



HAL
open science

Utilisation des informations sémantiques en traduction automatique

Dominique Augereau

► **To cite this version:**

Dominique Augereau. Utilisation des informations sémantiques en traduction automatique. Modélisation et simulation. Université Joseph-Fourier - Grenoble I, 1962. Français. NNT: . tel-00278554

HAL Id: tel-00278554

<https://theses.hal.science/tel-00278554>

Submitted on 13 May 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE

présentée à

LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

pour obtenir

LE TITRE DE DOCTEUR DE TROISIÈME CYCLE

Mathématiques Appliquées

par

Dominique AUGEREAU

Ingénieur I. E. G., I. M. A. G.

Licencié ès Sciences

UTILISATION DES INFORMATIONS SEMANTIQUES EN TRADUCTION AUTOMATIQUE

Thèse soutenue le 6 Octobre 1962, devant la Commission d'examen :

Monsieur J. KUNTZMANN, Président

Messieurs B. VAUQUOIS, Examineurs

N. GASTINEL

T H E S E

présentée à

LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE GRENOBLE

pour obtenir

le titre de Docteur de troisième cycle

Mathématiques Appliquées

par

Dominique AUGEREAU

Ingénieur I.E.G.-I.M.A.G.

Licencié ès sciences

UTILISATION DES INFORMATIONS SEMANTIQUES

EN TRADUCTION AUTOMATIQUE

Thèse soutenue le 6 octobre 1962

devant la Commission d'examen :

MM. J. KUNTZMANN Président

B. VAUQUOIS

N. GASTINEL Examineurs

FACULTE DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITE DE GRENOBLE

-:-:-

Doyens honoraires :

M. FORTRAT P.

M. MOROT L. , Membre de l'Institut

Doyan :

M. WEIL L.

Professeurs :

MM. NEBEL L, Membre de l'Institut, Physique expérimentale
MORIL L, Géologie et minéralogie
WOLFERS F., Physique
DORIER A, Zoologie
HEILMANN R, Chimie organique
KRAVTCHENKO J, Mécanique rationnelle
PARDE M, Potamologie
BENOIT J, Radiohélectricité
CHENT M, Chimie papetière
NOBECOURT P, Micrographie papetière
BESSON J, Chimie
WEIL L, Thermodynamique
FELICI N, Electrostatique
KUNTZMANN J, Mathématiques Appliquées
BARBIER R, Géologie Appliquée
SANTON L, Mécanique des fluides
CHLUBAUTY C, Calcul différentiel et intégral
OZENDA P, Botanique
FALLOT M, Physique industrielle
GOLVANI O, Mathématiques
MOUSSA A, Chimie nucléaire et radioactivité
TRAYNARD P, Chimie générale
CRAYA A, Hydrodynamique
SOUTIF M, Physique générale
REEB G, Statistiques mathématiques
REULOS R, Théorie des champs
AYANT Y, Physique approfondie
GALLISSOT F, Mathématiques pures
Mlle LUTZ E, Mathématiques générales
MM. BLAMBERT M, Mathématiques
BOUCHEZ R, Physique nucléaire
LLIBOUTRY R, Géophysique
MICHEL R, Géologie et minéralogie
BONNIER E, Electrochimie

Professeurs sans chaire :

MM. SILBER R, Mécanique des fluides
DESSAUX G, Physiologie animale
MOUSSINET J, Electronique
PILLET B, Electrotechnique
BARBIER J.C, Physique
BUYLE-BODIN M, Electronique
PAUTHENET R, Electrotechnique
Mme KOFLER L, Botanique.

Maîtres de Conférences :

MM. VAILLANT F, Zoologie et hydrobiologie
DREYFUS B, Thermodynamique
Mlle NAIM L, Mathématiques
MM. PERRET R, Servomécanismes
ARNAUD P, Chimie
Mme BARBIER M.J, Electrochimie
MM. BRISSONNEAU P, Physique
COHEN J, Physique
DEBELMAS J, Géologie et minéralogie
Mme SOUTIF J, Physique
MM. VAUQUOIS B, Mathématiques Appliquées
DEPASSEL R, Mécanique des fluides
GERBER R, Mathématiques
ROBERT A, Chimie papetière
ANGLES D'AURIAC, Mécanique des fluides
BIARTZ, Mécanique physique
COUMES A, Electronique
DODU J, Mécanique des fluides
DUCROS P, Minéralogie et cristallographie
GIDON P, Géologie et minéralogie
GLENAT R, Chimie
HACQUES G, Calcul numérique
LANCIA R, Physique automatique
PEBAY-PEROULA, Physique
GASTINEL, Chargé d'enseignement, Mathématiques appliquées
LACAZE A, Chargé d'enseignement, Thermodynamique

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance :

à Monsieur le Professeur VAUQUOIS , sous la direction duquel ce travail a été effectué, pour les conseils judicieux qu'il m'a donnés au cours de cette année et pour tout le temps qu'il a consacré à mon étude ;

à Monsieur le Professeur KUNTZMANN , Directeur du Laboratoire de Calcul de l'Université de Grenoble, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le Jury de thèse ;

à Monsieur GASTINEL , Maître de Conférences, qui a bien voulu en faire partie.

Je remercie également les membres du Centre d'Etudes pour la Traduction Automatique de Grenoble, et notamment Mademoiselle D. ANDRON dont la collaboration me fut précieuse.

J'exprime toute ma gratitude à Mademoiselle M. BOUVIER qui a assuré la réalisation matérielle de cette thèse.

I N T R O D U C T I O N

En toute langue, chaque phrase est construite à partir de la pensée qu'elle représente. Quand nous traduisons nous-mêmes nous comprenons d'abord le texte. De même en traduction mécanique le passage idéal d'une langue à une autre devrait se fonder sur la nature sémantique du texte à traiter. Dans ses travaux, le Professeur CECCATO [1] a montré que dès la lecture d'une phrase on pense, c'est-à-dire que l'on fait de la sémantique. Ceci nous explique pourquoi un enfant comprend immédiatement des phrases ambiguës du type quivant :

"Il vit une directrice de société très enrhumée".

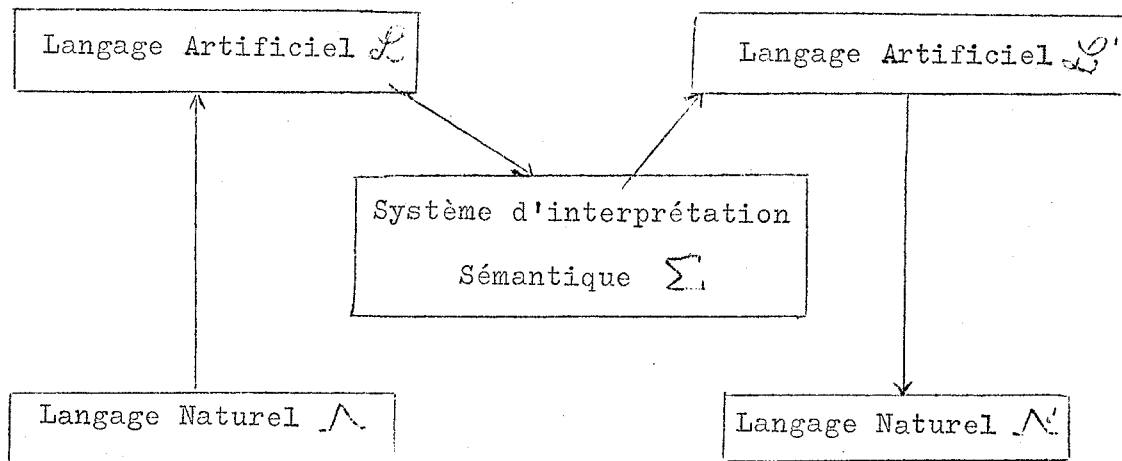
La grammaire est née après la langue et ceci nous convainc de l'importance primordiale de la sémantique.

Avec Le Professeur VAUQUOIS [2], nous pouvons envisager la Traduction Automatique comme le passage entre deux langages artificiels \mathcal{L} et \mathcal{L}' . \mathcal{L} est un modèle de la langue naturelle source \mathcal{N} . \mathcal{L}' représentant la langue cible \mathcal{N}' . \mathcal{L} et \mathcal{L}' sont des systèmes formels. Il nous faudra résoudre trois problèmes distincts :

- 1°) Construction du langage Artificiel \mathcal{L}
- 2°) Construction du langage Artificiel \mathcal{L}'
- 3°) Transfert $\mathcal{L} \rightarrow \mathcal{L}'$

Mais le transfert $\mathcal{L} \rightarrow \mathcal{L}'$ se fera en passant par un Système d'interprétation Sémantique Σ qui sélectionnera les éléments valables.

Nous avons donc le schémas suivant :



Ce besoin de la sémantique apparaît sous de nombreuses formes. En particulier, les schémas représentant les structures syntaxiques peuvent présenter des ambiguïtés si l'on n'a pas de support sémantique et de même, pour recomposer la phrase à partir d'éléments donnés, les critères syntaxiques seront souvent insuffisants.

L'algorithme permettant de passer de \mathcal{L} à \mathcal{L}' se fractionne en plusieurs étapes :

Analyse syntaxique - Analyse sémantique - Transfert de structures

mais préalablement, on devra définir les langages artificiels \mathcal{L} et \mathcal{L}'

Dans les grammaires structurales classiques on discerne avec assez de facilité la limite entre la morphologie et la syntaxe-sémantique. Par contre, pour celle existant entre la syntaxe et la sémantique c'est tout à fait différent, car elle n'apparaît pas clairement. Voici donc une difficulté supplémentaire et pourtant pour \mathcal{L} et \mathcal{L}' les deux niveaux seront marqués par des règles de construction de types différents.

Dans cette thèse, nous nous proposons :

- 1°) D'examiner les différents types de difficultés rencontrées au cours de l'Analyse syntaxique
 - 2°) D'étudier sur le plan sémantique la constitution des langages Artificiels formalisés
 - 3°) D'ébaucher l'Analyse sémantique du Transfert $\mathcal{L} \rightarrow \mathcal{L}'$ et de montrer son aptitude à résoudre les difficultés envisagées précédemment.
-

RESULTAT DE L'ETUDE SYNTAXIQUE-SES LIMITES

I-. DEFINITION RENCONTREES EN MORPHOLOGIE ET EN SYNTAXE

Au cours de l'étude morphologique et syntaxique, on a été amené à définir des valeurs qui sont utilisées dans la formulation des codes morphologique et syntaxique et dans les tables représentant les diverses fonctions syntaxiques.

Ces valeurs et leurs symboles sont les suivants :

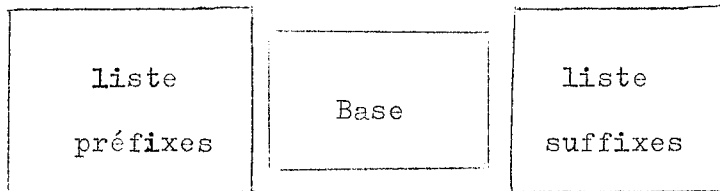
Nous ajoutons pour chacune de ces valeurs un exemple

- Unité lexicale	: U_l	Chien couleur
- catégorie syntaxique:	K_{uv}	$K_{1,1}$ Substantif commun
-variable grammaticale:	V_g	$K_{4,8}$ Verbe à l'infinitif
- relation syntaxique :	ψ_p	V_g permanente : genre (masculin féminin)
- relation entre K_u	ψ_q	liaison (sujet)-(verbe...)
		liaison subst. commun-subst. commun

Nous allons préciser ces diverses valeurs :

- Pour les V_g et les K_{uv} , nous conservons les définitions données par B. VAUQUOIS, J. VEYRUNES [3] et G. VEILLON [4.]

— Nous appelons Unité lexicale (cf. 2 page 38) l'ensemble de toutes les formes qui appartiennent à une certaine classe morphologique et que l'on obtient en prenant une base et en y ajoutant une liste de préfixes et d'affixes. Une U_l peut se représenter par le schéma suivant :



En langue russe, les affixes sont de trois sortes :

suffixe, désinence et suffixe de réflexivité.

Les relations Ψ_q et Ψ_p ont été introduites par A. AUROUX [5].
 Ψ_p en particulier est un opérateur qui s'applique à un couple de syntagmes élémentaires S_i , S_j et lui fait correspondre un élément S_k de même nature que S_i et S_j et que l'on appelle "Syntagme".

Nous pouvons rappeler quelques définitions d'éléments du langage artificiel : celles du terme, du terme ordonné et du syntagme élémentaire $\langle s.e. \rangle$ (cf [2], page 23)

Nous avons :

$\langle \text{terme} \rangle ::= \langle \text{forme} \rangle \langle \text{code syntaxique} \rangle \langle \text{code sémantique} \rangle$
 $\langle \text{terme ordonné} \rangle ::= \langle \checkmark \rangle \langle N^\circ \text{ UL} \rangle \langle \text{code syntaxique} \rangle \langle \text{code sémantique} \rangle$

Le syntagme élémentaire : c'est le terme ordonné privé de son code sémantique d'où :

$\langle s.e. \rangle ::= \langle \checkmark \rangle \langle N^\circ \text{ UL} \rangle \langle K_{u,v} \rangle \langle CA \rangle \langle V_{gp} \rangle \langle V_{gc} \rangle \langle C_g \rangle \langle C_d \rangle$
 où les symboles ont la signification suivante :

- \checkmark : numéro séquentiel
- $N^\circ \text{ UL}$: Numéro d'unité lexicale
- $K_{u,v}$: catégorie syntaxique
- CA : code de dérivation
- V_{gp} : variable grammaticale permanente
- V_{gc} : variable grammaticale contingente
- C_g : code de gouvernement
- C_d : code de dépendance.

II-. BUT DE L'ETUDE SYNTAXIQUE

Dans l'étude syntaxique, on cherche la structure d'une phrase, par combinaison binaire de mots ou de groupes de mots d'après des schémas syntaxiques semblables au suivant :



Le schéma syntaxique est une simple représentation graphique des liaisons syntaxiques existant entre les différents mots de la phrase. On doit bien le différencier de la structure syntaxique de la phrase qui est formée par le schéma précédent et par l'ensemble des relations ψ_p qui y sont utilisées à des places bien précises. Voir les exemples du chapitre V (V).

Pour une phrase, l'analyse syntaxique va donner naissance à toutes les structures valables du point de vue des règles de construction formelle et ceci sans faire appel à la signification des éléments qui entrent en jeu.

L'étude syntaxique donne donc une ou plusieurs structures syntaxiques.

On veut pouvoir traduire cette phrase de la langue source en une phrase de la langue cible ; c'est-à-dire : on veut obtenir une nouvelle structure syntaxique appliquée à des mots de la langue cible.

Pour atteindre ce but, on utilise ;

- la "structure syntaxique" précédente
- une "table de transfert syntaxique" permettant le passage des relations syntaxiques du langage source aux relations syntaxiques du langage cible.
- un "dictionnaire" donnant l'équivalence en langue cible des mots de la phrase exprimés en langue source.

Si nous étudions pour langue source, une langue riche en flexion, le dictionnaire sera formé en admettant que l'analyse morphologique se fasse suivant la méthode algorithmique exposée par G. VEILLON [4] . C'est le cas de la langue russe.

Alors le dictionnaire est considérablement réduit et il participe à la création dynamique des syntagmes élémentaires.

Au cours de la recherche de la nouvelle structure syntaxique, nous rencontrons bien des difficultés, les principales sont les suivantes :

1) Le schéma syntaxique vu précédemment est rarement unique. L'étude syntaxique aura généralement donné de la phrase en langue source, plusieurs schémas valables.

Et même au cas où il n'existerait qu'un seul schéma en langue source, la "table de transfert syntaxique" donnera souvent à partir de celui-ci, plusieurs schémas syntaxiques valables en langue cible.

Nous classons ces difficultés sous la rubrique : "Pluralité des Constructions syntaxiques".

2°) Le dictionnaire ne donnera pas toujours d'un mot de la langue source, un et un seul équivalent.

Tout d'abord, ce mot n'a peut-être pas d'équivalent direct dans la langue cible.

C'est le cas des mots composés.

Ce type de difficultés sera vu dans la rubrique : "mots composés".

D'autre part, un mot de la langue source, peut avoir plusieurs représentations dans la langue cible.

Nous verrons ce type de difficultés dans la rubrique : "pluralité des mots cible".

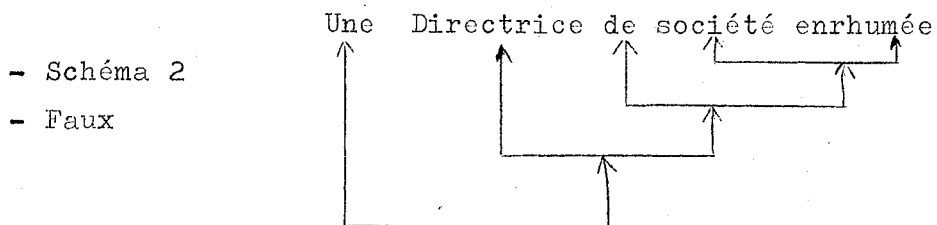
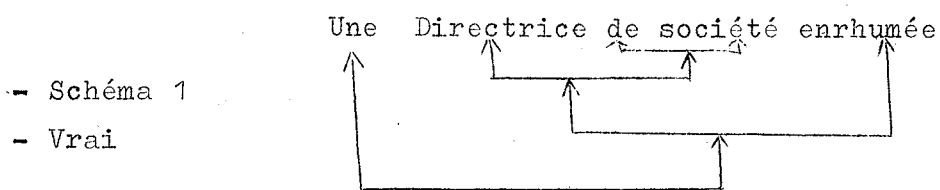
III-. ETUDE DES DIFFICULTES RENCONTREES

Nous allons les représenter sous forme d'un tableau puis les commenter. (Voir page 8 bis)

1°) Pluralité des constructions syntaxiques

a) Il existe plusieurs schémas syntaxiques possibles en langue source et la syntaxe seule, ne permet pas de faire le choix déterminant le schéma syntaxique sémantiquement valable.

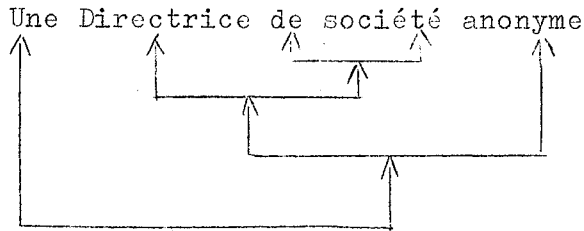
Exemple N° 1
.....



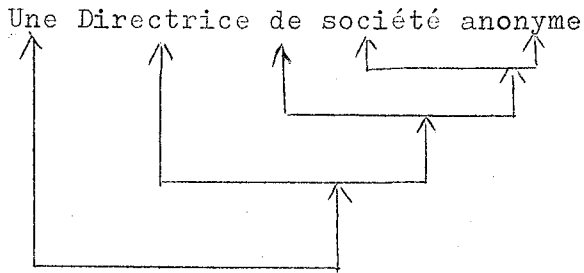
Exemple N° 2

.....

- Schéma 1
- Faux



- Schéma 2
- Vrai



D'après les exemples N° 1 et N° 2 on voit que :

- 1- Au moins deux schémas syntaxiques sont valables
- 2- La syntaxe est bien incapable de définir celui qui est sémantiquement valable

Le schéma 1 est sémantiquement valable pour l'exemple N°1 mais ne l'est pas pour l'exemple N° 2

Et inversement, le schéma 2 est sémantiquement valable pour l'exemple N°2 mais ne l'est pas pour l'exemple N° 1.

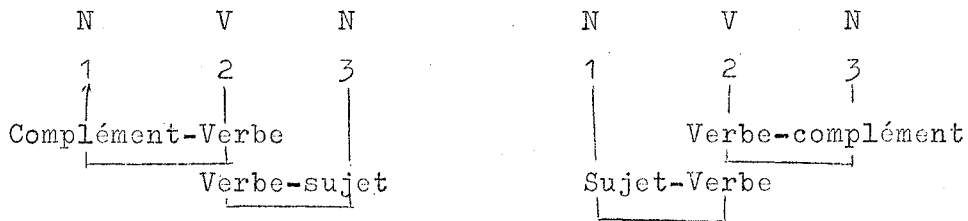
Un cas particulier qui sera très difficile à résoudre, peut être illustré par l'exemple qui suit :

On a la suite des trois mots suivants :

Nom₁ Verbe Nom₃

et il est impossible d'une façon syntaxique de trouver le nom sujet

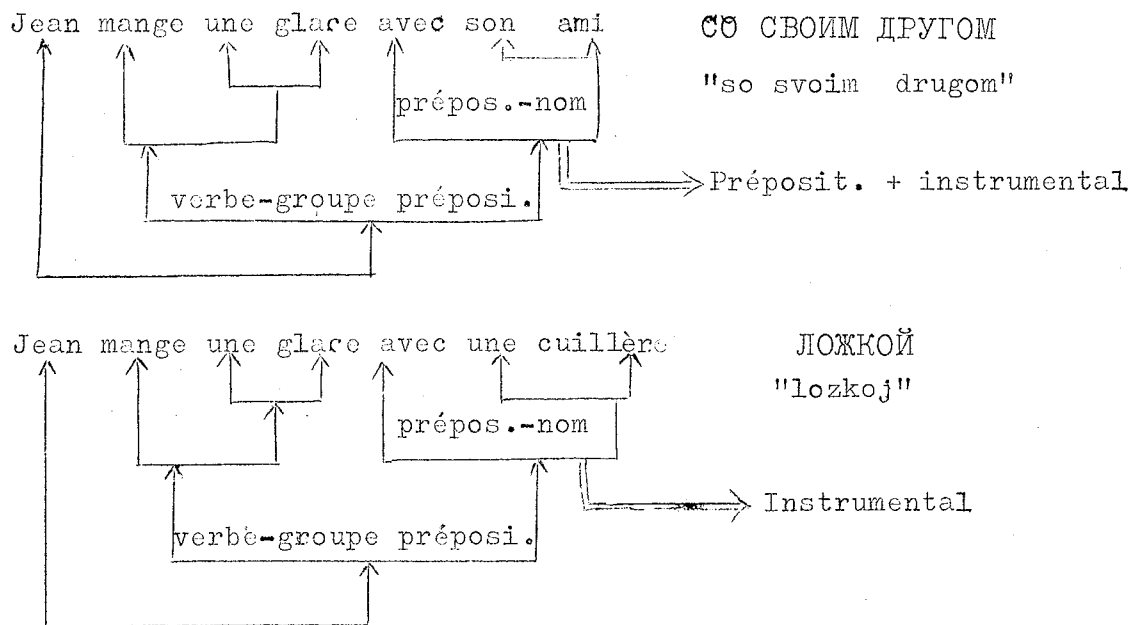
et le nom complément. On obtient alors, deux schémas possibles :



Si on admet que l'inversion du sujet est syntaxiquement possible, on est en présence de deux schémas syntaxiques valables.

b) Il n'existe qu'un seul schéma syntaxique en langue source mais celui-ci donne naissance à plusieurs schémas syntaxiques en langue cible.

Exemple 1
.....



Ainsi la construction syntaxique Préposition-Nom peut donner en russe les deux constructions syntaxiques suivantes :

- ┌ Préposition + Instrumental
- └ Instrumental

Exemple :
 La 3^e personne du singulier "СТОИТ" "stait" peut provenir de deux infinitifs : СТОИТЬ "stait" (coûter) et СТОЯТЬ sto'at' (se tenir debout). Quand on le prononce, une accentuation différente marque les deux significations qui ne peuvent pas être discriminées quand le mot est écrit.

Nous pouvons donc considérer deux types de polysémies:

1°) Une polysémie extraite d'une homographie externe

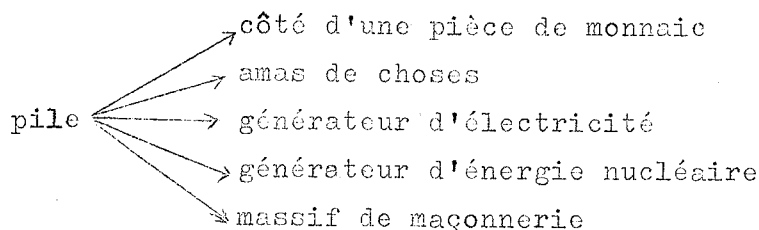
En langue française, un exemple nous est fourni par le mot "manche". Ce n'est pas une polysémie véritable, car le genre (vgp) varie ; mais ce genre peut-être indéterminé : "les manches" est une polysémie. Et si l'on écrit : "les manches du veston ", comment repérer s'il s'agit de l'Ul à genre masculin ou de l'Ul à genre féminin ?

Ce type de polysémie est rencontré, toutes les fois que l'étude syntaxique est incapable de déterminer quel est le syntagme élémentaire valable.

2°) La polysémie véritable

Ici nous sommes en présence d'un phénomène différent. L'analyse syntaxique a bien déterminé le syntagme élémentaire valable puisque nous n'avons qu'une unité lexicale. Mais celle-ci représente plusieurs concepts sémantiques et en vue de la traduction future en langue cible, il nous faut déterminer quel concept est ici représenté.

Exemple :
 A l'Ul "pile" correspond cinq concepts sémantiques



De toutes façons, nous remarquons que dans les deux cas de polysémie, l'étude que l'on doit faire pour résoudre le problème se déroulera dans la seule langue source et indépendamment de la langue cible choisie.

La seconde raison fait intervenir la précision avec laquelle chaque mot de la langue est défini.

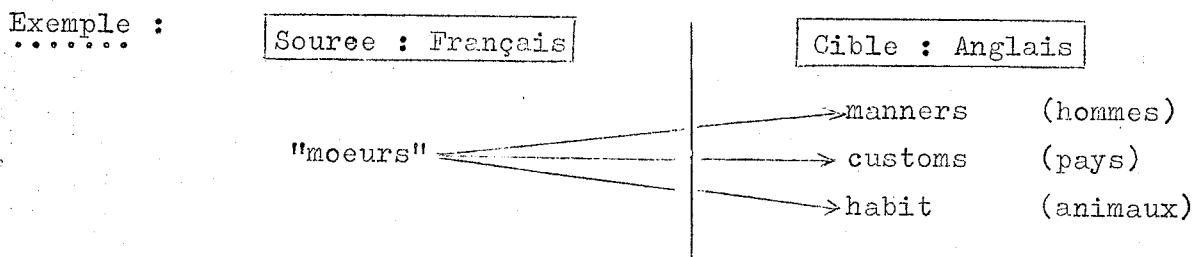
Ainsi les mots russes, et en particulier les verbes, expriment une situation avec quelques détails. Le verbe de la langue cible qui lui correspond contient généralement plus de détails que le verbe russe. Celui-ci a donc besoin d'être enrichi.

Exemple : ИДТИ "idti" se traduira en français soit par "aller"
..... soit par "venir"

Dans ИДТИ il y a une idée de mouvement mais non de direction ; tandis que ces deux idées sont rencontrées dans les verbes français.

Ainsi un mot de la langue source, non polysémique donne naissance suivant le contexte à plusieurs mots de la langue cible.

Ici on a une unité lexicale et un concept sémantique



Nous voyons ici apparaître une hiérarchie dans les concepts sémantiques. Nous précisons celle-ci au chapitre IV (II).

Le concept sémantique de "moeurs" est : "habitudes naturelles ou acquises". Nous remarquons qu'ici nous faisons intervenir la langue cible et ceci contrairement au cas précédent.

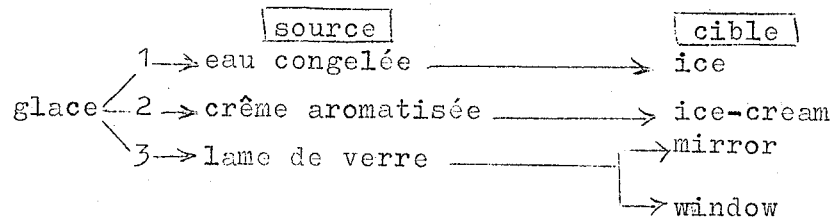
De plus, une autre différence vient du fait qu'en langue source, à une unité lexicale correspond dans le premier cas : plusieurs concepts sémantiques et dans le second cas : un seul concept sémantique.

Bien sûr, les deux raisons qui font qu'à un mot "source" correspond plus d'un mot "cible" peuvent se trouver conjuguées.

On fait alors apparaître distinctement ces deux raisons.

Exemple :

A l'UL "glace" correspond trois concepts sémantiques



Si nous prenons l'anglais comme langue cible, le concept sémantique N° 3 peut être représenté par deux mots "cible" distincts.

Ici nous avons bien une polysémie compliquée par une imprécision de la langue source par rapport à la langue cible.

3°) Mots composés

Ils se classent en deux groupes :

1- Le premier groupe comprend les mots composés qui usités depuis longtemps ont vu leur sens originel modifié et se trouvent donc dans le dictionnaire comme formant une nouvelle unité lexicale

Ce premier groupe est formé d'un nombre limité de mots : c'est un groupe fermé.

2 - Le second groupe est un ensemble ouvert de mots. Leur étude fait appel aux deux notions vues précédemment : pluralités des mots "cible" - pluralité des constructions syntaxiques.

a) En effet, il existe en général, plusieurs décompositions possibles mais une seule valable.

Exemple : : kulturinfiltrierung : mot composé allemand

kult/urin/filtrierung	,	kult/ur, infiltrierung	,	kultur/infiltrierung						
culte		filtration		culte		infiltration		culture		infiltration
urine						primitive				

Il faudra donc trouver la décomposition sémantiquement valable. Mais même en supposant que celle-ci soit trouvée, (le cas le plus simple étant celui où elle est unique) il faudra découvrir aussi les relations syntaxiques existant entre les mots élémentaires qui forment ce mot composé.

En effet celui-ci pourra être traduit en langue cible - soit par un ou deux mots simples

Exemple : rund/sicht/wind/schutzscheibe pare-brise panoramique

- soit par une véritable phrase qui nécessitera la connaissance d'une structure syntaxique très précise.

b) On peut rencontrer un mot élémentaire qui ait une ou les deux propriétés suivantes :

- être une polysémie (Ex. : pile)
- donner naissance suivant le contexte à plusieurs mots de la langue cible.

CONCLUSION

Nous venons de mettre en évidence des problèmes auxquels la seule syntaxe est incapable de donner une solution.

Nous allons donc introduire un autre facteur : la sémantique qui va apporter une contribution à l'étude de ces différents problèmes.

SOUS QUELLE FORME INTRODUIRE LA SEMANTIQUE ?

En nous inspirant des valeurs syntaxiques vues au chapitre I, nous avons été amenés à considérer l'existence des valeurs sémantiques suivantes :

Nous ajoutons pour chacune de ces valeurs, son symbole :

- I - unité sémantique : U_s
- II- champ sémantique : Ch
- III- variable sémantique ; V_s
- IV- relation sémantique : φ'_p
- V - relation entre champs : ψ'_q

Nous allons préciser ces différentes valeurs et en ajouter une autre que les études sémantiques nous ont conduits à introduire, celle de :

- VI - élément notionnel : E_n

I-. UNITE SEMANTIQUE

Prenons le mot français "racine" et voyons par quels mots il serait traduit en anglais et en russe. On obtient le tableau suivant :

Cible	source	cible
Anglais ←	← Français →	→ russe
root	- racine (d'une plante)	KOPEHb
root	- racine ('un cheveu)	---
root	- racine (d'une équation)	---
root	- racine (d'un nombre)	---
stem	- racine (d'un mot)	---

Le mot "racine" est une unité lexicale. Comment définir les unités sémantiques qui lui sont attachées ?

Considérons d'abord en français les différents concepts attachés au mot "racine".

Nous en trouvons quatre :

- 1- racine : Partie par laquelle un organe est implanté
- 2- racine : élément irréductible des mots
- 3- racine : expression algébrique qui élevée à une puissance reproduit l'expression proposée.
- 4- racine : valeur de la quantité satisfaisant une équation.

Reprenons la partie centrale du tableau précédent : nous pouvons en face de chaque mot "racine" mettre le concept qui lui correspond.

1	- racine (d'une plante)
1	- racine (d'un cheveu)
3	- racine (d'une équation)
4	- racine (d'un nombre)
2	- racine (d'un mot)

Nous voyons que plusieurs concepts peuvent être représentés par le même mot en langue cible.

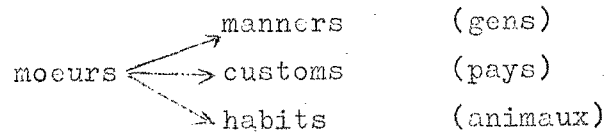
Exemple :

..... "root" représente les concepts 1, 3 et 4 de "racine"

de même un même concept peut être représenté suivant le contexte, par plusieurs mots différents en langue cible.

Exemple :

..... le mot "moeurs" possède un seul concept : "habitudes naturelles ou acquises" ; et si on le traduit en anglais, on a le choix entre trois mots "cible" :



Si l'on envisageait la traduction d'un mot de la langue source (Ex. : le français) en toutes les autres langues cible (Ex. : Anglais, russe ...) on pourrait prendre pour ensemble d'unités sémantiques la réunion des concepts sémantiques attachés aux mots de traduction qui existent dans chaque langue cible. On pourrait faire correspondre une unité sémantique à chacun de ces concepts.

De cette façon, il serait possible de définir une "langue intermédiaire" qui permettrait de passer de la langue source à n'importe quelle langue cible. Mais à ce moment là un concept pourrait être représenté par plusieurs U_s .

Or, ceci présenterait un gros inconvénient : il empêcherait l'utilisation d'un langage imagé, celui-ci étant lié à un concept déterminé du mot source.

Pour la même raison, on ne peut déterminer les U_s en considérant les différents champs où le mot est utilisé. En effet, ce mot peut être utilisé dans des champs tout à fait différents, mais avec le même concept. De plus dans le même champ, le mot peut être employé avec deux concepts différents :

Exemple : "racine" en mathématiques \implies concepts 3 et 4 de "racine"

Nous allons donc définir une unité sémantique de la façon suivante :

Soit une unité lexicale, considérons les différents concepts qui lui sont attachés ; à chaque concept nous faisons correspondre une unité sémantique.

Exemple :

- 1- $1 U_1 \xleftrightarrow{\text{"racine"}} 4 U_s$ (définies précédemment)
- 2- Soit l'unité lexicale "glace"

Il lui correspond trois unités sémantiques définies par les concepts suivants :

- 1) eau congelée
- 2) Rafrachissement composé de crème aromatisée et congelée
- 3) lame de verre.

II-. CHAMP SEMANTIQUE

Le but recherché était de répartir l'ensemble des mots en un certain nombre de classes. A cette fin, nous avons utilisé un classement déjà employé dans les bibliothèques, à savoir, la classification décimale universelle.

Nous avons adopté celle-ci pour n'en conserver que mille subdivisions principales.

Nous avons ainsi obtenu mille champs sémantiques numérotés de 0 à 999.

Une unité sémantique appartiendra à un ou à plusieurs champs. Ainsi l' U_s de "racine" : "valeur de la quantité satisfaisant à une équation" appartiendra en particulier aux champs suivants : Algèbre, trigonométrie, analyse, astronomie théorique, mécanique rationnelle, analyse qualitative chimique

Chaque champ sera défini par trois chiffres que nous appellerons CDU (centaine, dizaine, unité) chacune des trois lettres C, D, U peut prendre les dix valeurs possibles : 0, 1, ... 8, 9. En annexe N° 1 nous donnons les champs dont le code commence par le chiffre 5.

Comment fabriquer l'ensemble des mots appartenant à un champ ?

Nous prendrons des textes traitant d'un sujet précis et faisant partie d'un champ bien déterminé, nous y enlèverons les exemples ou considérations n'ayant pas de rapport normal avec le champ en question et nous inclurons les mots restants, à l'intérieur du champ que nous cherchons à former.

A l'intérieur de chaque champ, nous classerons ces mots par ordre alphabétique et par l'étude des textes nouveaux nous enrichirons peu à peu l'ensemble des mots appartenant au champ.

III-. VARIABLE SEMANTIQUE

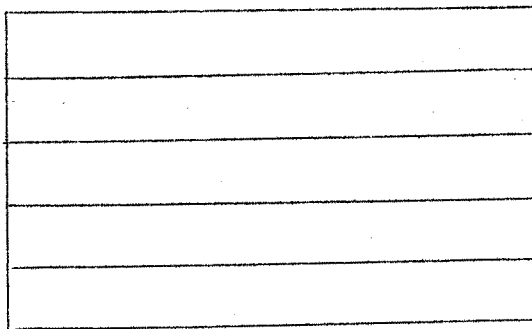
A l'intérieur de chaque champ, nous considérons des notions qui interviennent fréquemment dans le sens des mots appartenant à ce champ. Pour cela nous utiliserons l'ensemble des mots qui appartiennent à chaque champ dont nous venons de voir la formation. Chacune de ces notions est une variable sémantique. Pour l'instant, nous pensons qu'au plus 32 variables sémantiques seront nécessaires pour représenter d'une façon précise les notions essentielles d'un champ. Ces V_s seront numérotées de 0 à 31.

Chacune de ces variables sémantiques peut prendre des valeurs particulières qui précisent la notion qu'elle représente. Une V_s comportera au maximum huit valeurs distinctes ; celles-ci seront numérotées de 0 à 7.

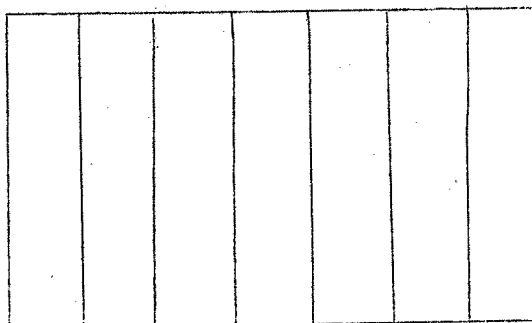
Un exemple de variables sémantiques et des valeurs de celles-ci nous est donné par l'étude du champ 512 représentant "l'Algèbre" : cf. page suivante. Pour l'instant nous y avons dénombré 14 V_s .

Nous pouvons représenter l'ensemble des mots appartenant à un champ par un carré.

Considérons la première variable sémantique V_s^1 celle-ci peut prendre n_1 valeurs distinctes avec $1 \leq n_1 \leq 8$. Cette V_s^1 va donc ranger l'ensemble des mots du champ, en n_1 classes que l'on représente de la façon suivante :



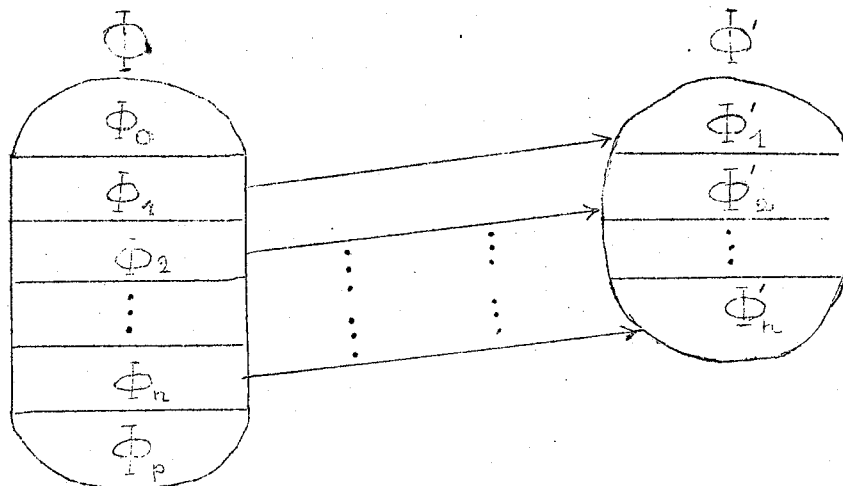
Considérons la seconde variable sémantique V_s^2 , celle-ci peut prendre n_2 valeurs distinctes et V_s^2 va engendrer une autre partition représentée de la façon suivante :



Considérons maintenant la partition résultant de l'action conjuguée des deux variables sémantiques V_s^1 et V_s^2 . L'ensemble des mots du champ est cette fois partagé en : $n_1 \times n_2$ classes distinctes et l'on obtient la représentation de celles-ci en superposant les deux schémas précédants :

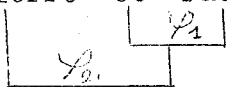
Nous verrons au chapitre III (III) la représentation des relations syntaxiques et sémantiques.

Considérons l'ensemble Φ des Ψ et l'ensemble Φ' des Ψ' . Ceux-ci peuvent être subdivisés en plusieurs sous-ensembles ayant des liaisons entre eux. Nous avons un schéma du type suivant :



A Φ_0 ne correspond aucun sous-ensemble de Φ' : les Ψ qui en font partie ne sont reliés à aucun Ψ' . Ces relations syntaxiques ne sont utilisées qu'aux premiers étages du schéma syntaxique, et à ce stade-là, les deux termes ainsi reliés ne possèdent parfois pas suffisamment de renseignements sémantiques pour être reliés par un Ψ' .

Exemple : Pierre et Paul



A Ψ_1 ne correspond aucun Ψ'

- A Φ_1 correspond Φ'_1 ; chacun de ces Ψ est relié à un Ψ'
 - A Φ_2 correspond Φ'_2 ; chacun de ces Ψ est relié à deux Ψ'
 - ⋮
 - A Φ_n correspond Φ'_n les Ψ qui y sont inclus sont reliés à n Ψ'
 - A Φ_p ne correspond aucun sous ensemble de Φ' .
- dans Φ_p seront contenues les relations syntaxiques les plus complexes qui n' interviennent qu'au moment de l'obtention de la phrase.

V-. RELATION ENTRE CHAMPS ET DEBUT DU CODE SEMANTIQUE

Nous voyons que des mots de deux champs différents peuvent être liés par une relation sémantique. Si nous prenons tous les champs deux à deux, nous verrons que certains couples de champs présentent entre leurs mots des possibilités de relation sémantique ; tandis qu'un autre couple de champs ne présentera aucune possibilité. Nous pourrions ainsi former une matrice (cf. page suivante) donnant la possibilité ou l'impossibilité pour deux mots appartenant à deux champs différents d'être reliés par une relation sémantique.

Les relations entre champs nous donneront de suite ce renseignement.

Cette matrice symétrique se présentera de la façon suivante: le nombre "1" marquera l'existence d'une relation entre deux champs ; et le nombre "0" la non-existence d'une relation. Si la fabrication des champs a été bien faite, le nombre de "0" devra être bien supérieur à celui des "1".

La diagonale principale n'est remplie que de nombre "1" en effet, à l'intérieur d'un champ deux mots peuvent souvent être reliés.

Nous appellerons cette matrice "matrice de relation entre champs".

CHAMP \ CHAMP	000	001	002	---	555	---	999
CHAMP	000	001	002	1	111	111	789
000	1				100		010
001		1			001		110
002			1		010		101
				1			010
⋮							
511	100				110		010
512	001				110		101
513	010				001		100
⋮							
997	0110				011		1
998	1101				100		1
999	0010				010		1

Nous allons utiliser ces définitions sur la sémantique et indiquer de quelle façon une unité sémantique va être précisée.

On a vu qu'une U_s appartient à un ou plusieurs champs et que dans chaque champ elle est indicée par une ou plusieurs V_s . Nous allons représenter ces renseignements de la façon suivante :

$$U_s \left\| \text{chi} \left| V_s^1 \dots V_s^m \right| , \text{chj} \left| \dots \right| , \dots , \text{chk} \left| V_s^n \dots V_s^p \right| \right\|$$

Bien entendu, chaque variable sémantique est précisée par la valeur qu'elle prend.

Nous venons de définir ici le début du code sémantique

VI-. ELEMENTS NOTIONELS

Considérons une Unité sémantique particulière d'une unité lexicale. Dans l'étude des variables sémantiques appartenant aux différents champs où l'on rencontre cette U_s , on remarque que certaines apparaissent dans tous les champs (et, de plus, avec la même valeur pour V_s). Ces quelques variables correspondent au concept général de l'Unité sémantique et il y a intérêt à les considérer d'une façon particulière. D'autre part les études effectuées pour trouver les fonctions syntaxiques et sémantiques nous ont montré que dans la différentiation de celles-ci intervenaient aussi des notions particulières. Ces notions se rapprochent de celle de "sphère notionnelle" présentée par le Professeur CECCATO [6].

Ces notions particulières et les variables sémantiques correspondant au concept général s'appellent Eléments notionels: En

Il y aura d'ailleurs intérêt à classer ces éléments notionels suivant l'ordre de rencontre le plus probable.

Ainsi nous allons modifier légèrement la configuration du code sémantique $C_{\sqrt{}}$ et le représenter de la façon suivante :

$$C_{\sqrt{}}(Us) = Us \mid E_n^p \dots E_n^q \mid \left\langle \underset{i}{\chi} \mid v_s^1 \dots v_s^m \mid \right\rangle$$

ou en résumé

$$E_{\sqrt{}}(Us) = \Gamma(Us, E_n, \chi, v_s)$$

Le symbole : $A \left\langle \underset{i}{\alpha_i} \right\rangle$ représente l'énumération de tous les α_i concernant A. Ainsi $U_s \left\langle \underset{i}{\chi} \mid v_s^1 \dots v_s^m \mid \right\rangle$ représente l'énumération :

$$U_s \parallel \chi \mid v_s^1 \dots v_s^m \mid , \chi_j \mid \dots \mid , \dots , \chi_K \mid v_s^n \dots v_s^p \parallel$$

- $C_{\sqrt{}}(Us)$ est caractéristique d'une unité sémantique Us et indépendant du texte ou du champ où a pu être rencontrée cette Us .

Les éléments notionnels seront donnés progressivement quand on avancera dans l'étude des variables sémantiques des unités sémantiques et surtout dans celle des fonctions syntaxiques et sémantiques.

Nous pouvons déjà donner un exemple d'éléments notionnels pour les verbes ; les travaux effectués par le centre de cybernétique de l'Université de Milan [7] ont été pour nous un guide précieux.

Eléments notionnels du verbe

Les verbes peuvent être rangés en deux grandes classes : ceux d'action et ceux d'état.

Ceux d'action peuvent être séparés d'une façon un peu plus précise en verbe de :

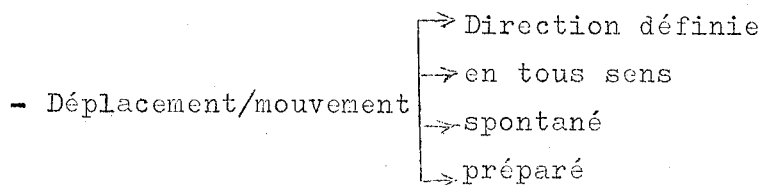
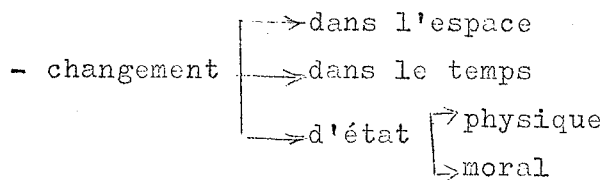
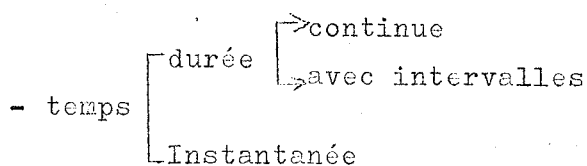
- 1 - Action en soi
- 2 - Action évaluatrice d'un "objet"
- 3 - Action constructive d'un "objet"
- 4 - Action modificatrice d'un "objet"

et ceux d'état en :

- 5 - Etat moral
- 6 - Etat physique.

Les autres éléments notionels rencontrés sont les suivants :

- catégorie mentale (Psychique/Impression/Sentiments...)
- royaume des activités musculaires (Participation/...)



- Comparaison/ Evaluation/Différentiation
- Modification/Transformation/Développement
- Conservation/Non-développement
- Perception/Sensation
- Distance X Contact
- Présence X Absence

Ainsi, nous avons dénombré 26 En distincts.

Nous voyons que les éléments notionels de par leur généralité auront un rôle bien plus actif que les variables sémantiques ordinaires. Ils seront utilisés dans l'étude de passage des φ aux φ' . Ils participeront ainsi à la construction de la phrase en langue source : Sélection du φ de sortie tandis que les variables sémantiques auront leur rôle principal, dans l'étude des Unités lexicalés et des unités sémantiques. Elles rechercheront l'unité lexicale et l'unité sémantique ici représentées ; cette utilisation demandera des critères plus fins, mais elle sera plus passive.

Le code sémantique d'une unité lexicale

Si une unité lexicale correspond à une seule unité sémantique on fera suivre cette Ul du code sémantique de l'Us. Mais si une unité lexicale correspond à plusieurs unités sémantiques, on fera suivre cette Ul des codes sémantiques des différentes Us.

Nous aurons donc :

$$C_{\varphi}(UL) = U_s^1 [C_{\varphi}(U_s^1)] U_s^2 [C_{\varphi}(U_s^2)] \dots U_s^n [C_{\varphi}(U_s^n)]$$

avec

$$C_{\varphi}(U_s^i) = U_s^i \left| E_n^p \dots E_n^q \right| \left\langle chj \left| V_s^1 \dots V_s^m \right. \right\rangle$$

C'est $C_{\varphi}(UL)$ qui intervient dans la constitution du terme ordonné.

Exemple : L'Ul "glace" aura pour code sémantique, la succession des codes sémantiques des trois Us :

" eau gelée" , "sorbet", "lame de verre".

VII-. LE CODE SEMANTIQUE EN MACHINE

Essayons de voir la place prise sur machine, en mémoire rapide par le code sémantique.

Un champ est représenté par le symbole CDU, chaque lettre correspond à 4 bits. Donc un champ correspondra à $3 \times 4 = 12$ bits.

Pour chaque champ, on a prévu 32 variables sémantiques ; donc une V_S sera représentée par 5 bits.

Pour chaque variable sémantique, on a prévu 8 valeurs possibles. Donc la valeur de la V_S sera représentée par 3 bits.

Ainsi un mot appartenant à un champ et précisé par n variables sémantiques, occupera en mémoire rapide : $[12 + n(5+3)]$ bits.

Pour se fixer les idées, prenons $n = 5$

Le mot occupera pour chaque champ auquel il appartient :

$$12 + 5 \times 8 = 12 + 40 = 52 \text{ bits}$$

Supposons encore que le mot appartienne à cinq champs différents, la place occupée en machine par

$$\left\langle \underset{j}{c} h j \mid V_S^1 \dots V_S^m \right\rangle \text{ sera de } 5 \times 52 = 260 \text{ bits}$$

Si nous prévoyons 32 éléments notionnels possibles (soit 5 bits pour une unité sémantique et si chaque U_S peut en avoir quatre $\left| E_n^1 \dots E_n^4 \right|$ occupera en machine : 20 bits.

Donc le code sémantique $C_{\sqrt{}}(U_S)$ sera de :

$$260 + 20 = 280 \text{ bits soit un peu moins de huit mémoires (288 bits).}$$

Ce calcul est certes très grossier, car nous avons pris des chiffres d'une façon parfois très arbitraire et nous avons omis de considérer que des variables sémantiques pouvaient être communes aux différents champs.

Mais de toutes façons, nous voyons au moins que la longueur du code sémantique est énorme par rapport à celle des codes morphologiques et syntaxiques.

Ainsi se pose le problème d'essayer de réduire la longueur de ce code $C_{\sqrt{}}(U_s)$

Est-il possible d'adopter une écriture permettant de rendre plus faible le nombre de bits utilisé ?

Nous remarquons que le nombre de $C_{\sqrt{}}(U_s)$ différents est égal au produit du nombre de :

- champs	: 1000 $\approx 2^{10}$
- variables sémantiques (par champ)	: 32 = 2^5
- valeurs de chaque V_s	: 8 = 2^3
- Eléments notionels (par U_s)	: 4 = 2^2
- valeur de chaque E_n	: 32 = 2^5
	<hr/>
	2^{25}

Nous avons donc 2^{25} $C_{\sqrt{}}(U_s)$ distincts. Ce qui peut donc être représenté par 25 bits. Or une mémoire contient 36 bits. Ainsi le code sémantique pourrait être contenu en une seule mémoire. Mais il faudrait alors faire appel à une table intermédiaire et à un programme qui permettrait de passer de cette écriture condensée à l'écriture symbolique vue précédemment. Or cette table doit contenir les codes sémantiques de toutes les U_s . Son occupation en mémoire sera pour chaque code, la même que précédemment et le procédé envisagé sera sans doute plus long que de considérer successivement l'ensemble des huit ou dix mémoires représentant le code sémantique.

On prévoit que 20 000 mémoires rapides peuvent être disponibles dans la machine et que le nombre d'Unités Sémantiques donc de codes $C_{\overline{U}_s}$ (U_s) est d'environ 20 000 (10 000 U1 X 2 nombre moyen d'U_s par U1). Il faut donc envisager d'avoir 8 passages, à effectuer en machine à chaque recherche de $C_{\overline{U}_s}$. Le procédé de LAMB [8] permettrait peut-être de diviser par deux ou trois le nombre de passages, mais il faudrait alors se limiter dans la longueur des textes étudiés.

Donc de toutes façons, nous voyons que l'étude sémantique demandera du temps.

III-. POSSIBILITES DE CONCENTRER LES CHAMPS

On a vu qu'un mot pouvait appartenir à plusieurs champs. Si ce mot apparaît dans tous les champs (C D U) où U prend toutes les valeurs de 0 à 9 et où C et D restent fixes on dira que ce mot appartient aux champs (CD.)

D'une façon semblable, en considérant les champs (CD.) et en faisant prendre à D, toutes les valeurs de 0 à 9 on définira les champs (C..) et de même les champs (...) où C prend toutes les valeurs de 0 à 9.

Les mots pourront suivant la généralité de leur sens, appartenir à des champs représentés de la façon suivante :

	C'est un mot :
(CDU)	- "très précis"
(CD.)	- "précis"
(C..)	- "général"
(...)	- "très général".

Supposons qu'un mot appartienne à plusieurs champs pour lesquels seul "U" varie.

On a donc un ensemble de champs

CD_a
CD_β
CD_γ
CD_δ

A partir de combien de "U" peut-on remplacer l'ensemble de ces champs par la seule représentation (CD.) ?

De suite, se présente l'objection suivante :

Les variables sémantiques peuvent être différentes suivant les (CDi). Comment les représenter ? . Il y a trois possibilités :

- 1- Supprimer toutes les V_s non communes
- 2- Garder toutes les V_s
- 3- Adopter une représentation permettant de garder le maximum d'informations, à savoir : les V_s communes et les V_s particulières à (CDi) . On obtient : (CD.) (V_s communes) + α (V_s^α) + ... + δ (V_s^δ)

Le problème se repose pour déterminer le nombre de "D" nécessaire pour remplacer l'ensemble des champs :

$C\alpha.$
 $C\beta.$
 $C\gamma.$
 \vdots
 $C\delta.$

par la représentation (C..)

et de même à partir de combien de "C" faut-il remplacer par la représentation (...) l'ensemble des champs :

$\alpha..$
 $\beta..$
 \vdots
 $\delta..$

il faudra encore choisir une politique pour le choix des V_s .

LIAISONS ENTRE LES ELEMENTS SYNTAXIQUES

ET LES ELEMENTS SEMANTIQUES

I-. FORMATION DES UNITES LEXICALES ET SEMANTIQUES

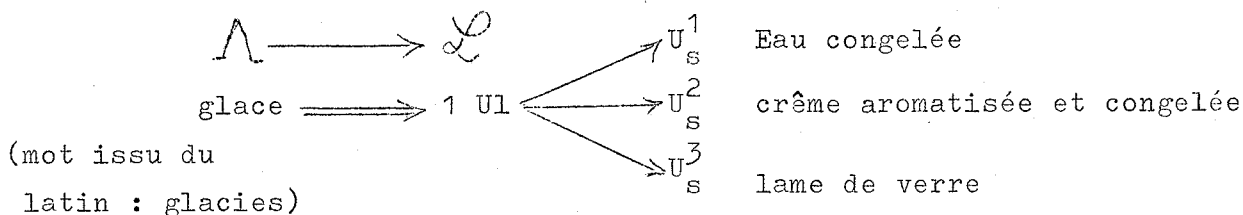
D'après les définitions de l'unité lexicale et de l'unité sémantique vues aux chapitres précédents, nous allons voir comment former ces unités en utilisant un dictionnaire du type classique, comme par exemple le Larousse.

Nous pouvons rencontrer trois cas bien distincts :

- a) dans le dictionnaire classique, il n'existe qu'un seul mot écrit de cette façon.

Dans ce cas, à ce mot de Λ correspond dans \mathcal{L} une unité lexicale. En étudiant ce mot, nous recherchons les concepts sémantiques et à chacun de ceux-ci nous faisons correspondre dans \mathcal{L} une U_s .

Exemple :



- b) Dans le dictionnaire classique, il existe plusieurs mots écrits de cette façon, ils possèdent chacun un concept sémantique.

Si à chacun d'eux on faisait correspondre dans \mathcal{L} une unité lexicale, ces différentes U_L auraient le même K_u et les mêmes V_g. La raison pour laquelle on rencontre plusieurs fois ces mots

dans le dictionnaire est que généralement leur étymologie est différentes. A ces mots, nous ne faisons correspondre qu'une seule Ul. Nous considérons le concept sémantique de ces mots pris un à un et à chacun d'eux nous lui associons dans \mathcal{L} une U_s . Ainsi à ces m différents mots, correspondent dans \mathcal{L} une seule Ul mais m U_s

Exemple : Il existe trois mots "son" substantif-commun masculin :

	<u>Concept sémantique</u>
son (issu du latin sonus)	Effet des vibrations excitant l'organe de l'ouïe
son (issu de l'ancien français : saonner)	Partie périphérique des graines de céréales
son	Echeveau de laine cardée.

Nous avons dans \mathcal{L} une Ul "son" et trois " U_s ".

c) C'est la solution mixte à partir de a) et b) : Nous avons plusieurs mots écrits de cette façon ; si à chacun d'eux on faisait correspondre dans \mathcal{L} une unité lexicale, ces différentes Ul auraient le même Ku et les mêmes Vgp ; de plus certains de ces mots ont plusieurs concepts sémantiques. A ces mots nous ne faisons correspondre dans \mathcal{L} qu'une seule unité lexicale mais à chacun des concepts des différents mots, nous associons une U_s .

Exemple : Il existe deux mots "rayon" : substantif commun masculin

	<u>concept sémantique</u>
rayon (emprunté au francique)	1 gâteau de cire
	2 tablette d'une armoire.
rayon (latin : radius)	3 trajectoire suivie par la lumière
	4 distance d'un cercle/sphère à: chaque point de ce cercle/sphère.
	5 choses partant et divergeant d'un centre commun
	6 sillon tracé en labourant.
	7 radiations particulières
	8 zone d'activité.

Nous avons dans \mathcal{L} une UI "rayon" mais huit "U_s".

II-. INTRODUCTION DES RELATIONS SYNTAXIQUES

L'étude syntaxique [5] a montré que dans le langage artificiel \mathcal{L} , à une relation Ψ_q entre catégories syntaxiques, correspond un ensemble de relations Ψ_p . Nous allons considérer dans la syntaxe traditionnelle du langage naturel \mathcal{N} , ce qui est représenté par un \mathcal{P} dans le langage \mathcal{L} . Les liaisons syntaxiques entre deux mots de \mathcal{N} sont introduites par l'intermédiaire soit d'une variable grammaticale soit d'un "mot de transition" soit de ces deux notions.

J'appelle "mot de transition", un mot du type des prépositions qui sert de lien entre deux mots. Une liaison syntaxique par une variable grammaticale se fait soit par l'intermédiaire d'un "cas" soit par simple juxtaposition avec concordance des v.g.

Exemple :

En russe КНИГА СЕСТРЫ (génitif)(le livre de sa sœur)
 $\uparrow \quad \quad \quad \uparrow$
 "kniga sestry "

En français : la petite maison (juxtaposition)
 $\uparrow \quad \quad \quad \uparrow$

En anglais : little house (place immuable de l'Adjectif)
 $\uparrow \quad \quad \quad \uparrow$

Exemple:

..... de liaison syntaxique par un "mot de transition" :

En français : travailler avec ardeur
 $\uparrow \quad \quad \quad \uparrow$

Exemple : de liaison syntaxique par un "mot de transition" + une v.g.

en russe : УЕХАТЬ В СИБИРЬ (Acc) (Partir en Sibérie)
 "u'echat' v Sibir' "

Ces liaisons syntaxiques sont représentées par des Ψ dans \mathcal{L} . Nous avons donc entre \mathcal{L} et \mathcal{N} le schéma de correspondance syntaxique suivant :

Exemple :

		Introduction des liaisons syntaxiques	
		par	
		En russe	En français
Ψ Subst./Subst. Commun/commun	nom/nom en apposition ← →	même cas	
	nom/complément de nom ← →	génitif	
Verbe../Substantif commun	Verbe../Comp ^t indirect ← →	datif	
	Verbe../Comp ^t direct ← →	accusatif génitif	
Verbe../Groupe prépositionnel	Verbe../Préposition de lieu + substantif ← →	B + Subst. { "v" { HA +Subst. { "na" { : Δπρ + subst. gén.	{ à + substantif vers + substantif dans + substantif
	Verbe../Préposition de but + substantif ← →	"dl'a"	pour + Substantif

III-. INTRODUCTION DES RELATIONS SEMANTIQUES ET "LIAISONS EN TRIANGLE"

D'autre part, mettons en évidence les relations sémantiques.
 Entre deux mots liés par une relation syntaxique il existe en général une relation sémantique.

Donc si je considère une φ_p , celle ci représentera généralement une φ'_p prise parmi un ensemble de φ'_p .

Ce choix dépendra des deux termes reliés par cette relation. Ainsi en général à un φ_p on fait correspondre un ensemble de relations sémantiques : $\varphi \langle \varphi_i \rangle$.

Nous rappelons que le symbole $A \langle \alpha_i \rangle$ représente l'énumération de tous les α_i concernant A. Donc $\varphi \langle \varphi_i \rangle$ représente l'énumération de tous les φ_i concernant φ soit $\varphi \parallel \varphi_1 \parallel \varphi_2 \parallel \dots \parallel \varphi_n \parallel$.

Exemple :

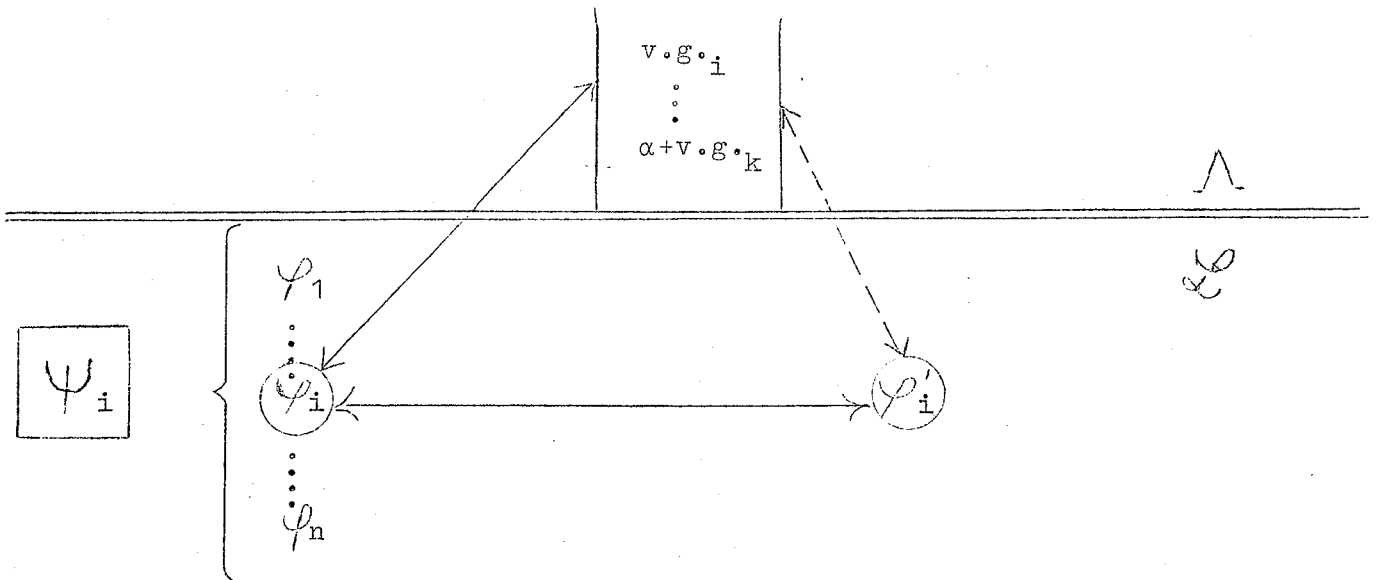
Nom/ Complément de nom

$\varphi \langle \varphi_i \rangle$

Exemples

Appartenance	le tronc de l'arbre
direction	le train de Paris
fonction	le chef de gare
partitif	la tasse de thé
objet	la culture du thé

A l'intérieur de chaque φ , nous avons donc un ensemble de liaisons qui peuvent être représentées par le schéma suivant :



Il serait intéressant de faire un recensement des φ et des φ' , et de trouver à quelles fonctions φ_p et à quelles fonctions φ'_p correspond chaque v.g. ou chaque ensemble "α + v.g." et après de relier les φ_p et les φ'_p .

Pour l'instant, nous nous sommes limités dans ce recensement et dans l'étude des φ_p , aux relations syntaxiques qui ont pour premier terme : un verbe. Ce sont les plus importantes. La v.g. "cas" étudiée est alors celle du second terme.

De plus ces relations φ_p où le premier terme est un verbe, sont plus simples à étudier, car seul le second terme est qualifié par un "cas", tandis que dans d'autres φ_p , les deux termes sont qualifiés par un "cas".

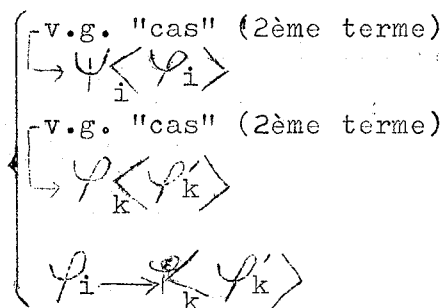
Pour trouver ces "liaisons en triangle" v.g. (2ème terme) - $\varphi_i - \varphi'_i$ nous opérons en étudiant chaque v.g. (ou chaque ensemble α + v.g.) du 2ème terme.

Nous allons débiter par l'ensemble des φ_p appartenant aux

φ_q suivants :

- { Verbe... + substantif commun
- { Verbe... + groupe prépositionnel

et essayer de trouver les liaisons →

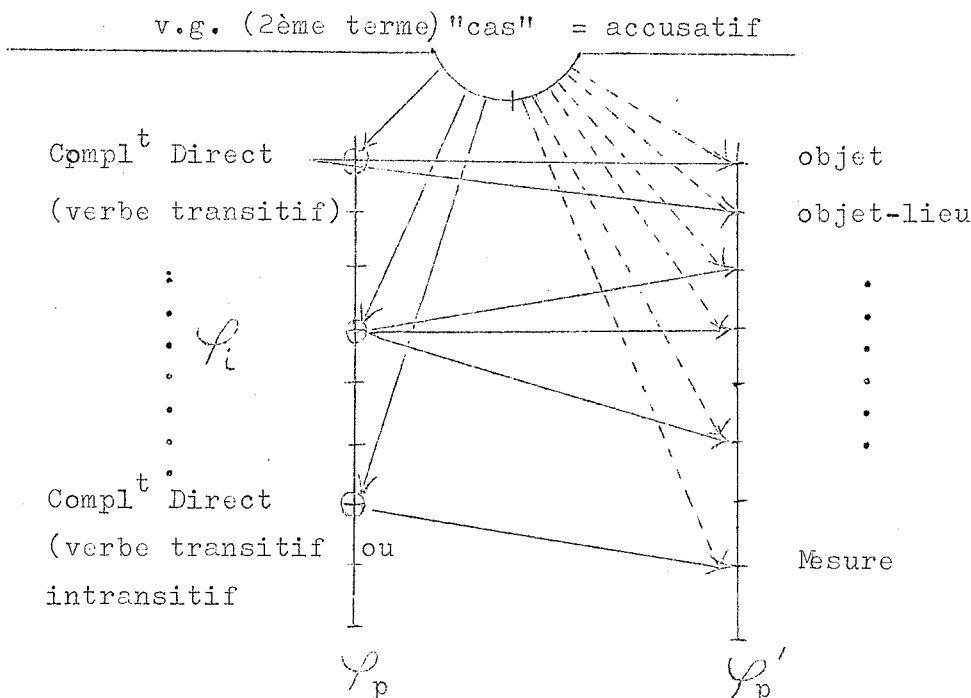


Ces liaisons peuvent être localisées par le schéma de la page suivante :

les liaisons → représentent des liaisons directes

v.g. "cas" (2ème terme) $\xrightarrow{\psi_i} \psi'_p$

Exemple : ψ = verbe .../Substantif commun



Dans ces diverses liaisons, nous introduirons des valeurs sémantiques : les éléments notionels définis au chapitre II. Celles-ci qualifieront les deux termes des relations ψ_p et ψ'_p .

Nous espérons ainsi pouvoir distinguer entre elles ces différentes relations.

Nous voyons de nouveau intervenir le code sémantique, mais il nous faut pour cela, préciser la représentation des relations syntaxiques et sémantiques.

IV-. REPRESENTATION DES ψ ET DES ψ'

1- Cas particulier des prépositions

Parmi l'ensemble des catégories syntaxiques, il en existe une qui joue un rôle particulier, c'est celle des "prépositions".

Une "préposition" est un mot invariable exprimant les rapports entre les mots. Mais quand on traduit, cette préposition peut disparaître en langue cible. Cette disparition peut se produire de deux façons différentes :

- a) La préposition est remplacée en langue cible par un "cas" qualifiant le mot qui la suivait en langue source.

Exemple :	<u>Langue source : français</u>		<u>Langue cible : russe</u>
Il travaille avec un marteau			ОН РАБОТАЕТ МОЛОТОМ (instru.) "on rabota'et molotom"
Le livre de la soeur			КНИГА СЕСТРЫ (génitif) "kniga sestry"

- b) La préposition se combine avec le mot qui la suivait en langue source, pour donner en langue cible un mot dont le $K_{u,v}$ est différent du $K_{u,v}$ d'origine.

Exemple :	<u>Langue source</u>		<u>Langue cible</u>
Il travaille avec ardeur			He works <u>eagerly</u> (Anglais)
La maison du père			ОТЦОВ ДОМ (Russe) "otcov dom"

Dans le premier exemple, nous obtenons un adverbe

Dans le second exemple, nous avons un adjectif d'appartenance.

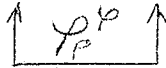
Cette possibilité de disparition nous entraîne à considérer d'une façon particulière la catégorie syntaxique des prépositions.

Dans l'étude syntaxique de la langue source, on considère des relations syntaxiques $\varphi_p(s_i, s_j) = s_k$. Dans le cas où la $K_{u,v}$ de s_i est celle des prépositions, nous noterons " s_i " et " s_k " de la façon suivante: $s_k^p = \varphi_p(s_i^p, s_j)$

et φ_p sera représentée de la façon suivante : la préposition elle-même suivie des renseignements syntaxiques concernant le syntagme s_j .

$$\varphi_p^o : \boxed{s_i^o \parallel \text{Renseignements syntaxiques} / s_j}$$

Exemple : Il travaille avec ardeur



La relation syntaxique appliquée à "avec ardeur" est représentée par :

avec	Substantif commun...
------	----------------------

Renseignement syntaxique/"ardeur"

2- Représentation des φ'

Considérons d'abord ([2] page 42) la représentation du terme ordonné élémentaire que nous représentons par le symbole T_i .
 $\langle \text{Terme ordonné élémentaire} \rangle ::= \langle \sqrt{\quad} \rangle \langle N^\circ \text{ UL} \rangle \langle K \rangle \langle CA \rangle \langle vgp \rangle \langle vgc \rangle$
 $\langle cg \rangle \langle cd \rangle \langle c \bar{\quad} \rangle$

Au syntagme élémentaire S_i correspond le terme ordonné élémentaire T_i et au syntagme S_k correspond le terme ordonné T_k .

L'évolution des renseignements syntaxiques dans le passage du syntagme élémentaire S_i au syntagme S_k a été précisée par AUROUX [5] Il a défini :

$\langle \text{syntagme} \rangle ::= \langle \sqrt{\quad} \rangle \langle K_{u,v} \rangle \langle vgp \rangle \langle vgc \rangle \langle C_s \rangle \langle N \rangle \langle F(\varphi_p, S_i, S_j) \rangle$

Nous pouvons définir le terme ordonné T_k comme suit :

$\langle \text{terme ordonné} \rangle ::= \langle \text{syntagme} \rangle \langle \text{code sémantique} \rangle$

Nous avons défini les syntagme S_i^∞ et S_k^∞ ; à ceux-ci correspondent les termes ordonnés T_i^∞ et T_k^∞ .

Une φ_p représente une relation syntaxique entre deux syntagmes S_i et S_j . Ces syntagmes peuvent être soit élémentaires soit complexes.

Notre but est de rechercher en langue source les φ' correspondant à ce φ ; soit $\varphi \langle \varphi'_i \rangle$.

Un φ' est appliqué à deux termes ordonnés T_i et T_j reliés par une relation syntaxique φ ; nous notons ceci sous la forme :

$\varphi'(T_i, T_j)$ mais aucun de ces termes ne doit être un T_i^φ .

Nous considérons donc les φ' des types suivants $\left\{ \begin{array}{l} \varphi'(T_i, T_j) \\ \varphi'(T_i, T_k) \end{array} \right.$

mais non ceux du type $\varphi'(T_i^\varphi, T_j)$

Les deux premiers types de φ' sont appelés " φ' véritables" c'est-à-dire réellement utilisables dans la transition source-cible.

Chaque φ' peut se représenter de la façon suivante :

φ'	1er terme	2ème terme
------------	-----------	------------

Chaque terme est caractérisé par ses "Eléments Notionels caractéristiques"

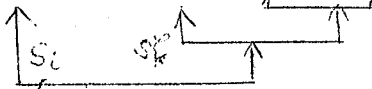
Nous avons donc :

φ'	En caract. 1er terme	En caract. 2ème terme
------------	----------------------	-----------------------

Pour que φ'_i soit différent de φ'_j il faut et il suffit qu'un des éléments notionels caractéristiques du premier ou du second terme soit différent pour φ'_i et φ'_j .

Exemple :

travailler avec un marteau



φ' N°	Moyen	Activité musculaire	Etat moral	Action	Instrument	Maniabilité facile	...
------------------	-------	---------------------	------------	--------	-----	-----	------------	--------------------	-----

φ'

1er terme

2ème terme

Nous voyons que pour définir un φ' nous avons besoin de deux termes "véritables" c'est-à-dire ayant chacun un code sémantique complet. C'est la raison pour laquelle nous considérons d'une façon particulière les prépositions. En effet, nous avons vu que celles-ci n'étaient qu'un mot exprimant le rapport entre deux autres mots. Or ce "mot de liaison" peut disparaître en langue cible.

Donc, si nous considérons des $\varphi'(T_i^e, T_j)$ ce φ' pourrait être représenté en langue cible par un seul terme. C'est ce que nous avons voulu éviter.

Ainsi défini, chaque φ' est appliquée en langue source et en langue cible à deux termes ordonnés. Et dans ces conditions, nous pourrions bien parler de la conservation des φ' au cours de la transition "source-cible".

Exemple :

a) $\varphi'(T_i, T_k)$

Il travaille avec ardeur

φ' 1er terme : travaille 2è terme : avec ardeur

N°	Complément manière	Activité	Etat	...	Manière	...
----	-----------------------	----------	------	-----	---------	-----

En anglais comme langue cible, on obtient : He works eagerly

φ' 1er terme : works 2è terme : eagerly

N°	Complément of manner	Activité	State	...	Manner	...
----	-------------------------	----------	-------	-----	--------	-----

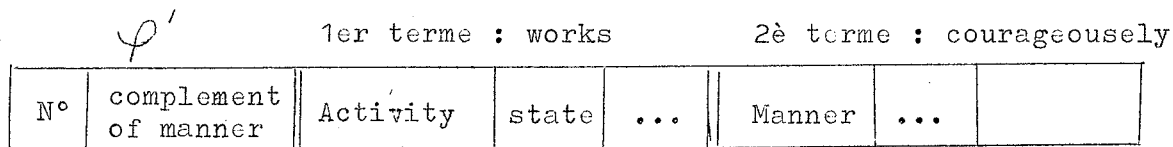
b) $\varphi'(T_i, T_j)$ où T_i et T_j sont tous deux élémentaires

Il travaille courageusement

φ' 1er terme : travaille 2è terme : courageusement

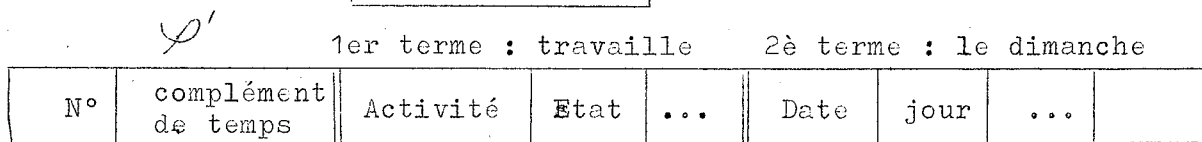
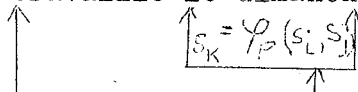
N°	complément manière	Activité	Etat	...	Manière	...
----	-----------------------	----------	------	-----	---------	-----

En anglais comme langue cible, on obtient : "he works courageously"

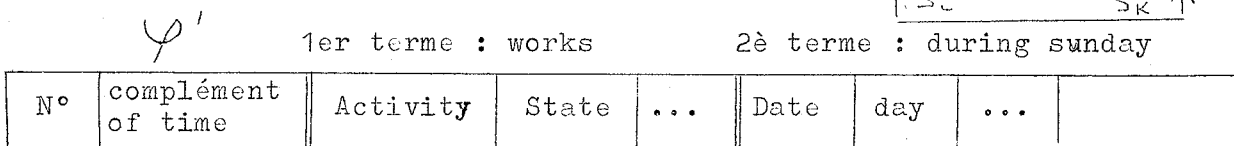


c) $\varphi'(T_i, T_k)$ où un des deux termes est complexe

Il travaille le dimanche

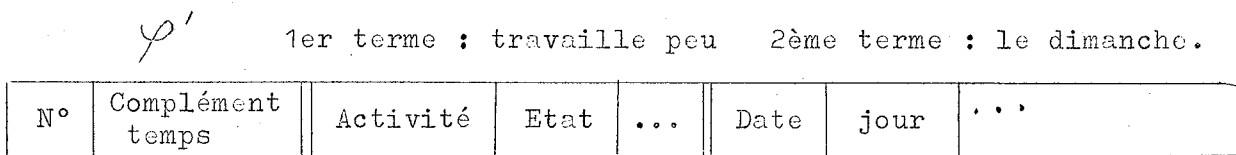
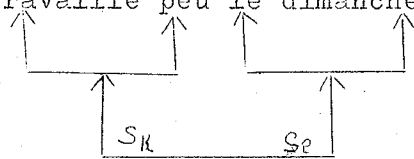


En anglais comme langue cible, on obtient : " He works during sunday



d) $\varphi'(T_k, T_l)$ où les deux termes sont complexes

Il travaille peu le dimanche



Dans ces exemples avec les termes ordonnés, on voit qu'il sera nécessaire de préciser l'évolution du code sémantique et en particulier des éléments notionnels d'un terme quand celui-ci passe de l'état "terme ordonné élémentaire" à l'état "terme ordonné".

Dans ce but, on utilisera les renseignements sur l'importance comparée des deux termes, renseignements qui auront été fournis dans le passage syntaxique du syntagme élémentaire en syntagme

3- Représentation des φ donnant un φ' véritable

Ainsi nous éliminons de suite les φ de la forme suivante :

$\varphi(S_i, S_j)$ où la $K_{u,v}$ de S_i est celle des prépositions.

- a) Considérons $\varphi(S_i, S_j)$ où S_i et S_j sont tous deux élémentaires
La représentation sera la suivante

	φ	1er terme	2è terme
N° φ		Renseignements syntaxiques du 1er terme	Renseignements syntaxiques du 2è terme

Exemple :

Il travaille courageusement



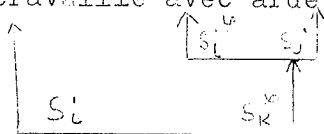
	φ	1er terme			2è terme	
N°	verbe Adverbe	Verbe	Transitif	...	Adverbe	;...

b) Soit $\varphi(S_i, S_k)$ où $S_k = \varphi(S_i, S_j)$

la représentation sera la suivante :

		1er terme	2éeterme	
N°	φ	Renseignements syntaxiques du 1er terme		Renseignements syntaxiques / S_j

Exemple : Il travaille avec ardeur



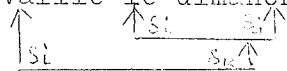
		1er terme	2ème terme			
N°	φ	Verbe	Verbe	Transitif...	avec	Sujet commun...

c) Considérons $\varphi(S_i, S_k)$ où l'un des deux est complexe ou le cas $\varphi(S_k, S_i)$ où les deux sont complexes. Nous allons encore avoir la représentation syntaxique classique :

		1er terme	2ème terme.	
N°	φ	Renseignements syntaxiques du 1er terme		Renseignements syntaxiques du 2ème terme

Exemple :

Il travaille le dimanche



		1er terme	2ème terme		
N°	φ	verbe	verbe	Transitif ...	Substantif commun...

d) D'une façon générale, nous adopterons la représentation suivante où S_i^{φ} existera réellement ou non.

1er terme		2ème terme	
φ	Renseignements syntaxiques du 1er terme	S_i^{φ}	Renseignements syntaxiques du 2ème terme

Pour que φ_i soit différent de φ_j , il faut et il suffit que, soit S_i^{φ} soit un des renseignements syntaxiques du premier ou du second terme soit différent pour S_i et S_j .

V-. LIAISONS ENTRE LES φ ET LES φ' DANS UNE LANGUE

Une langue peut être considérée de deux points de vue soit comme langue source soit comme langue cible.

a) Prenons la comme langue source alors on a le passage de φ à un φ' issu de $\varphi \langle \varphi_i \rangle$ et seule une étude sémantique permettra de choisir la relation ici employée.

Il se peut que l'on ait la correspondance simple : $\varphi \rightarrow \varphi'$

Exemple :

φN°	Verbe	transitif	intransitif	...	Substantif	commun	accu..
$\varphi' N^{\circ}$					Mesure espace	Mesure poids grandeur	Mesure temps

mais cette correspondance peut être aussi plus complexe :

Exemple : Ici $\varphi \langle \varphi_1 \rangle$ devient $\varphi \parallel \varphi_1 \mid \varphi_2 \parallel$

φ N°	Verbe	transitif	...	Subst.	Commun	Acc...
φ_1' N°				Objet	...	
φ_2' N°	Mouvement	...		Objet	Lieu	...

b) Considérons la langue comme langue cible Alors on a le passage de φ' à un φ issu de $\varphi \langle \varphi_1 \rangle$ et de même seule une étude sémantique permettra de choisir la relation φ_p qui sera ici à employer. Cette sélection sera faite par un "critère sémantique". Celui-ci précisera quels éléments notionnels devront être trouvés dans ceux du premier et du second terme pour que telle φ_p soit choisie.

Il se peut qu'il n'y ait besoin d'aucun critère sémantique, c'est le cas où à un φ_p' correspond un seul φ_p . Nous le verrons dans l'exemple I. Souvent le critère sémantique porte seulement sur le second terme : Nous le verrons dans l'exemple II. Il est plus rare d'avoir besoin des éléments notionnels du premier et du second terme. De toutes façons nous admettons qu'il y a conservation des φ' au cours du transfert langue source \rightarrow langue cible : c'est-à-dire qu'à tout φ' source correspond un et un seul φ' cible avec les mêmes éléments notionnels. Il n'est donc pas nécessaire de préciser si l'on est en langue source ou en langue cible et dans les deux cas, la relation sera désignée par le seul symbole φ .

Exemple N° 1 :
..... :

Souvent nous avons le passage direct $1\varphi' \Rightarrow 1\varphi$ cible.
Ainsi considérons le φ source suivant :

N° φ source	Verbe...	ποΔ "pod"	Subst.	Accusatif	...
---------------------	----------	--------------	--------	-----------	-----

Il lui correspond trois φ'

N° φ' 1	Mouvement	Etat		Surface	endroit	nom Abstrait	....
N° φ' 2	Décision	Assignation					
N° φ' 3				Nom personne	...		

Cherchons par quelle φ_p chaque φ' est représentée en langue cible, nous avons :

$\varphi'_1 \rightarrow$	φ N°	Verbe ...		sous	Substantif...
$\varphi'_2 \rightarrow$	φ N°	Verbe ...		pour	Substantif...
$\varphi'_3 \rightarrow$	φ N°	Verbe ...		à la manière de	Substantif propre...

Exemple N° 2 :
..... Ici le passage $\varphi' \Rightarrow \varphi$ cible sera plus complexe et nous aurons un choix à faire entre les différents φ cible.

Considérons le φ' suivant

1er terme

2ème terme

N° φ'	Compl ^t aboutis- sment	mouvement	action dynamique	...	Pays	Ville	Surface	Espace fermé	milieu	Dispo- sition morale
---------------	---	-----------	---------------------	-----	------	-------	---------	-----------------	--------	----------------------------

A ce Ψ' correspond quatre Ψ cible distincts :

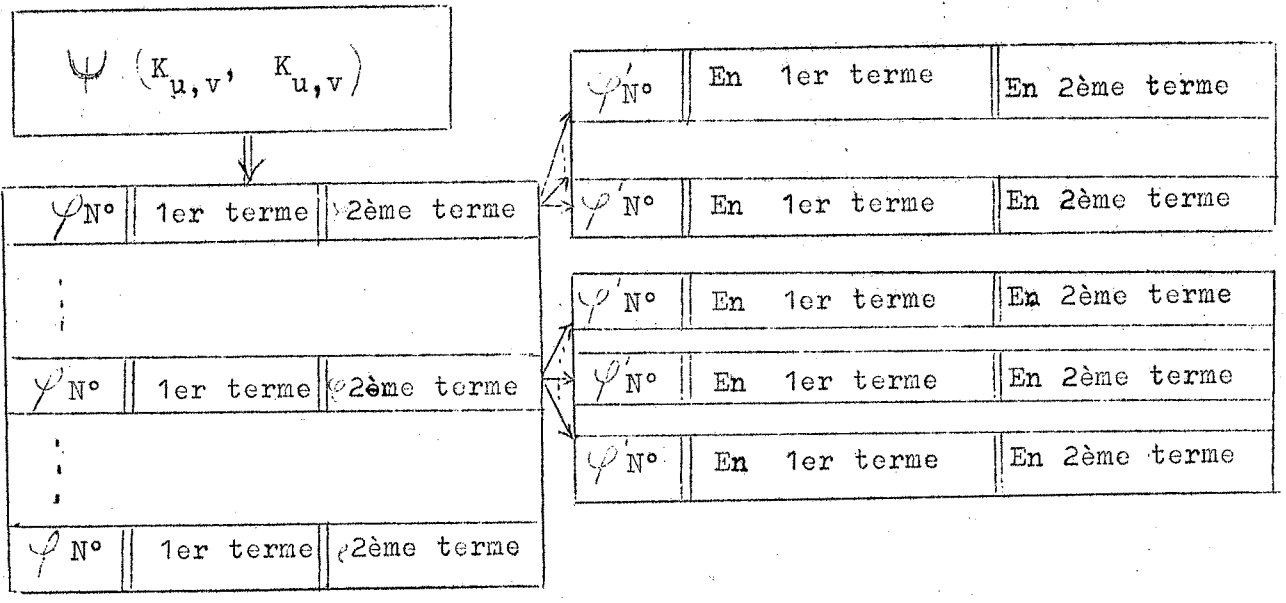
	critère sémantique	1er terme Ψ cible 2ème terme			
		N° Ψ' aboutissement	2ème terme : ville	N° α	Verbe...	à	substantif
	" pays	N° β	verbe...	en	substantif
	" surface	N° γ	verbe...	sur	substantif
	" espace fermé	N° δ	verbe...	dans	substantif
	" milieu	N° δ	verbe...	dans	substantif
	" disposition morale	N° δ	verbe...	dans	substantif

VI-. TABLEAU GENERAL D'ETUDES DES Ψ ET DES Ψ'

Dans le cadre des travaux du C.E.T.A. de GRENOBLE, nous avons cherché à déterminer un grand nombre de relations syntaxiques Ψ et de relations sémantiques Ψ' . Cette étude s'effectuait sous forme de réalisations de grands tableaux formés de la façon suivante : (Cf. page suivante).

a) Présentation du tableau On se place d'abord à l'intérieur d'un

$\Psi (K_{u,v}, K_{u,v})$. A ce Ψ correspond un ensemble de Ψ . Nous avons donc $\Psi \langle \Psi_L \rangle$. De même, nous savons qu'à chaque Ψ correspond un ensemble de Ψ' soit $\Psi \langle \Psi'_L \rangle$. Tout ceci peut être schématisé par le tableau suivant :



Nous allons donner deux exemples d'études.
 Le 1er où les prépositions interviennent dans les φ
 le 2è où elles n'interviennent pas.

Ces exemples sont tirés de l'étude de la traduction du russe en français ; la langue source est donc le russe et la langue cible est le français.

b) Exemple I : Ψ (verbe ..., groupe prépositionnel)

A ce Ψ correspond un ensemble de $\varphi(S_i, S_k)$

φ	S_i Verbe.. K_4	$S_k = (S_i^{\varphi}, S_j)$ prépo + Substantif S_i^{φ} S_j
-----------	---------------------------	---

Parmi ceux-ci, on étudie ici deux φ

$\varphi_0 N^{\circ}$	verbe trans. ou intrans.	...	B	substantif	...	Acc.	....
$\varphi_1 N^{\circ}$	Verbe trans.	...	B	substantif	...	Acc.	....

et à ces correspondent des $\varphi' \varphi_0 \langle \varphi_0, i \rangle$ et $\varphi_1 \langle \varphi_1, i \rangle$

φ'_i	En 1er terme			En 2ème terme					
	$\varphi'_{0,1}$ Compl ^t aboutissement	mouvement	Action dynamique	...	pays	ville	surface	Espace fermé	milieu	Disposition morale
$\varphi'_{0,2}$ Compl ^t résultat	Transformation	Action transformation	...	Substance		Etat physique		....
$\varphi'_{0,3}$ Compl ^t jour				nom jour					

$\varphi'_{1,1}$ Compl ^t temps (délai)	Action qui dure	...		Subdivision de temps dans sa durée		...
--	-----------------	-----	--	------------------------------------	--	-----

Pour chaque φ' on recherche les φ cible qui lui correspondent et les critères sémantiques qui permettent de les différencier. On a en effet l'ensemble $\varphi' \langle \varphi_j \text{ cible} \rangle$

φ'	critère sémantique	φ cible				
		2ème terme				
$\varphi'_{0,1}$ Compl ^t aboutissement	pays	φ N°	Verbe	en	substantif	
	ville	φ N°	Verbe	à	substantif	
	surface	φ N°	verbe	sur	substantif	
	espace fermé	φ N°	verbe	dans	substantif	
	milieu					
	Disposition morale					
$\varphi'_{0,2}$ Compl ^t résultat		φ N°	verbe	en	substantif	
$\varphi'_{0,3}$ Compl ^t jour		φ N°	verbe	substantif		
$\varphi'_{1,1}$ Compl ^t temps (délai)		φ N°	verbe	en	un + substantif	

c) Exemple II :

Ψ (Verbe ... , Substantif ...)

A ce Ψ correspond un ensemble de $\Psi(S_i, S_j)$

Ψ	S_i verbe ...	S_j substantif...
	K_4	K_1

Parmi ceux-ci, on étudie ici les deux Ψ suivants :

Ψ_2 N°	Verbe transitif	substantif	Acc.	...
Ψ_3 N°	Verbe transitif intransitif	substantif	Acc.	....

A ces Ψ correspondent des $\Psi' \Psi_2 \langle \Psi_{2,i}' \rangle$ et $\Psi_3 \langle \Psi_{3,i}' \rangle$

$\Psi_{2,i}'$	En 1er terme		En 2ème terme		
Compl ^t objet			objet	...	
compl ^t objet lieu	mouvement		objet	lieu	...

$\Psi_{3,1}'$ Compl ^t mesure		Mesure espace	Mesure poids grandeur	Mesure temps	...
--	--	------------------	-----------------------------	-----------------	-----

Pour chaque Ψ' on recherche comme précédemment les Ψ cible et les critères sémantiques de sélection.

φ'	critère sémantique	φ cible		
$\varphi'_{2,1}$ Compl ^t objet		φ N°	Verbe	substantif
$\varphi'_{2,2}$ Compl ^t objet-lieu	1er terme dictionnaire	φ N°	Verbe..	substantif
		φ N°	Verbe..	Préposition Substantif
$\varphi'_{3,1}$ Compl ^t mesure		φ N°	Verbe..	Substantif...

Signification du critère sémantique : 1er terme dictionnaire

C'est le dictionnaire qui nous indique le φ de sortie d'après le 1er terme. Si le verbe français correspond rigoureusement au verbe russe, lui-même obtenu par préverbatation alors on utilise le 1er φ .

S'il n'existe pas de verbe français correspondant au verbe russe, on utilise le 2ème φ .

Exemple :

ПЕРЕ/НОСИТЬ
p'er'e nosit'

→ "transporter" et le 1er φ

ВЫ/БЕЖАТЬ
vyb'ezat'

→ "courir hors de" et le 2ème φ

ETUDE DU PASSAGE MOT "SOURCE" → MOT "CIBLE"

I-. PASSAGE D'UNE UL de LA LANGUE SOURCE A UNE UL DE LA LANGUE CIBLE

Si l'on cherche à traduire l'UL "glace" en anglais et en russe, on obtient le tableau suivant :

cible	source	cible
Anglais ←	← Français →	→ russe
ice	- U _S ¹ glace (eau gelée)	ЛЕД "l'od"
ice-cream	- U _S ² glace (sorbet)	МОРОЖЕНОЕ "mororenoé"
mirror	- U _S ³ glace $\left\{ \begin{array}{l} \text{(miroir)} \\ \text{(vitre)} \end{array} \right.$	ЗЕРКАЛО "zerkalo"
window		ОКНО "okno"

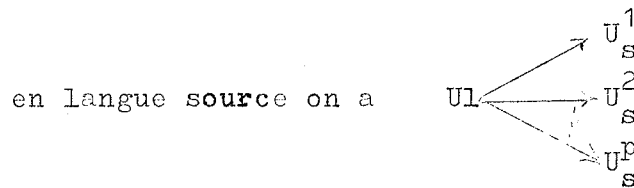
On remarque que l'U_S³ "glace" se traduit en anglais soit par "mirror" soit par "window" et en russe, soit par ЗЕРКАЛО soit par ОКНО.

Ceci est général, une unité sémantique peut souvent être traduite en langue cible par plusieurs mots différents, le choix entre ceux-ci ayant lieu à partir du contexte.

Exemple :

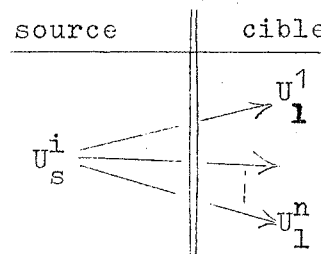
Langue source	langue cible
U _S moeurs	manners (gens) customs (pays) habits (animaux)

Nous voyons que la traduction en langue cible d'une Unité lexicale de la langue source, se décompose en deux parties bien distinctes :



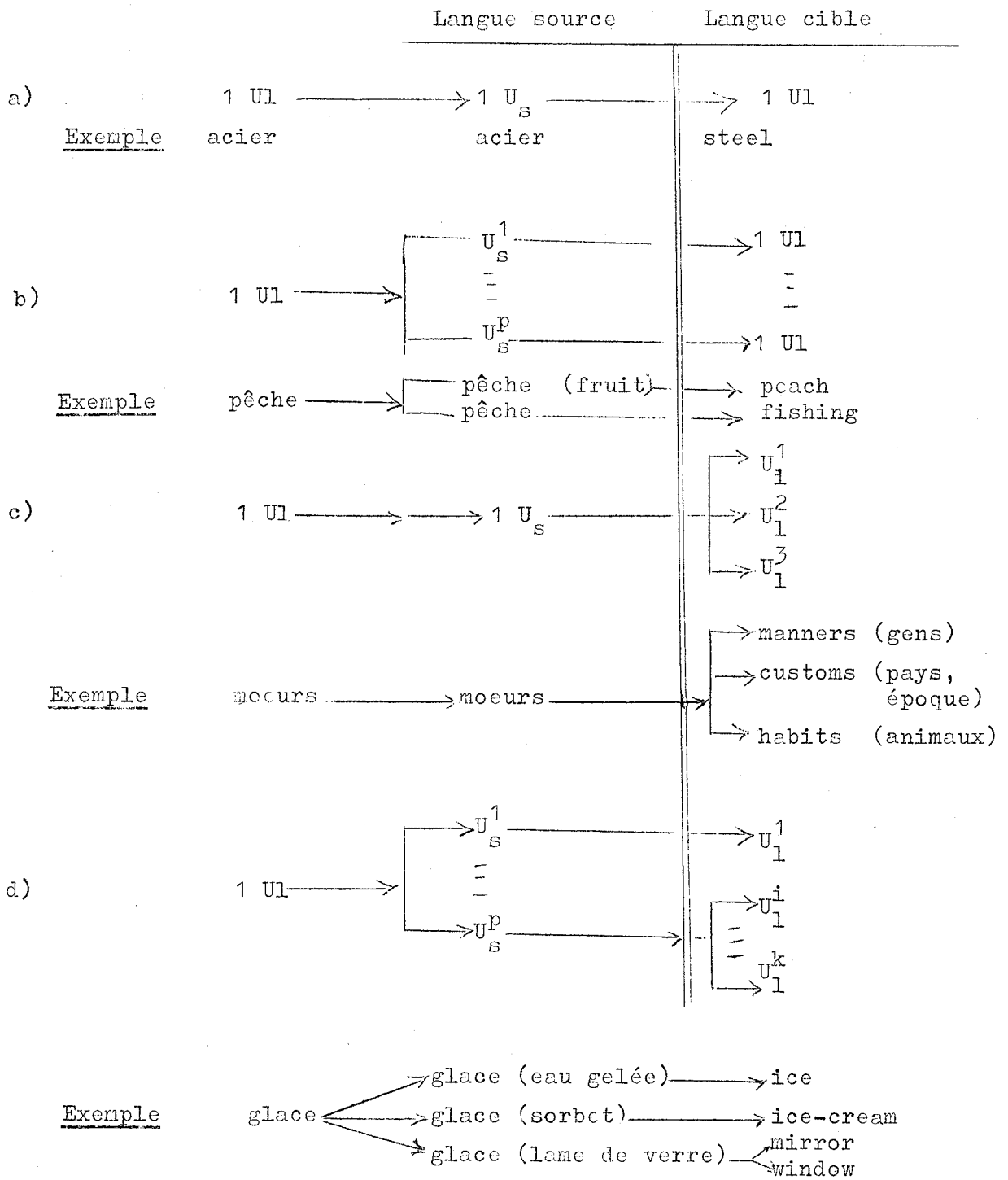
Il faudra en langue source, repérer l'unité sémantique U_S^i ici employée

puis on a le passage



Il faudra au cours du transfert source \rightarrow cible repérer d'après le contexte, l'unité lexicale cible U_L^i à employer.

Toutes les combinaisons de ces deux types sont possibles. Dans les représentations schématiques, on part toujours de la langue source pour aller vers la langue cible. On peut avoir :



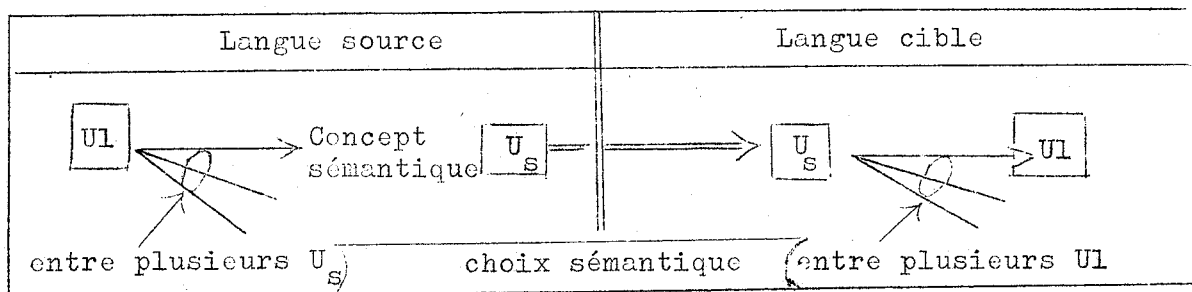
Cette décomposition en deux étapes de la traduction d'une unité lexicale présente le gros intérêt suivant : la première étape est indépendante de la langue de sortie choisie, donc son étude sera la même quelle que soit cette langue cible. La seconde étape peut être différente suivant la langue de sortie. Prenons un exemple :

cible	source	cible
Anglais ←	français	→ russe
	U1 "pêche"	
Peach ←	U _s ¹ pêche (fruit)	ПЕРСИК "p'ersik"
fishing ←	U _s ² pêche (poisson)	U ₁ ¹ → РЫБОЛОВСТВО "rybolovstvo" industriel U ₁ ² → РЫБНАЯ ЛОВЛЯ "rybnaya lovl'a"

Dans ce cas, la première étape consistera à reconnaître l'unité sémantique "pêche" ici utilisée.

La deuxième étape : celle du transfert source cible sera très simple en anglais, mais nécessitera encore un choix sémantique en russe.

Le passage d'une U1 de la langue source à une U1 de la langue cible peut donc se représenter par le schéma suivant :

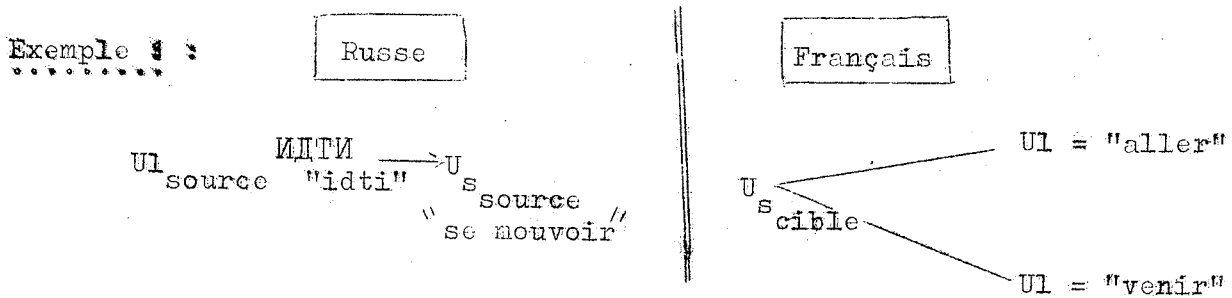


Mais ceci suppose la conservation d'une U_s dans le passage langue source-langue cible.

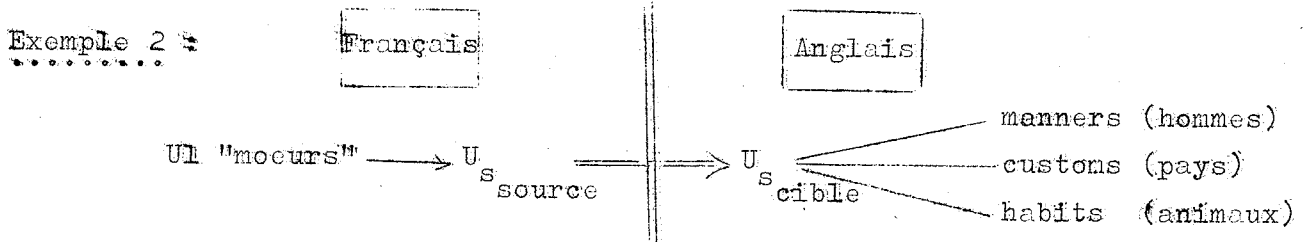
Qu'entendons-nous par cette expression ?

II. CONSERVATION D'UNE U_s DANS LE PASSAGE SOURCE-CIBLE

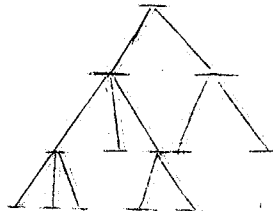
Ceci ne signifie pas que le concept sémantique attaché à l' U_s source est lui-même considéré comme un concept sémantique en langue cible. Mais il est soit contenu dans un concept sémantique cible - soit contenant un concept sémantique cible



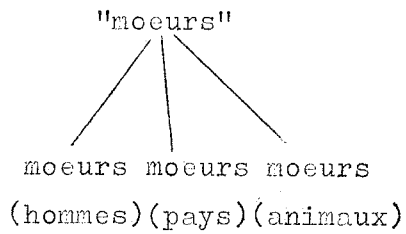
Le concept source "se mouvoir" est contenu dans chacun des concepts cible "aller" et "venir"



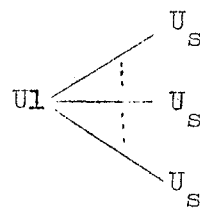
Le concept source "moeurs" contient les trois concepts cible anglais. On peut représenter suivant une pyramide les concepts sémantiques, de toutes les langues qui sont attachés à une "idée".



Exemple :

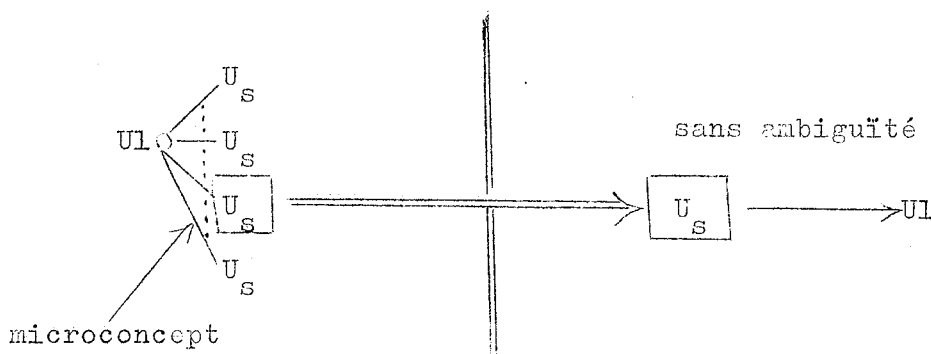


La solution idéale serait de connaître pour toutes les langues les "microconcepts" attachés à chaque "idée". Alors à chaque "micro concept" on ferait correspondre une nouvelle unité sémantique. En langue source on aurait donc :



On sélectionnerait l'U_s ici employée. Celle-ci se trouverait bien conservée au cours du transfert source-cible, et cette U_s serait représentée par une seule U₁ en langue cible. Ainsi on n'aurait qu'un seul choix à faire pour passer d'un U₁ source à un U₁ cible. Ce choix serait certes très délicat mais unique. L'ensemble de ces "microconcepts" qui donnent naissance à des U_s, formerait le vocabulaire de la langue de passage Internationale.

Ce passage pourrait se représenter par le schéma suivant :



Exemple : Si l'on veut traduire "les moeurs des castors". Une étude sémantique du mot "castor" montre que pour "moeurs" on a le microconcept "moeurs d'animaux " auquel correspond une U_s . Celle-ci est conservée dans le passage français-anglais, et à l' U_s "moeurs d'animaux" correspond en anglais l'UL "habits". Malheureusement, cette solution est utopique, car il est presque impensable de trouver un cerveau qui puisse connaître suffisamment de langues pour faire ce travail. Aussi est-on dans l'obligation d'adopter l'autre méthode déjà exposée.

Nous allons préciser cette méthode en examinant l'étude faite sur les verbes Russes au C.E.T.A. de GRENOBLE en collaboration avec le centre de MILAN.

II.- METHODE EMPLOYEE POUR TROUVER LE VERBE CIBLE EN VUE DE LA TRADUCTION

RUSSE-FRANCAIS

Nous utilisons ici des exemples donnés par Sergei PERSCHKE [9]

..Le verbe russe est analysé pour son contenu opérationnel. On voit ainsi s'il a une ou plusieurs unités sémantiques. S'il n'en a qu'une, on regarde s'il existe un verbe français désignant le même concept et possédant les mêmes compléments. Si oui : tout va très bien; si non :

- a) En associant les compléments on essaye de recréer par le verbe français le plus approché, la situation qui correspond à ce que le verbe russe indique.

Exemple : Soit le verbe ДАТЬ "dat'" il possède un concept sémantique auquel correspond une unité sémantique. Son concept est : "passage de quelque chose d'une personne à une autre". A ce concept correspondent en Français les verbes suivants :
 donner
 laisser

Les compléments du verbe russe sont :

- 1- 1 Accusatif : chose qui passe
- 2- 1 Datif : celui qui reçoit
- 3- 1 Infinitif : Activité exercée par celui qui reçoit.

Si on rencontre les constructions syntaxiques russes suivantes, on en déduit le verbe français à utiliser.

Si : verbe + acc. + datif \Longrightarrow donner

Si : verbe + Inf. + datif \Longrightarrow laisser

- b) Nous n'avons jusqu'ici fait appel qu'à des critères syntaxiques, mais un examen de l'association des compléments est parfois insuffisant. Il faut considérer leur contenu sémantique.

Exemple : Soit le verbe ЛОВЕЧИТЬ "povesit'" et la construction syntaxique "Verbe + acc."; suivant le contenu sémantique du mot à l'accusatif, on déduira le verbe français de traduction.

Mot à l'accusatif $\begin{cases} \longrightarrow \text{être humain} \Longrightarrow \text{pendre} \\ \longrightarrow \text{autre chose} \Longrightarrow \text{suspendre} \end{cases}$

Ainsi l'analyse syntaxique seule ne permet pas toujours de lever les ambiguïtés rencontrées en langue cible et de sélectionner le verbe de sortie adéquate. Il faut alors faire appel à l'étude sémantique.

- c) Un petit nombre seulement de verbes russes ont plusieurs unités sémantiques.

Exemple : Le verbe ТОПИТЬ "topit'" possède trois concepts sémantiques, c'est-à-dire trois U_s . Il peut indiquer :

- U_s^1 1) Le chauffage des maisons, pièces ...
 U_s^2 2) La fonte des substances à basse température
 U_s^3 3) L'immersion dans les liquides.

Les verbes français choisis comme verbes "cible" sont les UI suivantes :

A) Chauffer ; B) fondre ; C) couler ; D) noyer.

U_S^1 correspond à A ; U_S^2 correspond à B ; U_S^3 correspond à C et D.

Pour déterminer les U_S et les verbes cible, les compléments directs sont divisés en groupes de variables sémantiques :

- 1) Batiments, parties de batiments, poêles...
- 2) Choses fondant à basse température
- 3) Bateaux,...
- 4) Etres vivants, douleur, sentiments,...

les U_S et les verbes cible sont déterminés de la façon suivante :

U_S^1	et A	chauffer	:	_____	→	:	Verbe + acc.1
U_S^2	et B	Fondre	:	_____	→	:	Verbe + acc.2
U_S^3	et ↗ ^C	couler	:	_____	→	:	verbe + acc.3
	↘ ^D	Noyer	:	_____	→	:	verbe + acc.4

d) Les autres verbes russes n'ont qu'une unité sémantique

- 1- Souvent l'étude sémantique des compléments est suffisante pour déterminer le verbe cible :

Exemple : БРОСИТЬ "brosit' "

Son concept est : Interruption d'une relation ou d'un contact

Ses compléments sonts : 1° accusatif
2° instrumental
3° infinitif.

Le complément direct à l'accusatif appartient à un des groupes suivants de variables sémantiques :

- 1°) Petits objets mobiles
- 2°) Etres humains ou animaux domestiques
- 3°) Endroits
- 4°) Activités.

Les verbes français choisis comme verbes "cible" sont les UI suivantes :

- A) Jeter
- B) Abandonner
- C) Cesser

Ces UI sont déterminées de la façon qui suit :

A) Jeter V + Acc. 1
 V + Inst.
 V + Acc.1 + Inst.
 V + Acc.2 + direction

B) Abandonner
 V + Acc.2
 V + Acc.3
 V + Acc.4

C) Cesser V + inf.

2- Parfois à l'aide des seuls renseignements sémantiques des compléments, aucun verbe français ne peut exprimer même approximativement le verbe russe.

On doit alors faire aussi une étude sémantique du sujet, en plus de celle des compléments.

Exemple : BEBTM "vezti" Il possède deux concepts d'où 2 U_S

- U_S¹ : déplacement d'une chose par un moyen de transport
- U_S² : déplacement d'un moyen de transport.

Pour le sujet nous avons trois groupes de V_S et pour le complément direct : quatre.

Ces groupes sont les suivants :

- Sujet : 1 êtres humains
 2 animaux
 3 moyens de transport

Complément

- direct - 1 moyen de transport mu en tirant
 - 2 moyen de transport mu en poussant
 - 3 chose transportable
 - 4 êtres humains.

Nous avons 4 verbes "cible" possibles et nous obtenons le tableau de passage suivant :

$$\begin{array}{l}
 U_S^2 \left(\begin{array}{l}
 U_1 \text{ A) Tirer} \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{sujet 1 + V + Acc.1} \\ \text{Sujet 2 + V + Acc.1} \end{array} \right. \\
 U_1 \text{ B) Pousser} \longrightarrow \text{sujet 1 + V + Acc.2}
 \end{array} \right. \\
 \\
 U_S^1 \left(\begin{array}{l}
 U_1 \text{ C) transporter} \left\{ \begin{array}{l} \text{sujet 1 + V + Acc.3} \\ \text{sujet 2 + V + Acc.3} \\ \text{sujet 2 + V + Acc.4} \end{array} \right. \\
 U_1 \text{ D) conduire} \longrightarrow \text{sujet 1 + V + Acc. 4}
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

Nous remarquons que si nous considérons la relations syntaxique :

		1er terme		2ème terme		
φ N°	Verbe	...		Subst.	Acc.	...

et les critères sémantiques du second terme, nous pouvons déjà sélectionner l' U_s du verbe russe.

Nous avons en effet :

critères sémantiques du complément direct

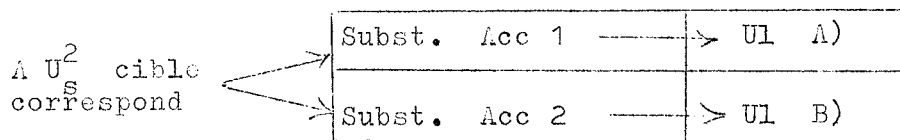
1	Moyen de transport mu en tirant	} U_s^2
2	Moyen de transport mu en poussant	
3	Choses transportables	} U_s^1
4	Etres humains	

Après la sélection de l' U_s source à laquelle on fait correspondre une U_s cible, cherchons le moyen de sélectionner l' U_l cible.

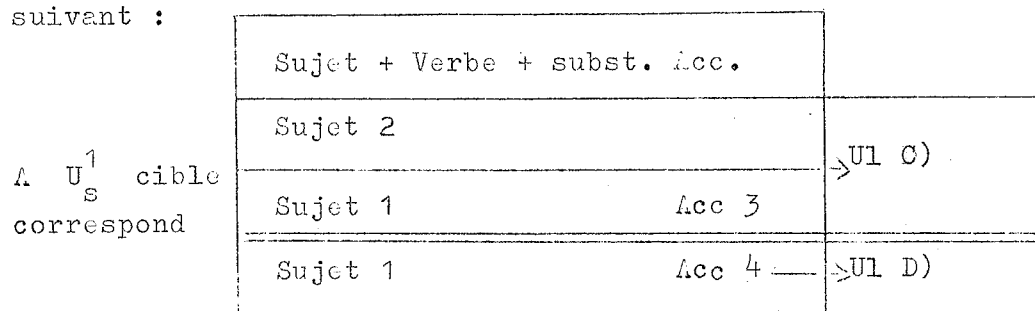
Soit le ψ

ψ N°	verbe ...	Substantif	Acc.	...
-----------	-----------	------------	------	-----

il permet le passage suivant le 2ème terme :



De même considérons la construction syntaxique et le passage suivant :



Ainsi toute ambiguïté a pu être levée et l' U_l cible a été sélectionnée.

D'après cette étude, nous pouvons maintenant indiquer ce qu'il est nécessaire de trouver dans le dictionnaire pour faire le choix de l'Ul cible.

V-. CONTENU DU DICTIONNAIRE POUR L'OBTENTION DE L'UI CIBLE

Considérons une Ul source et nous voulons d'abord sélectionner.

a) L'U_s source Ceci se fait dans l'étude de la langue source et ce choix est tout à fait indépendant de la langue cible ; nous pourrions donc mettre dans le dictionnaire les indications suivantes qui seront immuables :

1°) Le nombre des U_s : U_s¹, U_s², ... U_sⁿ.

2°) Le φ à considérer pour choisir l'unité sémantique. Ceci n'est pas toujours possible, mais l'est pour les verbes.

3°) Le terme de la relation φ (1er ou 2ème terme) qui est occupé par l'Ul dont on cherche l'U_s.

4) Les variables sémantiques caractéristiques du terme auquel est lié par φ l'unité sémantique recherchée.

Ceci peut se schématiser de la façon suivante :

"Ul"	nombre de U _s	φ N°	1er terme X	2ème terme	:
puis	V _s caractéris- tiques	U _{s1}	...	V _s caractéris- tiques	U _{sn}

Exemple :

ТОПИТЬ "topit' "	3 U _s	N° φ	1er terme Verbe X	2ème terme Subs. Acc.
------------------	------------------	--------------	----------------------	--------------------------

puis

batiment, parties de batiments...	U _s 1	choses fondant à basse tempé.	...	U _s 2
bateaux	... Etre vivant	sentiments	U _s 3	

Remarque : Dans le cas, où l'on ne peut pas indiquer de φ à considérer, les V_s caractéristiques de chaque U_s seront bien moins précises.

b) Nous admettons la conservation $U_{s \text{ source}} \rightarrow U_{s \text{ cible}}$ et nous voulons sélectionner l'Ul cible.

Si l'analyse syntaxique permet à elle seule de faire le choix de l'Ul cible, alors il faut indiquer.

- 1°) Le nombre d'Ul cible possibles
- 2°) Les φ à considérer
- 3°) le terme de la relation φ (1er ou 2eme terme) qui est occupé par l' U_s que l'on étudie
- 4°) les relations syntaxiques caractéristiques de chaque Ul cible.

On le schématise comme suit :

" U_{s_i} "	Nombre d'Ul cible		φ N°	1er terme X	2ème terme	U_{l_1}	...	φ	1er terme X	2ème terme	U_{l_n}
---------------	-------------------	--	--------------	----------------	------------	-----------	-----	-----------	----------------	------------	-----------

Ceci est le cas de certains verbes comme ДАТЬ "dat" "

ДАТЬ "dat" "	2 Ul cible		φ N°	1er terme verbe X	2ème terme Subs. Acc...	donner	φ N°	1er terme verbe X	2ème terme Verbe Inf.	laisser.
--------------	------------	--	--------------	----------------------	-------------------------------	--------	--------------	-------------------------	-----------------------------	----------

Mais dans la plupart des cas, l'analyse syntaxique seule sera insuffisante, alors il faut indiquer :

- 1°) Le nombre d'Ul cible possibles
- 2°) La relation syntaxique φ à considérer (si elle existe)
- 3°) Le terme de la relation φ qui est occupé par l' U_s que l'on étudie
- 4°) Les variables sémantiques caractéristiques des termes auxquels l'Ul cible cherché est reliée par l'intermédiaire de φ

On le schématise de la façon suivante :

"U _{s_i} "	nombre d'UL cible	φ N°	1er terme X	2ème terme
-------------------------------	-------------------------	--------------	----------------	------------

V _s caractéristiques	UL ₁	V _s caractéristiques	UL _n
---------------------------------	-----------------	------	---------------------------------	-----------------

Ce cas est celui de bien des verbes :

Exemple :

ПОВЕСИТЬ "povesit"	2 UL cible	φ N°	1er terme verbe X	2ème terme subs. Acc.
--------------------	------------	--------------	----------------------	--------------------------

être humain	pendre	différent d' être humain	suspendre.
-------------	--------	-----------------------------	------------

Il se peut que le φ à considérer soit bien plus complexe, et possède trois termes dont deux auront des V_s caractéristiques. Ce sera le cas de verbes comme BESTI "vezti". Par contre, parfois il ne sera pas possible de préciser le φ , alors les V_s caractéristiques seront bien moins précises. De toute façon, on utilisera d'abord le plus possible de V_s indépendantes du champ et après les V_s dépendantes du champ.

Tous les renseignements que nous venons de voir en b) dépendent de la langue cible choisie. Ils seront contenus dans une bande de transfert source_i → cible_j et si l'on change de langue cible, il faudra changer de bande de transfert.

V-. SUPPLEMENT SYNTAXIQUE DANS LE DICTIONNAIRE POUR LE CAS OU L'UL EST UN VERBE

Jusqu'ici on a utilisé la sémantique pour déterminer :

- 1- soit la bonne unité sémantique U_s
- 2- soit le choix de l'Ul cible.

Dans la détermination de l'Ul cible, on a considéré une construction syntaxique ; celle-ci existe dans la bande de transfert puisque nous considérons un verbe ; il doit être utile d'obtenir aussi la construction syntaxique du verbe cible avec ses compléments.

Donc, dans la bande de transfert, en plus de ce que nous avons vu, il doit y avoir un tableau permettant d'après la sélection du verbe cible le passage direct du φ source au φ cible.

Exemple :

.....
Pour BE3TI "vezti" nous avons la construction syntaxique suivante : Sujet + verbe + substantif Acc.

on a quatre verbes cible possibles : A B C D donc quatre constructions syntaxiques qui dans ce cas particulier sont identiques :

sujet + verbe A + substantif
sujet + verbe B + substantif
sujet + verbe C + substantif
sujet + verbe D + substantif.

CHAPITRE V

UTILISATION DES ELEMENTS SEMANTIQUES POUR RESOUDRE DES DIFFICULTES RENCONTREES
AUX CHAPITRES PRECEDENTS.

I- Pluralité des Constructions Syntaxiques

a- Il existe plusieurs schémas syntaxiques possibles en Langue Source.

Rappelons que chaque unité lexicale est indiquée par son code sémantique :

$$C_V = U_1 \left\langle U_{S_j} \mid E_n^p \dots E_n^q \mid \langle \text{chi} \mid V_s^1 \dots V_s^m \rangle \right\rangle$$

et qu'il existe en langue source un système de correspondance $\Psi_p \langle \Psi_{p_i} \rangle$

1) Voyons à quelles conditions une relation sémantique Ψ'_p peut être impossible entre deux termes.

1- Il peut y avoir incompatibilité entre les champs de ces deux termes. Nous faisons alors intervenir la "Matrice de Relations entre champs".

2- Une Ψ'_p est caractérisée par certains Eléments Notionels, c'est-à dire :

pour qu'une relation sémantique Ψ'_p existe entre deux termes, il est nécessaire que parmi les Eléments Notionels de chacun des termes, il en existe au moins un qui appartienne au groupe des E_n caractéristiques de la Ψ'_p .

Pour chaque Ψ'_p on a déterminé les E_n caractéristiques du premier terme et les E_n caractéristiques du second terme.

On a ainsi un tableau du type suivant :

φ'_p	E_n caractéristiques 1° terme			E_n caractéristiques 2° terme		
—	X	X	.....	X	X	.....
—	X	X	.....	X	X	.....
—		

Si pour l'un des deux termes, il n'existe pas un des E_n pouvant coïncider avec un des E_n caractéristiques, alors la relation φ'_p est impossible.

2) Structure syntaxique de la Phrase

Une phrase (ou une **portion** de phrase) P est construite suivant une structure syntaxique utilisant un ensemble de relations φ_p .

Ici nous avons plusieurs constructions syntaxiques possibles. Ainsi la phrase P peut être représentée par plusieurs structures :

$$P_1 \langle \varphi_i^1 \rangle, \quad P_2 \langle \varphi_j^2 \rangle, \quad \dots, \quad P_p \langle \varphi_k^M \rangle$$

Les relations $\varphi_i^1, \varphi_j^2, \dots, \varphi_k^M$ peuvent être parfois identiques, mais il existe au moins une φ_i^1 différente d'une φ_j^2 , différente d'une φ_k^M .

Une φ_k^M est caractérisée par la relation syntaxique φ_k , mais aussi par les deux termes qu'elle relie. Aussi pour que φ_k^M soit différent de φ_k^V , il suffira que l'un des deux termes soit différent. En réalité il se peut qu'ils soient légèrement différents, car nous voyons réapparaître les difficultés de passage du terme élémentaire au terme complexe ; et ce qui nous intéresse ici, c'est le terme "principal" qui a formé le terme complexe.

Ce sont ces termes "principaux" qui doivent être différents pour que φ_k^M soit différent de φ_k^V .

Schéma 1 : Une Directrice de Société enrhumée

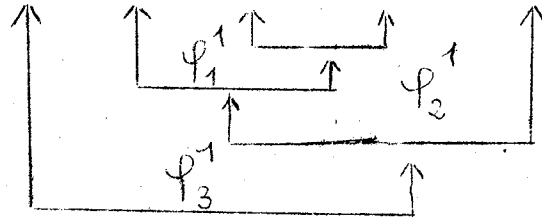
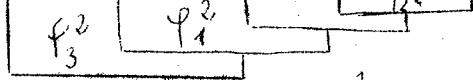


Schéma 2 : Une Directrice de Société enrhumée



Pour le schéma 1, on a $P_1 \langle \varphi_i^1 \rangle = P_1 || \varphi_1^1 | \varphi_2^1 | \varphi_3^1 ||$

Pour le schéma 2, on a $P_2 \langle \varphi_j^2 \rangle = P_2 || \varphi_1^2 | \varphi_2^2 | \varphi_3^2 ||$

Précisons les φ_p :

N° φ_1	Subst	....	de	Subst	....
N° φ_2	Adjectif		Subst	.....
N° φ_3	Article	...	Subst	.....

Nous voyons qu'ici $\left\{ \begin{array}{l} \varphi_1^1 = \varphi_1^2 \\ \varphi_2^1 \neq \varphi_2^2 \\ \varphi_3^1 = \varphi_3^2 \end{array} \right.$

3) Continuons le Raisonnement Général, en nous limitant par mesure de simplicité au cas de deux constructions syntaxiques différentes.

Nous avons donc $P_1 \langle \varphi_i^1 \rangle$ et $P_2 \langle \varphi_j^2 \rangle$

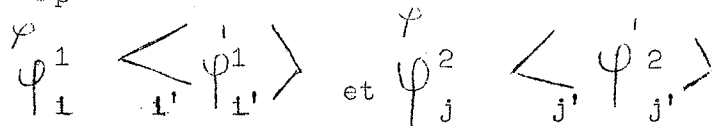
Introduisons maintenant les relations sémantiques φ'_p .

Nous avons $\varphi_i^1 \langle \varphi_{i'}^1 \rangle$ et $\varphi_j^2 \langle \varphi_{j'}^2 \rangle$

Recherchons d'abord les ψ_i^1 différents des ψ_j^2

Notons les ψ_i^1 et ψ_j^2

Pour ces ψ_p seulement, nous allons étudier les relations sémantiques :



Mais nous avons vu que des relations sémantiques ψ_p^i étaient parfois impossibles.

Supposons que l'on montre par ces considérations sémantiques, que toutes les $\psi_{i'}^1$ sont impossibles. Alors ψ_i^1 est impossible, donc P_1 aussi.

Nous venons ainsi d'éliminer une construction syntaxique. Dans le cas présent où il n'y en avait que deux, celle qui reste est la seule valable.

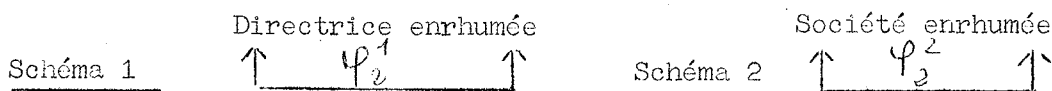
Mais si on avait n schémas P_M , on pourrait de la même façon opérer en les prenant deux par deux : P_M et P_Y ; ce qui permettrait de déterminer les ψ_i^M différents des ψ_j^V et de continuer le raisonnement précédent.

On pourrait à chaque fois éliminer : 0, 1 ou 2 constructions syntaxiques.

4) Continuons l'étude de l'exemple précédent.

Nous avons trouvé $\psi_2^1 \neq \psi_2^2$

Nous passons alors à l'étude sémantique des deux relations.



Nous concevons fort bien une impossibilité de compatibilité entre les Champs auxquels "Société" appartient et ceux auxquels "enrhumée" appartient.

La relation ψ_2^2 devient donc impossible et de Schéma 2 aussi. Il ne nous reste plus que la première construction syntaxique.

b- Il n'existe qu'un seul schéma syntaxique en langue source.

Mais celui-ci donne naissance à plusieurs schémas syntaxiques en langue cible.
 Nous avons une construction syntaxique en Langue Source, celle-ci est représentée par une φ_p .

Mais cette φ_p correspond à un ensemble de relations sémantiques : $\varphi_p \left\langle \varphi_i \right\rangle$

Il nous faut rechercher quelle φ'_p est représentée dans la phrase par la relation syntaxique φ_p .

Pour cela, nous allons regarder quelles φ'_p sont possibles, entre les deux termes considérés.

Dans ce but, nous allons utiliser, comme nous l'avons déjà vu, l'incompatibilité des champs puis les Eléments Notionels des φ'_p .

Ceci nous permet de sélectionner la φ'_p représentée dans la phrase par la φ_p .

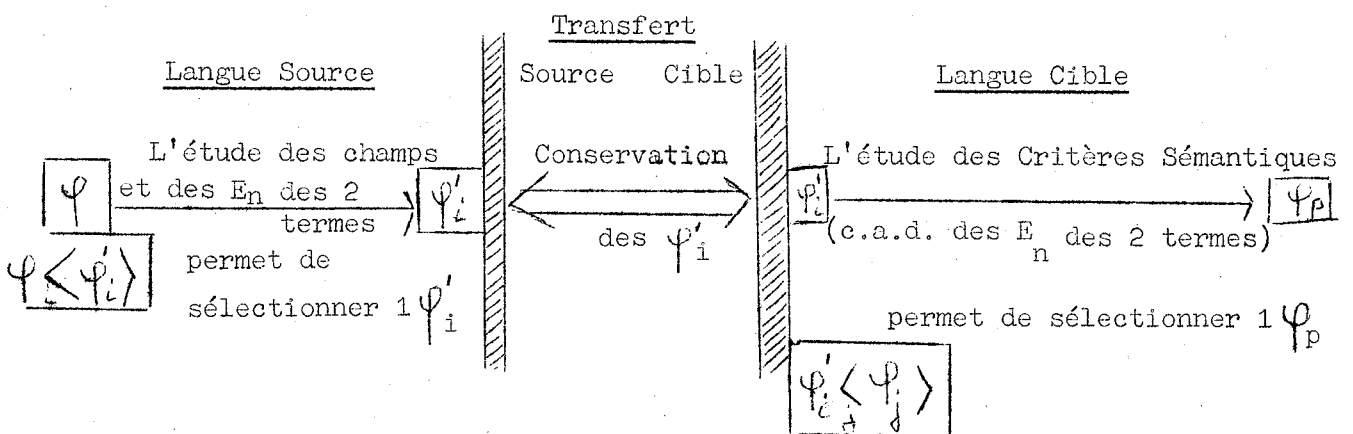
Nous avons admis qu'au cours du passage de la Langue Source à la Langue Cible, il y a conservation des relations Sémantiques φ' .

Le φ'_p précédente, se retrouve donc en Langue Cible. Mais dans celle-ci, on a

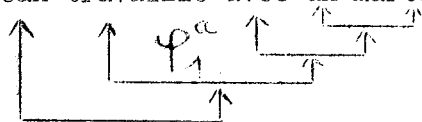
$\varphi'_p \left\langle \varphi_j \right\rangle$ en utilisant les critères sémantiques définis au chapitre III.

nous pouvons ainsi sélectionner la relation syntaxique φ_p dont on tirera la construction syntaxique valable de la Langue Cible

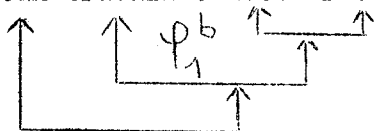
Tout ceci peut être représenté par le Schéma suivant :



a) Jean travaille avec un marteau



b) Jean travaille avec ardeur



Anglais

with a hammer

eagerly

Dans les deux cas, nous avons la même relation syntaxique

N° φ ₁	Verbe	Avec	Subst Commun
-------------------	-------	-------	------	--------------	-------

Mais nous avons la correspondance : $\varphi_1 \rightarrow \varphi'_1 < \varphi'_i >$

N° φ ₁	compl. accompagnem ^t	activité	Etat	.....	être animé	....
N° φ' ₂	compl. ^t Moyen	Activité	Etat	.....	Instrument	....
N° φ' ₃	compl. ^t Manière	Activité	Etat	.....	Manière	....

Pour a) l'étude sémantique (champs + E_n caractéristiques) fait correspondre à $\varphi_1 \xrightarrow{a} \varphi'_2$

Pour b) l'étude sémantique fait correspondre à $\varphi_1 \xrightarrow{b} \varphi'_3$.

Mais en anglais, φ'₂ est représenté par la relation syntaxique φ_i

N° φ _i	Verbe	with	Subst Commun
-------------------	-------------	------	--------------------

et φ'₃ par φ_j :

N° φ _j	Verbe	Adv.....
-------------------	-------------	----------

Donc φ_1^a se traduira en anglais par

Verbe	With	Subst. Commun
-------	------	---------------------

à savoir

"Verbe" with a Hammer.

De même Ψ_1^b se traduira en Anglais par

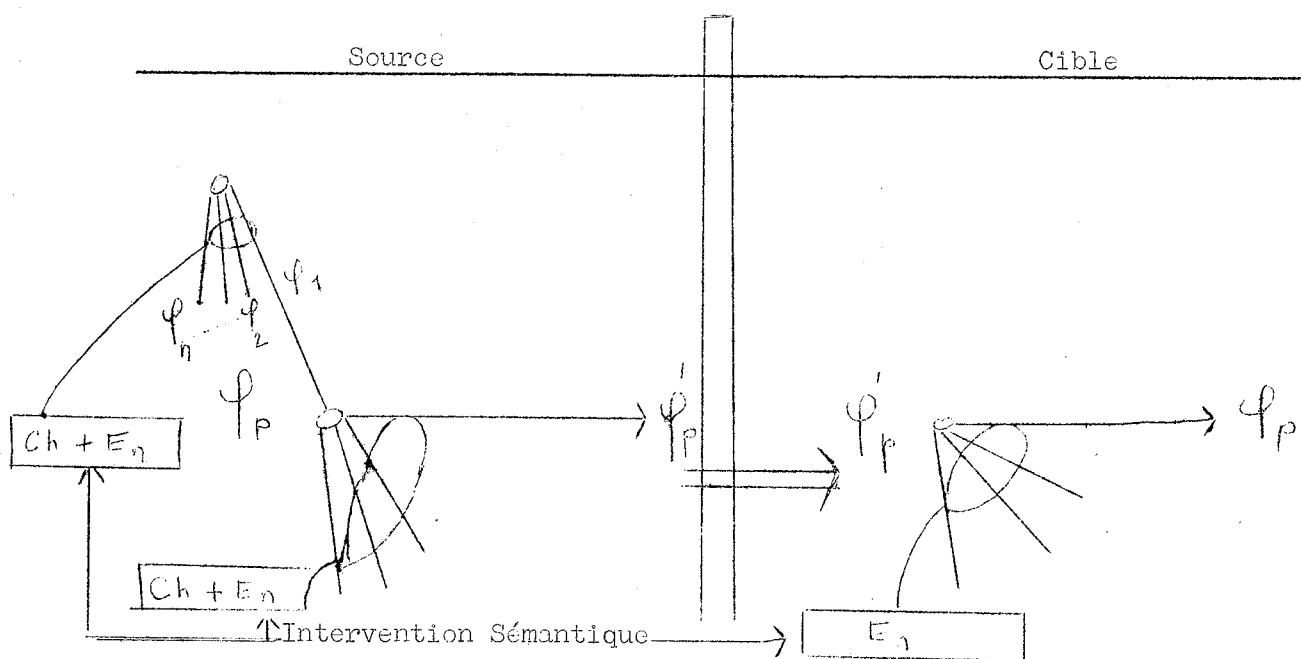
Verbe .....	||	Adv.....
-------------	--	----------

à savoir : "Verbe" eagerly.

Ainsi partant de la même construction syntaxique en Français, nous avons bien trouvé et choisi deux constructions syntaxiques différentes en Anglais.

c- Schéma général

Par un schéma général nous pouvons représenter le passage d'un Ψ source à un Ψ cible et préciser les éléments sémantiques qui interviennent à chaque fois et permettent ainsi de faire un choix. Nous avons :



II- Pluralité des mots "Cible"

1- Un mot de la langue Source est une polysémie

à résoudre en langue source

Nous avons vu qu'il existait deux types de polysémie, nous allons d'abord considérer le cas le plus fréquent :

a) La Polysémie Véritable

Nous avons donc une unité lexicale U_L qui conduit en langue source à plusieurs unités sémantiques : $U_L^1 \left\langle \begin{matrix} i \\ U_{Si}^1 \end{matrix} \right\rangle$. Regardons dans le Dictionnaire s'il existe une ψ qui permette en principe de choisir l' U_S (cf. chap. IV- IV a).

- Si elle n'existe pas de toute façon cette unité lexicale U_L^1 est reliée à une autre unité lexicale U_L^2 par une relation syntaxique ψ_p .

Cette U_L^2 correspond à une seule unité sémantique U_S^2 , sinon on décompose le Problème en autant de problèmes partiels que U_L^1 a d'unités sémantiques.

Nous étudions alors la compatibilité d'une liaison entre $U_{S_1}^1$ et U_S^2 :

D'abord y-a-t'il compatibilité entre les champs de ces deux U_S ? Ceci nous est indiqué par la "Matrice de Relation entre Champs".

Puis nous regardons si dans les V_S de U_{S_2} il y en a une qui appartient aux V_S Caractéristiques indiquées dans le Dictionnaire et définies au chap. IV-IV,a.

S'il y a compatibilité entre les champs et s'il existe une V_S caractéristique, alors $U_{S_1}^1$ est possible.

Sinon on étudie $U_{S_2}^1$ avec U_S^2 etc....

On détermine ainsi l'unité sémantique U_{S_i} qui d'après le contexte a la plus grande chance d'être ici employée. L'ambiguïté est ainsi levée.

Exemple On a l' U_L "glace" $\implies \exists U_S$ $\left\{ \begin{matrix} \text{eau gelée} & U_{S1} \\ \text{sorbet} & U_{S2} \\ \text{lame de verre} & U_{S3} \end{matrix} \right.$

Le Dictionnaire n'indique pas de ψ .

Si on a le prédicat suivant :

"le tain de la glace"

$$U_L^1 \Rightarrow U_S^1 \quad \uparrow \varphi \quad \uparrow$$

$$U_L^2 \Rightarrow U_L^2 \langle U_{Si}^2 \rangle$$

On étudie la compatibilité d'une liaison entre U_S^1 avec U_{Si}^2 .
On conçoit bien qu'il y ait incompatibilité entre les champs de "tain" et ceux "d'eau gelée"

entre ceux de "tain" et ceux de "sorbet"
tandis qu'il y a compatibilité entre les champs de "tain" et ceux de "lame de verre"
Donc l'unité sémantique U_S^2 "lame de verre" est valable.

- Supposons que dans le Dictionnaire, il existe une φ qui permette de choisir l' U_S .

Regardons si dans la phrase étudiée, cette relation syntaxique existe réellement. Sinon, on est ramené au cas précédent.

Si oui, cette φ nous sélectionne une U_L^2 .

Nous supposons de nouveau que U_L^2 ne possède qu'une U_S et nous étudions la compatibilité entre U_{S1}^1 et U_S^2 de la même façon qu'au cas précédent.

L'avantage d'avoir trouvé une φ dans le dictionnaire tient à ce que les U_S caractéristiques permettent alors un choix bien plus sûr.

b) Polysémie extraite d'une homographie externe

Ici nous avons le choix entre deux unités lexicales = U_L^1 et U_L^2 mais chacune de ces U_L possède plusieurs unités sémantiques. Ainsi :

"Manche" U_L^1 (masc)	⇒	||	U_{S1}^1 Partie par laquelle on tient un instrument
			U_{S2}^1 OS apparent des côtelettes et gigots
"Manche" U_L^2 (fém.)	⇒	||	U_{S1}^2 Partie de vêtement qui couvre le bras
			U_{S2}^2 Au jeu, une des parties liées
			U_{S3}^2 Conduit où passe l'air
			U_{S4}^2 Bras de mer resserré entre deux terres.

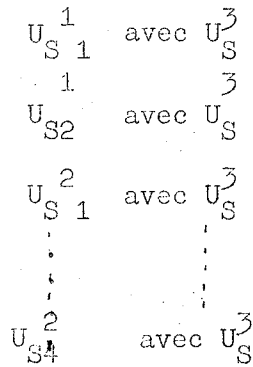
Ce mot dont on veut déterminer l' U_L est relié à un autre mot représenté dans \mathcal{L} par l'unité lexicale U_L^3 suivant une liaison syntaxique représentée par la relation ψ_p .

Comme auparavant, nous supposons que U_L^3 ne possède qu'une U_S^3 .

Nous allons conjuguer le choix de l' U_L et de l' U_S en étudiant la compatibilité d'une liaison entre les U_S appartenant aux deux U_L polysémiques et U_S^3 .

Ainsi, ici nous étudions successivement :

L'étude de la compatibilité se fait comme on a vu au ch. V(II.1.a)



Exemple

Cette étude nous choisit donc U_L et U_S en même temps.

Soit le prédicat :

"Les Manches du Veston".

Dans le dictionnaire nous avons les renseignements suivants :

U_L^1							
"Manche " (masc)	2Us	Instrument	...	U_{S1}^1	Viande	.....	U_{S2}^1
U_L^2							
"Manche " (fém)	4Us	Vêtement	...	U_{S1}^2	Jeu	... U_{S2}^2	Air Aération....
						U_{S3}^2	Mer ... U_{S4}^2

L' U_L "veston" possède la V_S : "vêtement".

On conçoit que l'étude des champs et des variables sémantiques permet de choisir U_L^1 et U_{S1}^1 .

c) Différentes possibilités pour l'étude des Polysémies

Cette étude est basée sur la recherche de la compatibilité d'une liaison entre $U_{S_i}^1$ et U_S^2

1- On peut étudier les U_{Si} l'une après l'autre et s'arrêter dès qu'il y a compatibilité alors on prend le risque d'avoir oublié une autre possibilité.

2- On peut étudier toutes les U_S , il y aura peut-être plusieurs solutions mais on sera sûr de ne pas en avoir oubliées.

Dans l'hypothèse du 1), il faudrait dans le Dictionnaire classer les U_S de chaque U_L par ordre de sortie le plus probable. Ainsi les risques d'oubli diminueraient.

D'autre part, il se peut que les V_S caractéristiques d'une U_S soient bien plus précises que celles d'une autre U_S .

Alors dans l'hypothèse 1) l' U_S bien précisée doit précéder l'autre.

Ainsi dans cette hypothèse on aurait l'exemple suivant :

son	3 U_S	Céréales	....	Us (péricarde)	Laines	...	Us (Echeveau)	Instrument Musique
		fréquent	et	précis		peu fréquent	et précis	fréquent

Choc	Intensité	.....	Us (bruit)
et imprécis			

2- Un mot (non polysémique) de la langue Source, donne naissance suivant le contexte à plusieurs mots de la langue Cible.

Soit U_L^1 l'unité lexicale non polysémique il lui correspond U_S^1 . En langue cible, nous avons donc $n U_L : U_S^1 \implies n U_{Li}^1$.

Regardons dans le dictionnaire s'il existe une ψ qui permet en principe de choisir l' U_L (cf. chap. IV-IV-a)

- Si elle n'existe pas, de toute façon cette unité lexicale U_L^1 est reliée à une autre unité lexicale U_L^2 par une relation syntaxique ψ_p .

Cette U_L^2 correspond à une seule unité sémantique U_S^2 sinon on décompose le problème en autant de problèmes partiels que U_L^2 a d'unités sémantiques et l'Etude perd alors sa précision.

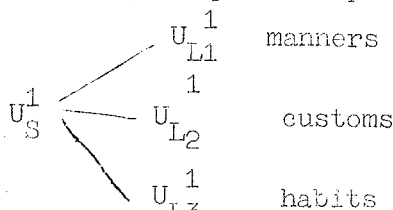
On a vu en ch. IV- IV-b que chaque U_{Li}^1 est précisée par les V_S caractéristiques.

Nous prenons donc les V_S caractéristiques de U_{L1}^1 une à une et cherchons si on en retrouve une dans les V_S de U_S^2 .

Si oui, U_{L1}^1 est possible.

Si non, on considère les V_S caractéristiques de U_{L2}^1 etc..... on détermine ainsi l'unité lexicale U_{L1}^1 qui d'après le contexte a la plus grande chance d'être ici employée. L'ambiguïté est ainsi levée.

Exemple l' U_L "mœurs" n'est pas polysémique mais possède en langue anglaise trois U_L cible possibles :

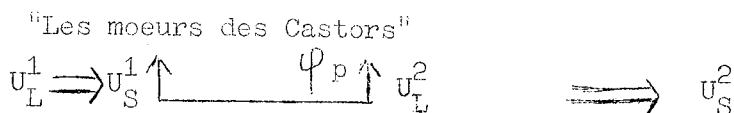


Le Dictionnaire n'indique pas de Ψ .

mais il y a :

"mœurs"	$\exists U_L$ cible	hommes	...	manners	pays...	customs	animaux...	habits
---------	---------------------	--------	-----	---------	---------	---------	------------	--------

Si on a le prédicat suivant :



On conçoit bien que les V_S caractéristiques : "hommes" "pays" ne seront pas trouvés dans les V_S de U_S^2 "castors" tandis que la V_S caractéristique "animaux" y sera.

Donc l'unité lexicale U_{L3}^1 "habits" est la seule valable.

- Supposons que dans le dictionnaire il existe une Ψ qui permet de choisir l' U_L cible.

On regarde d'abord si dans la phrase étudiée, cette relation syntaxique existe réellement, sinon on est ramené au cas précédent.

Si oui, cette Ψ nous sélectionne une U_L^2 que nous supposons encore non polysémique et nous faisons comme auparavant l'étude de compatibilité des V_S .

Le fait d'avoir trouvé une Ψ dans le dictionnaire aura augmenté la sûreté de la Méthode.

Remarque

On a vu au chapitre I que des U_L comme "glace" conjuguait les difficultés vues en (1) et (2).

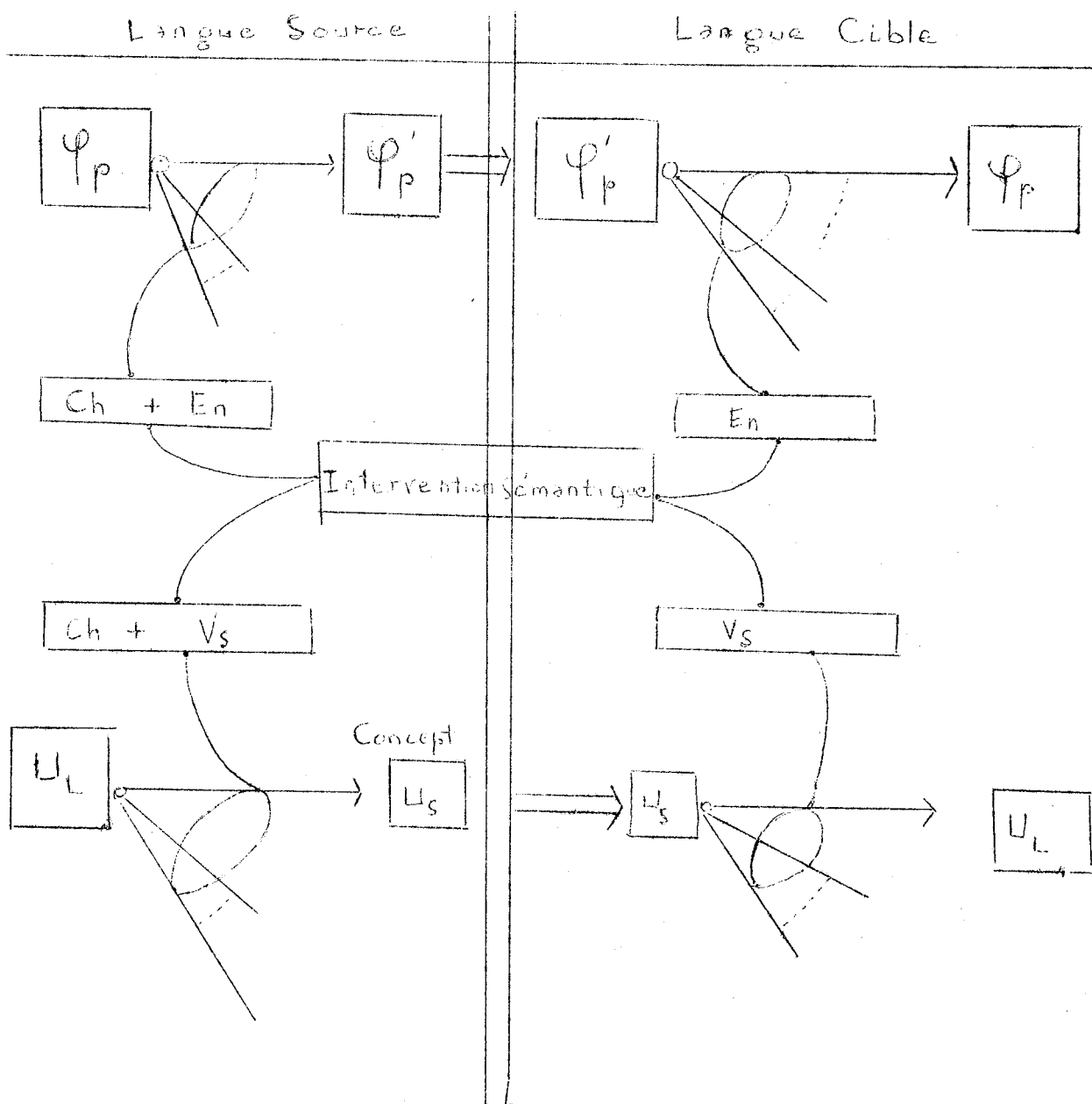
Pour lever ces ambiguïtés on emploiera successivement les deux Méthodes : la première déterminera en langue source U_{S1} .

III- Comparaison des méthodes d'étude.

Nous avons vu que la méthode utilisée pour résoudre les problèmes posés par la pluralité des constructions syntaxiques était basée sur le passage d'une ψ source à une ψ cible et de même pour résoudre la pluralité des mots "cible" on utilisait une méthode basée sur le passage d'une U_L source à une U_L cible.

Il est intéressant de noter la similitude de ces deux passages où la sémantique intervient en des points analogues.

Nous mettons ceci en valeur dans le schéma suivant :



IV- Cas particuliers d'emploi de la sémantique.

On peut envisager d'employer aussi la sémantique dans certains cas particuliers d'Etude.

Le but alors recherché est un gain de temps et une plus grande sûreté quant au résultat dans l'état sémantique.

- Ainsi certains verbes se construisent souvent avec telle préposition et avec un second terme possédant telle variable sémantique. Nous avons donc en langue source le système syntaxo-sémantique suivant :

Verbe + préposition + 2e terme avec telle V_S .

On connaît alors de suite en langue cible,

1°- La traduction du verbe c.a.d. l' U_L cible,

2°- La construction syntaxique.

Si on trouve très fréquemment le système syntaxo-sémantique que nous venons de préciser, on aura intérêt à l'indiquer dans le dictionnaire ainsi que les renseignements 1° et 2° pour la langue cible. Ces indications seront données dans les codes se rapportant au verbe. On gagnera ainsi beaucoup de temps en effet celui-ci aurait été occupé à faire une étude syntaxique et sémantique bien plus longue et bien moins sûre en langues source et cible.

Exemples

a- Soit le système syntaxo-sémantique en langue Russe :

ИГРАТЬ "igrat'" + B + 2e terme avec V_S : "noms de jeux". Le dictionnaire indiquera aussi :

1°) L' U_L cible : "jouer"

2°) La construction syntaxique

ψ_N	Verbe	.....	à	Subst	Commun
	jouer		à la		nom de jeu
			au, aux		

Exemple : "igrat' ψ t'enis" jouer au tennis

ИГРАТЬ В ТЕННИС

b- Soit le système syntaxo-sémantique en langue Russe :

ПЕРЕВЕСТИ + НА + 2e terme avec V_S : "langue"

"p'e r' e v' e s t i + na"

Le dictionnaire indiquera aussi :

1°- L' U_L cible : "traduire"

2°- La construction syntaxique

ψ_N	Verbe	....	en	Subst	.....
	"traduire"			Langue	

V- INTERACTION SYNTAXE-SEMANTIQUE EN MACHINE

a- Analyse syntaxique et analyse sémantique

On peut faire l'analyse morphologique d'un texte tout entier puis en commencer son analyse syntaxique ; par contre il n'en sera pas de même pour les analyses syntaxique et sémantique.

En effet, nous avons vu que toute étude sémantique se faisait avec une base syntaxique.

Considérons la liaison entre les deux analyses.

Pour l'analyse syntaxique nous avons adopté la stratégie dite de "toutes les possibilités" : On recherche toutes les structures acceptables. On obtient ainsi toutes les structures syntaxiquement valables mais il peut en résulter une arborescence rapide et une exploration de branches inutiles. Pour cette analyse syntaxique, nous pouvons envisager deux cas distincts :

1°- Cas n° 1 : L'étude syntaxique est bien adaptée à la langue source et elle conduit par phrase à une moyenne de deux constructions syntaxiques possibles. On pense que les langues Russe, Allemande...appartiendront à ce groupe de langue source.

2°- Cas n° 2

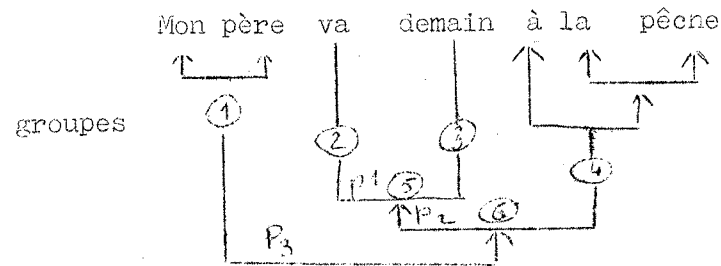
L'étude syntaxique est très difficile à faire et dans une même phrase très nombreuses sont les ambiguïtés que l'on ne peut pas résoudre par la syntaxe. On pense que les langues Italienne anglaise...appartiendront à ce groupe de langues source.

b Hypothèses sur la représentation de la structure syntaxique d'une phrase

On rassemble d'abord les syntagmes élémentaires en "groupes". Nous prenons pour le mot "groupe" le sens qui lui est donné par Grévisse dans un modèle d'analyse grammaticale (10, page 1093)

La représentation de la structure syntaxique d'une phrase peut se faire de façons bien différentes. Nous allons en voir deux :

1) On y indique les groupes de la phrase, suivis de leurs relations syntaxiques ψ p. Chaque ψ p est représenté par son numéro : p_i

Exemple

- (1) groupe du sujet : mon père
- (2) groupe verbal : va
- (3) groupe du complément de temps : demain
- (4) groupe du complément de lieu : à la pêche.

D'où la représentation

$$\left\| \underbrace{1, 2, 3, 4}_{\text{groupes}} \quad \underbrace{(p_1, 2, 3) \Rightarrow 5, (p_2, 5, 4) \Rightarrow 6, (p_3, 1, 6)}_{\text{relations syntaxiques}} \right\|$$

2°- Toujours en considérant les groupes, on peut envisager une autre représentation, plus concise :

$$\left\| 1, 2, 3, p_1, 4, p_2, p_3 \right\|$$

Ici la fonction syntaxique est appliquée aux deux groupes (ou ensemble de groupes) qui la précède dans la représentation.

Quelle que soit la représentation de la structure syntaxique qui sera admise, on voit que les groupes et les fonctions f_p seront bien mis en valeur et facilement accessibles.

C Voyons à quel moment introduire la sémantique.

1°- D'abord pour sélectionner la seule construction syntaxique sémantiquement valable :

toute construction syntaxique valable de la phrase sera représentée. Il y aura donc autant de représentations que de constructions syntaxiques différentes. Pour que deux représentations soient différentes, il faut et il suffit qu'un groupe ou une des f_p soit différent.

Dans le cas n° 1, l'analyse syntaxique de la phrase sera faite complètement, puis

si plusieurs constructions sont trouvées, nous ferons un choix entre les différentes représentations de la structure syntaxique.

Dans le cas n° 2, l'analyse syntaxique de la phrase ne peut être faite complètement. aussi nous opérerons en deux étapes.

1- Nous aurons d'abord à sélectionner la liste des groupes de la phrase, sémantiquement valables.

2- Puis nous ferons un choix entre les différentes représentations de la structure syntaxique.

Le fait d'avoir sélectionné la liste des groupes sémantiquement valables nous aura bien diminué le nombre des différentes représentations de la structure syntaxique. Le choix entre celles-ci sera donc bien plus facile et plus rapide qu'en employant la méthode n° 1 ; nous aurons raccourci le temps d'exécution de l'analyse syntaxique.

Dans la méthode n° 2, nous aurons une embrication de la sémantique dans la syntaxe :

1°- formation syntaxique de tous les groupes possibles.

2°- Sélection sémantique de la liste des groupes de la phrase.

3°- Formation **des constructions** syntaxiques de la phrase à partir des groupes.

4°- Sélection sémantique de la construction syntaxique sémantiquement valable.

2°- Ce n'est qu'après avoir obtenu pour la phrase la construction syntaxique sémantiquement valable, que l'on fera l'étude des polysémies pour déterminer l'unité sémantique représentée ici par chaque unité lexicale.

IV- Nécessité d'introduire d'autres éléments dans l'étude sémantique

Nous avons vu que l'étude sémantique était longue et parfois imprécise. Nous allons montrer ce que l'on pourrait envisager de faire pour améliorer ces imperfections.

Considérons par exemple le choix entre plusieurs U_S en langue source ou celui entre plusieurs U_T en langue cible : cf chap. IV-IV.

Ces choix se font suivant des critères sémantiques et on obtient des tableaux du type de ceux dont parle le professeur Hays (11) :

critère sémantique

(A)	C ₁	C ₂	...	C _n
U _{S1}	f	a	...	b
U _{S2}	c	B	...	d
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
U _{Sn}	x	y	z	✓

critère sémantique

(B)	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
U _{L1}	f	a	B	b	c	d
U _{L2}	e	f	g	h	γ	i
U _{L3}	f	g	k	ε	ρ	v

La solution idéale pour le choix des U_S et des U_L serait que le choix des critères sémantiques soit fait de façon à obtenir :

<p>pour A</p> $\alpha = f = \dots = \checkmark = 1$ $x = b = \dots = z = 0$	<p>pour B</p> $\alpha + \beta = 1$ $\gamma = 1$ $g + \varepsilon + v = 1$ $a = b = \dots = i = 0$
---	---

Mais de part la nature d'une langue ceci se révèle impossible à faire. Malgré tout, en choisissant les variables sémantiques caractéristiques nous supposons implicitement que ces égalités sont vérifiées.

- Il en est de même pour le choix des relations syntaxiques et sémantiques suivant certains critères.

Nous sommes donc conduits à introduire dans l'étude sémantique ce que le professeur Lecerf (12) appelle :

" Le calcul d'erreurs en linguistique automatique "

Exemple : Une U_L peut posséder plusieurs U_S.

est Si elle dans ce cas-là, on pourra faire une étude des fréquences de rencontre de chacune des U_S. Si on se fixe un "seuil d'erreur " et si pour une U_S la fréquence de rencontre est inférieure à ce seuil on pourra l'éliminer.

Nous pouvons donc envisager l'introduction volontaire et calculée d'une erreur dans le dictionnaire par suppression d'une U_S ou d'une U_L cible pour un mot.

De plus, si l'étude sémantique était mise en défaut on pourrait choisir l'U_S (ou l'U_L) qui a la fréquence de rencontre la plus élevée.

La sémantique a été introduite dans l'algorithmique de Passage

$\mathcal{L} \rightarrow \mathcal{L}'$ dans le but de lever les ambiguïtés.

Elle essaye de le faire, mais le vide d'erreurs est forcément impossible, aussi pour les réduire au minimum le "calcul d'erreurs" est-il indispensable.

Ainsi, grâce à l'aide combinée de ces nouveaux éléments et de bien d'autres encore inconnus, on réalisera le système d'interprétation sémantique Σ .

BIBLIOGRAPHIE

- [1] S. CECCATO "How language is understood by man and how it has been been decided to make a machine understand it"
(Nato Advanced Study Institute, July 1962)
- [2] B. VAUQUOIS "Langages artificiels, systèmes formels et traduction automatique" (Nato Advanced Study Institute, July 1962)
- [3] B. VAUQUOIS "Présentation de l'Analyse morphologique du Russe"
et J. VEYRUNES (C.E.T.A.-G document G-100-C)
- [4] G. VEILLON "Consultation d'un dictionnaire et analyse Morphologique en traduction automatique"
(Thèse de 3ème Cycle- Université de Grenoble - Juin 1962)
- [5] A. AUROUX "Contribution à la reconnaissance des structures syntaxiques en traduction mécanique"
(Thèse de 3ème cycle - Université de Grenoble - Juin 1962)
- [6] S. CECCATO "Human translation and translation by machine"
et Bruna ZONTA (First International conference on machine translation of languages - Teddington 1961)
- [7] R. BELTRAME "List of classifications for machanical translation from russian into english"
Extrait de : "Linguistic Analysis and programming for mechanical translation" (Centre de Cybernétique de l'Université de Milan .)
- [8] S. LAMB and " A high-speed-capacity Dictionary System "
W. JACOBSON (Mechanical Translation - Vol. 6 - Nov. 1961)

- [9] S. PERSCHKE "Some notes concerning Ambiguous Russian verbs"
Extrait de "Linguistic Analysis and Programming for Mechanical Translation" (Centre de Cybernétique de l'Université de Milan)
- [10] M. GREVISSE "Le bon usage" - Grammaire française - 7ème édition 1961
- [11] D. HAYS "Research procedures in machine translation"
(Nato Advanced study Institute July 1962)
- [12] Y. LECERF "Frequence d'erreurs. Concepts de haute ou de moyenne qualité en traduction automatique"
(Nato Advanced Study Institute July 1962)
- [13] I. SAKAI "Syntax in Universal Translation"
(First International Conference on Machine Translation of languages - Teddington 1961)
- [14] K. SPARCJK "Mechanised Semantic Classification"
JONES (first international conference on Machine translation of languages - Teddington 1961)
- [15] M. MASTERMAN "Semantic Message detection for Machine Translation, Using an interlingua"
(First International Conference on machine translation of languages - Teddington 1961)

ANNEXE 1

CHAMPS SEMANTIQUES TIRES DE LA CLASSIFICATION DECIMALE UNIVERSELLE

<u>50</u>	<u>Généralités sur les sciences pures</u>	<u>53</u>	<u>Mécanique rationnelle - Physique</u>
501	Sur les sciences exactes	531	Mécanique rationnelle
502	sur les sciences naturelles	532	Hydrostatique et hydraulique
		533	Gaz-Pneumatique-Aérodynamique
<u>51</u>	<u>Mathématiques</u>	534	Vibrations-Ondulations-Acoustique
511	Arithmétique	535	Rayonnement-Lumière-optique
512	Algèbre	536	Chaleur-Thermodynamique
513	Géométrie	537	Electricité
514	Trigonométrie	538	Magnétisme et électromagnétisme
515	Géométrie descriptive	539	Physique moléculaire et atomique
516	Géométrie analytique		
517	Analyse	<u>54</u>	<u>Chimie</u>
518	Calcul graphique	541	Théorie chimique
519	Probabilités	542	Chimie opératoire et manipulations
		543	Chimie analytique en général
<u>52</u>	<u>Astronomie - Géodésie</u>	544	Analyse qualitative
521	Astronomie théorique	545	Analyse quantitative
522	Astronomie pratique	546	Chimie inorganique
523	Astronomie descriptive	547	Chimie organique
524		548	Cristallographie
525	La terre	549	Minéralogie.
526	Géodésie		
527	Navigation	<u>55</u>	<u>Sciences géologiques et géophysiques</u>
528	Ephémérides	551	Géologie physique et dynamique
529	Chronologie	552	Lithologie-Etude des roches, météorites
		553	Géologie économique

<u>56</u>	<u>Paléontologie</u>	<u>58</u>	<u>Botanique</u>
561	Paléobotanique	581	Botanique analytique ou biologique
562	Paléozoologie- Invertébrés	582	Botanique systématique
563	Protozoaires	583	...
564	Mollusques	:	:
565	Vers	58 _i	:
566	Vertébrés	:	:
567	Poissons- Amphibiés	589	Botanique systématique
568	Sauropsides	<u>59</u>	<u>Zoologie- Animaux</u>
569	Mammifères	591	Zoologie analytique ou biologique
<u>57</u>	<u>Sciences biologiques</u>	592	Invertébrés
571	Archéologie préhistorique	593	Radiés
572	Antropologie. Ethnologie	594	Malacologie- Mollusques-Coquillages
573		595	Articulés
574	Homologies- Hétérologies	596	Vertébrés
575	Evolution - Hérité	597	Poissons-Ichtyologie
576	Origine de la vie - Cytologie	598	Reptiles-Oiseaux
577	Matière vivante - Biochimie Enzymologie	599	Mammifères.
578	Technique et microscopie biologique		
579	Collections d'histoire naturelle		

PLAN GENERAL

INTRODUCTION Page

CHAPITRE I :

RESULTATS DE L'ETUDE SYNTAXIQUE - SES LIMITES 4

- I- Définitions rencontrées en morphologie et en syntaxe
- II- But de l'étude syntaxique
- III- Etude des difficultés rencontrées

CHAPITRE II :

SOUS QUELLES FORMES INTRODUIRE LA SEMANTIQUE ? 17

- I- Unité sémantique
- II- Champ sémantique
- III- Variable sémantique
- IV- Relation sémantique
- V- Relation entre champs et début du code sémantique
- VI- Eléments notionels et représentation du code sémantique
- VII- Le code sémantique en machine
- VIII- Possibilité de concentrer les champs.

CHAPITRE III :

LIAISONS ENTRE LES ELEMENTS SYNTAXIQUES ET LES ELEMENTS SEMANTIQUES 35

- I- Formation des unités lexicales et sémantiques
- II- Introduction des relations syntaxiques et sémantiques
- III- Introduction des relations sémantiques et "liaisons en triangle"
- IV- Représentation des φ et des φ'
- V- Liaisons entre les φ et les φ' dans une langue
- VI- Tableau général d'Etude des φ et des φ'

CHAPITRE IV :

Page

ETUDE DU PASSAGE MOT "SOURCE" → MOT "CIBLE"

58

- I- Passage d'une UI de la langue source à une UI de la langue cible
- II- Conservation d'une U_s dans le passage source-cible
- III- Méthode employée pour trouver le verbe cible en vue de la traduction russe-français
- IV- Contenu du dictionnaire pour l'obtention de l'UI cible
- V- Supplément syntaxique dans le dictionnaire pour le cas où l'UI est un verbe

CHAPITRE V :UTILISATION DES ELEMENTS SEMANTIQUES POUR RESOUDRE LES DIFFICULTES
RENCONTREES AUX CHAPITRES PRECEDENTS

74

- I- Pluralité des constructions syntaxiques
- II- Pluralité des mots "Cible"
- III- Comparaison des méthodes d'étude
- IV- Cas particuliers d'emploi de la sémantique
- V- Interaction syntaxe-sémantique en machine
- VI- Nécessité d'introduire d'autres éléments dans l'étude sémantique

BIBLIOGRAPHIE

93

ANNEXE 1 CHAMPS SEMANTIQUES TIRES DE LA CLASSIFICATION

DECIMALE UNIVERSELLE

95