

Étude des Processus d'Interaction en Conception Distribuée

Anne Nicolle*, Valérie Saint-Dizier De Almeida**, Christian
Brassac**, Pierre Beust*, Denis Jacquet***

* Laboratoire GREYC CNRS-UMR 6072, et ModeSCoS - MRSH
Université de Caen, 14032 Caen Cedex

** Laboratoire de Psychologie de l'Interaction LPI-GRC,
Université Nancy2, BP 33-97 54017 Nancy Cedex

*** Laboratoire de psychologie cognitive et pathologique EA 1774, et ModeSCoS - MRSH
Université de Caen, 14032 Caen Cedex

<http://users.info.unicaen.fr/~fgerard/pic/pic.html>

Résumé

Nous avons mené de manière interdisciplinaire, entre 1996 et 1999 un projet sur les processus d'interaction en conception distribuée à propos de la conduite du projet rédactionnel des documentations utilisateurs. Ce projet a engagé trois disciplines : la linguistique, la psychologie et l'intelligence artificielle distribuée.

Après construction d'une situation d'observation et recueil des corpus, l'analyse s'est déroulée selon plusieurs dimensions : 1) les problèmes d'intercompréhension dans la restitution des connaissances communiquées en précisant leurs dimensions situées et distribuées, 2) la production et de compréhension de consignes dans un cadre triadique 3) les traces linguistiques de processus référentiels et 4) les processus de négociation lors de la catégorisation d'objets conceptuels.

Un modèle computationnel de l'interaction, intégrant les différentes approches servant de base aux logiciels d'aide à la conception ou aux SMA (systèmes multi-agents) a été défini, ainsi qu'un modèle différentiel de la monstration en sémantique des langues à partir de l'analyse de la coréférenciation. Les modèles du dialogue et de la coréférenciation utilisés précédemment ont été adaptés pour tenir compte des trilogues.

L'expérimentation ainsi conduite a amené une amélioration du processus de rédaction de la documentation technique et en conséquence des analyses d'interactions verbales produites en situation de conception instrumentalisée.

1 Introduction

En intelligence artificielle distribuée, la question de l'interaction entre les agents est centrale, et la modélisation précise des interactions langagières pour des tâches pragmatiques peut renouveler la manière de concevoir l'interaction dans les systèmes multi-agents artificiels (Brassac & al., 1996). Le même mouvement vers le distribué amène à reconsidérer la division du travail dans les entreprises pour remplacer les structures strictement hiérarchiques par des organisations où les interactions sont plus riches parce que plus variées. Dans le paradigme de la conception distribuée (ou concourante, ou intégrée) qui s'oppose au modèle séquentiel, plus classique (Garro, 1996), cette évolution paraît prometteuse et les avantages de la conception distribuée demandent à être expérimentés précisément.

L'objet de l'étude que nous avons menée dans le projet PIC du GIS Sciences de la Cognition est la conduite du projet rédactionnel des documentations utilisateurs. Elle a permis une étude expérimentale et une modélisation des processus cognitifs et sociaux de conception distribuée à travers les traces qu'ils laissent dans les dialogues en situation.

Nous allons décrire dans cet article la manière dont le projet a été mené, la méthode suivie pour articuler les compétences variées des participants, les principaux résultats qui ont été obtenus en renvoyant le lecteur aux articles approfondis qui ont été publiés pour plus de précision sur chacun des aspects cités.

L'étude sera décrite en fonction des étapes logiques du projet, même si la succession dans le temps de ces étapes, à part la première, n'a pas été vraiment suivie car les trois derniers points de l'étude ont été menés en parallèle et se sont enrichis mutuellement. Les étapes que nous allons décrire sont les suivantes : 1) la construction d'une situation d'observation, pour recueillir des corpus de trilogues, 2) l'analyse de ces corpus selon plusieurs dimensions, 3) la modélisation des interactions langagières, de la sémantique des langues et du trilogue, 4) les conséquences que nous en avons tirées pour le métier de rédacteur technique et pour la suite des recherches scientifiques sur l'interaction.

2 La situation d'observation et le recueil des corpus de trilogues

Le rédacteur de la documentation d'un logiciel rencontre successivement le concepteur et les utilisateurs du logiciel avant de rédiger les manuels. Dans le but d'obtenir des corpus portant sur la conception distribuée de la documentation de ce logiciel nous avons mis en place une situation d'observation. Il s'agissait de proposer au rédacteur technique de rencontrer simultanément un concepteur et un futur utilisateur. Le logiciel dont il fallait écrire la documentation a pour fonction de gérer notamment la scolarité des étudiants d'un département d'IUT (cursus scolaire antérieur, gestion des notes, des absences et des diplômes, devenir professionnel des étudiants, suivi des stages, suivi des relations avec les entreprises, etc.). Il s'agit donc d'un produit de difficulté technique moyenne mais qui doit répondre correctement aux exigences des secrétaires utilisateurs (fonctionnalités demandées par le

département, facilités d'emploi et convivialité). Ce logiciel est fondé sur un Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles (Visual Fox Pro).

Cette mise en place du dispositif et la définition du protocole de l'expérience ont été définies par les psychologues du projet¹.

- Sujets : Les trois partenaires mis en présence sont un des trois concepteurs du logiciel, un utilisateur potentiel (un/une secrétaire de l'IUT de Caen) et un rédacteur technique de la société Métaphora.

- Tâches : L'utilisateur et le concepteur sont invités à rencontrer un rédacteur technique pour lui transmettre toutes les informations dont celui-ci peut avoir besoin pour rédiger une documentation qui réponde à leurs besoins respectifs : une description correcte du fonctionnement du logiciel pour le concepteur et une aide adéquate à son métier pour l'utilisateur. Le rédacteur technique est chargé dans le cadre de son activité professionnelle de rédiger la documentation du logiciel. Il est informé qu'il rencontrera simultanément le concepteur et l'utilisateur du logiciel.

- Situation d'interaction : Les trois partenaires sont invités à se rencontrer pour une séance de travail de deux heures pendant laquelle un ordinateur sur lequel est implanté le logiciel est à leur disposition. Deux triades ont été enregistrées.

- Recueil des données : La rencontre a été enregistrée en audio et vidéo permettant ainsi une retranscription des corpus. Les feuilles de notes du rédacteur ont été photocopiées. Un interview des rédacteurs techniques a été fait par Jean-François Gallouin à la fin de l'expérience pour qu'ils puissent donner leur avis sur ce qui venait de se passer, cet interview a été enregistré. L'observation a eu lieu en novembre 1996 dans les locaux de Métaphora. Une des triades enregistrées a été choisie comme sujet principal d'étude, l'autre enregistrement étant conservé pour confirmation des hypothèses ou pour des études ultérieures.

- Transcription : Les productions verbales ainsi obtenues ont été transcrites par Nancy et par Caen de manière indépendante, après discussion sur ce qui devait être transcrit : les mots entendus et seulement cela ; la prosodie n'a pas été considérée. L'équipe de transcription de Caen a transcrit les corpus sur trois lignes parallèles pour mettre en évidence la fréquence des chevauchements d'énoncés. Cette observation amène à critiquer les procédures de dialogues personnes/machines basées sur l'alternance stricte des tours de parole comme non conformes aux pratiques naturelles de dialogue spontané. Les transcriptions ont été confrontées et cette confrontation a révélé de nombreuses différences, que le visionnement conjoint des bandes n'a pas toujours permis de supprimer. Une étude en séance de travail de certains passages, en présence de chercheurs qui n'avaient pas visionné les bandes a amené certaines interprétations qui n'étaient plus possibles quand les bandes étaient visionnées, du fait de la prosodie ou du fait des actions faites en parallèle par les personnes observées. Ceci nous a amenés à poser comme règle de l'étude que les transcriptions devaient être vues comme des aides mémoire, servir pour citer les dialogues ou pour donner des exemples dans les articles, mais que les analystes devaient toujours visionner les bandes pour vérifier leurs hypothèses d'interprétation en écoutant la prosodie et en observant les attitudes et les actions des participants.

¹ J. Vivier, D. Jacquet, J. Giacalone pour le LPCP et et l'équipe CODISANT du laboratoire de psychologie de l'interaction de Nancy

3 L'analyse des corpus

Les corpus ainsi transcrits ont été analysés en parallèle par les différents participants au projet, selon différents points de vue : l'intercompréhension, les consignes, la référenciation et la catégorisation.

3.1 L'intercompréhension dans un cadre triadique.

Le travail des membres de l'équipe CODISANT, du Laboratoire de Psychologie des Interactions de L'Université de Nancy 2 (Christian Brassac, Sylvie Grosjean) a porté sur l'étude des interactions complexes qui marquent le processus de conception collaborative. La réflexion a concerné l'intercommunicabilité des expertises dans le cadre de procédures d'interaction en situation de travail collectif.

Les auteurs se situent dans le champ général de la psychologie cognitive de l'interaction, considérant cette dernière comme un lieu où se construisent, émergent des formes d'organisation sociales, cognitives et linguistiques. L'interaction communicative est ainsi envisagée comme un lieu privilégié d'accomplissement des cognitions.

L'objectif est de décrire, d'analyser et de modéliser les modalités de conception collaborative d'un produit, ici textuel. Ceci nécessite de faire appel à des méthodes capables de saisir par des analyses spécifiques et minutieuses cette dynamique. L'équipe se centre sur l'activité humaine en tant qu'elle est intégrée dans un monde d'objets et résulte d'un travail de co-construction par les interactants. La démarche consiste en l'appréhension des processus cognitifs en tant qu'ils sont *distribués* et *situés* sur les entités subjectives en présence. La méthodologie développée permet l'analyse des interactions afin de saisir les mécanismes d'ajustement des représentations, les dynamiques d'engendrement des connaissances. La méthode d'analyse des phénomènes interactionnels s'appuie sur une analyse des conversations et de la manipulation du monde par les interactants.

- L'approche conversationnelle est fondée sur la logique interlocutoire. Cette dernière est une version dialogisée de la logique illocutoire des conditions de succès et de satisfaction des actes de langage. Y est mis l'accent sur les relations entre les composantes de ses actions langagières et ainsi sur leur enchaînement, afin de décrire au plus près la construction progressive du sens en conversation et par-là, la construction d'une cognition collective.

- L'approche de la manipulation conjointe du monde par les concepteurs s'appuie sur les formes de médiations mobilisées en cours d'action. Le collectif observé travaille dans un environnement matériel habité par des techniques (le logiciel par exemple), des artefacts (l'écran, le clavier, la souris, le bloc notes, le crayon). En analysant les agissements des sujets mobilisant ces objets, les auteurs montrent en quoi ces derniers sont constitutifs de l'espace cognitif de la conception collaborative.

En annonçant les résultats attendus, l'objectif annoncé en réponse à l'appel d'offre était d'atteindre "une meilleure connaissance des processus de conception distribuée et des phénomènes d'interaction au cours de tâches pragmatiques". Ils ont ainsi privilégié deux dimensions dans les analyses des interactions au cours de cette situation de conception. D'une part ils ont privilégié les relations interpersonnelles dans l'interaction sociale afin d'appréhender au mieux les processus cognitifs sous-jacents à la construction collective de nouvelles connaissances. Et d'autre part, ils ont porté leur attention

sur la dimension située de l'activité, prenant en compte l'ancrage dans l'environnement de cette activité collaborative.

Ainsi, la participation de cette équipe à ce projet a consisté à poser un regard radicalement interactionniste sur la dynamique collective. Ce regard se portait plus particulièrement sur le processus de décision collective structurant l'activité. Les actions des interactants sont appréhendées tant au travers de leur dimension langagière qu'au travers de la manipulation d'objets appelés intermédiaires. Ainsi leur contribution à ce projet fait apparaître deux axes d'analyse complémentaires :

- Une analyse interrogeant le versant "*distribué*" de l'activité. Les conditions d'émergence du produit au travers de l'analyse du processus décisionnel sont alors soulignées et l'activité de collaboration, de coordination d'actions inhérente à cette situation de travail est mise en exergue.

- Une analyse interrogeant le versant "*situé*" de l'activité. Les auteurs se sont attachés à regarder les interactions entre le collectif et son environnement dans le cours d'action, plus particulièrement lors d'une prise de décision collective.

3.1.1 Distribution des cognitions et émergence de nouvelles connaissances

L'étude empirique de cette situation de conception et l'intérêt porté aux faits langagiers ont permis de décrire de façon précise les processus sous-jacents à la formation de nouvelles connaissances. Les auteurs ont montré en quoi la construction progressive d'une représentation partagée du produit se tisse à l'intérieur d'un réseau complexe de pratiques (Grosjean *et al.*, 1997). Il y a co-détermination des caractéristiques de l'objet à concevoir, construction collective de son intelligibilité. Par exemple, il a été montré comment la structure du document utilisateur est élaborée de façon radicalement interactionnelle. Alors que classiquement c'est le rédacteur seul qui décide de l'économie du document (deux parties de couleurs différentes, imprimées de façon à retourner le document pour le lire, deux fascicules pour le même document etc.), ici les dires et actions non langagières des trois acteurs ont conjointement conduit à la séparation du document en deux parties bien distinctes plutôt qu'en deux fascicules. Cette "décision" qui fut en fait un moment d'irréversibilité dans un processus d'engendrement de représentations, s'est étayée sur un "objet intermédiaire" portant l'inscription sur une feuille de papier de l'option 'deux parties', option qui fut l'objet d'une discussion collective âpre et difficile. Se sont dessinés peu à peu les contours de la forme symbolique à élaborer (le document utilisateur) au travers des interactions entre les différents domaines de compétences. Loin de la situation classique de rédaction de document utilisateur, les auteurs assistent à une élaboration collective de l'objet à concevoir.

L'analyse empirique de séquences conversationnelles déployant un processus de décision présente un intérêt à deux niveaux :

- d'un point de vue cognitif, il est possible d'accéder par l'analyse interlocutoire à la construction progressive d'une représentation partagée du produit à concevoir qui, au fur et à mesure du déroulement des échanges, s'instancie en tant qu'objet social intégrant par-là tant une dimension cognitive et sociale que fonctionnelle.

- d'un point de vue illocutoire, se met en place un affinement progressif de la terminologie servant à décrire les caractéristiques de l'objet ; s'observe ainsi une dynamique de co-définition des termes

circonscrivant les entités rédactionnelles qui constituent l'enjeu de la séance de travail.

Au cours de ces différentes analyses, est fait le constat selon lequel les échanges verbaux ainsi que les actions corporelles des acteurs contribuent à structurer leur pensée, mais aussi et surtout leur permettent de partager (au sens de construire) des connaissances, des référents communs, des représentations nécessaires à l'élaboration du produit. Les aspects dynamique et interactionnel des communications ont permis de saisir la construction de l'intercompréhension. Ainsi, ils ont pu montrer comment les acteurs de ce travail de conception ont construit collectivement le document utilisateur.

3.1.2 *L'aspect situé de l'activité et la place des objets intermédiaires dans la dynamique interactionnelle*

Relativement à cette dimension plus orientée vers le 'manipulatoire', les auteurs sont partis de l'hypothèse selon laquelle les interactions entre les individus sont médiées à la fois par l'usage du langage et par la manipulation d'objet. L'objectif a été de regarder par quel processus émerge une décision collective, à partir de l'analyse des interactions sous leur double aspect langagier et "usuel" (au sens de manipulation sur le monde). Les auteurs se réfèrent alors à la notion de cognition située. " Définir une action comme située signifie généralement que l'on doit concevoir l'organisation de l'action comme un système émergent *in situ* de la dynamique des interactions. Soutenir que la relation de l'homme à son environnement prend sens dans l'interaction, se constitue dans un cadre intersubjectif, c'est insister sur le fait que l'artefact présent dans la scène interactionnelle prend sens et se trouve être un acteur à part entière dans le processus en cours d'élaboration. Mais cette dynamique peut en effet résulter de deux processus : soit de la compréhension que chaque participant a des actions de l'autre, soit de la perception des indices provenant directement de l'environnement immédiat " (Conein et Jacopin, 1994, p. 476). Les analyses ont révélé que les objets manipulés ou construits au cours de l'activité de conception sont mobilisés et acquièrent une fonction médiatrice entre les sujets et leur environnement permettant l'élaboration conjointe de connaissances.

Les auteurs se sont donc attachés à analyser la façon dont ces média structurent la tâche, à la fois en apportant de nouvelles ressources ou informations, mais aussi en posant de nouveaux problèmes. Deux analyses complémentaires ont été menées. Elles marquent le fait que la pensée humaine ne fonctionne pas seule et ne saurait être isolée des facteurs exogènes et endogènes exerçant une influence sur les processus cognitifs. Les ressources qui forment un complexe actif et dynamique sont réparties entre les individus et les objets (Grosjean *et al.*, 1998). Il a été observé qu'au cours d'un échange entre les trois acteurs, que ceux-ci se référaient fréquemment à l'espace extralinguistique qui compose la scène interactionnelle dans laquelle ils évoluent. Les échanges entre les sujets laissent apparaître qu'une syntaxe complexe est remplacée par des actions directes exercées sur l'objet présent dans le champ interactionnel (ici l'ordinateur sur lequel est hébergé le logiciel). Au cours de cette analyse, les auteurs ont souhaité souligner le rôle de l'artefact (ordinateur) dans l'assimilation de fonctions propres au produit. Cet échange souligne l'importance de l'environnement dans la co-élaboration de connaissances. Ils ont pu voir comment à partir d'éléments perceptifs communs, les sujets co-construisent une structure de signification aux actions. C'est à partir de ce travail cognitif impliquant tous les acteurs (qu'ils soient humains ou

artefacts) qu'émerge des interactions un schème de fonctionnement du logiciel. Dans cette perspective de travail, les auteurs ne se restreignent pas à regarder ces formes communicatives comme une simple accumulation d'informations, mais comme la conséquence d'un travail instrumental impliquant le sujet, le collectif et l'environnement. C'est dans ce champ dialectique complexe qu'a été située l'étude du processus de conception.

3.2 *La production et la compréhension de consignes dans un cadre triadique*

Le travail engagé par le LPCP (Denis Jacquet, Jean Vivier, Karine Taillebois) a consisté dans un premier temps à comparer les méthodes d'analyse du GRC et celle du LPCP. Cette comparaison a fait l'objet d'un mémoire de maîtrise (K. Taillebois, 1997). Cette comparaison a été réalisée sur un corpus du GRC (le corpus GOCAD de V. Saint-Dizier De Almeida, 1996). L'utilisation de l'instrument d'analyse du LPCP a permis dans un premier temps le repérage des invariants parmi l'ensemble des actes de langage et dans un deuxième temps, la mise en évidence des procédures utilisées conjointement par les deux partenaires (sujets et compères) dans la résolution de la tâche. Cette dernière analyse en termes de procédures a conduit à une mise en relation des procédures utilisées par chacun des partenaires. Ces correspondances (cf. tableau ci-dessous) entre les procédures des sujets et celles des compères sont suffisamment stables pour permettre une prévisibilité des interactions entre les partenaires. De plus ces correspondances varient en fonction du niveau d'expertise des sujets relativement à la tâche proposée. Moins les sujets sont experts et plus les compères utilisent des procédures d'aide élaborées allant jusqu'à la suggestion (procédure 5) incitant ainsi les sujets à produire des reformulations, des contrôles et des informations complémentaires.

<u>SUJETS</u>	<u>COMPERES</u>
Procédure A instruction initiale	Procédure 1 régulation phatique
Procédure B Instruction initiale formulée maladroitement (au niveau syntaxique et/ou sémantique) - contrôle	Procédure 2 Aide par: - reformulation de l'instruction initiale du sujet (paraphrase par substitution essentiellement avec quelques fois des ajouts et des omissions)
Procédure C Instruction initiale qui n'est pas directement exécutable (elle est imprécise) - information complémentaire spécifique - reformulation - contrôle	Procédure 3 Aide par: - demande d'information complémentaire (directe ou indirecte) - demande de contrôle
Procédure D Instruction initiale qui n'est pas immédiatement exécutable - nouvelle instruction	Procédure 4 Aide par: - information sur les fonctionnalités du système - suggestion de commande

- reformulation - contrôle - information complémentaire	- demande d'information complémentaire - demande de contrôle
Procédure E demande d'aide préalable à l'énoncé d'une consigne puis procédure A, B, C ou D	Procédure 5 Aide par: - information sur les fonctionnalités du système - demande d'information complémentaire - suggestion de commande puis procédure 1, 2, 3 ou 4

Principaux types de procédures relevés sur les corpus GOCAD.

On constate que les deux techniques d'analyse, bien que différentes, permettent l'une et l'autre, de dégager l'activité d'assistance mise en œuvre lors de la résolution des tâches. On peut remarquer que les cinq grandes fonctions d'assistance mises en évidence par Saint-Dizier se retrouvent au sein des procédures relevées.

- La fonction A, qui consiste à signifier aux sujets quand leurs commandes ne peuvent être satisfaites, se retrouve dans la procédure 4 du compère consistant notamment à donner des informations sur les fonctionnalités du système lorsque le sujet donne une instruction non exécutable immédiatement (procédure D).

- La fonction B, qui consiste à satisfaire les requêtes d'informations des sujets se retrouve dans la procédure 5 du compère consistant à donner des définitions sur les commandes ou sur le lexique lorsque le sujet fait une demande d'aide (procédure E).

- La fonction C, qui consiste à faire en sorte que les commandes soient exécutables, se retrouve dans la procédure 2 du compère consistant à reformuler, afin d'éliminer toute ambiguïté, l'instruction initiale mal formulée du sujet (procédure B) ainsi que dans la procédure 3 du compère consistant à demander des informations complémentaires lorsque le sujet donne une instruction non directement exécutable (procédure C).

- La fonction D, qui consiste à négocier la force ou le contenu propositionnel des requêtes des sujets lorsque c'est pertinent en contexte se retrouve dans la procédure 4 des compères.

- La fonction E qui consiste à suggérer des commandes en demandant l'accord des sujets se retrouve dans la procédure 4 des compères lorsqu'ils font des suggestions de commandes.

Les données font donc état d'une complémentarité entre les deux méthodes tout en soulignant les spécificités de chacune d'elles. En particulier l'analyse interlocutoire se révèle particulièrement adaptée pour mettre en évidence les procédures conversationnelles qui permettent la progression de l'interaction, et la grille utilisée par le LPCP permet de mettre à jour les processus cognitifs qui sous tendent la résolution de la tâche.

Le travail a porté ensuite sur l'étude des trilogues et ses différences avec les dialogues à deux précédemment étudiés dans le cadre du projet Compèrobot [Vivier et Nicolle 97]. Cette analyse a montré la rareté des séquences de trilogue effectif : presque toutes les séquences analysées sont des séquences à deux, les interventions du troisième marquant des ruptures de séquence. L'analyse de ces séquences par le GRC d'une part et par le LPCP d'autre part n'ont amené que des modifications superficielles des

modèles d'analyse. Par contre, dans les deux cas, la question d'un modèle de l'enchaînement des séquences, qui est sans doute caractéristique des interactions à trois et à plus de trois a été posée. Ceci amène à observer d'autres dialogues à plusieurs, dans des conditions où la tâche est plus contrainte, pour voir si la spécificité des dialogues à plus de deux personnes réside dans les procédures d'enchaînement de séquences à deux et comment se construit le terrain commun dans le contexte particulier des interactions plurilocuteurs.

3.3 adaptation des modèles du dialogue et de la coréférenciation pour les trilogues (Denis Jacquet , Jean Vivier, Karine Taillebois LPCP).

L'étude du corpus PIC a exigé dans un premier temps d'adapter la grille d'analyse conçue initialement pour traiter des corpus de type production de consignes. Cette adaptation tient compte du nombre de participants de l'interaction, de la situation et des rôles tenus par chacun des trois sujets. Cette analyse a permis de dégager les différents types d'actes de langage et de reformulation qui constituent les invariants de la régulation dialogique. Nous avons pu mettre en évidence quatre types de boucles reformulatives mises en œuvre par les sujets au cours de l'interaction dans le processus de construction de la référence commune. Nous avons ainsi dégagé un niveau de structuration locale dans lequel les actes de langage s'articulent entre eux. La nature du corpus (en particulier le nombre d'interactants et le caractère imprévisible des enchaînements) n'a pas permis de caractériser la structuration globale de l'interaction. L'analyse effectuée est en grande partie compatible et complémentaire avec les travaux des autres psychologues participant au projet.

3.3.1 Le caractère triadique de l'interaction

Le caractère spécifique de l'interaction étudiée, à savoir son cadre triadique, n'a pas constitué un obstacle à l'adaptation de la grille initialement conçue pour étudier les dialogues à deux. En effet, la grille adaptée permet de coder l'ensemble des énoncés produits par les trois sujets au cours de l'interaction.

Cependant, nous avons rencontré un certain nombre de difficultés en ce qui concerne les reformulations. En effet, le fait que les sujets soient trois, complique de façon évidente l'étude des processus reformulatifs notamment lorsque les trois sujets, au cours d'une séquence, reformulent leurs énoncés et/ou ceux de leurs partenaires. Ce phénomène implique d'effectuer un certain nombre de choix qui consistent notamment à délimiter l'énoncé initial et à repérer ensuite les fonctions des reformulations produites par les interactants. Lorsqu'il y a combinaison de reformulations sur plusieurs tours de parole, il est particulièrement complexe de suivre de manière rigoureuse, ces processus reformulatifs d'un bout à l'autre de la séquence.

Par ailleurs, le dialogue à trois présente une caractéristique majeure : l'imprévisibilité. Il peut y avoir à tout moment dans les séquences qui se déroulent à deux, l'intrusion du troisième partenaire. Il convient alors de déterminer la place de la contribution du troisième partenaire dans cette séquence dialogique initialement dyadique, en évaluant si la contribution apportée, s'inscrit dans un processus de co-explicitation, de co-licitation ou si elle initie une nouvelle thématique.

Enfin, il faut noter que la participation du non verbal dans les interactions triadiques est très

importante notamment dans les actes de contrôle. En effet, chacun des trois partenaires doit contrôler non seulement ce qu'il dit et fait, contrôler ce que disent et font ses partenaires mais aussi contrôler ce qui se passe au niveau de la machine. La plupart de ces contrôles se font de façon non verbale. Le manque de spécification de la tâche implique que les sujets ne peuvent contrôler si ce qu'ils disent est compris ou non par leurs partenaires, que si ces derniers produisent un feed-back verbal et/ou non verbal. Quand le feed-back est non verbal, il ne nous est pas possible en tant qu'observateurs, d'évaluer précisément comment s'effectuent ces processus de contrôle. En effet, on ne dispose pas à l'heure actuelle en psychologie, d'instruments suffisamment fiables pour étudier la communication non verbale dans ce type de situation, et ce d'autant plus que l'interaction dure deux heures.

3.3.2 La situation de cognition située et distribuée

Dans cette situation de cognition située, la machine sert de référent commun dans la mesure où elle permet aux trois interactants de désigner directement à l'écran certains des "objets" évoqués dans le dialogue. Cette possibilité dont disposent les sujets de montrer à l'écran, implique l'usage d'un nombre important de déictiques (ici, là ...) dans le discours des trois partenaires et notamment dans le discours de la développeuse lorsqu'elle "explique" et "montre" en même temps. Le fait de pouvoir montrer ce dont on parle, permet d'éviter l'apparition d'ambiguïtés ou de les résoudre rapidement ce qui, par conséquent, dispense les trois sujets d'entrer dans de longues négociations où se combinent les différentes boucles reformulatives.

À ce titre, on peut noter que pendant la phase questionnaire, la machine étant à l'état de veille, le rédacteur et l'utilisatrice n'y ont pas recours jusqu'à ce qu'il y ait une incompréhension de l'utilisatrice, à un moment donné, sur une question concernant "l'aide en ligne". L'utilisatrice confond l'aide en ligne avec les icônes jusqu'à ce que les sujets aient la possibilité de désigner l'objet "aide en ligne" directement à l'écran de façon conjointe. Le problème est alors résolu quant à l'ambiguïté concernant l'aide en ligne et l'utilisatrice peut répondre à la question posée. Dans la suite de l'interaction dialogique, le recours à la machine devient systématique lorsqu'il est possible de désigner à l'écran ce dont on parle. D'ailleurs, il faut préciser que les négociations (où se combinent les différentes boucles reformulatives) entre les sujets, portent sur des éléments non directement représentables à l'écran et qui ne peuvent donc pas être désignés. Lorsqu'il s'agit d'expliquer les fonctionnalités, les procédures ou la structure du logiciel, montrer ne suffit pas, il faut aussi expliquer.

Par ailleurs, les éléments présents dans l'interface sont lexicalisés d'une certaine façon par la développeuse, cette lexicalisation pose parfois des problèmes au rédacteur et/ou à l'utilisatrice notamment lorsque les termes utilisés sont polysémiques (centre, poste ...). Il y a donc au cours de l'interaction des négociations entre les interactants pour que chacun parviennent à acquérir la terminologie utilisée dans l'interface.

En ce qui concerne l'aspect distribué et les différents rôles des sujets, on a pu noter que dans la première phase de l'interaction, le questionnaire d'évaluation des besoins documentaires se déroule essentiellement entre le rédacteur et l'utilisatrice alors que la seconde phase de l'interaction fait interagir les trois partenaires. C'est principalement la développeuse qui conduit la démonstration en expliquant le fonctionnement global du logiciel. Elle connaît bien le logiciel et n'a pas en principe, d'hésitations sur les

commandes et les options offertes par celui-ci. Elle n'éprouve pas de difficultés non plus en ce qui concerne la compréhension des messages ou la terminologie utilisée dans le logiciel. De plus, elle tente de masquer les difficultés concernant les bugs ou les éléments du logiciel non encore développés en s'attardant davantage sur les éléments qui fonctionnent très bien.

Dans cette présentation, l'utilisatrice a un rôle très important car lorsque c'est elle qui prend possession du clavier et de la souris, elle rencontre un certain nombre de difficultés. Ces difficultés, qui n'apparaîtraient pas si c'était uniquement la développeuse qui faisait la manipulation, ont un rôle déterminant car ce sont elles qui renseignent le rédacteur quant aux véritables problèmes rencontrés par les utilisateurs en situation. Par ailleurs, l'utilisatrice apporte au rédacteur des informations concernant son activité professionnelle en tentant de resituer le fonctionnement du logiciel par rapport à ce qui lui est demandé dans le cadre de son métier de secrétaire.

Dans cette interaction, le rédacteur procède essentiellement en effectuant des demandes de contrôle. Il fait très peu de demandes d'informations directes car il possède des connaissances sur les logiciels en général. En conséquence, il procède beaucoup par inférences en faisant des analogies avec ce qu'il connaît et les demandes de contrôle constituent le moyen d'inciter la développeuse et/ou l'utilisatrice à valider si ce qu'il infère est correct, si tel n'est pas le cas, ses partenaires sont amenées à expliciter davantage ou à corriger. Dans ce type de situation, il faut noter que le rôle du rédacteur et/ou de l'utilisatrice est primordial car toute absence de réaction de leur part à ce que dit la développeuse, risque d'être interprété comme un signal de compréhension et d'adhésion à la manière dont la développeuse a décidé de gérer la démonstration.

3.3.3 *La nature du dialogue étudié*

L'étude du dialogue issu de cette situation de conception située et distribuée contribue à souligner l'intérêt d'apporter une plus grande différenciation concernant une typologie des dialogues. En effet, concevoir un axe allant de la conversation la plus futile au dialogue finalisé comme le préconise Kerbrat-Orecchioni (1990), ne suffit pas. En ce qui concerne le dialogue finalisé, il semble indispensable d'apporter une différenciation plus large au sein de ce type de dialogue selon qu'ils sont peu ou hautement finalisés.

On peut noter, en effet, que dans les dialogues hautement finalisés, les interactants utilisent un codage qui adhère au plus près à la tâche. Ceci conduit les sujets à utiliser un langage opératif très éloigné du langage naturel. C'est notamment ce que mettent en évidence les études réalisées par Falzon (1989) sur les contrôleurs aériens. De même, dans les expériences de Clark et Wilkes-Gibbs (1986), où les sujets ont pour tâche d'expliquer le positionnement de figures complexes à un partenaire, les auteurs relèvent qu'au fur et à mesure des essais, les sujets glissent naturellement d'un pôle où ils utilisent le langage naturel à un pôle où le langage devient très opératif. Dans d'autres études comme celles menées dans le cadre du projet Compèrobot (Vivier, 1992 ; Jacquet, 1995), la situation de dialogue est préservée, il s'agit de langage naturel mais le discours est totalement centré sur la tâche et finalisé par celle-ci. De plus, dans ces études réalisées chez des enfants, non seulement la tâche est très structurée mais les auteurs contrôlent l'un des pôles de l'interaction dialogique en utilisant la technique du compère. Vivier (1992) préconise en effet, de contrôler l'un des pôles de l'interaction dialogique car cela permet de sortir d'une

description discutable où il reste difficile de définir la source d'un événement. Dans ces conditions, il est possible de repérer les stratégies utilisées par les sujets.

Or, en ce qui concerne le dialogue de la situation que nous étudions, il est certes orienté vers la réalisation de la tâche mais le manque de spécification de celle-ci entraîne beaucoup de difficultés pour l'analyse de l'interaction. Le dialogue n'est pas assez finalisé pour restreindre suffisamment le champ de l'analyse et permet de ce fait, une analyse moins superficielle que celle que l'on a effectuée.

Cette caractéristique du dialogue, est liée en grande partie, au caractère presque naturel de l'interaction étudiée. En effet, les initiateurs du projet ont procédé à un certain nombre de choix qui tendaient à préserver le caractère naturel de l'interaction : les sujets sont placés dans une situation réelle de conception, chacun des trois sujets joue donc son propre rôle et les aspects expérimentaux utilisés sont les plus légers possibles afin de ne pas perturber l'interaction. Ce choix se justifie essentiellement par un impératif de terrain. En effet, il était indispensable dans un premier temps de tester une situation aussi proche que possible de la situation naturelle afin de voir si le rédacteur allait pouvoir exercer son métier dans des conditions différentes de ce qu'il a l'habitude de rencontrer.

Cette première expérimentation indispensable pour évaluer globalement comment se déroule une tâche de conception lorsqu'on y intègre les utilisateurs a, cependant, l'inconvénient de ne pas être suffisamment contrôlée, ce qui rend très complexe l'évaluation de ce qui se passe au niveau de l'interaction entre les protagonistes.

3.3.4 Prolongements

Le travail effectué dans le cadre du projet PIC se poursuit actuellement dans deux directions au sein du LPCP.

D'une part, il s'agit de prendre en compte les acquis en procédant à l'étude d'un corpus recueilli auprès de quatre sujets qui interagissent verbalement à propos d'une tâche davantage finalisée. Il s'agit pour quatre sujets étudiants d'IUT d'informatique d'élaborer ensemble la modélisation d'une base de donnée. Il s'agit pour eux de mettre en place un diagramme entité/association pour la gestion d'une entreprise d'approvisionnement en eau potable. Cette étude en cours a pour objet de mieux définir les propriétés des interactions verbales engageant plus de deux partenaires adultes. Les analyses préliminaires semblent confirmer la pertinence du choix d'une tâche davantage finalisée et d'une situation d'observation mieux contrôlée (cf. supra).

D'autre part, une étude développementale des capacités à converser dans un cadre plurilocuteur est amorcée (Keppeler et Jacquet 1999) qui tend à montrer la précocité de ces capacités (dès 3 ans) et une utilisation dès 5 ans de mécanismes conversationnels proches de ceux que l'on trouve chez les adultes. Ceci est particulièrement mis en évidence en ce qui concerne les prises de paroles du ou des tiers au sein d'une interaction en cours entre deux sujets.

3.4 Les traces linguistiques de processus de référenciation et de catégorisation

La contribution de Pierre Beust du GREYC est à l'interface de deux disciplines, l'informatique et la linguistique. Les interfaces humains-machines à initiative variable sont le lieu d'une collaboration entre

deux agents (un agent humain et un agent logiciel). Ces deux agents ont à gérer conjointement une tâche en associant à des actes de communication des actes informatiques tels les calculs, les affichages et les impressions, les accès aux bases de données ou encore la recherche d'information. Pour modéliser ces interactions, il est utile d'observer comment des acteurs humains se mettent d'accord sur le sens des termes et des énoncés.

La situation expérimentale a permis de relever de nombreux exemples de malentendus entre les 3 acteurs dans des situations concrètes, et d'étudier comment ces malentendus ont été levés. L'extrait de dialogue suivant (69^{ième} minute du corpus PIC) issue de la séquence figurant en annexe de l'article est un exemple où un malentendu est au centre des discussions :

U : <i>poste à l'IUT, ben on va mettre vacataire donc</i>
D : <i>non, poste à l'IUT, c'est le poste téléphonique</i>
U : <i>ah le poste téléphonique</i>

Dans l'analyse du premier énoncé, la signification du mot *poste* représente un statut dans une activité professionnelle alors que dans le deuxième énoncé le mot *poste* fait allusion à un numéro de téléphone. L'analyse des processus de négociation montre que les traces linguistiques indiquant la dimension thématique de l'interaction sont très redondantes. Une telle analyse caractérise le malentendu comme un moment clé de l'interaction qui marque la fin de la redondance syntagmatique d'un thème et le début de la redondance syntagmatique d'un autre thème. C'est ce que montre l'analyse en coloriage de la séquence de trilogie figurant en annexe. En surlignant en clair les traces du thème " statut professionnel " et en foncé les traces du thème " téléphone ", on constate que la 69^{ième} minute marque bien le passage du clair au foncé dans un moment de l'interaction qui consiste à remplir un champ dans l'interface du logiciel.

Les cas de malentendus sur une référence supposée commune de la part de chaque sujet ne sont en aucun cas des marques d'échec du dialogue. Ils montrent simplement que le consensus n'est pas encore atteint et lorsqu'un hiatus dû à ce malentendu se produit explicitement, c'est le signe d'une communication réussie. Plus encore que les situations d'apparente compréhension mutuelle, les malentendus mettent particulièrement en lumière l'activité de référencement ainsi que les significations des mots utilisés, car celles-ci doivent bien souvent être conjointement explicitées, comparées et opposées pour lever le malentendu. Il en ressort qu'une majeure partie du processus d'établissement d'une référence commune est essentiellement une activité sémantique que nous avons appelé *la monstration langagière*. La monstration langagière est un aspect spécifique des énoncés langagiers, qui permet de rendre présents des objets, des situations, des procès [Gosselin 96]. C'est la dimension sémantique du processus pragmatique de référencement.

La monstration langagière traduit qu'un enjeu de la référencement ne consiste pas tant à se mettre d'accord sur les "choses du monde environnant", qu'à se mettre d'accord sur une façon d'en parler. C'est ainsi qu'en retour, la langue permet de construire les référents et pas simplement que les évoquer. C'est ce que montre cet autre extrait du corpus PIC où la négociation ne porte pas sur les propriétés ontologiques d'un référent mais sur la façon d'y faire

référence (par l'utilisation du mot *liste* ou du mot *grille*) :

L1	<i>... et les listes servent simplement en consultation</i>
L2	<i>les listes heu</i>
L1	<i>heu si on pouvait revenir à c't écran là</i>
L2	<i>mhh</i>
L1	<i>ou même un des autres</i>
L2	<i>oui les grilles oui les grilles</i>
L1	<i>voilà pardon les les</i>
...	
L2	<i>... et la grille c'est juste une liste en fait ...</i>

Les tâches d'interaction homme-machine où il n'est pas nécessaire d'introduire de nouveaux référents sont celles qui ne nécessitent pas une interface à initiative variable. Ce n'est pas ce genre de tâche où il est le plus utile d'aider l'utilisateur avec un système de dialogue car le pointage déictique via la souris s'avère être suffisant pour les conditions de la référencement. Notre analyse de la coréférenciation dans les dialogues situés a permis de construire, en sémantique des langues, un modèle différentiel de la monstration.

3.5 Une analyse du trilogue pour sanctionner les limites des techniques de réduction et de conception traditionnelles :

Valérie Saint-Dizier De Almeida (post-doctorante au GREYC au moment de la présente recherche) avait pour objectif de définir une méthodologie permettant de restituer les aspects logiciels susceptibles de causer des difficultés aux futurs utilisateurs lorsque ceux-ci sont en situation d'utiliser le logiciel dans le but de participer au développement de manuels utilisateurs préventifs. L'hypothèse, au regard du dispositif mis en place - une situation d'interaction verbale en situation instrumentalisée impliquant un futur utilisateur - est la suivante : les difficultés liées au fonctionnement du logiciel vont se matérialiser dans l'interlocution sous la forme de séquences au cours desquelles vont apparaître des problèmes de compréhension et des ambiguïtés sémantiques et pragmatiques.

Pour tester cette hypothèse, elle a procédé à une analyse sélective du corpus transcrit. Elle a dans un premier temps extrait les séquences au cours desquelles des problèmes de compréhension de consignes ou des malentendus apparaissent et dans un second temps elle a procédé à leur analyse. Pour l'analyse, elle s'est référée à la logique interlocutoire (Trognon et Brassac, 1992 ; Trognon et Ghiglione, 1993). La technique d'analyse associée à cette logique permet, en retraçant les articulations entre les propriétés des actes de langage, de rendre compte des processus par lesquels les connaissances sont accomplies et également de ceux qui participent de la gestion relationnelle.

L'analyse interlocutoire des séquences montre que les notions sujettes à ambiguïté et les procédures que l'utilisateur parvient difficilement à s'approprier renvoient à des aspects du produit logiciel qui s'avèrent non transposables à l'activité de secrétaire - activité professionnelle que le logiciel est censé informatiser (Saint-Dizier De Almeida et Galloüin, 1998). Par exemple, l'utilisateur confond dans ces propos le mode liste et le mode fiche et en vient même à parler d'un mode grille (terme inexistant au niveau de l'interface). Il a beaucoup de mal à assimiler les moments et les circonstances dans lesquels il doit appuyer sur la touche

“ ajout ”. L’opération <ajout> a été au cours du trilogue, objet de maintes négociations. L’utilisation de cette opération dans le cadre de l’application logicielle n’est pas conventionnelle. Apparaissent également des problèmes de compréhension de consignes causés par l’aspect phénoménal de l’interface. La non-perception d’un élément de l’interface peut par exemple conduire l’utilisateur à exécuter de manière erronée les instructions du concepteur.

Si la documentation classique n’est que peu utilisée, c’est sans doute parce qu’elle reflète trop strictement le modèle du produit logiciel à documenter - modèle du concepteur - et pas suffisamment le modèle mental que l’utilisateur peut se construire du produit logiciel - un modèle mental qui dépend étroitement de la représentation que l’utilisateur se fait de son activité traditionnelle (non informatisée) puisque d’une part le logiciel est censé refléter son activité professionnelle et d’autre part il ne connaît pas ou mal le fonctionnement du logiciel.

Partant, l’auteur défend que l’objectif du rédacteur ne doit pas être uniquement de concevoir une documentation qui rende compte du bon fonctionnement du logiciel. La documentation doit avant tout contribuer à la réduction de la distance entre l’activité professionnelle non informatisée et le fonctionnement du logiciel.

Si la documentation électronique ou papier est souvent peu utilisée, elle s’avère néanmoins nécessaire car les fonctionnalités du logiciel ne sont pas systématiquement calquées sur l’activité elle-même. En effet, le fonctionnement d’un secrétariat non informatisé n’est pas transposé dans celui d’un secrétariat informatisé. Ceci par le fait que le système intègre nécessairement des contraintes logicielles qui vont interférer sur le modèle de l’activité à informatiser. En ne rendant qu’inadéquatement compte des aspects logiciels ne provenant pas directement de l’activité de secrétariat traditionnelle, la documentation classique serait inefficace pour l’utilisateur confronté à un problème d’utilisation.

Le dispositif mis en place oriente dès lors vers la définition d’une technique de rédaction inversant le processus habituel de conception, c’est-à-dire une technique qui parte des usagers, de leur métier et non du logiciel à documenter. Plus exactement, il s’agit de développer une technique qui autorise la rédaction d’un manuel présentant le produit à documenter dans le contexte de son usage.

La mise en place de cette technique pour un logiciel cible requiert la prise en compte de deux exigences : 1) faire utiliser le logiciel à documenter par le public ciblé ; 2) le faire participer à des interactions verbales. Le recueil de productions verbales est en effet essentiel puisque c’est à partir de l’analyse de celles-ci que l’on accède aux phénomènes cognitifs sous-jacents à l’activité des utilisateurs/partenaires (De Almeida et Saint-Dizier De Almeida, 1998 ; Saint-Dizier De Almeida et Trognon, 2000). En d’autres termes, l’analyse des interactions verbales mises en relation avec les actions à l’écran permet d’accéder aux problèmes rencontrés, mais également de restituer les connaissances et raisonnements que les utilisateurs/partenaires emploient. Elle permet également d’accéder à la façon dont ils se représentent le système, aux différentes significations qu’ils affectent aux icônes de l’interface, etc.

Cette technique présente l’avantage, en fournissant les ressources qui permettent d’accéder aux objets de l’interface et aux consignes difficilement appropriables par le public ciblé,

d'autoriser la rédaction de manuels capables de prévenir les futurs utilisateurs des déboires, problèmes, impasses qu'ils seront susceptibles de rencontrer.

Illustration :

Afin d'illustrer ce qui précède et de montrer en quoi consiste une analyse interlocutoire, nous proposons ci-après l'analyse d'une séquence extraite du corpus PIC (elle débute à la 69^{ème} minute).

Un+1 : ... <i>poste à l'IUT</i>
Un+2 : <i>ben on va mettre vacataire donc</i>
Dn+3 : <i>non poste à l'IUT c'est le poste téléphonique</i>
Rn+4 : <i>téléphonique</i>
Un+5 : <i>ah le poste téléphonique</i>
Dn+6 : <i>mhh</i>
Un+7 : <i>alors on va lui mettre 7070</i>

Séquence extraite du corpus PIC (Un+i sont les actes de langage énoncés par la future utilisatrice (secrétaire de l'IUT), Dn+i sont ceux énoncés par le développeur, Rn+i, ceux énoncés par le rédacteur).

Cette séquence est initiée par la secrétaire qui dans un premier temps, en tn+1, décrit la rubrique à remplir en utilisant la terminologie utilisée au niveau de l'interface et dans un second temps, en tn+2, elle énonce un acte illocutoire par lequel elle engage le collectif à effectuer une action : remplir la rubrique en y inscrivant le mot " vacataire ". En tn+3, le développeur au moyen d'un assertif suspend l'acte de langage Un+2. En fait, l'étude de l'acte Dn+3 montre que le développeur ne remet pas en question l'aspect intentionnel de l'acte, c'est-à-dire l'acte par lequel la secrétaire engage ses partenaires à la réalisation d'une action logicielle, mais il s'oppose d'une manière indirecte à une partie du contenu représentationnel de l'acte. En effet, il ne dit pas explicitement que le terme proposé par la secrétaire via l'acte Un+2 n'est pas le terme attendu, mais il communique que, dans l'univers du logiciel, par l'intitulé " poste à l'IUT ", il faut entendre " poste téléphonique ". Par ce procédé, il cherche à signifier que " vacataire " ne convient pas ; c'est un numéro de téléphone qu'il faut taper. Au tour suivant, le rédacteur satisfait l'assertion produite par le développeur. La secrétaire fait de même en tn+5 tout en manifestant son étonnement " ah... ". En énonçant Rn+4 et Un+5, le rédacteur et la secrétaire satisfont la suspension du développeur, ils communiquent qu'ils acceptent de tenir comme vrai que " poste à l'IUT " renvoie à " poste téléphonique ". Cette satisfaction illocutoire est confirmée par l'acte de langage proféré par la secrétaire en tn+7. En effet, la secrétaire énonce un acte de langage par lequel elle engage le collectif comme en tn+2, à opérer une action logicielle, mais cette fois le contenu de son acte traduit qu'elle a bien assimilé que " poste à l'IUT " signifie " poste téléphonique professionnel " et non pas " poste pourvu à l'IUT ". Les actes de langage suivants en référence au corpus PIC ne remettent pas en question cette satisfaction.

Cette séquence révèle l'émergence et la dissolution d'un malentendu à propos du référent

“ poste à l’IUT ”. Nous pouvons représenter l’ambiguïté et sa matérialisation de la façon suivante :

signifiant	signifiés	actions logicielles
Poste à l’IUT	Poste pourvu à l’IUT	vacataire
	Poste téléphonique professionnel	7070

En référence à la littérature (Dascal, 1985 ; Trognon et Saint-Dizier , 1999), on retrouve effectivement les trois éléments qui structurent l’organisation conversationnelle du malentendu : T1, le contenu du tour de parole qui supporte le malentendu (Un+1); T2, le contenu du tour de parole révélant le malentendu (Un+2) et enfin T3, le contenu du tour de parole résolvant le malentendu (Dn+3).

Le référent ambigu est “ poste à l’IUT ”, il est formulé en tn+1. Pour le développeur, ce référent renvoie à “ poste téléphonique professionnel ” alors que pour la secrétaire, il fait référence au type d’emploi exercé à l’IUT. C’est l’énonciation de Un+2, qui va permettre au développeur à l’issue d’un travail inférentiel, de sanctionner l’existence d’un malentendu. Ce travail inférentiel peut se formuler comme suit : “ vacataire ” est le terme avec lequel la secrétaire veut remplir la rubrique “ poste à l’IUT ”. “ Vacataire ” n’est pas un numéro de téléphone professionnel, mais un statut professionnel voire un poste professionnel. Cette proposition d’action logicielle révèle que “ poste à l’IUT ” pour la secrétaire renvoie au poste professionnel occupé à l’IUT. Comme l’objectif de la secrétaire est de remplir correctement la rubrique, alors il faut lui communiquer la connaissance qui lui permettra de le faire, en l’occurrence lui signifier que “ poste à l’IUT ” renvoie à “ poste téléphonique à l’IUT ”. C’est ce que fait le développeur en énonçant l’assertif Dn+3. Assertif dont la fonction est d’opérer la désambiguïté du référent “ poste à l’IUT ”.

L’émergence de ce type de phénomène (gestion d’un malentendu) et son étude présentent un apport indéniable pour qui se préoccupe d’ergonomie des logiciels ou de conception de manuels utilisateur. Il permet d’accéder à l’expression de difficultés posées par l’interface, difficultés pouvant entraîner une utilisation “ inappropriée ” d’un logiciel. En référence à notre exemple, il a permis de rendre manifeste que la signification affectée à “ poste à l’IUT ” par la secrétaire n’était pas celle intentionnée par le développeur lorsqu’il a conçu le logiciel, en d’autres termes que le signifiant utilisé pouvait être équivoque.

Outre l’importance des productions verbales, il est à souligner que combinée à l’usage du langage, l’utilisation *in situ* du logiciel à documenter ou à améliorer est essentielle. Tout d’abord parce que c’est l’instrumentalisation de la situation d’interaction qui révèle les aspects logiciels susceptibles d’engendrer des malentendus et plus généralement des problèmes de compréhension et également parce que les actions logicielles constituent des preuves de bonne compréhension. En référence à notre exemple, l’activité logicielle par laquelle la secrétaire inscrit “ 7070 ” constitue une preuve plus probante que l’acte illocutoire qui consiste juste en une satisfaction illocutoire - satisfaction se réduisant à réitérer “ poste téléphonique ” (cf. Un+5). Notons toutefois que l’exemple choisi n’est pas très illustratif car ici il n’est pas nécessaire de faire référence à l’action logicielle effectuée. En effet l’étude de l’acte Un+7 suffit à

s'assurer de la bonne compréhension de la secrétaire, car pour proférer cet acte, cette dernière a dû opérer un travail inférentiel - travail logique que permet de restituer la logique interlocutoire - qui constitue la preuve de son appropriation.

4 Modélisation de l'interaction, de la sémantique et du dialogue

L'activité de modélisation entreprise par les informaticiens ou à leur demande, vise à concevoir des analogues machine de certaines activités humaines, ici en vue du dialogue entre des humains et des agents logiciels ou entre des agents logiciels. Elle se distingue de l'analyse en ce qu'elle vise à construire des artefacts qui aient certaines propriétés mises à jour par l'analyse. Elle pose des contraintes sur le niveau de précision de l'analyse requis, en particulier par l'exigence de trouver des indices dans les énoncés qui étayent l'analyse de manière univoque, et sur la réversibilité des procédures décrites entre l'analyse et la génération. Ce travail a concerné deux domaines, la sémantique des langues et l'interaction langagière, qui devront intervenir conjointement dans la réalisation d'agents dialoguants.

4.1 *Un modèle de la sémantique des langues naturelles pour les machines*

Pour permettre la coréférenciation entre les humains et les machines dans des situations de dialogues finalisés, l'enjeu principal est de construire un terrain commun entre l'humain et la machine. Le langage est la modalité naturelle pour cette construction, mais pour l'utiliser dans les interactions humains-machines, il faut modéliser les propriétés sémiotiques des langues de manière pertinente pour une machine. C'est dans cette problématique que s'inscrit cette modélisation en informatique de la sémantique des langues naturelles pour un processus d'interprétation d'énoncés de dialogue².

Il n'y a pas une façon standard de représenter la signification d'un mot, au contraire. Par conséquent, pour ne pas continuellement remettre en cause les représentations construites, il ne faut seulement chercher à représenter que ce qui est pertinent, soit par rapport à la tâche que l'agent logiciel doit mener, soit comme ici par rapport à la situation observée. La démarche expérimentale et l'aspect situé des représentations permet donc de "borner" les représentations à ce qui est observé. L'apprentissage des significations suit un principe d'amorce où d'analyse en analyse, on donne à la machine des représentations qui se complètent mutuellement sans se remplacer les unes aux autres.

L'acquisition des significations des mots est un processus interactif entre la machine et son partenaire humain. Dans cette interaction, l'humain analyse les séquences du dialogue observé³ et la machine exécute un calcul interprétatif sur chacun des énoncés. Ce calcul est basé sur la recherche de redondances sémantiques (i.e. des isotopies) dans l'énoncé. Il cherche à désambiguïser les polysémies lexicales en forçant les récurrences de traits sémantiques communs entre les mots qui forment l'énoncé. Dans l'analyse en coloriage présentée en annexe,

² Ces travaux ont été menés dans le cadre d'une thèse de doctorat soutenue à Caen le 22 Décembre 1998 ([Beust 98]). Cette thèse a été codirigée par Anne Nicolle, pour l'aspect informatique, et par Laurent Gosselin, pour l'aspect linguistique.

³ Ce processus est implémenté dans un logiciel de catégorisation différentielle, le logiciel *Anadia* ([Nicolle & al., 97]) : <http://users.info.unicaen.fr/~beust/anadia/>

le coloriage du mot *poste* à la 69^{ème} minute tantôt en clair, tantôt en foncé est une illustration de la résolution de la polysémie lexicale basée sur l'isotopie. Concernant cet exemple, le calcul interprétatif de la machine sur le premier énoncé indique qu'il est question de l'activité professionnelle (car l'activité professionnelle est récurrente dans les significations de *poste* et de *vacataire*). Cependant dans l'analyse du deuxième énoncé, ainsi que dans celui qui le suit, une autre signification du mot *poste* apparaît. Il convient alors de représenter en machine cette seconde signification possible de *poste* en terme de matériel téléphonique. Dans le processus interactif de description des contenus sémantiques, la deuxième signification de *poste* est définie en opposition à *ligne* dans le domaine du matériel téléphonique. De même, la signification de *téléphonique* est définie en opposition à *manuscrite* dans le domaine de la communication à distance. Le système est alors en mesure de mettre au jour une redondance sémantique entre les mots *poste* et *téléphonique* dans le groupe nominal *le poste téléphonique*. Cette dépendance, en rendant récurrent le thème *Matériel téléphonique*, permet de lever l'ambiguïté du mot *poste* en ne retenant plus la signification en terme de statut professionnel. Par la suite, cette contextualisation est propagée à la première occurrence de *poste* dans l'énoncé. Il s'ensuit que le système met en évidence deux aspects de la monstration de l'énoncé :

- Il est question de *téléphone*
dans le thème *Communication à distance*
et dans l'opposition *téléphone vs. courrier.*
- Il est question de *appareil*
dans le thème *Matériel téléphonique*
et dans l'opposition *appareil vs. ligne.*

Si ces résultats interprétatifs ne sont pas satisfaisants au regard du sens de l'énoncé, c'est qu'il manque à la machine des connaissances lexicales. Il convient alors de relancer la boucle interactive afin de décrire de nouvelles significations par de nouvelles différences et de relancer le calcul interprétatif. L'observation de l'enchaînement conversationnel permet donc de justifier indirectement les représentations sémantiques du système. D'interaction en interaction avec un partenaire humain et en analysant des dialogues réels, la machine acquiert et structure des connaissances sémantiques sous forme de systèmes de valeurs différentielles lui permettant de proposer des interprétations de plus en plus fines.

Une première expérimentation de l'outil logiciel sur des séquences du corpus PIC a permis de montrer la pertinence d'un modèle de l'interprétation articulante des connaissances lexicales différentielles et des stratégies syntagmatiques de désambiguïsation. Une seconde expérimentation a été réalisée en concevant un outil logiciel de recherche d'information dans un contexte de veille technologique. Cet outil est un système paramétré par un utilisateur pour réaliser une interprétation de surface de documents contenant des textes (pages HTML par exemple). Son développement dans le cadre de la veille technologique est l'objet de la thèse de Vincent Perlerin débutée au GREYC en septembre 2000.

Pour valider le modèle, il faut maintenant affiner la compétence interprétative et poursuivre les expérimentations à plus grande échelle. La dimension thématique de la sémantique des langues est principalement celle qui a été abordée jusqu'à maintenant dans nos travaux. Avec les mêmes principes, il faut maintenant décrire les autres dimensions sémantiques, c'est-à-dire spécifier la monstration langagière pour le calcul des antécédents

anaphoriques, pour la dimension prédicative et propositionnelle du sens des énoncés, pour la négation et l'argumentation ainsi que pour la sémantique des modalités. Pour ces objectifs, il sera fait référence notamment au modèle de [Gosselin 96] pour la sémantique des procès, au modèle de [Nicolle & Saint-Dizier De Almeida 99] pour les modalités et la force illocutoire des actes de langage et aux modèles de [Ducrot & Anscombe 76] et de [Raccah 97] pour la sémantique de l'argumentation.

Pour tester dans les interactions humains-machines une conception différentielle de la sémantique lexicale, il conviendra également de chercher à mettre en place des méthodes d'acquisition de systèmes différentiels de significations. Une première possibilité consiste à exploiter les systèmes différentiels déjà acquis pour en produire d'autres, et ceci notamment par le moyen de métaphores. [Lakoff & Johnson 85] ont montré comment les métaphores culturelles permettent d'exprimer les significations propres à un certain domaine dans un rapport à un autre domaine (c'est par exemple le cas dans la métaphore *LA DISCUSSION, C'EST LA GUERRE*). La réutilisation des connaissances par un rapport métaphorique consistera à exploiter des combinatoires de différences déjà connues dans un premier domaine pour conditionner des oppositions de signes similaires dans un nouveau domaine (par exemple, les différences qui structurent le domaine de *LA GUERRE* seront utilisées pour dresser la combinatoire de significations du domaine de *LA DISCUSSION*). Une autre perspective de recherche pour automatiser la construction de bases de connaissances lexicales est de reprendre les résultats du système de [Ploux & Victorri 98] qui, à partir de dictionnaires de synonymes informatisés (sept au total : le *Bailly*, le *Benac*, le *du Chazaud*, le *Guizot*, le *Lafaye*, le *Larousse* et le *Robert*), calcule l'espace synonymique des mots en terme de variation sémantique, d'homonymie, de prototypie et de généralité. A partir d'un mot, ce système produit à l'aide des définitions des dictionnaires l'ensemble des mots sémantiquement proches. Il s'agit alors de mettre en forme la structure différentielle de ces ensembles. C'est la perspective duale à celle cherchant à exploiter les métaphores car ce n'est plus la structure différentielle qui est donnée comme point de départ à l'extension de la base mais c'est elle qu'il convient de former à partir d'un ensemble de mots dont on sait qu'ils sont sémantiquement proches. Il convient alors d'opposer deux à deux chacun de ces mots pour mettre en évidence les sèmes qui structurent l'ensemble.

4.2 Un modèle computationnel de l'interaction langagière

Anne Nicolle et Valérie Saint-Dizier ont collaboré pour construire un modèle se basant sur leurs expériences, expérience d'analyses de corpus conversationnels pour Valérie Saint-Dizier, expérience du dialogue personnes/machines⁴ pour Anne Nicolle. Ce modèle veut rendre compte des aspects sémantiques, pragmatiques et dialogiques inhérents à la gestion des interactions verbales en s'appuyant sur la théorie des actes de langage [Austin 62], [Sperber et Wilson, 89], [Searle et Vanderveken, 85], [Trognon et Brassac, 92], [Vernant 97], sur la théorie du transfert [Coursil, 93] et sur l'analyse conversationnelle de l'ethnométhodologie [Goffman, 74], [Levinson 83]. Il s'appuie notamment sur les analyses faites dans le cadre de ce projet qui ont révélé les mécanismes et les ressources utilisés par les partenaires pour faire progresser le discours et simultanément pour gérer la relation et participer à l'activité de conception en cours.

⁴ "Machine" est ici utilisé dans le sens "agent logiciel en cours d'exécution sur un ordinateur".

Dans ce modèle, les auteurs montrent la pertinence de rendre compte du monde d'un agent selon trois dimensions : le monde physique, le monde social et sémiotique et le monde du soi. Si ces mondes sont indissociables et co-déterminés, il s'avère que les distinguer est pertinent pour rendre compte des phénomènes langagiers, en particulier de la constitution intersubjective de la valeur. Ensuite sont décrites les caractéristiques d'un agent en situation de dialogue selon les trois dimensions du monde. Puis, un modèle de la valeur interlocutoire des énoncés est proposé. Ce modèle permet de comprendre comment le sens est co-construit à partir du matériau formé par les indices linguistiques, les indices relevés dans la situation et les attentes des interlocuteurs. Il s'appuie sur le modèle sémantique développé par Pierre Beust et donne une nouvelle définition des notions de force illocutoire, de réussite et de satisfaction, dans un cadre dialogique et dynamique. Dans cette perspective, certains composants de la force illocutoire sont envisagés comme étant des contraintes qui pèsent sur les actes interlocutoires ; les autres comme des indices linguistiques pouvant être utilisés pour affecter une valeur illocutoire à la production verbale.

Ce modèle a été utilisé par Thierry Lemeunier pour le dialogue personnes-machines finalisé [Lemeunier 2000]. Il sera utilisé comme base pour d'autres travaux d'aide à la conception ou pour la communication dans les systèmes multi-agents sociaux.

5 Les conséquences en terme de transformation des métiers

Comme effet de bord, l'analyse des dialogues a mis en évidence les défauts du logiciel, ce qui amène à proposer une méthode de rédaction dialogique et instrumentalisée et également à réfléchir au développement d'une méthode de conception dialogique des logiciels de façon notamment à éviter une partie des défauts recensés.

Comme effet principal et attendu, l'étude des interactions entre concepteur/développeur, rédacteur et utilisateur et les interviews de ces différents acteurs montre que la démarche de conception utilisée a été bénéfique, notamment pour la prise en compte de l'utilisateur final et sur l'image que les utilisateurs et concepteur/développeurs avaient du métier de rédacteur.

Une nouvelle technique de rédaction autorisant la prise en compte des aspects de l'interface posant problème aux utilisateurs a été développée [St Dizier De Almeida et Galloüin, 1998] et testée avec d'autres applications logicielles : 1) dans le cadre d'un contrat avec le GAN (projet Ariane 2000) et 2) dans le cadre d'un projet universitaire mené par Mauro Gaïo sur l'antéserveur géographique.

Les retombées applicatives de l'expérimentation prises en charge par Jean François Galloüin à Métaphora amènent une amélioration du processus de rédaction de la documentation des produits par une application des analyses interactionnistes à la rédaction de documents techniques : modification des procédures de conception de la rédaction à Métaphora intégrant des analyses d'interactions verbales dans les phases préparatoires. Elles ont mis en évidence l'intérêt de la conception distribuée dans le domaine de la rédaction de documents. Elles aident à poser des hypothèses sur les causes des dysfonctionnements de la rédaction technique.

5.1 *Prise en compte de l'utilisateur final*

Généralement, le seul recours d'un rédacteur souhaitant assister à une démonstration d'un logiciel dont il a à rédiger la documentation est de s'adresser à un des membres de l'équipe de développement. En effet, le projet rédactionnel débute le plus souvent avant que les futurs utilisateurs soient formés. Dans ce type de situation, l'approche des développeurs est très systématique, elle consiste à présenter les différentes fonctions du logiciel, menu par menu, écran par écran, fonction par fonction, en respectant quelques contraintes chronologiques données par le logiciel lui-même (par exemple, l'accès à une base de données n'est possible qu'après s'être identifié). Les développeurs, qui connaissent très bien le logiciel, n'hésitent ni devant les commandes ni devant les options offertes, ils n'ont pas de problème de compréhension des messages ni des libellés proposés, et savent même éviter certains pièges (bugs, fonctions non encore implémentées, etc.). Ce ne sera pas le cas pour les utilisateurs.

Au cours des deux interactions étudiées, la démonstration est conduite alternativement par le concepteur/développeur et l'utilisateur, les deux acteurs prenant à tour de rôle possession du clavier et de la souris, parfois pour présenter de nouvelles fonctions, parfois pour répondre à une question posée par un autre intervenant. Les rédacteurs, quant à eux, jouent un rôle de candide et interviennent dans la présentation principalement pour obtenir des précisions sur tel ou tel point de fonctionnement du logiciel ou de pratique du métier.

Il est apparu alors que la présence des utilisateurs donnait une orientation " métier " à la démonstration, ceux-ci remplaçant les écrans ou les fonctions présentées par les concepteurs/développeurs dans la cinématique générale d'une tâche à accomplir. La présence des utilisateurs a également permis de mettre en évidence des problèmes ergonomiques posés par le logiciel, identifiant par là des points sur lesquels la documentation devrait être particulièrement précise. Dans le même esprit, des problèmes de terminologie ont pu être soulevés, problèmes liés à la compréhension par les utilisateurs de concepts proposés par les concepteurs/développeurs.

Lors des interviews finales, les intervenants ont insisté sur le fait qu'ils n'avaient pas eu une approche " méthodique " du logiciel, mais qu'ils s'étaient " baladés " à l'intérieur de celui-ci, les rédacteurs indiquant qu'ils avaient le sentiment d'avoir eu une présentation bien meilleure du produit que s'ils avaient été en présence du concepteur/développeur seul.

5.2 *L'image du métier de rédacteur*

La documentation est généralement perçue par les développeurs comme un mal nécessaire et est jugée le plus souvent négativement par les utilisateurs. L'observation réalisée conduit à penser que l'intégration des développeurs et des utilisateurs lors de la conception de la documentation responsabilise ces derniers plus fortement sur le projet rédactionnel et améliore leur perception sur le sujet :

- La démarche permet au concepteur/développeur de prendre conscience de certaines réactions d'incompréhension des utilisateurs face au logiciel développé et, de ce fait, renforce le sentiment d'une nécessaire assistance.

- Elle permet également à l'utilisateur de peser sur les orientations prises par la documentation, ce qui améliore d'autant l'adéquation de celle-ci à ses besoins.

Par ailleurs, il semble que la mise en co-présence des trois intervenants modifie le statut du rédacteur, souvent positionné comme médiateur entre les concepteur/développeurs et les utilisateurs, en intégrant à part égale ces derniers au processus de conception de la documentation. De ce fait, elle soulage le rédacteur de la "pression du novice" qui ne connaît généralement rien ni de l'application ni du métier qu'elle est censée servir, et qui doit obtenir du concepteur/développeur, en un minimum de temps, un maximum d'informations utilisables. En effet, dans l'interaction, l'utilisateur prend en charge une partie des questions que le rédacteur aurait à poser et les replace naturellement dans un contexte métier, jouant alors à son tour un rôle de médiateur entre le concepteur/développeur et le rédacteur.

La mise en co-présence des trois intervenants lors de la conception de la documentation intègre donc plus fortement développeurs et utilisateurs au projet rédactionnel et lui donne de ce fait une nouvelle dimension, valorisant par là le métier du rédacteur.

6 Les retombées scientifiques du projet

Les conséquences de ce projet pour le travail scientifique sont nombreuses et variées. Nous allons souligner celles qui amènent des transformations des objectifs et des méthodes de travail des chercheurs.

La discussion interdisciplinaire sur la transcription des corpus a permis de voir le chevauchement des énoncés, et la fréquence des marques vocales d'accompagnement (hum, bon, alors...) amène à transformer les modèles de dialogues humains/machines basés sur l'alternance des tours de parole. Elle a permis de voir que la prosodie était observable et que des méthodes systématiques de codage de la prosodie dans les transcriptions écrites de corpus oraux devaient être mise au point. La qualité des bandes son et l'absence d'un enregistrement spécifique de chaque participant n'ont pas permis d'aller au bout de cette analyse et de faire des propositions concrètes, mais ce devra être l'objectif d'une prochaine observation.

La validation des modèles et des outils développés en TAL (traitement automatique des langues) est une exigence au stade de la recherche où nous sommes. Evaluer la compétence interprétative d'une machine n'est pas un enjeu strictement informatique. Ce genre d'évaluation concerne toutes les dimensions des sciences du langage et des sciences cognitives. C'est grâce aux collaborations de plusieurs disciplines que pourront être mises en place, comparées et évaluées des interactions langagières "naturelles" avec des machines. Il conviendrait de mettre au point des méthodes d'évaluation pour les systèmes d'interaction humains-machines pour pouvoir confronter différents modèles. C'est une question passionnante dont l'intérêt dépasse de loin le classement des modèles en fonction de leur taux de succès. Sur le problème d'un classement relatif des systèmes d'étiquetage morpho-syntaxique, l'action GRACE⁵ a montré la difficulté de la mise au point de critères d'évaluation fiables alors qu'*a priori* attribuer une fonction syntaxique à un mot dans un énoncé apparaît simple et consensuel. De même, quand il s'agit d'extraire d'une dépêche journalistique une information déjà partiellement connue, les

⁵Cf. <http://m17.limsi.fr/TLP/grace/>

conférences MUC⁶ ont montré que le problème du choix des critères d'évaluation n'est encore pas évident bien qu'il y ait déjà eu six conférences sur ce problème. La question d'évaluer l'aspect "naturel" d'une interaction avec une machine est de toute évidence une question difficile. La mise au point de critères d'évaluation pour les systèmes d'interaction humains-machines demandera donc certainement beaucoup d'investissements en temps et en ressources humaines ; d'autant plus qu'elle est un champ d'expérimentation et d'intégration pour les modèles du dialogue, de la morpho-syntaxe, de la sémantique, de la pragmatique, de l'enchaînement conversationnel, de l'apprentissage personne-système ou encore de la représentation de l'autre dans l'interaction.

7 Références

- Andrès M., Galloüin J.-F., Lafitte G., Lehericy G. 1996 Rédiger la documentation utilisateur, *Collection Dossiers d'expertise du CXP*.
- Anscombe J. C., Ducrot O., 1976, *L'argumentation dans la langue*, Langages, 42, p. 5-27.
- Austin, J., 1962, *How to do things with words*, Oxford university press, Oxford,
- Beust, P., Delépine, L., Nicolle, A., Coursil, J. 1996 Anadia, a Relevance Examination Tool for Representations, *Third European Congress on System Science*, Rome, October 1996.
- Beust, P., Delépine, L., Jacquet, D. 1997 Rédacteur, Utilisateur, Concepteur : Quelle référence commune?, *Colloque 01DESIGN'97 "Les objets en conception"*, Théoule-sur-mer (France), 24-26 Septembre 1997.
- Beust, P., Jacquet, D., Nicolle, A. "La co-référence dans la conception". *Revue Sciences et Techniques de la conception*, Hermès 1998.
- Beust, P., Nicolle, A. 1997 L'identité dans un modèle de la dépendance nominale, *Sixièmes Journées de Rochebrune "Invariance, Interaction, Référence : L'identité en question"*, Megève, 2-9 Février 1997.
- Beust, P., Nicolle, A. 1997 La référence dans un modèle interactionniste de la signification, *11ème colloque du Cercle de Recherche Linguistique du Centre et de l'Ouest (CERLICO)*, Caen, 6-7 Juin 1997.
- Beust P., 1998, *Contribution à un modèle interactionniste de la signification. Amorce d'une compétence interprétative pour les machines*, Thèse de l'Université de Caen.
- Brassac, C., Stewart, J., 1996. Le sens dans les processus interlocutoires, un observé ou un co-construit ? *Cinquièmes Journées de Rochebrune "Du social au collectif"*, 29 janvier - 3 février 1996.
- Clark H. H., Wilkes-Gibbs D., 1986. Referring as a collaborative process. *Cognition*, 22, 1-39.
- Conein, B., Jacopin, E. 1994, Actions situées et cognition : le savoir en place. *Sociologie du travail*, 4, 59-84.
- Coursil, J., 1993, Dialog, the semiology of transfert, in *2ème Congrès Européen de Systémique*, AFCET, CSCI, Prague,

⁶Cf. <http://cs.nyu.edu/cs/faculty/grishman/muc6.htm>

- Dascal, M., 1985. The relevance of misunderstanding. In : M. Dascal, Ed., *An interdisciplinary approach*. Amsterdam : Nenjamins.
- De Almeida, J., Saint-Dizier De Almeida, V. 1998 Conception Assistée par le Dialogue : des interactions verbales aux règles de fonctionnement du pilote d'un multi-robot. In K. Kostulsky et A. Trognon (Eds.), *Distribution des savoirs et coordination de l'action dans les équipes de travail*. Nancy : PUN, 159-182.
- Falzon P. 1989 *Ergonomie cognitive du dialogue*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Garro, O., 1996, Conception distribuée. De l'industrie... à l'industrie, in Muller J.P. et Quinqueton J. (Eds.) *IA distribuée et systèmes multi-agents, JFIADSMA '96*, Hermès, Paris, p. 7-20.
- Goffman, E., 1974, *Les rites d'interaction*, Éditions de Minuit, Paris,
- Gosselin, L., 1996, *Sémantique de la temporalité en français, un modèle calculatoire et cognitif*, Louvain-la-neuve, Duculot.
- Grosjean, S., Brassac, C. 1998 L'inscription spatiale du processus de décision : une forme de coopération. *Conférence internationale sur l'Apprentissage Personne Système, CAPS'98*
- Grosjean, S., Brassac, C. 1997 "L'émergence de l'objet : de l'objet cognitif à l'objet social". Actes de 01DESIGN'97. Les objets en conception. *Cinquième table ronde francophone sur la conception*, Théoule-sur-mer, 24-26 septembre 1997, 91-103
- Jacquet, D., 1995 Processus d'adaptation dans un dialogue enfant-machine, utilisation d'une situation de dialogue enfant-machine simulé pour une étude développementale de production de consignes, Thèse de Doctorat de Psychologie, Université de Caen.
- Jacquet, D., 1997 L'utilisateur en Dialogue Homme Machine : vers une modélisation psychologique, in Zreik K. (Edit.) *Apprentissage par l'interaction*. Paris : Europa, 307-329.
- Keppeler M., Jacquet D. 1999 Etude de conversations plurilocuteurs chez des sujets de 3 à 5 ans, in *Proceedings of the 1st bisontine conference for conceptual and linguistic development in the child aged from 1 to 6 years*, 2-3 décembre 1999, Besançon, France.
- Kerbrat-Orecchioni C. 1990, 1992, et 1994. *Les interactions verbales*. 3 volumes. Paris: Colin.
- Lacheret-Dujour, A., Ploux, S., Victorri, B., 1997 "Prosodie et thématization en français parlé", *Cahiers de Praxématique*, 30, pp. 89-111.
- Lakoff, G., Johnson, M., 1985, *Les métaphores dans la vie quotidienne*, Paris, Éditions de Minuit.
- Lemeunier, T. 2000, L'intentionnalité communicative dans le dialogue homme-machine en langue naturelle, Thèse de doctorat de l'Université du Maine
- Levinson, S., 1983, *Pragmatics*, Cambridge university press, Cambridge
- Morand, B., Le diagramme, le modèle et le signe, Journées de Rochebrune, février 1998
- Morand, B., Les sens de la signification. Pour une théorie à priori du signe. *Cahiers du GREYC*, décembre 1997
- Nicolle, A., Bricon-Souf, N., Andres, M., Vivier, J. (1997) *Converser avec une machine, pourquoi pas?*,

in Bernicot, Caron-Pargue, Trognon Conversation, interaction et fonctionnement cognitif, Presses Universitaires de Nancy.

- Nicolle A., Beust P., 1997, *Anadia, un analogue machine de la mémoire*, Workshop "Les modèles de représentation : quelles alternatives ?", Association Ferdinand Gonseth, Neuchâtel.
- Nicolle, A., Saint-Dizier De Almeida, V. 1999. Vers un modèle des interactions langagières. In B. Moulin, S. Delisle, B. Chaib-draa (Eds.) : Analyse et Simulation de Conversations : de la théorie des actes de discours aux systèmes multiagents. Limonest : L'Interdisciplinaire, p. 133-169.
- Ploux S., Victorri B., 1998, *Construction d'espaces sémantiques à l'aide de dictionnaires de synonymes*, T.A.L. 39:1
- Raccah P. Y., 1997, *L'argumentation sans la preuve : prendre son biais dans la langue*, Cognition et Interaction, volume 2, n° 1-2, Nancy.
- Saint-Dizier De Almeida, V., 1996, Un modèle théorico-empirique de la conception d'un système informatique d'assistance interactif, thèse de Psychologie, Nancy 2
- Saint-Dizier De Almeida, V., Beust, P. 1998 Catégorisation de connaissances sémantico-pragmatiques. *6ème Congrès International de Pragmatiques*, Reims
- Saint-Dizier De Almeida, V., Galloüin, J.-F. 1998 La prise en compte du lecteur/utilisateur dans la rédaction de document. Actes du Colloque International sur le Document Electronique, Rabat, Maroc, 115-127.
- Saint-Dizier De Almeida, V., Trognon, A. 2000 Quelles techniques d'élicitation pour la conception des systèmes experts de deuxième génération. *Connexions*, 121-136.
- Searle, J. & Vanderveken, D. 1985, *Foundations of illocutionary logic*, Cambridge University Press, Cambridge,
- Sperber, D. & Wilson, D. 1989, *La pertinence : communication et cognition.*, Editions de Minuit, Paris,
- Trognon A., Brassac C. 1992 L'enchaînement conversationnel. *Cahiers de Linguistique Française*, 13, 76-107.
- Trognon A., Ghiglione, R. 1993 *Où va la pragmatique ?* Grenoble : PUG.
- Trognon A., Saint-Dizier, V. 1999 L'organisation conversationnelle d'un malentendu : le cas d'un dialogue tutoriel. *Journal of Pragmatics*, 31, 787-815.
- Vernant, D., 1997, *Du discours à l'action*, PUF, Paris
- Vivier J. 1992 Explanations strategies for a construction task among 8-year-old subjects. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 12, 4, 389-414.
- Vivier, J. & Nicolle, A. 1997, Questions de méthode en dialogue homme-machine, l'expérience Compèrobot, in *Machine, langage et dialogue*, L'Harmattan, Paris
- Vivier, J., Mojahid, M. 1997 Adaptation de la mise en Forme Matérielle au lecteur : collaboration pluridisciplinaire à une modélisation différenciée selon les objectifs de lecture, Actes du workshop *Le texte procédural : langage, action et cognition.*, Château de Mons 30/9 - 3/10 1996, *Texte et*

Communication Programme de Recherches en Sciences Cognitives de Toulouse (PRESCOT).

Vivier, J. 1999 Reformulation et catégorisation dans l'explication de consignes: études développementales, *Interaction, Cognitions* vol 3, Presses Universitaires de Nancy.

Annexe : Séquence extraite du corpus*

NB: Les lignes précédées par “ **D:** ” indiquent les énoncés de la développeuse, celles précédées par “ **U:** ” les énoncés de l’utilisatrice et celles précédées par “ **R:** ” les énoncés du rédacteur.

D:	ouais c’est ça plutôt	a chaque fois on passe la quand elle a fait entré
U:	voilà il est rentré	alors maintenant
	entreprise	
R:	discipline	mhh

D:	on est passé au on masque suivant qui correspond les informations professionnelles plutôt parce que au	
U:		
R:		enseignant
	d’accord	

D:	départ heu dans les iut peut y avoir des personnes extérieures au département qui viennent faire des cours	
U:		
R:		

D:	donc on les appellent des vacataires quoi en fait donc i’s peuvent travailler dans une entreprise extérieure	
U:		
R:		mhh

D:	donc on a donné la possibilité d’mettre une adresse	
U:	mais comme je l’ai mis enseignant heu j’ l’ai mis j’ai mis	
R:		mhh

D:	mais t’es pas obligé d’ le mettre j’pense	
U:	qu’il était maître de conférence i’peut pas appartenir a une entreprise	donc a devrait être
R:	maître de conf	

D:	pas obligatoirement	mhh		ouais tu peux lui
U:	verrouillé a non	ah bon on p on peut lui mettre une entreprise quand même		
R:				

D:	(mettre...) mhh	
U:	bin l’entreprise heu heu durand hihi c’est tout simple on va mettre heu la rue on va mettre heu	
R:		

D:		
U:	par exemple on va y mettre code postal code postal (..) et puis bon poste a l’i poste a l’iut ben on va mettre	
R:		

69^{ème} minute

D:	non poste a l’iut c’est le poste téléphonique	mhh
-----------	---	-----

* Extrait de la retranscription produite par l’équipe caennaise.

U: vacataire donc ah le poste téléphonique
R: téléphonique

D: mhh hihi
U: alors on va lui mettre 70 70
R: heu juste heu pareil p'tite question idiote heu quand justement vous

D: mhh
U:
R: faites appel a des a des gens d'l'extérieur il arrive souvent maintenant que les gens aient un téléphone de

D: mhh ouais ouais
U:
R: bureau un portable on peut saisir qu'un seul heu champs téléphone c't'a dire vous vous mettez pas

D: non non
U: ben la il a son numéro d'téléphone heu (comment ...)
R: plusieurs points d'accès téléphonique a la personne

D: personnel c'était son numéro d'téléphone personnel
U: tout a l'heure il avait un numéro d'téléphone durand personnel
R:

D: voilà
U: la la on lui met un numéro d'poste a l'iut on lui met son
R: c'est le personnel et la c'est professionnel mhh

D:
U: téléphone professionnel et son et sa télécopie on a tous les renseignements
R: mhh mais par e heu j'prends

D: mhh
U: oui
R: typiquement le cas de quelqu'un d'chez nous qui viendrait enseigner chez vous si vous voulez le le

D: mhh mhh
U: oui
R: téléphone professionnel est métaphora ici mais si on si par exemple on part en mission ou je sais pas

D: mhh
U:
R: trois mois on peut vous contacter vous dire en cas d'message urgent heu vous avez le téléphone courant

D: ouais mhh mhh
ouais
U: ah oui
R: si vous voulez le numéro d'téléphone a utiliser heu dans si vous voulez l'joindre

relativement rapidement

D: mhh mhh
U: alors (oui) il faudrait rajouter un
quelque
R: et a coup sur par exemple a peut être un numéro d'portable c'est pour áa j'voulais
savoir un champs

D: ouais ouais mhh mhh peut être oui mhh
U: chose téléphone ou ou mhh
R: de une liste une liste réduite de deux trois peut être j'sais pas bon pour l'instant
ok

D: mhh profé heu personnel et ap
professionnel
U:
R: donc on la première est donc un téléphone heu personnel et áa un téléphone
professionnel