

*Projet LeD**Langue et Dialogue**Nancy*

THÈME 3A



*R*apport
*d'**A*ctivité

2000

Table des matières

1	Composition de l'équipe	3
2	Présentation et objectifs généraux	5
3	Fondements scientifiques	6
3.1	Etude et modélisation de l'usage de la langue	6
3.2	Une approche centrée « référence »	8
4	Domaines d'applications	9
4.1	Panorama	9
4.2	Modèles informatiques et linguistiques du dialogue homme-machine	9
4.3	Systèmes de dialogue	10
4.4	Outils et méthodes pour la gestion et la manipulation de ressources linguistiques	11
4.5	Génération de textes et co-référence événementielle	11
4.6	Recherche dans les sources d'informations génomiques	12
5	Logiciels	13
5.1	Plateforme RM/Thomson-CSF	13
5.2	Analyseur LTAG	13
5.3	DHYDRO	14
5.4	Alignement multilingue	15
5.5	XMAP	15
6	Résultats nouveaux	16
6.1	Actes de langage, modélisation du dialogue et déixis	16
6.2	Co-référence événementielle entre deux phrases et discours causaux	16
6.3	Analyse d'énoncés à l'aide de grammaires d'arbres lexicalisées	17
6.4	Métamodèle pour la terminologie multilingue	17
6.5	Domaines de référence	18
6.6	Sémantique lexicale	18
6.7	Aspects génération	19
6.8	Dialogue multimodal	19
6.8.1	Multimodalité et pertinence	19
6.8.2	Intégration sémantique des modalités	20
6.9	Approche thématico-visuelle pour la recherche d'images - exploitation de corpus d'images partiellement indexés	20
7	Contrats industriels (nationaux, européens et internationaux)	21
7.1	Approfondissement avec Thomson-CSF/LCR de l'approche référentielle	21

8	Actions régionales, nationales et internationales	21
8.1	Actions régionales	21
8.1.1	Diatelic	21
8.1.2	Participation au projet « Ingénierie des langues, du document et de l'Information Scientifique, Technique et Culturelle » dans le cadre du plan État-Région Lorraine	22
8.2	Actions nationales	22
8.2.1	Collaboration Loria-INaLF	22
8.2.2	MENRT/ACI Cognitive	23
8.3	Réseaux et groupes de travail internationaux	23
8.3.1	MLIS/Dhydro	23
8.3.2	HLT/Salt	23
8.3.3	Projet Silfide	24
8.3.4	Projet Telri	24
8.4	Actions de normalisation	24
8.5	Relations bilatérales internationales	25
8.6	Accueil de chercheurs étrangers	26
9	Diffusion de résultats	26
9.1	Animation de la communauté scientifique	26
9.2	Enseignement universitaire	27
9.3	Autres enseignements	28
9.4	Participation à des colloques, séminaires, invitations	28
10	Bibliographie	29

Langue et Dialogue est un projet du LORIA (UMR 7503) commun au CNRS, à l'INRIA, à l'Université Henri Poincaré Nancy 1, à l'Université Nancy 2 et à l'Institut National Polytechnique de Lorraine.

1 Composition de l'équipe

Responsable scientifique

Laurent Romary [chargé de rechercheCNRS]

Responsable permanent

Jean-Marie Pierrel [professeurà l'UHP - Nancy 1]

Assistante de projet

Isabelle Blanchard [technicienne CNRS (à mi-temps)]

Personnel INRIA

Patrick Blackburn [directeur de rechercheINRIA à compter du 1/12/2000]

Laurence Danlos [professeurà l'Université de Paris 7, en délégation à l'INRIA-Lorraine]

Personnel CNRS

Marie-Dominique Devignes [chargée de rechercheCNRS (département SDV, en stage au Loria depuis le 1^{er} juin 1998)]

Bertrand Gaiffe [chargé de rechercheCNRS]

Claire Gardent [chargée de rechercheCNRS à compter du 1/12/2000]

Nadia Viscogliosi [Ingénieur d'étude CNRS]

Personnel universitaire

Nadia Bellalem [maître de conférences- IUT de Nancy-Verdun - Université Nancy 2]

Daniel Coulon [professeur- Ecole des Mines - INPL]

Samuel Cruz-Lara [maître de conférences- IUT de Nancy-Verdun - Université Nancy 2]

Christine Fay-Varnier [maître de conférences- Ecole de Géologie-INPL]

Jean-Luc Husson [maître de conférences- IUT de Nancy-Brabois - UHP Nancy 1]

Azim Roussanaly [maître de conférences- UFR MI - Université Nancy 2]

Malika Smaïl [maître de conférences- UFR STMIA - UHP Nancy 1]

Chercheurs doctorants

Susanne Salmon-Alt [bourse MENRT - Monitrice - Université Nancy2]

Evelyne Jacquey [bourse MENRT - ATER UHP - Nancy 1]

Frédéric Landragin [bourse MENRT]

Hélène Manuellian [bourse INRIA]

Djamé Seddah [bourse INRIA]

Chercheurs associés et post-doc

Gérald Duffing [associé, enseignant à l'ICN, Université Nancy 2]

Olivier Grisvard [post-doc industriel, Thomson-CSF/LCR]

Patrice Lopez [post-doc au DFKI, Sarrebrück jusqu'au 30/09/2000]

Chercheurs invités

Jean-Luc Benoît [Ingénieur d'études à l'INaLF]

Antonella De Angeli [Université de Trieste (Italie)]

Nancy Ide [Vassar College, Ploughkepsy (USA)]

Ingénieurs experts

Patrice Bonhomme [Ingénieur expert puis création d'entreprise]

Etienne Petitjean [Ingénieur expert sur contrat (projet Diatelic, à partir de septembre 1999)]

André Schaaff [Ingénieur expert sur contrat (projet HLT/SALT)]

Autres personnels

Evelyne Bourion [Ingénieur d'étude à l'INaLF-CNRS préparant une thèse de linguistique sous la direction conjointe de François Rastier (INaLF-CNRS) et de Laurent Romary]

Thi Min Huyen Nguyen [Doctorante en co-tutelle entre Hanoï et Nancy]

Vincent Strohmenger [Stagiaire DESS sur deux ans en contrat d'apprentissage]

2 Présentation et objectifs généraux

L'objectif du projet Langue et Dialogue est de définir des modèles et des techniques permettant de mettre en œuvre à court, moyen ou long terme des systèmes de dialogue homme machine finalisés reposant sur une forte composante langagière. Dans ce cadre, notre activité se développe dans trois directions complémentaires :

- l'étude des mécanismes fondamentaux de la communication en langue naturelle seule ou accompagnée d'une désignation gestuelle (dialogue multimodal). Cette recherche s'effectue dans un contexte pluri-disciplinaire alliant linguistique et informatique principalement ;
- la réalisation de systèmes de dialogue effectifs dans le cadre notamment de collaborations industrielles. Cette activité nous permet par ailleurs de disposer d'une plateforme d'expérimentation pour la validation des différents modèles que nous concevons ;
- la définition d'outils et de méthodes génériques permettant d'étudier de façon fine des situations de dialogues réels, issus de la transcription d'expériences de simulation ou d'observations directes. Ce travail s'appuie sur une expérience acquise depuis plusieurs années sur la normalisation et la manipulation de ressources linguistiques (en particulier des « corpus »).

Nous restreignons notre ambition à du DHM finalisé, c'est-à-dire dédié à la commande, à l'apprentissage ou à la recherche d'informations dans un domaine clairement spécifié ; cela suppose que l'on peut expliciter complètement l'action – ou plus généralement l'intention – visée par l'utilisateur, de manière à ce qu'elle puisse être réalisée par le système¹.

Il ne s'agit, cependant, pas de se limiter à l'emploi de quelques bribes de langage naturel pour apporter une consonnance naturelle. Les recherches que nous menons, visent à long terme, à mettre en œuvre une véritable communication en langue naturelle entre un usager et une machine.

Le choix de partir de l'hypothèse d'un dialogue oral — même si nous n'effectuons pas de recherche sur la parole proprement dite — résulte de la volonté de gérer au plus près la dynamique de la tâche et correspond à l'expérience acquise par les chercheurs du groupe dans la prise en compte des aspects temporels dans la langue ainsi que de phénomènes plus particuliers tels que la déixis, que l'on peut observer par exemple dans des expériences de simulation de dialogues oraux. De fait, il nous semble important, dans un souci de respect de la spontanéité des utilisateurs potentiels de nos systèmes, de savoir modéliser les modes de référencement immédiate aux différentes composantes d'une tâche donnée, notamment quand celle-ci est visualisée sur un écran. C'est ainsi qu'un des thèmes de recherche du projet Langue et Dialogue porte sur la reconnaissance et l'interprétation des gestes de désignations susceptibles d'accompagner des expressions démonstratives ou déictiques (cette fenêtre, celle-ci, ici).

Ces objectifs généraux doivent cependant être plus ciblés si l'on souhaite aboutir à terme à des résultats concrets. Les réductions que nous nous imposons sont de deux natures :

- d'une part, nous limitons notre ambition, à l'heure actuelle, au traitement de la référence en langage naturel dans le dialogue homme-machine finalisé. Autrement dit, nous

1. Dans la suite, nous parlerons d'application pour désigner ce domaine clairement spécifié

centrons notre attention sur les moyens langagiers de désigner les objets visés et les transformations à leur faire subir ;

- d'autre part, dans le cadre de la validation sur des applications, nous privilégions l'implantation de modèles liés aux modes d'expression de la référence. Cela signifie par exemple que la sémantique lexicale pour elle-même ne nous intéresse que peu. En revanche, les conséquences d'une modélisation du lexique sur le calcul référentiel nous intéressent.

Par référence, il faut entendre le calcul poussé jusqu'à l'action et à son (ou ses) objet(s) et pas simplement jusqu'à une description (spécification) de l'action. Comme nous le verrons dans la suite, ceci suppose le traitement du temps, c'est-à-dire à la fois l'analyse des prédicats et l'analyse de l'aspect, voire celle des temps verbaux. Cela suppose aussi, pour pouvoir être efficace dans le cadre de la multi-modalité, d'arriver à traiter le geste et l'espace (au sens de l'espace bi-dimensionnel de l'écran). Cela suppose enfin une étude de la langue et de son usage effectif, étude qui n'est réellement possible que par l'examen de corpus et qui passe par des outils d'exploration et de gestion de ces corpus.

3 Fondements scientifiques

3.1 Etude et modélisation de l'usage de la langue

Mots clés : langue, dialogue, syntaxe, sémantique, pragmatique.

Résumé :

La problématique de dialogue homme-machine qui est la nôtre nous conduit à nous placer plus dans la perspective de l'étude et de la modélisation de l'usage de la langue que dans celle de l'étude de l'objet « langue ». En ce sens on peut dire que notre approche est fondamentalement pragmatique, l'interprétation des énoncés jusqu'aux objets et le dialogue avec un utilisateur représentent nos points d'ancrage. Les modélisations sémantiques, syntaxiques et lexicales sont pour nous au service de ces objectifs premiers. Il en est de même des techniques de représentation des connaissances et d'Intelligence Artificielle que nous n'abordons pas comme objets d'étude mais plutôt comme moyens indispensables pour valider nos propositions plus théoriques sur l'usage de la langue en situation de dialogue homme-machine à forte composante langagière.

Lorsque la langue est le sujet d'étude, à tort ou à raison, l'un des enjeux théoriques est le découpage entre syntaxe, sémantique, etc. Nous nous plaçons, quant à nous, non pas dans la perspective de l'étude de l'objet « langue » mais dans celle de l'étude et de la modélisation de son usage. Tous les niveaux d'étude habituels (syntaxe, sémantique et pragmatique) sont cependant connexes ; la différence essentielle avec les études descriptives est donc de définir celui que l'on souhaite privilégier, c'est-à-dire le type de résultats que l'on souhaite obtenir (la perfection exigerait que tous les résultats à tous les niveaux soient corrects mais la perfection est un projet à très long terme !). Pour notre part, nous avons choisi de nous concentrer sur l'usage

de la langue : nous sommes donc dans une problématique d'interface et le résultat attendu est, en première analyse, un effet sur une application. En seconde analyse, cet objectif demeure mais s'insère dans une logique de dialogue ; par conséquent, la commande de l'application reste le but mais suppose aussi un retour d'information correct et compréhensible par l'utilisateur humain. Comme indiqué ci-dessus, l'interprétation des énoncés jusqu'aux objets et le dialogue avec un utilisateur représentent nos points d'ancrage. Dès lors, la sémantique dont nous avons besoin doit tout à la fois intégrer le dialogue et représenter l'application à commander. De même, la syntaxe n'est qu'au service de cette sémantique et du calcul de référence ; il est en particulier hors de question pour nous de considérer une syntaxe normative (i.e. qui contraindrait l'usage de la langue), ce qui reviendrait à être capable de corriger les fautes de français de l'utilisateur ; en revanche, et ce n'est pas nécessairement antagoniste, nous avons besoin d'une syntaxe capable de guider un système de reconnaissance de parole. Il suffit d'observer un corpus de parole avec ses faux départs, hésitations, etc. pour comprendre cette différence entre une syntaxe destinée à participer à l'interprétation d'un énoncé et une syntaxe destinée à engendrer des messages tels qu'on souhaite en lire. . . Un des problèmes auxquels nous devons faire face est le décalage entre, d'un côté, des mots de la langue liés directement ou non à des catégories d'objets, et la représentation informatique d'une application. Ce problème est évidemment lié à la représentation de connaissances. Pour autant, ce point ne nous intéresse :

- qu'en termes de méthodes de représentation de connaissances ; et sous cet aspect nous nous considérons plus comme consommateurs que comme producteurs ;
- qu'en ce qui concerne la représentation des objets et leur évolution temporelle et à partir de catégories liées à la langue. Cet aspect, au contraire, nous semble primordial pour l'objectif décrit.

Enfin, la mise en œuvre de systèmes de dialogues pose un double problème d'architecture :

- d'une part, il s'agit de gros programmes avec des problèmes de modularité et de contrôle liés à l'imbrication de plusieurs sources de connaissances ;
- d'autre part, il faut une réflexion intégrant à la fois des aspects liés au langage et des aspects liés à la perception par un utilisateur des effets de ses actions et des objets sur lesquels il peut agir. Cette réflexion amène inévitablement à des questions de modularité au sens cognitif.

Dans cette mesure, si les outils permettant la mise en œuvre de systèmes distribués ne sont pas pour nous un objet d'étude, leur utilisation et l'implémentation de systèmes de dialogues dans des outils préexistants nous semblent indispensables pour valider nos propositions plus théoriques. Quelques conséquences immédiates découlent de ce qui précède :

- nous considérons la mise en œuvre de systèmes de dialogue à la fois comme un outil de validation de nos propositions et comme la garantie que nous nous attaquons à des problèmes réels et dans un ordre réaliste quant à leur importance effective. . .
- la modélisation de l'état de l'application dans des termes compatibles avec un accès langagier (en particulier en ce qui concerne la représentation du temps) nous semble essentielle. . .

- l'historique du dialogue, pendant langagier de l'état de l'application, est l'autre préalable à toute mise en œuvre de système de dialogue.

3.2 Une approche centrée « référence »

Mots clés : référence, analyseur local, multimodalité, geste, corpus.

Résumé :

Conséquence directe du point 3.1., notre approche est une approche centrée langue et référence qui nous conduit tout à la fois à une vision très locale de l'analyse syntaxique, très dépendante du dialogue et du contexte d'application pour la sémantique, très liée à leur contexte langagier d'utilisation pour les gestes de désignation. Par ailleurs, afin de coller à un usage véritable de la langue, l'exploration de corpus s'avère pour nous indispensable à la fois comme source de réflexion et comme moyen de validation.

Les points précédents motivent à la fois notre travail actuel et notre orientation pour l'avenir. Le travail sur l'évolution de l'application nous a amenés en particulier à définir un modèle temporel original et la réflexion sur l'historique a motivé nos propositions sur la référence. L'un de nos objectifs pour la suite vise à intégrer une partie même de l'historique du dialogue dans la représentation des objets. De ce parti pris de nous centrer sur la référence et (donc) le dialogue découlent :

- une vision de la syntaxe conduisant vers des analyseurs très locaux... S'il s'agit d'une réponse à une question portant sur la couleur d'un objet, « Rouge ! » est un énoncé parfaitement admissible ;
- une vision de la sémantique subordonnée elle aussi au dialogue. A titre d'exemple, la présence obligatoire d'un objet direct pour un verbe transitif se pose en des termes différents selon qu'on considère des phrases dans un texte, des énoncés isolés ou des séquences d'énoncés dans des dialogues oraux ;
- une analyse des gestes de désignation (recueillis à la souris, au gant de désignation ou à l'aide d'un écran tactile suivant les cas) intrinsèquement liée à leur utilisation dans des énoncés. Typiquement, dans cette optique, le même geste se verra attribuer une interprétation ou même une structure différente selon l'énoncé langagier par rapport auquel il s'interprète.

En termes d'outils, si l'implémentation d'un système de dialogue est une source de réflexion pour toute une équipe (au cours même de l'implémentation, mais surtout après, lorsqu'on évalue son caractère plus ou moins approprié au problème de départ), l'exploration de corpus s'avère également précieuse et surtout plus rapide pour autant qu'on dispose d'outils associés à la manipulation de ces corpus. En particulier, les corpus obtenus par la technique du magicien d'Oz² permettent de se projeter au-delà des capacités réelles des systèmes de dialogue existants

² Il s'agit d'expériences de simulation au cours desquelles le système de dialogue est remplacé par un expérimentateur humain qui interagit avec l'utilisateur et la tâche.

(le cas le plus évident est celui de la reconnaissance de parole, mais cela peut également être vrai de tout autre « module »). Ils sont donc pour nous une source de réflexion et un moyen de validation et non pas par exemple un moyen de faire apprendre des modèles statistiques.

4 Domaines d'applications

4.1 Panorama

Résumé : *Les recherches que nous menons au sein du projet Langue et Dialogue se déclinent en trois points :*

- *des études pluridisciplinaires sur la langue : comme nous l'avons vu, l'objectif est de mettre l'accent sur les conditions d'usage de la langue en combinant observation et réflexion linguistique d'une part et modélisation informatique d'autre part ;*
- *la réalisation de prototypes : ceci nous permet de valider nos modèles dans le cadre de situations concrètes, inspirées notamment d'applications industrielles réalistes ; c'est dans ce cadre que se situent notamment les travaux menés sur la recherche d'information en génomique décrits spécifiquement dans la section 4.6 ;*
- *la définition d'outils et méthodes pour l'étude de corpus : cet aspect est fondamental pour fournir à la fois une base solide pour les études linguistiques que nous menons et faciliter le test de méthodes particulières (par exemple de l'analyse syntaxique locale ou d'une stratégie de calcul référentiel) sur des données réelles ;*

4.2 Modèles informatiques et linguistiques du dialogue homme-machine

L'une des caractéristiques des recherches que nous menons est qu'il est impossible d'isoler une composante spécifique du traitement du langage. A ce titre, tout élément d'analyse, qu'il porte sur le niveau lexical, syntaxique ou sémantique doit s'intégrer dans une vision plus large permettant *in fine* l'interprétation de l'énoncé courant de l'utilisateur et la gestion des réponses qui lui sont fournies (lancement d'une action, message de réponse, etc.). Depuis plusieurs années, notre projet a placé le phénomène de la référence au sens large au centre de cette notion d'interprétation. Ceci nous a en particulier conduits à proposer un modèle original centré sur la notion de contraste (toute opération de référence isole une entité qui peut être distinguée d'autres entités similaires). Cette année, nous avons poursuivi cette approche en développant plus particulièrement les aspects suivants :

- *définition d'un modèle de représentation des référents : les Représentations Mentales (RM) – l'objectif de cette recherche, menée plus particulièrement dans le cadre du projet Cervical, est d'intégrer, dans la mesure du possible, l'ensemble des informations attachées à un objet susceptible d'être activé lors d'un acte de référence. En particulier, notre objectif est d'expliquer comment, dans une même représentation, peuvent se combiner des*

informations d'ordre spatial et/ou perceptif, temporel et lexical notamment. Certains de ces points font l'objet d'études spécifiques ;

- lien entre geste et perception dans le dialogue multimodal — suite aux travaux de thèse de Nadia Bellalem et de Frédéric Wolff, nous avons mené une étude expérimentale sur la relation entre les trajectoires gestuelles d'un utilisateur et la structure perceptive des objets présentés à lui. L'analyse du corpus que nous avons recueilli devrait nous permettre de définir des algorithmes plus fins d'analyse des trajectoires référentielles ;
- de nouvelles expérimentations ayant pour but de relier ces résultats aux travaux de Laurent Romary sur la référence sont en cours dans le cadre des thèses de Susanne Alt et Frédéric Landragin
- temps et prédication dans le dialogue — dans le cadre de la collaboration avec l'université de Genève (accueil de deux doctorants de l'équipe de Jacques Moeschler - Département de linguistique - Université de Genève), nous avons repris le travail de modélisation des informations temporelles dans le dialogue, notamment pour mieux représenter les actions élémentaires relativement à un référent ou un groupe de référents donné ;
- gestion du dialogue – les travaux de thèse d'Olivier Grisvard nous ont menés à proposer une représentation des énoncés intégrant force illocutoire et contenu propositionnel en termes d'événements inclus dans le contexte. L'assemblage de sommes de tels événements mène à une modélisation du dialogue sur laquelle le travail se poursuit actuellement ;
- analyseurs TAG pour le dialogue — nous avons adapté le modèle syntaxique des TAG (Tree Adjoining Grammar) pour lui permettre de prendre en compte des données issues de systèmes de reconnaissance de la parole, par le biais de stratégies d'analyse locales par connexité. Le travail de thèse de Djamé Seddah s'inscrit dans ce cadre et a pour objectif d'obtenir une véritable forme logique à l'issue de l'analyse.

4.3 Systèmes de dialogue

Dans le cadre du projet Esprit II Multiworks, nous avons eu l'occasion de développer une première plateforme de dialogue reposant sur les différentes propositions théoriques (modèle temporel à deux relations, première version du modèle référentiel) faites au sein de l'équipe. Nous avons fait le choix de faire évoluer cette plateforme (« Multidial ») pour qu'elle puisse à la fois servir de site d'expérimentation pour nos propositions théoriques et de base pour les applications futures, dans le cadre notamment de nos collaborations industrielles. Notre objectif est de développer plus particulièrement les aspects suivants :

- définition d'un module lexical plus flexible – afin de palier les difficultés liées à la re-définition d'une composante lexicale pour chaque nouvelle application, nous étudions actuellement l'usage qui peut être fait de ressources normalisées issues notamment des projets européens Eagles et Multext. En particulier, nous étudions comment il est possible de « surcharger » des informations morphosyntaxiques plus ou moins standard par des indications sémantico-pragmatiques plus spécifiquement dédiées à la tâche en cours ;

- remplacement de l’analyseur existant par un analyseur TAG – en parallèle avec les travaux plus théoriques que nous menons sur ce sujet, nous développons un analyseur TAG reposant sur des algorithmes d’analyse classiques ([Ear]);
- évaluation d’une architecture distribuée – nous menons actuellement différentes expérimentations pour évaluer l’intérêt d’une norme telle que Corba pour la réalisation d’une architecture de système de dialogue distribuée.

Ces recherches sont en particulier développées dans le cadre de la collaboration que nous entretenons avec Alcatel Business Systems à Strasbourg et avec qui nous participons au projet Eureka Master.

4.4 Outils et méthodes pour la gestion et la manipulation de ressources linguistiques

Gérer des ressources linguistiques normalisées représente pour nous à la fois un moyen de valider, par l’observation, nos modèles théoriques et une source générique d’information (par exemple lexicale) pour les systèmes de dialogue que nous développons. Plus globalement, il s’avère que la réflexion menée autour de la normalisation des ressources linguistiques doit être largement partagée au sein de la communauté académique. C’est à ce titre qu’il nous a été demandé de coordonner le projet Silfide (cf. 8.3.3) dans le cadre duquel nous situons l’essentiel de nos actions. Le projet Langue et Dialogue occupe ainsi une place active au sein de la communauté nationale et internationale dans le domaine de la normalisation des ressources linguistiques et de leur utilisation, notamment au sein de la TEI (Text Encoding Initiative <http://www.tei-c.org>). Parmi les points que nous développons plus particulièrement, nous pouvons mentionner :

- le développement de nos compétences dans les domaines des lexiques et des dictionnaires. Nous bénéficions en particulier de l’expérience acquise au sein du projet MLIS/Dhydro ;
- la définition de standards pour l’annotation de corpus de dialogues – c’est ainsi que nous avons associé aux travaux sur l’analyse à base de grammaires TAG, un schéma d’annotation (TAGML) reposant sur XML ;
- le renforcement de nos activités dans le domaine du traitement multilingue. Une collaboration est ainsi en cours avec l’université de Hanoï (thèse de Ti Min Huyen en co-tutelle) sur la définition d’outils communs pour le Français et le Vietnamien.

4.5 Génération de textes et co-référence événementielle

Grâce à l’accueil en délégation INRIA de Laurence Danlos, nous avons initié, au sein de l’équipe, des recherches sur la génération de textes qui s’appuient sur G-TAG, un formalisme pour générer des textes à partir de leur représentation conceptuelle. Ce formalisme est conçu pour utiliser les informations syntaxiques et lexicales d’une grammaire lexicalisée d’arbres

[Ear] C. EARLEY, JAY, « An Efficient Context-free Parsing Algorithm », *Communication of ACM*.

adjoints (notée LTAG ou simplement TAG) pour une langue cible. Cette grammaire TAG est étendue de façon à couvrir des textes de plusieurs phrases. Elle est aussi complétée par une interface conceptuel-sémantique. Cette interface est lexicalisée : c'est un ensemble de bases de données, comme c'est le cas pour l'interface sémantique-syntaxe, i.e. la grammaire TAG. De ce fait, G-TAG est un formalisme lexicalisé pour la génération de textes, ce qui est une approche novatrice dans la mesure où la lexicalisation en génération n'avait été envisagée que pour la production de phrases. Ce formalisme est décrit dans [Dan98], ses applications dans [MD98].

Au cours de cette année, un travail particulier sur la génération d'expression référentielle a débuté dans le cadre de la thèse d'Hélène Manuélian (6.7).

4.6 Recherche dans les sources d'informations génomiques

La recherche d'informations sur les génomes nécessite encore souvent d'effectuer des requêtes multiples à des bases de données hétérogènes accessibles via Internet. Les différences rencontrées dans les formats des données, les problèmes de nomenclature (alias, synonymes) et le manque de documentation concernant la validité des données constituent des obstacles certains pour l'unification des données recueillies et la production d'une information utilisable. Une solution à ce problème consiste à améliorer la qualité des bases de données biologiques en termes d'intégration des données et d'unification de leur représentation, de mise à jour, de documentation, et aussi à nettoyer les données à travers des procédures de confrontation et de validation. Diverses initiatives ont eu pour but de proposer à l'utilisateur de nouvelles bases de données plus «propres». Or malgré la qualité certaine de ces ressources supplémentaires, celles-ci ne répondent pas toujours aux besoins du scientifique qui souhaite compiler toutes les données disponibles sur un ou plusieurs objets donnés (gène, marqueur, séquence, etc.). L'objet d'intérêt peut tout simplement être absent des ressources proposées; de plus, des informations complémentaires peuvent être présentes dans des sources non prises en compte par ces ressources mais utiles à consulter pour tel ou tel type d'objet. L'utilisateur peut alors bénéficier de systèmes d'interrogation intégrés tels que Entrez au NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>) ou SRS à l'EBI (<http://www.ebi.ac.uk/srs>). La limite majeure de ces systèmes concerne la gestion des réponses aux requêtes, surtout lorsqu'elles sont multiples et concernent des bases de données hétérogènes. De plus, les systèmes restent neutres par rapport à la qualité des bases de données interrogées et à la fiabilité des réponses obtenues.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés à ce problème en nous plaçant du point de vue de l'utilisateur et nous avons proposé un modèle de recherche d'information dans des bases de données hétérogènes accessibles sur le Web qui implique une assistance à la navigation et la structuration des données récoltées dans le but de faciliter leur exploitation ultérieure. Une DTD (Définition de Type de Document) spécifique a été conçue pour structurer et stocker les données collectées pendant une session de recherche dans un document conforme au standard XML. Le prototype Xmap a ainsi été développé [11] (cf. §5.5).

[Dan98] L. DANLOS, « G-TAG : un formalisme lexicalisé pour la génération de textes inspiré de TAG », *Traitement Automatique des Langues - T.A.L.* 39, 2, 1998.

[MD98] F. MEUNIER, L. DANLOS, « FLAUBERT: an User friendly system for Multilingual Text Generation », in : *Actes 9th International Workshop on Natural Language Generation (INLG'98)*, p. 284-287, Niagara-on-the-Lake, 1998.

Cette première étude nous aura permis de nous familiariser avec les caractéristiques des bases de données biologiques utilisées en Génomique. Les limites que nous nous étions fixées (approche orientée utilisateur, DTD spécifique du problème de cartographie posé, interaction obligatoire avec l'utilisateur à de nombreuses étapes) doivent maintenant être dépassées et nous souhaitons aller plus loin dans l'interopérabilité des bases de données et élargir la palette de problèmes biologiques traités. C'est ainsi que nous travaillons en collaboration avec Nacer Boudjlida de l'équipe ECOO sur un environnement pour la génomique ouvert, distribué et orienté services.

5 Logiciels

5.1 Plateforme RM/Thomson-CSF

Dans le cadre du post-doc industriel d'O. Grisvard, une première implantation de la théorie des représentations mentales (RM) a été réalisée en partenariat avec l'équipe Communication Homme-Machine du Laboratoire Central de Recherches de Thomson-CSF. L'équipe Langue et Dialogue fournit les algorithmes et les données théoriques sur lesquels cette implantation repose et Thomson-CSF la plateforme logicielle et le cadre applicatif dans lequel elle s'insère. Les RM s'intègrent à un système de dialogue oral homme-machine multi-agents sous la forme d'agents chargés dans un premier temps de l'interprétation pragmatique des énoncés et à plus long terme de la gestion du dialogue. L'objectif premier de cette implantation était de montrer que la théorie des RM est un modèle opératoire et efficace du calcul de la référence, objectif d'ores et déjà atteint puisque l'agent chargé de la résolution de la référence au sein du système de dialogue de Thomson-CSF est opérationnel. Les étapes suivantes concernent d'une part le traitement de la partie prédicative des énoncés, dont une première version traitant les ordres et les questions simples est en passe d'être opérationnelle, et d'autre part la production des énoncés du système, qui reste à réaliser.

5.2 Analyseur LTAG

Cette année, l'accent a été mis sur la portabilité de l'analyseur syntaxique à base de LTAG élaboré par Patrice Lopez dans le cadre de sa thèse [5]. Cet effort a porté, d'une part, sur le plan de la programmation (paquetage en JAVA, documentation technique. . .) et, d'autre part, sur les standards des entrées (représentation de grammaires TAG) et des sorties (représentation des arbres partiels ou complètes d'analyse). Cette activité a, par ailleurs, permis d'améliorer le standard TagML en collaboration avec d'autres équipes (ATOLL/INRIA Rocquencourt, DFKI/Sarrebrück, TALANA/Paris7) [18].

Désormais, l'analyseur est dans un état qui permet une diffusion plus aisée. Un certain nombre de laboratoires ont pu en bénéficier dans le cadre de leur travaux. Dans cette optique, on peut noter le développement et l'extension de l'atelier d'analyse et de TagML dans le cadre du DEA de Linda Kaoune au sein du projet ATOLL à l'INRIA Rocquencourt.

5.3 DHYDRO

Le projet Dhydro contracté dans le cadre du programme européen MLIS s'est achevé le 26 mai 2000 par une présentation officielle des résultats à Bruxelles. Ce projet a permis de mettre au point un environnement de gestion collégiale de bases terminologiques multilingues, contenant plusieurs outils :

- Un outil de retroconversion de 3 dictionnaires monolingues polysémiques codés selon le chapitre 12 de la TEI en une base conceptuelle trilingue codée selon la norme MARTIF ISO 12200.
- Un outil d'édition de fiches terminologiques multilingues, permettant l'importation de données depuis le serveur puis une exportation des fiches modifiées. Cette application comporte notamment une aide hypertextuelle trilingue et un outil de navigation dans une base de textes trilingues de référence, alignés par paire de langues.
- Un serveur permettant de gérer les bases terminologiques centralisées ainsi que transactions issues des clients, d'administrer le système (gestion de comptes utilisateurs, de leurs droits et niveaux de responsabilités).
- Un outil d'indexation des bases terminologiques (complément de l'application serveur) permettant de répondre efficacement aux requêtes de consultation des données et de présenter les résultats sous divers formats grâce au mécanisme de feuilles de style XSL.
- Une interface web de consultation de la base terminologique accessible au grand public.
- Un outil d'administration permettant un suivi des transactions opérées sur le serveur.
- Un site éditorial web offrant un accès direct aux outils précédents.

Une version de ce système est actuellement opérationnelle au centre technique de la marine nationale à Brest (EPSHOM) pour permettre à plusieurs experts internationaux d'enrichir une base conceptuelle dans le domaine de l'hydrographie (environ 6000 concepts instanciés de manière trilingue en anglais, français et espagnol).

La plateforme Dhydro a fait l'objet de démonstrations régulières lors de diverses manifestations scientifiques et un certain nombre de demandes d'adaptation de ce système à leurs propres besoins ont émané d'organismes et réseaux internationaux.

- Organisation Maritime Internationale
- Réseau africain de terminologie RIFAL
- Réseau ibérique de terminologie RITERM

Les conditions permettant d'exploiter Dhydro avec ces nouveaux partenaires est actuellement à l'étude. De surcroît, des activités de formation à ce système sont aujourd'hui en cours dans plusieurs pays d'Afrique. Conjointement, l'institut de traducteurs et d'interprètes ISTI

(Bruxelles) a jugé Dhydro particulièrement pédagogique et a par conséquent planifié une formation systématique de leurs étudiants à ce système. Enfin, une présentation de Dhydro chez EADS est prévue pour février 2001.

Dhydro a fait l'objet d'un dépôt officiel des logiciels à l'INRIA. Le transfert industriel de Dhydro dans la start-up Lucid-IT est actuellement en cours de négociation.

5.4 Alignement multilingue

L'alignement multilingue de textes, c'est-à-dire la mise en correspondance à un certain niveau de granularité (paragraphe, phrase ou expression) d'un texte et de sa traduction dans une autre langue, est une des composantes essentielles des recherches effectuées par de nombreuses équipes en matière d'extraction d'informations multilingues et, d'un point de vue industriel, dans le domaine de la localisation. Les travaux menés dans l'équipe depuis plusieurs années [17] ont conduit au développement d'un module d'alignement (développé en Java) reposant sur une technique utilisant l'organisation hiérarchique de textes codés en divisions (récursives), paragraphes et phrases. Ce module a été testé sur de nombreuses paires de langues (notamment est-européennes) dans le cadre du projet Telri et est en cours de validation sur un corpus de textes franco-vietnamiens en cours de constitution. Complètement documenté dans le cadre du projet DHYDRO, et accompagné d'un concordancier multilingue permettant de filtrer les textes en fonction de contraintes exprimées sur des contextes linguistiques propres aux langues source et cible considérées, il est maintenant distribué librement (<http://www.loria.fr/equipes/led>).

5.5 XMAP

Le logiciel Xmap (<http://www.loria.fr/projets/Xmap/Index.htm>) a été développé pour la recherche de données de cartographie sur le génome humain ainsi que la corrélation de la position de nouveaux gènes avec celle de pathologies orphelines [11]. Ce logiciel comporte trois modules :

- *Xmap_retrieve* est un assistant de navigation pour structurer, collecter et sauvegarder des informations génomiques dans le format XML;
- *Xmap_show* est un outil de visualisation intégrée des données recueillies par le module précédent;
- *Xmap_multimodal* permet une interaction par la voix et le geste avec l'outil de visualisation *Xmap_show*.

Le prototype est actuellement en test dans le laboratoire de Charles Auffray, au CNRS à Villejuif. La version actuelle du logiciel, développé en Java, fonctionne sur machine Unix (SUN solaris), Linux et Windows (98 et NT). D'autres développements continuent de se faire : mise en place d'un manuel d'utilisation en ligne, analyse des mémoires de sessions afin de répondre à deux types de besoins, d'une part, l'optimisation du système en fonction de l'expérience acquise au cours des sessions, et d'autre part, la mise en place d'un système d'indexation des sessions pour permettre aux utilisateurs de retrouver rapidement des données issues des sessions antérieures.

6 Résultats nouveaux

6.1 Actes de langage, modélisation du dialogue et déixis

Les travaux de thèse d'Olivier Grisvard débouchaient sur la proposition de représenter les actes illocutoires comme des événements du contexte. Typiquement, un ordre donnait ainsi lieu à un événement de «direDe» avec pour arguments le locuteur, l'interlocuteur et la proposition argument. Une proposition similaire apparaît dans ^[PT97] formulée dans le cadre de la «Discourse Representation Theory» (DRT).

L'insertion des actes de langage dans le contexte ramène le problème de la structuration du dialogue au calcul de sommes d'événements, et la thèse d'Olivier Grisvard propose également une méthodologie pour étudier ces sommes d'événements en s'appuyant sur l'étude de discours qui rapportent chronologiquement un dialogue.

Cette année le travail s'est poursuivi sur un point plus particulier lié à l'insertion des actes illocutoires dans le contexte, à savoir la proposition de formes logiques pour les items déictiques tels que «je», «tu» ou «maintenant» [26]. Dans cet article, en nous inspirant de la méthodologie proposée par Olivier Grisvard, nous montrons que les déictiques (tout du moins en dehors du style indirect libre) doivent être résolus sur des actes locutoires et, qui plus est, que ces actes locutoires ne doivent pas être inférés à partir d'actes illocutoires.

Nous avons de ce fait raffiné la proposition d'Olivier Grisvard en montrant que les actes locutoires et les actes illocutoires liés aux énoncés du dialogue doivent être représentés explicitement dans le contexte.

6.2 Co-référence événementielle entre deux phrases et discours causaux

Depuis Davidson, l'analyse habituelle des phrases d'action repose sur l'introduction d'un événement quantifié existentiellement. Ainsi, «Luc a gifflé Marie» est analysé en :

$$\exists e \text{ } e\text{-giffle}(\text{Luc}, \text{Marie}) \wedge e < \text{now}.$$

Une telle analyse présuppose donc que deux phrases d'actions successives dénotent des événements différents. Pourtant, l'interprétation naturelle d'un discours tel que : «Luc a gifflé Marie. Il a donc frappé une femme», repose sur la co-référence entre les événements de giffler et de frapper et illustre le phénomène encore moins classique de co-référence entre un nom propre et un groupe nominal indéfini (Marie, une femme). Au cours de ces dernières années, Laurence Danlos a étudié ce type de co-référence entre deux phrases et a proposé des conditions linguistiques autorisant ou non l'interprétation co-référentielle. Ce travail s'est poursuivi cette année avec un effort particulier pour formaliser ces conditions dans le cadre de la SDRT. Cette analyse nous a permis de remettre en cause ou plus précisément de raffiner l'analyse des discours causaux dont nous montrons en particulier dans [22] qu'elle met en jeu non seulement les relations de discours habituelles d'explication et résultat mais également les relations de Particularisation et Généralisation qui apparaissent dans la co-référence événementielle. De ce fait, la non-symétrie entre Particularisation et Généralisation explique la non symétrie de certains discours causaux alors même que Explication (l'effet précède la cause dans le discours)

[PT97] M. POESIO, D. TRAUM, «Conversational actions and Discourse Situations», *Computational Intelligence* 13, 3, 1997.

et Résultat (la cause précède l'effet) sont converses. Ainsi : «Luc a cassé la caraffe à midi. Il l'a cognée contre l'évier» est acceptable alors que «Luc a cogné la caraffe contre l'évier. Il l'a cassée à midi» est inacceptable, du moins dans une interprétation co-référentielle.

6.3 Analyse d'énoncés à l'aide de grammaires d'arbres lexicalisées

Les travaux de thèse de Patrice Lopez [5] ont permis de définir une plateforme complète (EGAL) qui intègre une gamme d'outils destinés,

- en amont, à définir une grammaire LTAG d'un sous-langage applicatif en partant d'un corpus de données et,
- en aval, à évaluer cette grammaire, en utilisant un analyseur syntaxique sur un corpus de test.

Un des maillons de cette plateforme consiste à annoter le lexique d'un sous-langage applicatif en utilisant une grille de tests linguistiques appliquée aux mots du corpus. Le lexique annoté servira de base, dans une étape ultérieure, à engendrer une grammaire LTAG.

Cette année, en collaboration avec les Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (FUNDP) de Namur, un travail a été mené sur les tests linguistiques appliqués aux verbes. Il repose sur le cadre théorique de la méta-grammaire ^[Can99] élaboré à TALANA. Nous obtenons une grille de tests exprimés sous la forme d'automates [38].

Cette grille est en cours d'intégration dans la plateforme EGAL et se poursuivra, cette année, sur la question de la génération d'une grammaire LTAG à partir du lexique annoté.

6.4 Métamodèle pour la terminologie multilingue

L'objectif de ce travail, conduit dans le cadre du projet européen HLT/Salt et qui forme la base de la proposition de future norme ISO 16642, consiste à définir un format générique de représentation de données terminologiques multilingues (TMF - Terminological Markup Framework). Il s'agit de décrire toute base de données terminologique comme la combinaison d'un squelette structurel représentant l'organisation hiérarchique de telles données (Collection d'entrées, entrée terminologique, informations propres à une langue, informations propres à un terme, informations propres aux composantes d'un terme) et d'un ensemble de caractéristiques décrites sous la forme de traits atomiques ou complexes (e.g. définition, liens conceptuels, information grammaticales, etc.).

A partir de la description de ces composantes, on peut spécifier intégralement toute représentation XML conforme à ces données générique et générer automatiquement, d'une part, les schémas XML permettant de contrôler ces formats, et d'autre part, les filtres permettant de transformer ces formats vers un format pivot XTMF (et réciproquement).

Ce travail préfigure des modèles génériques pour la représentation de tout type de données linguistiques (cf. collaboration avec Nancy Ide au Vassar College).

[Can99] M.-H. CANDITO, *Structuration d'une grammaire LTAG : application au français et à l'italien*, thèse de doctorat, Thèse de l'Université de Paris 7, 1999.

6.5 Domaines de référence

Les travaux de l'équipe Langue et Dialogue [4, 7, 3, 8, 6] ont mis en évidence l'importance de l'ancrage de toute acte de référence dans un contexte d'interprétation assis sur la notion de contraste ou de différenciation. Il s'en dégage l'hypothèse que l'interprétation d'une expression référentielle demande l'isolation de l'objet désigné dans un contexte local (ou domaine de référence) sur la base de critères distinctifs le long d'une axiologie. Ainsi, interpréter une expression référentielle ne consiste alors plus seulement à identifier un objet, mais aussi à identifier son domaine de référence. Nous proposons alors une structuration du contexte en domaines de référence qui sont des sous-ensembles d'entités discursives ou perceptives, structurées selon des contrastes. Ensuite, nous faisons l'hypothèse que différents types d'expressions référentielles imposent des contraintes spécifiques sur l'extraction de leur référent dans ce contexte, et qu'elles le restructurent différemment. A partir de là, nous sommes capables de formuler des prédictions portant à la fois sur l'acceptabilité de différents types d'expressions dans un contexte donné et sur des interprétations préférentielles en cas d'ambiguïté ou de «malentendus» observés dans un corpus [35, 36]. Par ailleurs, nous nous intéressons à la modélisation de phénomènes moins étudiés comme la coréférence entre expressions indéfinies et l'impossibilité de reprise pronominale d'un indéfini introduit dans un ordre [32]. Nous avons également montré que nos propositions intègrent des aspects multimodaux et peuvent être utiles pour la génération d'expressions référentielles [34]. La validation du modèle sur un corpus de dialogues demande au préalable une réflexion sur des formats d'annotation référentielle de ressources linguistiques. En partant d'un format récent d'annotation coréférentielle (MATE 2000), nous avons proposé de le rendre plus générique par l'utilisation des méta-schémas XML [33]. L'implémentation du modèle est menée en collaboration avec le Laboratoire Central de Recherches de Thomson-CSF. Elle s'intègre dans un cadre plus vaste d'implémentation d'un système de gestion de dialogue, menée par O.Grisvard, en post-doc industriel. Nous y contribuons en proposant les algorithmes pour le traitement de la référence aux objets et pour la gestion du contexte. Une version de démonstration du logiciel a été présentée par O. Grisvard le 12/09/00 au séminaire «Modèle des Inférences Directionnelles et Théorie des Représentations Mentales».

6.6 Sémantique lexicale

L'un des enjeux importants de notre équipe est de développer des systèmes qui soient valides aussi bien sur le plan linguistique que sur le plan opératoire. Dans ce cadre, les phénomènes d'ambiguïtés constituent un obstacle majeur. Parmi les nombreuses sources d'ambiguïtés, un type particulier de polysémie nominale a été étudié: l'ambiguïté lexicale de noms d'objets comme «livre» (objet physique vs. objet informationnel) et celle de noms d'action comme par exemple, «acquisition» (référence à une fonction d'acquisition ou au résultat de cette action). Dans le domaine de l'ingénierie des langues, la plupart des systèmes contournent la difficulté par le biais d'une modélisation éclatée: plusieurs entrées lexicales et des mécanismes de sélection contextuelle. L'une des conséquences importantes de cette approche est la perte de réutilisabilité d'un système de dialogue à l'autre. Notre objectif, en particulier dans le cadre de la thèse d'Evelyne Jacquy, est donc ici de développer un procédé automatique de la gestion de ce type de polysémie qui soit compatible avec différents types d'application et en particulier

avec différents points de vue possibles sur la caractérisation des entités d'une application désignées par des noms polysémiques. S'appuyant sur les travaux actuels d'inspiration linguistique, dont entre autres le lexique génératif de Pustejovsky [Pus95], et sur des travaux dédiés à la manipulation de types complexes dans le domaine de la sémantique formelle, la thèse d'Evelyne Jacquy a permis de proposer un modèle de traitement de ce type de polysémie lexicale. Ce modèle s'appuie, pour les aspects prédicatifs (sous-catégorisation verbale), sur une hiérarchie des différents types d'arguments, et pour la polysémie nominale, sur une formalisation de la notion de type pointé introduite par le lexique génératif. Ce modèle permet un traitement robuste et réutilisable de problèmes difficilement traitables par une approche éclatée de la polysémie nominale, même au sein d'un même système de dialogue.

6.7 Aspects génération

Depuis un an et demi, profitant de la présence de Laurence Danlos en délégation INRIA au sein de l'équipe, nous avons démarré des travaux sur la génération. L'objectif est de pouvoir à terme inclure un composant de génération de réponses dans nos systèmes de dialogue homme-machine. Dans un premier temps, nous appuyant sur les compétences de l'équipe en traitement de la référence, nous nous focalisons sur la génération d'expressions référentielles : référence aux objets mais aussi références aux événements. Il nous paraît en effet nécessaire de traiter simultanément ces deux types de référence dans la mesure où le prédicat (qui correspond le plus souvent à un événement ou un état) influe directement sur la forme de l'expression référentielle qui est son argument (le plus souvent un objet).

Ce travail qui fait l'objet de la thèse d'Hélène Manuélian tente, de plus, de déterminer dans quelle mesure une représentation, sous forme de RM étendues, de la situation à verbaliser pourrait s'intégrer au formalisme GTAG définie par Laurence Danlos.

6.8 Dialogue multimodal

6.8.1 Multimodalité et pertinence

Dans le dialogue spontané, le nombre d'expressions langagières possibles pour référer à un objet est très élevé. Lorsque la communication peut se faire à l'aide des deux modalités que sont la parole et le geste de désignation, le nombre d'expressions multimodales possibles est encore plus élevé. En dialogue homme-machine, ce nombre explose si l'on tient compte de la complexité du support de la communication qu'est la scène affichée à l'écran. La perception visuelle qu'a l'utilisateur de cette scène peut en effet l'amener à utiliser des expressions plus ambiguës, qui seront interprétées correctement par intervention de la saillance visuelle et des groupements perceptifs d'objets [Wer23].

Face à cette variabilité se fait ressentir le besoin de disposer d'heuristiques permettant de réduire l'espace de recherche, aussi bien en compréhension qu'en génération. La théorie de la pertinence [SW95] nous semble pouvoir fournir un tel critère. Disposer de la capacité d'évaluer

[Pus95] J. PUSTEJOVSKY, *The generative Lexicon*, The MIT Press, 1995.

[Wer23] M. WERTHEIMER, *Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II*, 1923, ch. Psychologische Forschung.

[SW95] D. SPERBER, D. WILSON, *Relevance: Communication and Cognition*, (2nd edition) Blackwell, Oxford, 1995.

la pertinence d'une expression permettrait à un système de dialogue non seulement — en génération — de faire des choix efficaces parmi les modalités et les expressions disponibles, mais également — en compréhension — de remettre en question les résultats d'un calcul de référents en cas de faible pertinence, ainsi que de repérer les comportements inattendus ou les intentions particulières de l'utilisateur. Nous proposons actuellement dans un premier article, en soumission pour un chapitre de livre, un ensemble de règles qui permettra d'aboutir à une évaluation de la pertinence généralisable en contexte multimodal.

6.8.2 Intégration sémantique des modalités

Avant de faire intervenir la pertinence, il faut tout d'abord disposer de méthodes formelles pour résoudre les références aux objets, problème qui peut s'avérer très complexe en dialogue multimodal spontané. Les approches classiques tendent soit à considérer que le geste de désignation donne directement les référents, soit à procéder à la fusion des informations provenant des différents média. Nous allons plus loin en supposant que la fusion se fait après une certaine compréhension, donc à un niveau sémantique. Nous avons ainsi proposé dans une conférence nationale [30] un mécanisme de compréhension multimodale.

Ce mécanisme consiste à confronter les formes logiques du geste et de la parole, obtenues l'une et l'autre par une analyse syntaxique puis sémantique des informations provenant de la modalité considérée. Les travaux effectués en analyse du geste dans l'équipe nous ont permis d'aboutir à une formalisation logique du geste dans une application et un paradigme d'interaction donnés. Les travaux classiques en sémantique formelle ainsi que ceux en cours dans l'équipe nous permettent de disposer d'une forme logique des énoncés oraux. La fusion proprement dite permet d'identifier des hypothèses de correspondances entre mots et geste, puis des hypothèses de référents. Ces hypothèses sont ensuite intégrées à la forme propositionnelle de l'énoncé multimodal complet, exprimée puis traitée par le système de dialogue pour répondre aux attentes de l'utilisateur.

6.9 Approche thématique-visuelle pour la recherche d'images - exploitation de corpus d'images partiellement indexés

Suite aux travaux de thèse de Gérald Duffing, nous avons proposé un modèle original pour l'accès aux corpus d'images fixes. L'approche que nous adoptons pour l'interrogation de ces corpus consiste à formuler la première requête à l'aide de mots-clés, comme on le ferait pour rechercher un document textuel. En effet, nous considérons le mot-clé comme le meilleur médiateur entre le système et l'utilisateur, puisqu'il est le seul garant, en l'état actuel des connaissances, d'une recherche aboutissant à des résultats pertinents d'un point de vue thématique. Néanmoins, les aspects visuels de l'image doivent aussi être pris en compte lors de la recherche car ils constituent une partie du besoin de l'information, et peuvent à ce titre être exploités pour affiner les résultats. De plus, en l'absence d'information thématique pour une image, ces éléments visuels constituent le seul moyen d'accéder à cette image. Nous avons donc proposé une approche permettant une forte intégration des deux facettes (thématique et visuelle) dans le cadre d'un scénario d'interrogation itératif d'une base d'images partiellement indexée de façon thématique. Nous réfléchissons actuellement à la propagation à long terme des

éléments thématiques au reste des images du corpus en exploitant des contextes d'interrogation connexes. De plus, nous affinons le modèle d'interaction avec l'utilisateur en l'amenant à donner des avis plus précis sur les images qu'il visualise et sur la manière dont il souhaite orienter sa recherche. Une façon originale de préciser ce feedback utilisateur consiste à lui faire émettre un avis sur une région précise de l'image plutôt que sur l'image dans sa globalité (utilisation possible des grilles multi-résolution permettant de plaquer des grilles de résolution variable sur une image afin de permettre la sélection interactive de zones définissant une région d'intérêt). Ce travail fait l'objet d'une collaboration avec l'avant-projet Imédia à Rocquencourt (ARC Sirius).

En parallèle, nous travaillons à la spécification d'un méta-modèle de description des ressources images en incorporant autant que possible les standards internationaux pertinents. Les éléments descriptifs à incorporer (au service des scénarios d'interaction) sont très divers et devront s'appuyer au moins sur les cartes topiques ou topic maps (structures en cours de normalisation) et sur des travaux issus de réflexion autour de RDF/Dublin Core Schema et spécifiques aux images fixes (<http://www.w3.org/TR/photo-rdf>).

7 Contrats industriels (nationaux, européens et internationaux)

7.1 Approfondissement avec Thomson-CSF/LCR de l'approche référentielle

Au cours de cette année, une nouvelle collaboration s'est mise en place avec le Laboratoire Central de Recherche de Thomson-CSF, laboratoire Communication Homme-Machine dirigé par Celestin Sedogbo, sur l'intégration des apports de notre approche référentielle de l'interprétation de la langue en contexte dans des modèles plus classiques du traitement automatique du langage naturel. Ceci s'est concrètement traduit dès cette année par la mise en place de deux stages de DEA qui devraient se poursuivre ensuite sous forme de thèses dans le cadre de conventions Cifre entre le LCR de Thomson-CSF et notre projet. Les deux sujets, fondement de cette collaboration, sont :

- l'utilisation des TAGs dans une approche référentielle de compréhension d'énoncés dans des dialogues homme-machine ;
- l'étude de la DRT (Discourse representation theory) et de propositions d'extensions nécessaires pour une approche référentielle de compréhension dans des dialogues homme-machine

8 Actions régionales, nationales et internationales

8.1 Actions régionales

8.1.1 Diatelic

Le projet Diatelic est une action transversale du Loria faisant intervenir les équipes Maia, Trio et Langue et Dialogue. Lancée initialement (1996) sous l'égide du programme «habitat

intelligent» du département SPI du CNRS, ce projet associe des médecins de l'Altir (Association Lorraine de Traitement de l'Insuffisance Rénale) ainsi qu'un médecin conseil. Il vise à mettre en œuvre une plateforme de télésurveillance de malades dialysés à domicile permettant de contrôler quotidiennement leur état général et de déclencher si besoin est des alertes préventives de possibles pathologies. En 1999, bénéficiant du soutien du pôle européen de santé, une expérimentation médicale a été lancée pour comparer une population de patients équipés du système que nous avons implanté et une population de référence.

8.1.2 Participation au projet « Ingénierie des langues, du document et de l'Information Scientifique, Technique et Culturelle » dans le cadre du plan État-Région Lorraine

Les objectifs que nous nous fixons dans le cadre de ce projet centré sur l'ingénierie des langues, du document et de l'information scientifique, technique et culturelle sont :

- Conforter et créer des synergies entre la recherche (LORIA, INIST, ATILF (ex-INALF), et laboratoires universitaires), les offreurs de contenus (Universités, BRGMS), les développeurs de solutions (INIST, Berger-LevraultS), les formations initiales (universités de Nancy et de Metz) et les utilisateurs : le monde économique et celui de la formation professionnelle ;
- Structurer au niveau régional un centre de compétence, pour proposer et diffuser des solutions techniques innovantes et favoriser la valorisation des résultats de recherche ;
- Conforter des activités économiques en ce domaine en donnant des atouts supplémentaires aux industries lorraines dans le cadre de la société de l'information

Notre objectif concret durant les trois prochaines années (2001-2003) est de mettre en place une double plateforme informatique de gestion, distribution et accès à des informations textuelles :

- l'une orientée vers l'Information Scientifique et Technique,
- l'autre orientée vers la gestion de ressources linguistiques (textes annotés, lexiques, dictionnaires, outils d'ingénieries linguistiques).

Une partie des outils et des logiciels de base serait, bien entendu, commune à ces deux plateformes. Pour permettre une intégration aisée des divers composants logiciels, il convient de s'appuyer sur des formats d'échange entre les divers composants fondés sur des normes clairement définies (XML, TEI, etc.) et d'intégrer au mieux les compétences des diverses équipes participantes.

8.2 Actions nationales

8.2.1 Collaboration Loria-INaLF

En marge du projet Silfide, nous avons entamé depuis le début de l'année, une collaboration plus étroite avec l'équipe « nouveaux corpus » de l'INaLF. L'objectif de cette collaboration est

d'accompagner le nettoyage et la normalisation d'un ensemble de textes (théâtre classique, poésie) en conformité avec les choix (XML et TEI) définis au sein de Silfide. Nous avons ainsi abouti à une proposition d'en-tête simplifiée permettant de documenter de manière uniforme l'ensemble des textes choisis. A partir de cette expérience, l'objectif est maintenant d'affiner progressivement les spécifications de la chaîne d'acquisition de textes nouveaux à l'INaLF pour produire le plus en amont possible des documents normalisés.

8.2.2 MENRT/ACI Cognitive

Dans le cadre des "Actions concertées incitatives / Cognitive" du MENRT, nous avons participé au pré-projet intitulé "Modèle des fonctions évaluatives des émotions pour l'analyse des interactions en face à face et des interactions médiatisées par messagerie électronique", en collaboration avec le GRC (Groupe de recherche sur les communications de l'Université Nancy2).

Notre rôle, dans ce pré-projet, consistait à l'élaboration d'outils d'expérimentation (recueil de corpus médiatisé) et d'aide à l'analyse des corpus. Dans cette optique, nous avons réalisé un système (système Kabaro) qui permet de mettre en place et de superviser une expérimentation sur la base d'un système de messageries. Au terme de chaque expérimentation, le système fournit un corpus structuré, au format XML, en vue d'une exploitation plus aisée.

8.3 Réseaux et groupes de travail internationaux

8.3.1 MLIS/Dhydro

Le projet Dhydro (<http://www.loria.fr/projets/MLIS/DHYDRO/>) est financé par l'union européenne dans le cadre du programme MLIS (Multilingual Information Society). Le consortium regroupe cinq partenaires (Loria, SHOM (Paris), BHI (Monaco), Termisti (Bruxelles) et IDS (Mannheim)), dont la coordination est assurée par notre équipe. L'objectif est de définir un environnement d'édition et de gestion de lexiques spécialisés multilingues reposant sur l'usage des standards existant, notamment Martif (ISO 12200, reposant sur SGML/XML) sur les aspects terminologiques. Ce travail porte plus précisément sur les données du Dictionnaire Hydrographique International fourni par le BHI. A partir de ces données, nous avons pu définir un modèle conceptuel d'organisation de termes multilingue qui sert de référence à l'ensemble de nos développements. Commencé en décembre 1998, nous avons ainsi spécifié et implémenté un environnement d'édition qui est maintenant en phase de test à l'intérieur du projet.

8.3.2 HLT/Salt

Le projet HLT/Salt (<http://www.loria.fr/projets/SALT>), sous la coordination de Gerhard Budin de l'Université de Vienne, vise à définir un ensemble de module génériques ('middleware') pour la manipulation et la transformation de terminologies et de lexiques multilingues. Il repose sur la définition d'un format unique XLT qui intègre à la fois les possibilités de représentation de formats strictement terminologiques tels que Martif (ISO 12200) que les données nécessaires à l'échange de lexiques informatisés pour des applications tels que la traduction automatique. De fait, ce projet travaille en liaison étroite avec le consortium OLIF

(<http://www.olif.net>) qui regroupe l'essentiel des industriels du domaine. Fort de l'expérience du projet MLIS/Dhydro, l'équipe Langue et Dialogue assure la coordination technique de ce projet, en lien avec la définition de la nouvelle norme ISO 16642 dont nous avons la responsabilité. Nous définissons en particulier des méthodes permettant de générer automatiquement d'une part des filtres de rétroconversion de bases terminologiques et lexicales existantes et d'autre part des schémas (au sens XML) de vérification des documents ainsi générés.

8.3.3 Projet Silfide

Silfide (Serveur Interactif pour la Langue Française, son Identité, sa Diffusion, son étude) est un projet soutenu conjointement par l'AUPELF-UREF et par les départements SHS (Sciences Humaines et de la Société) et SPI (Sciences pour l'Ingénieur) du CNRS. L'objectif est de définir une plateforme d'accès à des ressources linguistiques (textes, dictionnaires, etc.) utilisable par l'ensemble de la communauté académique francophone (et au-delà...) au travers du web. Plus particulièrement, le projet Silfide doit s'appuyer sur la normalisation des ressources qu'il distribue, dans le cadre notamment des directives de la Text Encoding Initiative (TEI).

8.3.4 Projet Telri

Le projet Telri (Trans European Linguistic Resource Infrastructure) est une action concertée du programme Copernicus de l'Union européenne. Il vise à mettre en réseau différents laboratoires européens (de l'Atlantique à l'Oural...) intéressés par les techniques et les modèles d'étude de corpus linguistiques. Différents séminaires ont ainsi eu lieu en 1997 portant en particulier sur les problèmes de traduction et d'alignement multilingues (le projet a accueilli un tel séminaire en août 1997). Entre autres choses, ce projet a été l'occasion de construire un très joli corpus à partir d'une vingtaine de traductions de *la République* de Platon, entièrement normalisées suivant les directives de la Text Encoding Initiative.

8.4 Actions de normalisation

TagML, schéma de codage XML pour grammaires TAG Lexicalisées Dans le cadre d'un groupe de travail comprenant principalement TALaNa (Université de Paris 7), l'ENST (Paris, France), l'INRIA (Rocquencourt, France), le LORIA (Nancy, France) et le DFKI (Saarbrücken, Allemagne), nous avons mené une réflexion sur la normalisation des ressources prenant part dans la conception de grammaires TAG. Cette réflexion a débouché sur la spécification d'une DTD (Document Type Definition) pour le codage de schéma, schéma d'arbres élémentaires lexicalement sous-spécifiés. Les objectifs de la recommandation TagML (TAG Markup Language) sont principalement :

- de se focaliser sur un codage normalisé des ressources construit sur la recommandation XML et reprenant en partie des directives de la TEI ;
- de permettre l'aspect incrémental des grammaires ;
- de simplifier la gestion d'une grammaire en exploitant le principe de ressources virtuelles ;

- de coder des fragments de données redondantes dans le but de partager entre les arbres des structures de traits communes, des équations de traits et des sous-arbres et ainsi d’optimiser les traitements et analyses.

A terme, une des perspectives pour TagML est (1) de fournir une plateforme pour la conception de grammaires TagML comprenant les arbres élémentaires et les lexiques et (2) sur la base du parser TAG de Patrice Lopez, de développer un interpréteur TagML.

MSC/Martif De septembre à novembre 1999, et sur la base de l’expérience acquise au sein du projet Dhydro, nous avons participé en tant qu’experts à la définition d’une proposition de norme ISO (item ISO/TC 37/SC 3 N 363) sur le transfert en aveugle de données terminologiques multilingues : « Computer Applications in Terminology – Representation format for terminological data collections – MARTIF-compatible with specified constraints ». Ce travail repose en partie sur la norme Martif (ISO 12200).

ISO 16642 Depuis août 2000, l’équipe Langue et Dialogue est responsable de la définition de la future norme ISO 16642 (Computer applications in terminology - Terminological markup framework (TMF)). TMF est un modèle générique permettant de spécifier les contraintes portant sur tout langage particulier de description de données terminologiques multilingues informatisées. Indépendant d’une réalisation particulière (sous la forme d’un type de document XML par exemple), il est permis de définir les conditions d’interopérabilité entre deux langages, ainsi que les procédures à mettre en œuvre pour décrire les filtres permettant de passer de l’un à l’autre. Ce modèle vise en particulier à intégrer les travaux déjà effectués dans le cadre de la norme ISO 12200 (le format Martif peut être vu comme une application de TMF) ainsi qu’à l’Université de Rennes autour du format Geneter. Il s’articule étroitement avec la révision actuelle de la norme ISO 12620 (Computer applications in terminology - Data Categories), pour laquelle nous avons proposé une modélisation en RDF (Resource Description framework) permettant d’en formaliser l’articulation avec TMF.

8.5 Relations bilatérales internationales

NSF - CNRS Depuis début 1999 et pour trois ans un projet NSF-CNRS vient supporter les échanges réguliers que nous entretenons avec le Vassar College (Nancy Ide). Les thèmes de la collaboration portent plus particulièrement sur :

- les structures discursives et la référence
- l’annotation de ressources linguistiques
- la modélisation des dictionnaires électroniques

France - Vietnam La thèse de Ti Min Huyen, soutenue par l’A.U.P. (Agence Universitaire de la Francophonie), est l’occasion pour nous d’entamer une collaboration avec l’université des sciences naturelles de Hanoï sur la définition d’outils d’ingénierie linguistique communs pour le Français et le Vietnamien.

8.6 Accueil de chercheurs étrangers

- Nancy Ide (Vassar College), trois séjours de 3 semaines dans le cadre de la collaboration NSF-CNRS.

9 Diffusion de résultats

9.1 Animation de la communauté scientifique

Le projet Langue et Dialogue est fortement impliqué dans l'animation de la communauté scientifique dans les domaines qui sont les siens. Cela se traduit en particulier par :

- à la demande du CNRS (Dept SHS et SPI), préparation du projet d'UMR ATILF, devant prendre la suite de l'INaLF, co-direction de cette unité à compter de début 2001 (J-M. Pierrel)
- responsable du projet « ingénierie des langues, du document et de l'Information scientifique, technique et culturelle » dans le cadre du CPER Lorrain (J-M. Pierrel)
- chef de projet, depuis août 2000, pour la définition de la future norme ISO 16642 (Computer applications in terminology? Terminological Markup Framework (TMF)) (L. Romary)
- coordinateur technique du projet HLT/Salt (Janv. 2000-Déc. 2001, coord. G. Budin, Université de Vienne), sur la définition de composants logiciels génériques pour la gestion de terminologies multilingues (L. Romary).
- coordinateur du projet européen MLIS/Dhydro (déc. 1998- mai 2000) sur la définition d'un environnement de gestion de terminologies multilingues (L. Romary)
- membre du conseil scientifique de l'ACI « Travail » du MENRT (J-M. Pierrel)
- membre du comité national de la recherche scientifique jusqu'au 30 juin 2000 (J-M. Pierrel)
- membre nommé au groupe de réflexion sur le traitement informatique du langage auprès du Conseil Consultatif de la Langue Française (2000 -) (J-M. Pierrel)
- membre du conseil de l'Ecole doctorale de Linguistique de l'Université de Paris 7 (2000 -) (J-M. Pierrel)
- membre du Conseil Scientifique du Pôle de Recherche Scientifique et Technologique (PRST) Intelligence Logicielle (Oct. 2000 -) (J-M. Pierrel)
- membre élu du Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire de l'Université Nancy 2 (S. Cruzlara)
- membre du Service Commun de Relations Internationales de l'IUT « A » de Nancy (S. Cruzlara)

- membre élu du Conseil d'administration de l'Université Nancy 2 (A. Roussanaly)
- membre du Bureau de l'Université Nancy 2 (A. Roussanaly)
- responsable de la formation pour le CNRS et L'INRIA au Loria (L. Romary)
- animateur et responsable du groupe de travail sur la construction du bâtiment ESIAL (mars 2000 -), préparation du dossier d'expertise pour le ministère (J-M. Pierrel)
- membre du comité de rédaction de Computer and the Humanities (L. Romary)
- membre du comité de lecture du numéro thématique de la revue NIS (Networking and Information Systems) consacré à « Video Data ». (M.Smail)
- reviewer pour la Student Session d'ESSLLI 2000 (S. Salmon-Alt)
- responsable de l'organisation et du comité scientifique des tutoriaux de la conférence Coling'2000 (29 juillet-6 août 2000, sur les trois sites de Nancy, Sarrebruck (conférence principale) et Luxembourg (workshops)) (L. Romary)
- responsable et organisateur de la Journée thématique « Langues et technologies » du RNRT et du RNTL, Nancy, 17/11/2000 (J-M. Pierrel)
- membre du comité d'organisation des tutoriels COLING 2000, Nancy (S. Salmon-Alt, L. Romary, F. Landragin, E. Jacquy).
- Co-Chair « Language and Computation » de la Student Session d'ESSLLI 2001 (S. Salmon-Alt)

Par ailleurs, plusieurs membres de l'équipe ont été membres de comités de programme des colloques dont : Coling'2000, Workshop Coherence in Generated Multimedia (NLG2000), Workshop Data Architectures and Software Support for Large Corpora (LREC2000), First EAGLES/ISLE Workshop on Meta-descriptions and Annotation Schemas for Multimodal/Multimedia Language Resources (LREC2000), LINC-2000, ACL 2000 Software Demonstrations, 1st SIG-dial Workshop on Discourse and Dialogue (ACL-2000), ICIMADE'01. Inforsid 99 - La Garde, Inforsid 2001 - Genève, TALN 2000 - Lausanne Suisse, RECITAL 2000 - Lausanne Suisse.

9.2 Enseignement universitaire

La forte composante universitaire de l'équipe nous conduit à être très impliqués dans les structures d'enseignement universitaire. On peut noter en particulier :

- co-responsable de la filière « Perception, raisonnement et Traitement automatique des langues » du DEA d'Informatique de Lorraine (J-M. Pierrel)
- responsable du DEA « Modélisation et simulation des espaces bâtis » (J-M. Pierrel)
- la responsabilité de la Licence et Maîtrise Sciences Cognitives à l'université Nancy 2 (D. Coulon)

- la direction des études adjointe à l'école Nationale de Géologie (C. Fay-Varnier) ;
- participation à l'ouverture d'une option Bio-informatique dans la maîtrise « Biologie Cellulaire et Physiologie » de l'université Henri Poincaré (M. Smail et M-D. Devignes).
- participation à la définition des programmes d'un nouveau DESS intitulé « Ressources génomiques et traitements informatique » (M. Smail et M-D. Devignes).
- co-responsable du module « Algorithmique pour le traitement structurel des langues » de la filière PRTAL du DEA d'informatique (B. Gaiffe).
- co-responsable (du cours « Sémantique et pragmatique des langues naturelles » dans le cadre du (nouveau) DEA Informatique (L. Romary)

9.3 Autres enseignements

Parmi les autres enseignements assurés par des membres du projet Langue et Dialogue, il convient de noter :

- Diverses formations à XML (en particulier à l'INIST et à l'ENSSIB) (6 demi-journées) - Formateur à l'INIST, Nancy, XML et documents semi-structurés, Septembre 2000.
- Avril 2000 - Organisation d'un séminaire de formation à XML et aux documents semi-structurés dans le cadre de l'Agence Universitaire Francophone à Dakar (Sénégal)

9.4 Participation à des colloques, séminaires, invitations

Parmi les autres activités de diffusion des résultats de recherche à mettre à l'actif des membres du projet, on peut noter :

- « Langue et communication : dialogue homme machine », Université de la Culture permanente, 5 avril 2000 (J-M. Pierrel)
- « Ingénierie des langues : situation de la recherche publique en France », Groupe de travail sur le Traitement informatique de la Langue, Conseil Supérieur de la Langue Française, Paris 25 Mai 2000 (J-M. Pierrel)
- « Le métier d'enseignant-chercheur et la pluridisciplinarité », conférence au CIES de Lorraine, 14/11/2000 (J-M. Pierrel)
- « Les technologies linguistiques et leur impact potentiel dans le cadre des télécommunications », journée « Langues et technologies », RNRT - RNTL, Nancy 17/11/2000 (J-M. Pierrel)
- séminaire « Relational Databases and XML » Fachhochschule Karlsruhe Hochschule für Technik Karlsruhe, Allemagne, Juillet 2000 (S. Cruzlara)

- Atelier «Modèle des Inférences Directionnelles et Théorie des Représentations Mentales» Sainte-Cécile, La Cure, 11-12 septembre 2000 (J.-M. Pierrel, L. Danlos, L. Romary, B. Gaiffe, S. Salmon-Alt, O. Grisvard)
- Journée d'études ATALA «Référence», Paris, 18/11/2000 (S. Salmon-Alt)
- Standards for Language Technology: why and how, Conférence invitée, Language Technology Conference, Ljubjana (Slovénie), 17-18 octobre 2000 (L. Romary).
- A Framework for Multi-level Linguistic Annotation, Workshop on Large Corpus Annotation and Software Standards, Language Technology Joint Conference ANLP-NAACL2000, 4 mai 2000 (L. Romary et P. Lopez)
- Themes around Mate, conférence invitée, Mate Workshop, Stuttgart, 9-10 février 2000 (L. Romary)

10 Bibliographie

Ouvrages et articles de référence de l'équipe

- [1] L. DANLOS, « Discours causal et rôles thématiques », *in: Des structures linguistiques à leur interprétation, mélanges en l'honneur d'André Borillo*, Rodopi, 1999.
- [2] L. DANLOS, « Event Coreference Between Two Sentences », *in: Proceedings of International Workshop on Computational Semantics, Tilburg, Pays-Bas*, 1999.
- [3] B. GAIFFE, A. REBOUL, L. ROMARY, « Les SN définis: anaphore, anaphore associative et cohérence », *in: Relations anaphorique et (in)cohérence*, T.-R. L. De Mulder Walter et V. Carl (éditeurs), 1997, p. 69–97.
- [4] B. GAIFFE, *Référence et Dialogue homme-machine: vers un modèle adapté au multi-modal.*, thèse de doctorat, Université Henri Poincaré, Nancy 1, 1992.
- [5] P. LOPEZ, *Analyse d'énoncés oraux pour le dialogue homme-machine à l'aide de grammaires lexicalisées d'arbres*, thèse de doctorat, Université Henri Poincaré, Nancy 1, 1999.
- [6] A. REBOUL, AL., «Le projet CERVICAL: Représentations mentales, référence aux objets et aux événements», 1997.
- [7] L. ROMARY, « L'interprétation de ici dans les énoncés de positionnement », *in: Workshop Le dialogue homme-robot en langue naturelle: problèmes psychologiques*.
- [8] D. SCHANG, *Représentation et interprétation de connaissances spatiales dans un système de dialogue homme-machine*, thèse de doctorat, Université Henri Poincaré, Nancy 1, 1997.

Livres et monographies

- [9] J.-M. PIERREL, *Ingénierie des Langues, Traité IC2 (Information, communication et commande*, Hermes, octobre 2000.

Thèses et habilitations à diriger des recherches

- [10] O. GRISVARD, *Modélisation et gestion du dialogue oral homme-machine de commande*, thèse de doctorat, Thèse de l'Université Henri Poincaré Nancy 1, Janvier 2000.
- [11] A. SCHAAFF, *Conception et développement d'une application de recherche d'informations génomiques sur Internet. Introduction de la multimodalité.*, Thèse cnam, Metz, juin 2000.

Articles et chapitres de livre

- [12] J.-L. BENOIT, C. BERNET, P. BONHOMME, L. ROMARY, N. VISCOGLIOSI, « Du document électronique à son usage : le rôle central de la normalisation », *SOLARIS*, 6, janvier 2000.
- [13] P. BONHOMME, F. BRUNESSEUX, J.-M. PIERREL, L. ROMARY, « Vers une normalisation des ressources linguistiques : le serveur SILFIDE », *in: Ressources et évaluation en ingénierie de langue*, K. Chibout, J. Mariani, N. Masson, F. Neel (éditeur), "Actualités scientifiques" de l'AUPELF*UREF, Editions De Boeck Université, Paris , Bruxelles, 2000, p. 631–642.
- [14] J. FRANÇOIS, D. COULON, « La représentation de la localisation spatio-temporelle : grammaires fonctionnelles vs réseaux conceptuels », *in: Référence temporelle et nominale*, J. M. et Marie-Jose BEGUELIN (éditeur), *Sciences pour la communication*, Peter Lang, 2000, p. 167–189.
- [15] J.-M. PIERREL, L. ROMARY, « Dialogue Homme-Machine », *in: Ingénierie des Langues*, J.-M. Pierrel (éditeur), *Traité IC2 (Information communication et commande)*, Hermes, octobre 2000, ch. 15, p. 331–349.
- [16] J.-M. PIERREL, « Communication multimodale : Langue, désignation gestuelle et perception visuelle », *TSI Technique et Science Informatiques*, janvier 2000.
- [17] L. ROMARY, P. BONHOMME, « Parallel Alignment of Structured Documents », Kluwer Academic Press, 2000.

Communications à des congrès, colloques, etc.

- [18] P. BONHOMME, P. LOPEZ, « TagML: XML Encoding of Resources for Lexicalized Tree Adjoining Grammars », *in: Second International Conference on Linguistic Resources and Evaluation (LREC'2000)*, Athens, May 2000.
- [19] D. COULON, J. FRANÇOIS, « Compositionnalité différentielle du préfixe "trans" en français », *in: EUROSEM, Reims, Recherches en Linguistique et Psychologie cognitive*, CIRLEP (REIMS), Presses Universitaires de Reims, 2000.
- [20] S. CRUZ-LARA, « ELAN : Una red distribuida y poliglota de recursos lingüísticos textuales », *in: Primeras Jornadas de Bibliotecas Digitales (JBIDI'2000)*, Valladolid, Espagne, Universidad de Valladolid (Espagne), novembre 2000.
- [21] S. CRUZ-LARA, « Les technologies de l'information et de la communication au service de l'étude et de l'utilisation des ressources linguistiques textuelles », *in: Première rencontre des acteurs de la formation technologique d'Europe et d'Amérique latine*, La Havane, Cuba, avril 2000.
- [22] L. DANLOS, B. GAIFFE, « Coréférence événementielle et relations de discours », *in: TALN'2000, Lausanne (Suisse)*, ATALA, p. 123–132, octobre 2000.

-
- [23] G. DUFFING, M. SMÅIL, «A Novel Approach for Accessing Partially Indexed Image Corpora», *in: VISUAL 2000: 4th Int. Conf. Visual Information Systems, Lyon*, novembre 2000.
- [24] G. DUFFING, «Thematico-Visual Image Retrieval: How to Deal With Partially Indexed Corpora», *in: Internet Imaging II, San Jose, CA*, SPIE, janvier 2001.
- [25] P.-Y. DURAND, J. CHANLIAU, A. MARIOT, M. KESSIER, J.-P. THOMESSE, L. ROMARY, F. CHARPILLET, R. HERVY, «Telemedecine and Dialysis», *in: XVII Congreso argentino de control automatico.(Buenos Aires)*, 2000.
- [26] B. GAIFFE, A. REBOUL, J.-M. PIERREL, «Le traitement des déictiques dans le DOHM», *in: TALN'2000, Lausanne (Suisse)*, ATALA, p. 409–417, octobre 2000.
- [27] J.-L. HUSSON, N. VISCOGLIOSI, L. ROMARY, S. DESCOTTE, M. VAN-CAMPENHOUDT, «Dhydro: a generic environment developed to edit and access multilingual terminological data on the Internet», *in: Second Conference on Maritime Terminology, Turku, Finlande*, 2000.
- [28] J.-L. HUSSON, N. VISCOGLIOSI, L. ROMARY, S. DESCOTTE, M. VAN-CAMPENHOUDT, «Specialized lexicography by means of a conceptual data base: establishing the format for a multilingual marine dictionary», *in: Second Conference on Maritime Terminology, Turku, Finlande*, mai 2000.
- [29] E. JACQUEY, B. GAIFFE, J.-M. PIERREL, «Un traitement semantique de la polysémie lexicale: Application au domaine des interfaces homme-machine de dialogues de commandes», *in: TALN2000*, 2000.
- [30] F. LANDRAGIN, B. GAIFFE, N. BELLALEM, L. ROMARY, «Fusion de contraintes pour la synchronisation des modalités et pour la résolution des références dans un énoncé multimodal», *in: Colloque sur les Interfaces Multimodales, 10 ans de multimodalité, Grenoble*, 2000.
- [31] H. MANUÉLIAN, «Reusability of Mental Representation Theory in Automatic Generation: Generating Expressions Referring to Objects with G-TAG and RMs», *in: Workshop on Analysis for Generation - International Natural Language Generation Conference 2000, Mitzpe Ramon, Israel*, juin 2000.
- [32] S. SALMON-ALT, B. GAIFFE, L. ROMARY, «Questioning Indefinites in Dialogues», *in: Third International Conference Discourse Anaphora and Anaphor Resolution (DAARC), Lancaster University, UK*, Nov 16-18 2000.
- [33] S. SALMON-ALT, L. ROMARY, A. SCHAAFF, «Increasing the Genericity of the Mate Annotation Framework, : The Case of Reference», *in: First EAGLES/ISLE Workshop on Meta-Descriptions and Annotation Schemas for Multimodal/Multimedia Language Resources. LREC 2000, Athens, Greece*, mai 2000.
- [34] S. SALMON-ALT, L. ROMARY, «Generating Referring Expressions in Multimodal Contexts», *in: Workshop on Coherence in Generated Multimedia. INLG 2000, Mitzpe Ramon, Israel*, juin 2000.
- [35] S. SALMON-ALT, «Interpreting referring expressions by restructuring context», *in: ESSLLI 2000, Student Session, Birmingham, UK*, août 2000.
- [36] S. SALMON-ALT, «La référence aux objets dans le dialogue homme-machine finalisé », *in: TALN/Récital, Lausanne*, octobre 2000.
- [37] J.-P. THOMESSE, F. CHARPILLET, L. ROMARY, «Telemedecine and Dialysis», *in: XVII Congreso argentino de control automatico, Buenos Aires, AADECA*, septembre 2000.

Rapports de recherche et publications internes

- [38] B. CRABBÉ, « Vers un système modulaire et paramétrable destiné à décrire la grammaire TAG d'un sous-langage d'application », *D.e.c ingénierie linguistique (fundp - namur - belgique)*, Faculté Notre-Dame de la paix (Namur), septembre 2000.