

# **LIDIA-1 : un prototype de TAO personnelle pour rédacteur unilingue.**

Hervé Blanchon  
GETA, IMAG-campus  
(UJF & CNRS)  
BP 53X, 38401 Grenoble Cedex, France  
Tél 76 51 48 17

## **Résumé**

La TAO (Traduction Automatisée par Ordinateur) pour le rédacteur, ou "TAO personnelle", est un nouveau concept dont l'émergence a été rendu possible tant par l'expérience acquise en "TAO lourde" (pour le veilleur ou pour le réviseur) que par l'évolution récente de la bureautique vers des outils très interactifs et multimédias (hypertextes) disponibles sur des postes de travail bon marché, connectables à des serveurs puissants. Au lieu de réviser ("postéditer") les traductions brutes produites en langue(s) cible(s), l'idée est de prééditer (indirectement) le texte source grâce à un dialogue du système avec l'auteur, dialogue visant tant à standardiser l'entrée (langage "guidé") qu'à la clarifier (ambiguïtés, ellipses...). La structure profonde ainsi obtenue, étant correcte sur tous les plans (morphologique, sémantique, pragmatique), doit permettre de produire des traductions de grande qualité. Des outils efficaces pour faciliter la rédaction d'hypertextes sont d'ores et déjà disponibles et fournissent une interface ergonomique et productive avec le rédacteur. Le projet LIDIA (Large Internationalisation des Documents par Interaction avec l'Auteur) cherche à valider ce concept en réalisant un prototype intégrant plusieurs innovations liées à cette nouvelle architecture et au support multimédia.

## **Mots Clés**

Traduction Automatique, TAO Personnelle, Hypertexte, Dialogue avec l'Auteur, Compréhension Indirecte, Levée Interactive d'Ambiguïtés, Micro-Langages, Sous-Langages.

## **Abstract**

CAT (Computer Aided Translation) for the writer, or "personal MT", is a new concept, the emergence of which has been made possible both by the expertise gained in developing "Bulk CAT" (MT for the watcher or the revisor) and by the evolution of office automation towards highly interactive and multimedia tools (hypertexts), available on cheap workstations and connectable to powerful servers. Instead of revising ("postediting") the raw translations produced in the target language(s), the idea is to indirectly preedit the source text via a dialog between the system and the author, the dialog aiming both at standardizing the input ("guided" language) and at clarifying it (ambiguities, ellipses...). The deep structure obtained in this way, being correct at all levels (morphological, semantical, pragmatical), should permit obtaining high-quality translations. Efficient tools which make it easier to write hypertexts are already available and offer user-friendly and cost-effective interfaces to the writer. The LIDIA project (Large Internationalization of Documents through Interaction with Authors) aims at validating this concept through a prototype integrating several innovations linked to this new architecture and multimedia support.

## **Keywords**

Computer Aided Translation, Personal MT, Hypertext, Dialog with the Author, Indirect Understanding, Interactive Disambiguation, Microlanguages, Sublanguages.

## I. Objectifs

### 1. Promouvoir une nouvelle forme de TAO : la TAO personnelle pour le rédacteur.

Le développement de la bureautique a fait naître de nouvelles techniques de rédaction. Depuis l'émergence de la micro-informatique, le micro-ordinateur est devenu un moyen de rédaction très utilisé. L'arrivée de l'hypertexte permet de rédiger des documents attractifs et clairs en utilisant au maximum l'interaction lors des phases de conception et de rédaction. De plus en plus, en particulier dans le contexte européen, ces documents doivent être traduits en diverses langues. Cependant, les techniques de TAO "classique" ne sont pas adaptées, soit qu'elles fournissent une qualité trop faible (TAO du veilleur), soit qu'elles nécessitent l'intervention de spécialistes polyglottes (TAO du réviseur, station de travail du traducteur), en nombre de plus en plus insuffisant au regard de l'accroissement de la demande potentielle. Rédiger en anglais n'est pas non plus une solution acceptable, ni du point de vue culturel ni du point de vue économique (maîtrise d'expression, rapidité de rédaction).

Dans ce contexte, il faudra accepter de traduire des documents traitant de n'importe quel sujet, en atteignant une qualité suffisante pour ne pas avoir besoin de révision. Or, on sait depuis Bar-Hillel (1963) que cela est impossible sans une compréhension profonde. Mais nous ne pouvons viser une *compréhension "explicite"* et suivre, par exemple, la voie du CMT [Nirenburg & al. 1989], qui consiste à coder une grande quantité d'information sur un domaine donné, puisque l'on ne connaîtra pas, a priori, le domaine du document traité.

On ne peut pas non plus suivre la voie de la *compréhension "implicite"* (TAO du réviseur) qui consiste à réduire le type des textes traités à un sous-langage, pour lequel on développe des heuristiques fondées sur l'observation de régularités formelles. En effet, on ne peut ici se borner à un seul sous-langage. En tout état de cause, les heuristiques liées à un sous-langage ne permettent jamais de résoudre les problèmes à 100%, d'où la nécessité de postéditer pour arriver à la qualité souhaitée.

Reste alors la voie de la *compréhension "indirecte"*, dans laquelle c'est le rédacteur qui aide le processus de traduction à travers un dialogue de standardisation et de clarification (lexicale, syntaxique et sémantique). La connaissance qu'un auteur a de ce qu'il veut dire excédera toujours, d'ailleurs, celle d'un système fondé sur l'expertise d'un domaine, aussi perfectionné soit-il.

### 2. Travailler sur des hypertextes.

L'hypertexte présente un intérêt économique, ergonomique et linguistique. Sur le plan économique, les perspectives de diffusion sont énormes. De plus, avec l'introduction du CD-ROM, on autorise le stockage d'un même document en plusieurs langues sur le même support.

Sur le plan ergonomique, la facilité de rédaction de tels documents est un atout précieux. De plus, le caractère fortement interactif des hypertextes rendra le "dialogue pour la TAO" plus facile à accepter que sous des traitements de textes classiques.

Enfin, l'utilisation de l'hypertexte comme support des documents à traduire présente des avantages linguistiques : les parties textuelles sont bien isolées, connexes, et suffisamment courtes et homogènes pour envisager de travailler sur *des* (et non pas un) sous- (micro-) langages, ce qui facilite le travail.

### 3. Intégrer la TAO dans le processus de rédaction.

Un système de TAO personnelle doit s'insérer dans le processus naturel de rédaction. Il s'agit de TAO fondée sur le dialogue homme-machine, le dialogue restant toujours sous le contrôle de l'auteur. Pour tenter une analogie, le système devrait apparaître comme un interprète avec qui l'on accepte de négocier la formulation de ce qu'il faudra traduire, et de clarifier son sens.

## II. Le prototype LIDIA-1 : scénario d'interaction, architecture distribuée, interface.

Dans le cadre du projet LIDIA, nous avons choisi de réaliser notre prototype comme une extension du logiciel de création d'hypertextes HyperCard, très largement disponible, à un coût très faible, et d'ores et déjà employé en documentation technique et industrielle et en création personnelle multimédia. Dans une première phase, nous sommes en train de développer un environnement de traduction de piles Hypercard vers le russe, l'anglais et l'allemand.

## 1. Organisation des traitements en LIDIA-1.

Pour l'instant, le scénario retenu est le suivant :

Phase 1 : le rédacteur dispose de toutes les fonctionnalités d'HyperCard pour créer sa pile.

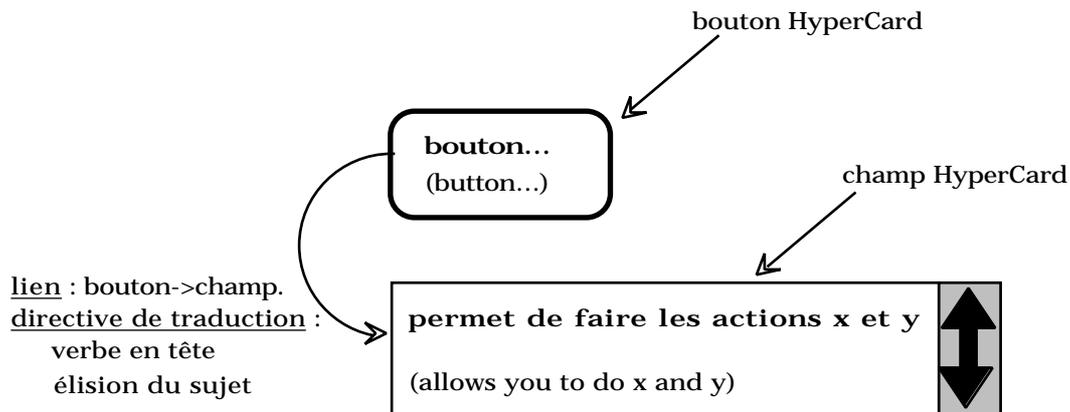
Phase 2 : le rédacteur exprime la typologie de chaque carte de sa pile en vue du traitement.

Il s'agit de :

- typer les objets contenant du texte à traduire : on associera à chacun d'eux un micro-langage (titre, item de menu...), s'il est assez "atomique", sinon un sous-langage (explication, suite d'instructions...).

- ordonner et lier les objets, fournir des directives de traduction qui permettent, par exemple, de forcer l'ordre des mots dans la version traduite (par exemple, élision du sujet et traduction du verbe en tête).

exemple



Dans cette phase, le rédacteur interagit avec HyperCard, pour affecter des attributs aux divers objets de sa pile, sans que les actions liées à ces objets ne soient exécutées. Cela pose quelques problèmes informatiques intéressants.

Phase 3 : Correction orthographique des unités textuelles.

En effet, il nous faut pouvoir disposer d'un matériel lexical correct, avant de commencer des traitements plus profonds.

Phase 4 : Standardisation terminologique.

Cette option servira à l'utilisateur pour remplacer, par synonymie, des termes de son texte pour lesquelles il existe un terme synonyme préféré dans le contexte de la pile considérée.

Phase 5 : Mesures et standardisation stylistiques.

On n'effectue ici que des mesures simples et non pas des critiques stylistiques du type de celle que permet CRITIQUE [Richardson 1985]. Par exemple, on déterminera la longueur des phrases, la fréquence des conjonctions complexes et celle des noms, articles. On détectera les formes verbales rares, les mots spécifiques comme "dont"... Cette phase nous semble utile pour guider l'auteur vers le micro- (sous-) langage qu'il a associé à chaque objet textuel.

Phase 6 : Détection et traitement des formules figées.

On souhaite avoir le moyen de faire la traduction correcte des formes idiomatiques et des formules figées propres à la pile. Nous proposons donc d'avoir un dictionnaire de formules figées qui nous permettrait d'atteindre directement la bonne traduction pour chaque formule. Il faut, bien entendu, lors de l'analyse des données, que l'utilisateur ait le contrôle du processus de détection des formes figées pour qu'il valide ou non la proposition du système.

Exemple: "enregistrer sous..." se traduit comme forme figée en "save as..." dans un menu ou bouton HyperCard. Par contre "le bagage enregistré sous le nom de x" n'aura pas la même traduction.

Phase 7 : Clarification lexicale.

Cette phase nous permet de traiter les mots polysémiques. La polysémie peut être due à la langue source, par exemple le substantif "glace". Il existe aussi une polysémie induite par l'une des langues cibles. Par exemple, "mur" peut être traduit comme "Wand" ou "Mauer" en allemand.

Phase 8 : Clarification syntaxique après analyse de surface.

Il s'agit ici de définir quelle est la bonne analyse syntagmatique de la phrase. Par exemple, le groupe "école de cuisine lyonnaise" qui peut être une école où l'on apprend la cuisine lyonnaise ou une école située à Lyon où l'on apprend la cuisine (française, sans doute!).

Phase 9 : Clarification lexicale.

A la même fonction que la phase 7, mais le support du traitement est cette fois le résultat de l'analyse de la phase 8.

Phase 10 : Clarification sémantique après analyse profonde.

On présentera ici un paraphrasage de l'unité de traitement qui pose encore un problème à ce niveau. On s'intéresse ici au sens des phrases.

Phase 11 : Transfert et génération.

Les outils de TAO (pour le réviseur) dont nous disposons vont alors travailler sur des unités de traduction dont on connaît parfaitement la structure "multiniveau" (syntagmatique et logico-sémantique), ainsi que le sens propre à chaque mot. D'après l'expérience accumulée en TAO classique, l'obtention de traduction de très haute qualité ne pose plus que des problèmes d'ingénierie linguistique déjà résolus (même si le travail effectif reste considérable pour toute application de taille réaliste).

Phase 12 : Construction de la pile HyperCard traduite.

Remarque:

Nous avons inséré deux phases de clarification lexicale pour pouvoir évaluer plusieurs organisations de notre système. Cela nous offre la possibilité de procéder à des tests comparatifs et nous force à utiliser des structures de représentation interne des unités à traduire les plus générales possibles.

## *2. Architecture logicielle de LIDIA-1*

Nous partons d'un acquis théorique et pratique considérable en ce qui concerne les problèmes d'analyse, de transfert et de génération. Sur le plan informatique, nous disposons d'Ariane-G5 qui est, un générateur de systèmes de TAO, fondé sur 5 langages symboliques spécialisés (langages de règles). Ce système fonctionne sur IBM sous VM/SP (du PS2/370 au 3090), et nous comptons nous en servir pour tous les traitements de LIDIA-1 qui peuvent lui être confiés.

Le typage des unités à traduire, la correction orthographique, la standardisation terminologique, les mesures stylistiques et le traitement des formules figées sont des tâches dont la réalisation peut être confiée à du logiciel résidant sur la station de rédaction et fonctionnant en temps réel. Par contre, les phases d'analyse, de transfert et de génération sont effectuées sur le serveur pour bénéficier d'une plus grande puissance de calcul, parce que nous disposons déjà des outils nécessaires, et parce que cette conception asynchrone (inspirée de la version VM/SP de CRITIQUE) permet de ne pas faire attendre l'utilisateur, sans sacrifier la nécessaire complexité des traitements linguistiques. Nous utilisons donc une architecture distribuée dans laquelle les stations de rédaction communiquent avec un "serveur de traduction".

### 3. Ambiguïtés

Les traitements les plus importants, vis à vis de la validation de notre concept, sont ceux qui concernent le dialogue de désambiguïstation. La robustesse du logiciel doit nous permettre d'alléger cette tâche en mimimisant les recours au rédacteur. Il faut aussi que les réponses que devra fournir l'utilisateur soient très intuitives. Nous entendons par là que le temps de réflexion nécessaire à la formulation de la bonne réponse doit être réduit au maximum. C'est le respect de cette dernière contrainte qui permettra projet LIDIA de fournir une maquette convainquante et d'espérer pouvoir arriver, à terme, à un système opérationnel..

Les ambiguïtés peuvent être classifiées comme suit :

TYPES	a)	b)	c)
CLASSES			
<b>I Ambiguïtés de forme</b>	Polysémies pures	Ambiguïtés de classe	Ambiguïtés morphologiques
<b>II Ambiguïtés de structure</b>	Structures de mots-composés	Structures de constituants logiques	Structures de constituants grammaticaux
<b>III Ambiguïtés anaphoriques</b>	Discontinuités syntaxiques	Ellipses	Anaphores

#### I Ambiguïtés de formes :

**a - polysémies pures :** Classe des homographes.

exemple aire: surface, nid d'aigle.

**- polysémies induites par la langue cible :** purement liées aux applications de TAO.

exemples temps: time, weather (vers l'anglais).  
mur: Wand, Mauer (vers l'allemand).

**b - ambiguïtés de classe :** même forme pour des lemmes différents et même parfois des unités lexicales différentes. (entendu, comme dans le dictionnaire LEXIS, au sens de familles dérivationnelles)

exemple porte: substantif, verbe

**c - ambiguïté morphologique :** une forme d'un même lemme peut avoir des catégories grammaticales distinctes.

exemple nez: nom singulier, nom pluriel

Il existe en plus des cas de croisement entre a), b) et c)

exemple ferme: substantif  
adjectif : masculin ou féminin  
adverbe  
verbe : 1° ou 2° personne du singulier du présent.

#### II Ambiguïtés de structure :

**a - mots composés :** ambiguïté de leur structure.

exemples antichar (contre),  
antichambre (devant),  
antimoine (non décomposé)

**b** - *constituants logiques* : ambiguïtés morphologiques non résolues par la construction de groupes simples.

exemples      devant cette somme, il hésite.  
                         il hésite parce que il doit cette somme ?  
                         il hésite étant donné la somme ?  
  
                         la photo de Paul.  
                         la photo représente Paul ?  
                         la photo appartient à Paul ?

**c** - *constituants grammaticaux* : plusieurs constructions pour un même groupe syntagmatique.

exemple      école de cuisine lyonnaise.

**III** Ambiguïtés anaphoriques: Ce n'est pas une banale répétition du même mot qui nous intéresse, mais sa reprise sous forme pronominale réelle ou bien sous-entendue.

- *discontinuités syntaxiques* :

- le pronom relatif qui est le complément d'un mot placé après le verbe.

exemple      La maison dont vous enlevez le toit

- toute la proposition relative se rapportant au sujet est rejetée après le verbe.

exemple      Votre ami est là qui attend

- le pronom personnel ou réfléchi se rapportant à l'infinitif est placé devant le verbe.

exemple      Cette maison, je la vois bâtir.  
Cette chanson je l'écoute chanter.

- *ellipses* : Toutes les fois qu'un terme de phrase ou de groupe n'est pas repris, il y a lieu de considérer qu'il s'agit d'une ellipse. Elle peut être élémentaire, sans possibilité de recherche d'antécédent pour le mot manquant:

exemple      à chacun son métier

ou liée au problème de la coordination

exemple      Pierre lit le journal, sa sœur un livre.

ou bien à celui de la comparaison

exemple      Il traite son prochain comme un ennemi.

- *ellipses dans les termes composés* :

exemple      Entretien de la centrale inertielle. Prendre et déposer la centrale.  
Sortir l'appareillage de roulement. Remonter la centrale après nettoyage.

- *anaphores* : Les anaphores proprement dites concernent tous les cas d'ellipse où le mot manquant est remplacé par un pronom ou un adjectif.

La difficulté de traiter ce type d'ambiguïtés vient du fait qu'il ne se rencontre que rarement à l'état pur.

exemple      Pierre se lave les mains.

Dans la majorité des cas, nous observons un foisonnement de tous les croisements possibles et imaginables entre ce type d'ambiguïtés et tous les autres :

exemples  
Ia                      - Cette glace, nous l'admirons

Ia + Ib - Le pilote ferme la porte.  
verbe article substantif  
adjectif pronom verbe

IIc - Convenir avec le gardien de l'ordre du jour qui est très chargé

Ic + IIc + IIIc - Sacrifiez l'artiste à la mode que vous pensez indigne.

- Pierre prend la boule et la lance.

Il convient d'y ajouter le caractère indéterminé des anaphores en général qui rend encore plus difficile la recherche du bon antécédent, même si le restant du contexte est dénué de toute ambiguïté.

exemple La fermière vend une vache, parce qu'elle est malade.

#### 4. Architecture de l'interface de LIDIA-1

1) La barre de menu d'HyperCard offre deux menus supplémentaires:



- Le menu LIDIA donne accès aux fonctions de notre système.

- Le menu Messages permet de recevoir les messages émis par le serveur de traduction, que ce soit pour signaler que les traitements sont terminés ou pour réclamer l'aide de l'auteur quand on rencontre un problème.

Si possible, nous chercherons aussi à associer à chaque objet textuel un descripteur graphique actif montrant l'état du traitement et permettant à l'auteur le lancer le dialogue de TAO.

- La réalisation des fonctions associées aux nouveaux menus est faite par des fonctions et des commandes externes qui sont écrites dans des langages de haut niveau du type Pascal ou C ou LISP.

2) Plutôt que de donner une spécification complète de l'interface, nous préférons montrer quelques exemples du dialogue qui s'établit entre le système et l'auteur.

#### Problème d'ambiguïté lexicale

- polysémie en langue source :

Soit à traiter la phrase

"Cette **glace** ne me plaît pas."

On propose le dialogue suivant :

Plusieurs sens pour le mot : **glace**

- eau congelée
- vitre
- miroir
- crème glacée
- préparation culinaire pour le glaçage

*Choisissez la bonne interprétation*

Dans l'exemple ci-dessus, l'utilisateur a choisi le sens 4. Dans la transcription envoyée au serveur de TAO, "glace" deviendra quelque chose comme "glace\$sens4". Pour la suite, le système augmentera la priorité du sens numéro 4, et réordonnera les sens si la question est de nouveau posée.

Soit à traiter la phrase

"Une **école de cuisine lyonnaise** a fermé ses portes."

On propose le dialogue suivant :

**école de cuisine lyonnaise** signifie ici :

- école lyonnaise
- cuisine lyonnaise

*Choisissez la bonne interprétation*

Le choix du rédacteur, qui se traduit par une représentation de la bonne interprétation, est représenté dans la transcription du document qui est envoyé vers le serveur de TAO.

### III. Etat d'avancement

Avec LIDIA-1, notre objectif est la réalisation d'un prototype de laboratoire qui permette des expérimentations scientifiques.

#### 1. Etudes linguistiques

Notre corpus est une pile décrivant une partie du moniteur Ariane-G5 et de la documentation du système [Guilbaud 1990].

Des études sont en cours au niveau du vocabulaire, car notre prototype sera petit, mais conçu pour des applications plus grandes qu'en TAO pour le réviseur. Elles sont menées en parallèle avec une étude importante sur les bases lexicales qui dépasse largement les objectifs du projet LIDIA. Elles s'inscrivent dans l'un des thèmes du pôle langues naturelles du PRC Communication Homme Machine du CNRS.

Les linguistes réfléchissent aussi sur les notions de sous-langages, et de micro-langages. Ils essaient de formaliser certaines idées de Kittredge [Kittredge 1983] dans le cadre des grammaires statiques [Chappuy 1983, Vauquois & Chappuy 1985].

Nous nous consacrons enfin à l'étude du traitement des ambiguïtés qui nous permettra de produire les dialogues de traduction les plus appropriés.

#### 2. Etudes informatiques

Le serveur de traduction est en cours de réalisation, ce qui nous demande de travailler sur la communication entre les deux machines et sur la gestion de tâches de fond sur Macintosh.

Pour l'instant, la plus grande partie du travail concerne la conception de l'interface et dans la génération automatique de dialogues, qui est, bien sûr, une composante cruciale pour le système envisagé.

#### 3. Intégration d'innovations en TAO permises par l'hypertexte

Le caractère multimédia d'un hypertexte permet d'envisager des sorties parlées par synthèse vocale. Pour certains types de documents, cela peut être utile (rappel de consignes en quittant une carte, simple technique de mise en relief sans alourdissement de l'image à l'écran...). Un autre usage, très novateur, et beaucoup plus exigeant en qualité vocale (prosodie, pauses, emphase...), consisterait à poser oralement tout ou partie des questions au rédacteur. Ainsi le fameux exemple de B. Vauquois "il parle du candidat à la présidence" n'est plus ambigu si l'on insère une pause après "parle" ou après "candidat". Une étude est en cours en liaison avec l'ICP.

La seconde innovation, liée à l'interactivité inhérente à l'hypertexte, sera l'usage de la rétrotraduction en TAO. L'idée est que le système, traduisant par exemple de français en russe, retraduisse au rédacteur ce qu'il va produire en russe, lui permettant ainsi de contrôler le résultat sans connaître un mot de russe. En TAO, on ne repartira pas du texte final, en russe, mais de sa structure profonde "multiniveau", produite au cours de la génération à partir du résultat du transfert, qui est une structure "génératrice" représentative d'un certain nombre de paraphrases possibles. Cette possibilité sera intégrée au premier prototype, mais le temps ne permettra pas, sans doute, de réaliser toutes les parties linguistiques nécessaires.

Enfin, la dernière innovation, elle aussi suggérée par l'interactivité, consistera à faire le lien entre TAO et AAO (apprentissage assisté par ordinateur). En TAO personnelle, le rédacteur pourrait fort bien utiliser le système pour améliorer sa connaissance d'une autre langue, en examinant les traductions produites, les divers dictionnaires (relativement "naturels") de la station de rédaction, et même la structure profonde en langue cible.

## **Conclusion**

En nous investissant dans ce projet, nous espérons en particulier proposer des solutions concrètes au problème rencontré par les défenseurs de la francophonie, à savoir l'impossibilité absolue, pour la plupart des auteurs, de rédiger dans leur langue et d'être traduit dans d'autres dans un délai raisonnable et avec une garantie de qualité suffisante. Aussi l'hypertexte apportera-t-il peut être sa pierre à la défense des langues nationales, comme support privilégié de la TAO personnelle. On songe à l'aide apporté aux rédacteurs de documentation technique (Renault produit déjà celle du service après-vente sur CD-ROM sous HyperCard) ou aux scientifiques pour la publication de leurs travaux. On imagine aussi des applications de diffusion multilingue écrite et orale d'annonces et de nouvelles lors de congrès et expositions internationales.

Avancer dans cette direction suppose également de résoudre un certain nombre de problèmes fondamentaux concernant le linguiciel. Comment gérer un vocabulaire multilingue très étendu et garantir la cohérence et la correction des informations nécessaires, qui iront de la morphologie à la sémantique ? Comment définir formellement les concepts de micro-langage et de sous-langage, et les rendre sensibles à des utilisateurs non spécialistes ? Comment décrire au mieux les types d'ambiguïtés, et choisir les dialogues de clarification les plus adaptés ?

Dans le prototype que nous construisons, le rédacteur devra faire un effort certain pour typer les objets textuels, et indiquer au système ses préférences (aux niveaux lexical, syntaxique et sémantique). On peut imaginer de construire ultérieurement un système expert d'analyse textuelle qui, étant donnée une pile HyperCard de documentation et une base de connaissances, propose un premier typage des objets textuels, et un premier réglage des préférences lexicales.

## **Remerciements**

Je tiens à remercier Ch. Boitet, qui m'a aidé dans la mise en forme de ce document, ainsi que N. Nedobekine, M. Axtmeyer et M. Embar, qui en ont revu les ébauches.

## **Références**

- BOITET Ch. & ZAHARIN Y. (1988) *Representation trees and String-Tree Correspondence*. Proc. COLING-88.
- BOITET Ch. (1989a) *Motivation and Architecture of the LIDIA project*. Proc. MTS-89, Munich, 16-18 août 1989, 5 p.
- BOITET Ch. (1989b) *Speech Synthesis and Dialog Based Machine Translation*. Proc. ATR Symp. on Basic Research for Telephone Interpretation, Kyoto, Dec. 1989, 6-5-1 -- 6-5-22.
- CHANDLER B., HOLDEN N., HORSFALL H., POLLARD E., MCGEE WOOD M., (1987) *N-tran Final Report*. Alvey Project, CCL/UMIST Report 87/9, Manchester, 1987, 30 p.
- CHAPPUY S. (1983) *Formalisation de la description des niveaux d'interprétation des langues naturelles*. Thèse, Grenoble, 1983, 213 p.

- COUTAZ J. (1988) *Interface Homme-Ordinateur : Conception et Réalisation*. Thèse d'Etat, Grenoble, décembre 1988, 402 p.
- GUILBAUD J. P. (1989) Pile ARIANE - G5, Le Moniteur, hypertexte, GETA, décembre 1989.
- KITTREDGE R. (1983) *Sublanguage - Specific Computer Aids to Translation - a survey of the most promising application areas*, Contract n° 2-5273, Université de Montréal et Bureau des Traductions, mars 1983, 95 p.
- KITTREDGE R. (1986) *Analysing Language in Restricted Domains : Sublanguage Description and Processing*. Grishman R. & Kittredge R., eds, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New-Jersey, 1986.
- LEPAGE Y. (1989) *Un Système de Grammaires Correspondanciennes d'Identification*. Thèse, Grenoble, 1989, 181 p.
- LEPAGE Y. (1988) *Ambiguities and Second Generation MT Systems*, First European Conference on Information Technology for Organisational Systems. Athens, May, 16 - 20, 1988, 6 p.
- MELBY A. K., SMITH M. R., PETERSON J. (1980) *ITS : Interactive Translation System*. Proc. COLING-80, 424-429.
- MELBY A. K. (1982) *Multi-Level Translation Aids in a Distributed System*, Proc. COLING-82, 215-220.
- MELBY A. K. (1981) *Translators and Machines - Can they cooperate ?*, META, **26/1**, 23-34, March 1981.
- NIRENBURG S. & al. (1989) *KBMT-89 Project Report*. Center for Machine Translation, Carnegie Mellon University, Pittsburg, April 1989, 286 p.
- PECCOUD F. (1988) *The Aims of the French National Project of Computer-Aided Translation*. In : International Forum on Information and Documentation, 13/1, 1988, 11--13.
- RICHARDSON S. D. (1985) *Enhanced Text Critiquing Using a Natural Language Parser : the CRITIQUE system*. IBM Research Report RC 11332, Thomas J. Watson Research Center, Yorktown Heights, 1985, 17p.
- TOMITA M. (1985) *Feasibility Study of Personal/Interactive Machine Translation System*, Center for Machine Translation, Carnegie Mellon University, May 1985, 13 p.
- TOMITA M. (1984) *Disambiguating Grammatically Ambiguous Sentences by Asking*. Proc. COLING-84, 476-480.
- VAUQUOIS B., CHAPPUY S. (1985) *Static grammars: a formalism for the description of linguistic models*. Proc. of the Conf. on theoretical and methodological issues in Machine Translation of natural language, Colgate Univ., Hamilton, N.Y., August 1985, 298-322.
- WHITELOCK P. J., WOOD M. M., CHANDLER B. J., HOLDEN N., HORSFALL H. J. (1986) *Strategies for Interactive Machine Translation : the experience and implications of the UMIST Japanese project*, Proc. COLING-86, 329-334.
- ZAHARIN Y. (1986) *Strategies and heuristics in the analysis of a natural language in Machine Translation*. Proc. COLING-86, IKS, 136-139.
- ZAJAC R. (1988) *Interactive Translation : a new approach*. Report GETA & ATR, Osaka, May 1988, and Proc. COLING-88, Budapest, August 1988.