

Méthodologie d'évaluation de l'usage d'un collecticiel

Jacqueline Vacherand-Revel

Université Lyon 1, Groupe de Recherche I.C.T.T.
(Interaction Collaborative Télé-formation, Télé-activités)
Ecole Centrale de Lyon - Bâtiment bibliothèque
36, av. Guy de Collongue, 69131 Ecully cedex, France
vacherand-revel@ictt.ec-lyon.fr

Franck Tarpin-Bernard

Laboratoire GRACIMP, Groupe de Recherche I.C.T.T.
Ecole Centrale de Lyon, Dpt MIS
36, av. Guy de Collongue, 69131 Ecully cedex, France
tarpin@cc.ec-lyon.fr
<http://www.mis.ec-lyon.fr/~tarpin/ftb.html>

RÉSUMÉ

Les technologies de l'information et de la communication peuvent-elles réellement soutenir et même favoriser les interactions pour la réalisation d'une tâche collaborative ? Une recherche a été conduite pour appréhender une situation réelle de travail coopératif et distant. Nous définissons l'orientation socio-cognitive et les choix méthodologiques pour l'évaluation de l'usage d'un collecticiel. En utilisant des graphes temporels des échanges entre les acteurs, les premiers résultats sont discutés dans une perspective interdisciplinaire. Ils permettent de dégager des recommandations ergonomiques et techniques mais aussi de nouvelles pistes de travail visant à améliorer la qualité de l'interaction médiatisée pour le travail coopératif.

MOTS CLÉS : méthodologie, évaluation, collecticiel, travail coopératif, co-écriture.

INTRODUCTION

Le travail coopératif médiatisé par les T.I.C. (Technologies de l'Information et de la Communication) se développe aujourd'hui autour d'un ensemble d'outils technologiques présentés généralement sous le terme de collecticiel. Ces derniers permettent à plusieurs partenaires distants de réaliser des travaux coordonnés de manière asynchrone ou en temps réel. Les nouveaux agencements des échanges qu'ils sollicitent bouleversent les anciens rapports à l'information, à la communication et aux connaissances, introduisant des manières originales de travailler collectivement et de penser le rapport au monde.

Cependant, au-delà de la nécessaire maîtrise technologique, l'usage de ces outils soulève de nombreuses questions : qu'implique une réelle collaboration dans un espace partagé ? Qu'est-ce que communiquer dans ce cadre singulier : médiatisé et distant ? Comment des personnes agissent dans un contexte de significations et de représentations sociales, avec des savoirs partagés et différentiels, tant sur le dispositif technologique que sur la tâche à réaliser ?

Au fond ces T.I.C., peuvent-elles réellement soutenir et même favoriser les interactions pour la réalisation d'une tâche collaborative, peuvent-elles faciliter ou, au contraire, contraindre la médiation humaine ? Car c'est justement à l'articulation entre deux niveaux concomitants et interdépendants de relations que peuvent

émerger d'éventuelles difficultés. Cette articulation se situe entre la relation *duelle*, celle de l'interaction d'un utilisateur avec le système, et l'*interpersonnelle*, celle de la communication entre plusieurs personnes par l'intermédiaire du dispositif technologique. Cela conduit à interroger les nouvelles modalités d'action, de collaboration et de communication auxquels ces outils donnent accès et, en particulier, la spécificité des mécanismes, des processus et des enjeux des interactions médiatisées qui sous-tendent le travail coopératif et qui génèrent sa dynamique.

Dans l'optique de ce questionnement, une recherche¹ a été conduite pour appréhender une situation de travail coopératif et distant de télé-recherche avec le dispositif de visioconférence *PictureTel Live* accueillant *Word* version 6 sous *Windows*. Nous définirons d'abord l'orientation et les choix méthodologiques de cette recherche en psychologie. Les premiers résultats auxquels nous sommes parvenus seront analysés, puis discutés, dans une perspective interdisciplinaire, avec l'objectif de dégager des recommandations et des pistes de travail visant à améliorer la qualité de l'interaction médiatisée pour un travail coopératif.

ORIENTATION ET CHOIX METHODOLOGIQUES

L'objectif de ce travail était d'appréhender les modalités et les processus multidimensionnels de l'interaction médiatisée par les T.I.C. dans une situation de travail coopératif et distant de télé-recherche. Pour satisfaire cet objectif, les "modèles opératoires" classiques, dans le champ de l'interaction personne-machine, issus des paradigmes cognitivistes se révèlent très insuffisants, en particulier pour leur manque de sensibilité au contexte et la neutralisation de la réalité sociale qu'ils impliquent. Aussi, pour mieux comprendre et restituer l'épaisseur de l'action humaine, une approche socio-cognitive [8] inspirée des paradigmes alternatifs (aux modèles d'inspiration cognitiviste) de "l'action située" [6], [2] de la "cognition distribuée" [3] [4] et plus globalement des "théories de l'action" [5], nous a semblé plus pertinente. Cette approche permet de considérer le caractère dynamique et signifiant de l'action humaine, l'ancrage écologique et social de la cognition, ses aspects expérientiels ou encore la diversité des modes de connaissances des acteurs.

¹ Dans le cadre du projet RECODIS pour France Télécom - CNET

Dans cette perspective, il s'agissait de rendre compte d'une activité humaine, médiatisée, intellectuelle élaborée et complexe, qui s'inscrit dans une dynamique professionnelle et qui s'insère dans un contexte social et spatio-temporel. Nous souhaitions ainsi comprendre comment les chercheurs donnent du sens à leur action en l'inscrivant dans un environnement médiatique qui change et qu'ils peuvent modifier et comment ils utilisent et s'approprient les différentes ressources disponibles. Pour cela, nous avons considéré les chercheurs, le dispositif technique et leur relation au sein d'une même unité d'analyse. L'apport espéré de cette unité d'analyse est de proposer un principe d'explication capable de prendre en compte une dynamique itérative qui affronte la complexité du réel à laquelle les modalités et processus d'interaction renvoient. Cet angle d'analyse permet ainsi l'articulation entre le cognitif et le social en intégrant la relation aux artefacts (matériels et symboliques) dans une perspective centrée sur l'utilisation.

Compte tenu des visées de la recherche, des présupposés de l'orientation théorique et du choix de l'unité d'analyse, la démarche qui semblait la plus adéquate, à la compréhension de notre objet d'étude, est celle qui intégrait l'effet du contexte réel de travail comme condition pour aborder l'interaction médiatisée et distante. En donnant la primauté à une description et une observation "naturaliste" de terrain, nous cherchions à saisir et à analyser la pratique collaborative des chercheurs au cours d'interactions "authentiques", pour comprendre le fonctionnement, non pas idéal, mais réel de l'utilisation en situation du dispositif technologique retenu pour la télé-recherche.

Avec cette orientation, l'investigation sur le terrain a reposé sur une approche clinique pour le recueil des observables. Nous avons réalisé deux observations. Chacune d'elles se centrait sur un binôme différent de chercheurs, en situation de réalisation d'une tâche de co-écriture médiatisée d'un document scientifique, et se déroulait sur deux sites géographiquement distants (Lyon-Paris et Lyon-Tübingen en Allemagne). Les deux téléconférences, de type télétravail de recherche ont été réalisées avec le dispositif PictureTel et Word 6 dans une alternance de phases synchrones et asynchrones et se sont déroulées sur quatre demi-journées.

Trois critères principaux ont guidé le choix des sujets : le premier avait trait à leur pratique médiatique (maîtrise de Word 6 et d'outils télématiques), le second était lié aux compétences professionnelles, il s'agissait de chercheurs confirmés (chaque binôme réunissait un Chercheur du C.N.R.S et un Professeur des Universités), qui avaient tous une expérience, en situation de responsabilité de contrats internationaux. Le dernier critère insistait sur la collaboration scientifique. Sans appartenir à la même équipe de recherche, ils devaient néanmoins avoir participé à des activités communes de

recherche (séminaires, réseaux scientifiques) et devaient avoir un objet réel de collaboration, une tâche commune à réaliser avec une certaine contrainte temporelle en phase avec notre recherche. Par ailleurs, la particularité de chacun des binômes est de réunir des chercheurs d'origine disciplinaire différente (au sein des sciences humaines) et de culture différente (française-canadienne anglophone) (française-allemande). Seul un chercheur a travaillé dans sa langue maternelle, la langue véhiculaire était le français dans le premier et l'anglais pour le second binôme.

En ce qui concerne la tâche de co-écriture d'un document scientifique, précisons que, dans le cadre de cette recherche, elle est un contexte et un prétexte, dans le sens où elle n'est pas considérée pour elle-même. Cependant, nous ne pouvions faire l'économie d'une prise en compte de la tâche qui motive l'interaction. En effet, il y aurait peu de sens à parler de l'action humaine contextualisée sans référence aux tâches qu'elle effectue. Aussi, en concertation avec les chercheurs-sujets nous avons retenu deux tâches prescrites sur la base de leur représentativité par rapport à leur activité professionnelle et du cadre de leur collaboration. Ainsi, il nous a paru opportun et réaliste de retenir, au sein de la catégorie du document scientifique, le compte rendu ou bilan d'activité de recherche ; exercice d'écriture plus contrôlable dans le temps que l'élaboration d'un article, par exemple.

Pour répondre aux exigences théoriques et méthodologiques évoquées plus haut et sur la base d'analyses préliminaires, nous avons retenu, pour le recueil des données, les méthodes suivantes :

- des techniques d'analyse du travail médiatisé ;
- des techniques à base d'observations, portant sur des données comportementales, des échanges langagiers et des communications non verbales ;
- des méthodes reposant sur des protocoles individuels, constitués de verbalisations informelles ou de verbalisations provoquées ;
- des entretiens individuels semi-directifs et non-directifs.

Parallèlement, pour filtrer l'observation deux outils méthodologiques ont été élaborés pour cette recherche : une "grille d'observation" et un "carnet de bord".

Pour chacune des deux "expérimentations" un binôme de chercheurs, en situation d'interaction médiatisée, préparent et co-écrivent collaborativement et à distance un document scientifique. A cet effet, ils sont installés sur leur lieu de travail et devant leur dispositif technologique respectif². Le travail, en synchrone et asynchrone, est observé par une personne sur chaque site. L'ensemble de l'observation est "armée", c'est-à-

² PC avec extension multimédia, liaison RNIS, kit de visioconférence PictureTel Live, Word 6 sous windows, un téléphone et un fax.

dire qu'elle bénéficie d'un double enregistrement sonore et vidéo. L'ensemble des documents (électroniques et manuscrits) produits ou utilisés au cours de "l'expérimentation" est également conservé.

Examinons maintenant, les premiers résultats auxquels nous sommes parvenus concernant l'observation du premier binôme de chercheurs pendant leur travail en synchrone.

RESULTATS

Catégorisation des échanges et des registres d'activités

L'analyse du cours de l'interaction a permis de catégoriser les échanges, c'est-à-dire de définir des registres d'activités dans la dynamique de l'interaction. Cette dynamique exprime la structuration à partir de laquelle s'anime les motifs qui réunissent les partenaires, leurs attentes, leurs échanges de significations, la représentation qu'ils se font l'un de l'autre, ainsi que les stratégies communicatives qu'ils développent. Parallèlement, cette dynamique témoigne de l'activité cognitive située des chercheurs en interaction interindividuelle médiatisée par le dispositif informatique. En analysant les séquences en synchrone, nous avons mis en évidence neuf registres d'activités constitutifs des échanges coopératifs dans la dynamique de l'interaction : le registre relationnel, le positionnement des acteurs, le registre informationnel, celui de l'échange des données, celui de la négociation, de la coordination, celui de la coproduction et deux registres en lien direct avec le dispositif technique : le partage d'application et les problèmes techniques rencontrés. Détaillons maintenant leurs contenus.

Le *registre relationnel* peut être constitué soit de rituels, soit d'échanges sur le vécu de la situation ou de la relation. Les rituels sociaux proposent un système conventionnel de règles qui régissent les interactions sociales au sein d'une culture donnée (la politesse, par exemple). Leur principale fonction est de faciliter le lien entre les individus et ils n'ont de signification que par rapport au contexte dans lequel ils se déroulent. Ceux qui sont utilisés préférentiellement par les acteurs de la recherche sont des rituels d'accès dit encore de "ponctuation" qui initient une nouvelle séquence d'échanges, l'instauration d'un contact ou indiquent la fermeture de la communication. Par ailleurs, les échanges sur le vécu de la situation ou de la relation transmettent généralement, moins une information, que des impressions sur l'état émotionnel et affectif ou encore sur l'expérience corporelle d'un des partenaires de l'échange. Ils visent à instaurer un lien, à partager des émotions, des sentiments ou à réduire la tension.

Le *positionnement des acteurs* est un des enjeux de toute communication. En effet, communiquer ce n'est pas simplement transmettre de l'information. Toute relation humaine implique d'abord une certaine mise en

scène de soi [7], un jeu de position des partenaires qui présentent une certaine image d'eux, défendent une identité particulière. Ce positionnement n'est jamais stable, figée ni exempt d'ambivalence. Il est également marqué par les différents rôles sociaux joués par chacun des acteurs qui définissent, entre autre, des rapports qui peuvent être symétriques et égalitaires ou asymétriques et hiérarchisés.

Le *registre informationnel* est constitué de deux dimensions de la communication : la recherche ou prise d'information et la transmission ou l'échange d'informations. La première prend en compte les objectifs des partenaires qui président à la recherche, son objet, la nature de l'information recherchée et les procédures utilisées. La seconde dimension se focalise à la fois sur le contenu des messages transmis et sur la forme que prend l'échange (textuel, graphique, oral, non verbal). La transmission ou l'échange d'information, de niveau sémantique élevé ou opérationnelle, doit toujours être considéré comme une élaboration et un partage de significations dans un contexte porteur de sens pour des acteurs. En effet, on sait aujourd'hui que la réception des messages n'est jamais un enregistrement passif mais toujours une interprétation active de symboles filtrés, sélectionnés par les partenaires de l'échange.

Le *registre de négociation*. Communiquer s'est aussi chercher à convaincre et à influencer autrui. Dans ce cadre la négociation peut être décrite comme une procédure de discussion qui a pour objectif de concilier des points de vue opposés lorsqu'un accord n'est pas immédiatement envisageable. La négociation engage un rapport de forces, chaque protagoniste essaie d'exercer une pression sur l'autre pour le faire changer de position. On identifie ici un objet de la négociation. Il peut porter, par exemple, sur la représentation de la tâche, sur le contenu de la rédaction, sur l'objectif du document à réaliser, sur le plan, la méthode de travail. On met en évidence également les bases sur lesquelles s'enracinent les conflits éventuels, par exemple : désaccord sur la méthode de travail, sur le contenu en fonction du statut des partenaires ou de leurs compétences. Ensuite, les modalités d'un éventuel consensus sont identifiées, par exemple confrontation des idées, débats sur la forme, recherche des alternatives pour atteindre des objectifs communs. Enfin, la négociation peut aboutir à une prise de décisions, collective ou individuelle, par l'un des deux acteurs.

La *coordination* porte sur la régulation des échanges et de l'action. Elle peut aller de l'ajustement mutuel jusqu'à la normalisation des procédures. A un niveau méta, nous pouvons dire qu'elle vise l'élaboration d'une compréhension de l'espace partagé. La coordination porte généralement sur la distribution des rôles de chacun des protagonistes pour aboutir éventuellement à la désignation d'un responsable de l'activité en cours. Elle porte également sur l'organisation même du travail,

avec notamment la répartition des tâches en synchrone et de celles envisagées au cours des périodes en asynchrone.

La coproduction ou production coopérative se décompose en cinq activités cognitives différentes mais complémentaires que nous allons décrire sommairement dans un ordre uniquement justifié par la clarté de l'exposé. La première activité concerne *la préparation de la rédaction et l'anticipation de l'action*. Elle se fonde sur la base d'une proposition ou d'une prise de décision individuelle ou collective et peut concerner, par exemple, la forme, l'objectif, l'argumentaire, la cohérence du document à réaliser, la méthode, l'organisation de la co-écriture, l'élaboration ou la remise en cause d'un plan de rédaction. La seconde activité est centrée sur le *travail conceptuel collectif* comme la réflexion commune, l'élaboration d'hypothèses, la résolution de problèmes... La troisième porte sur *l'élaboration du document scientifique* lui-même, où se conjugue l'action et la réflexion sur l'action en cours : écriture en séquentiel, en parallèle, échanges d'idées sur la forme, le contenu... La quatrième concerne *l'évaluation de la co-écriture*, au moyen de la relecture, par exemple, qui contribue au bon déroulement et à l'orientation ou la réorientation de l'activité. Enfin, la cinquième activité *est la modification ou la correction collective*, elle vise à faire évoluer la production. Elle peut être conduite en parallèle ou en séquentiel. Elle peut porter sur le contenu, le style, la forme de l'écriture. Notons que les méthodes utilisées par les acteurs, qu'elles soient négociées ou spontanées peuvent varier au cours de l'interaction.

L'échange de données est utilisé pour proposer de nouvelles bases communes (ex: document de travail). Il a généralement lieu lors des reprises du travail en synchrone. Il nécessite l'utilisation d'un outil spécialisé. Dans notre expérimentation, cet outil est intégré au logiciel *PictureTel*. Il s'agit d'un outil graphique de transfert de fichier.

Les problèmes techniques peuvent être de différentes natures. Ils peuvent être liés à une défaillance du logiciel (ex: rupture de connexion), ou être dus à une mauvaise manipulation des acteurs. Leur gravité est variable. Dans certains cas extrêmes, la session coopérative synchrone doit être momentanément interrompue. Dans le cas général, les acteurs doivent recommencer leur série d'actions en utilisant les mécanismes appropriés.

Le partage d'application traduit le fait que les deux correspondants peuvent utiliser les mêmes applications comme s'ils travaillaient ensemble à tour de rôle sur un seul ordinateur. Chaque application ouverte par chacun des coauteurs peut être partagée avec l'autre. Plusieurs applications peuvent être ouvertes en même temps. Notons également que chaque partenaire a la possibilité, en l'absence de son correspondant, de récupérer, consulter ou modifier des fichiers sur le poste de travail

de ce dernier ou encore utiliser une application que l'autre utilisateur ne possède pas. C'est une fonctionnalité relativement proche du partage d'écran (prise de contrôle à distance par l'un des partenaires après un passage de main explicite), à la différence toutefois que seule la fenêtre d'une application est partagée laissant ainsi à chaque utilisateur un espace de travail privé.

Précisons que pour chaque registre d'activité, la spécificité de la communication, utilisée par les acteurs, dans sa forme verbale ou non verbale est prise en compte. Pour la forme verbale, nous distinguons le langage opérationnel (instrumental, peu construit), du langage opératif (spécifique à la profession de chercheur), du langage de communauté scientifique (le jargon), du langage culturel. Pour sa forme non verbale, nous distinguons : les mimiques faciales, la posture corporelle, la gestuelle, les intonations vocales. Parallèlement, nous considérons également la mobilisation des différentes ressources : matérielles, sociales, cognitives.

Graphe temporel des échanges entre les acteurs

Pour représenter les échanges entre les acteurs, nous avons choisi d'utiliser un graphe temporel (cf. figure 1). Les actes de coopération synchrone sont situés au-dessus de l'axe temporel tandis que les phases de coopération asynchrone sont indiqués en dessous. L'axe temporel exprime l'enchaînement des changements de registres d'activités. Sur ces graphes, la durée de chaque acte n'est pas exprimée car nous étudions principalement l'évolution des registres d'activités. Pour avoir un rendu réel des sessions coopératives et percevoir ainsi la dynamique temporelle précise du travail coopératif, il serait nécessaire de minuter exactement chaque acte. Ce travail conséquent sera mené ultérieurement.

Comme le montre la figure 1, le volume global des échanges pour l'ensemble des phases est de 96 changements de registres d'activités sur une durée d'environ 10 heures de travail (dont 2h et 45 minutes en asynchrone). Chaque phase correspond à une demi-journée de travail qui se réduit, en moyenne, à 2 heures et 20 minutes de travail effectif en excluant les ruptures, non prises en compte ici, pour raisons techniques ou pause des acteurs.

Dans la *phase n° 1*, l'échange est constitué de 21 changements de registres d'activités en synchrone. Notons qu'il n'y a aucun passage en asynchrone. Au cours de la *phase n° 2* nous observons 23 changements de registres d'activités dont un passage en asynchrone relativement long (1h et 10 mn). Dans la *phase n° 3*, 20 changements en synchrone et aucun passage en asynchrone. Enfin, la dernière *phase n° 4*, les changements sont plus importants, 32 au total, dont deux passages en asynchrone.

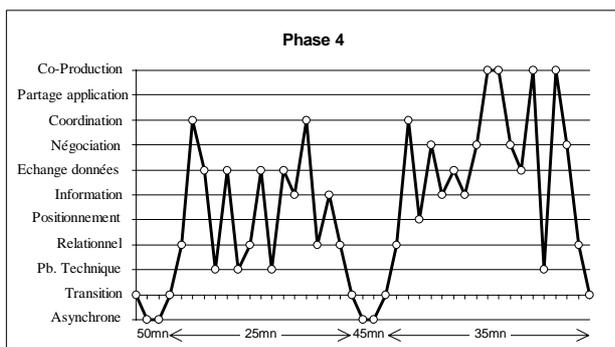
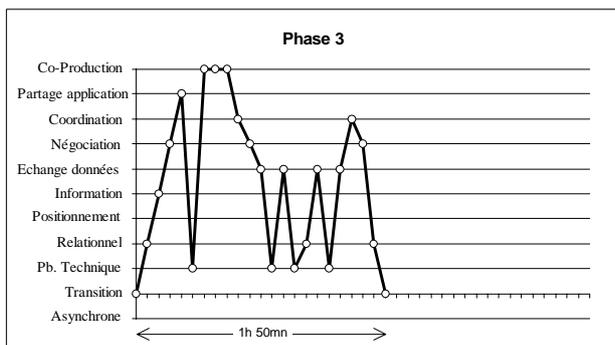
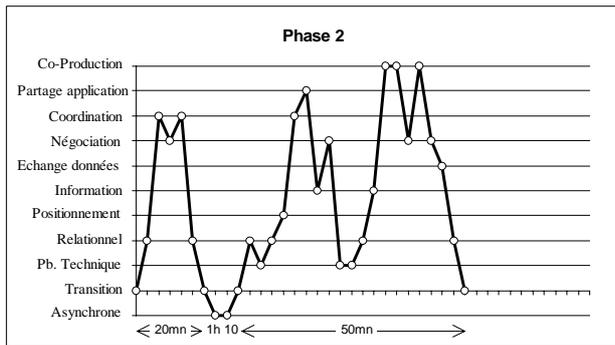
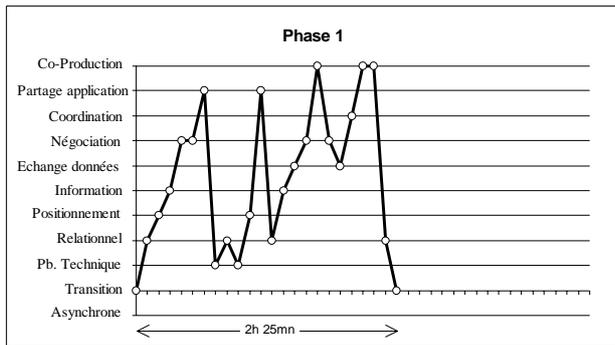


Figure 1: Evolution des registres d'activités.

Evolution de la coopération

Un travail coopératif synchrone satisfaisant se traduit par des graphes dans lesquels la courbe reste le plus souvent au dessus du seuil *information*. En effet, les registres de type relationnel, positionnement et information sont nécessaires au début des phases de travail. Lorsqu'ils apparaissent plus tard, cela signifie généralement qu'un problème (technique ou méthodologique) est apparu. Les acteurs doivent alors se "resynchroniser".

Dans la phase 1, le début du travail induit un enchaînement des échanges passant progressivement du registre relationnel au registre de la négociation du travail à accomplir. Dans les autres phases, comme le travail est en cours, la "mise en route" des acteurs est plus rapide.

La première utilisation de l'environnement se traduit par des problèmes techniques. On peut remarquer sur les graphes que pratiquement tous les problèmes techniques induisent des registres d'ordre relationnel, de positionnement voire informationnel. Dans les phases 3 et 4, un des acteurs ne parvient pas à échanger des données. Il se heurte à de nombreux problèmes techniques. Le graphe oscille violemment : la coopération est en danger. Ce n'est que grâce à l'intervention du technicien assistant les acteurs que le problème est expliqué et résolu. La coopération peut alors reprendre.

Confrontés à des problèmes techniques et à des difficultés d'adaptation à ce nouveau cadre de travail, les acteurs ont progressivement cherché à mieux organiser leur tâche. Ainsi, à travers la négociation et la coordination, ils se sont définis des sous-tâches pouvant être accomplies de façon asynchrone. A contrario, avec le système qui leur était proposé, ils ont connu de grandes difficultés pour fusionner leurs travaux séparés.

En regardant plus en détail, nous pouvons remarquer que, quantitativement, c'est le registre relationnel qui apparaît le plus souvent, 19 fois pendant toute la durée de l'interaction. Dans chacune des phases 2 et 4, il est présent 6 fois. Ces phases sont constituées de périodes de travail en synchrone et en asynchrone avec, par ailleurs, des problèmes techniques importants. Ce type de rupture introduit une distance dans la relation interpersonnelle qui s'est tissée, d'où la nécessité de recréer le contact pendant l'absence même si elle est, parfois, extrêmement courte. Les salutations deviennent cependant plus laconiques mais il faut un accord entre les partenaires pour définir des "règles d'atténuation" de leurs obligations initiales.

Ensuite, c'est le registre de la négociation qui apparaît 15 fois en tout. Nous remarquons que pour chaque phase le nombre est sensiblement équivalent et les activités de coproduction sont généralement précédées d'une négociation entre les partenaires. Dans ce contexte, l'objet de la négociation porte souvent sur la méthode de travail, ce qui explique les séquences consécutives de partage d'application. Au regard de ces résultats, c'est comme si la coproduction était assujéti à un équilibre instable entre les intentions individuelles et les nécessités de la coopération. Rien n'est donné d'avance, c'est dans la dynamique de l'interaction que se construit la coopération, tout en ménageant les formes individuelles de participation.

En troisième position, ce sont les échanges de données, les problèmes techniques et les activités de coproduction, qui apparaissent chacun 13 fois pendant toute la durée de l'interaction. En ce qui concerne l'échange de données informatiques sa fréquence progressive (2 dans la phase 1 et 6 dans la phase 4), est directement proportionnelle aux problèmes techniques rencontrés et n'a donc de signification qu'en tant que révélateur des difficultés d'usage, de ce dispositif technologique, rencontrés par les acteurs.

En revanche, il est frappant de constater que la coproduction, à l'exception de la phase 3, se situe à la fin de la séquence de travail. Que l'examen qualitatif de ce registre révèle qu'en synchrone l'activité de co-écriture proprement dite est très mineure (trois fois). Il s'agit toujours d'une écriture en séquentiel, l'un des partenaires écrivant, quelques lignes au plus, et l'autre lui donnant des idées sur le contenu avec parfois une alternance des rôles. L'activité cognitive, de loin la plus importante, est celle que nous avons identifiée sous le terme de travail conceptuel collectif. Présente dans chacune des phases, elle apparaît 7 fois en tout et s'organise autour d'une réflexion commune, qui prend source dans l'interprétation, la compréhension des intentions de l'autre et s'enrichit grâce aux matérialisations successives d'hypothèses concernant le plan du document ou les ébauches de rédaction. Enfin, nous constatons que l'activité de modification ou de correction de la production collective apparaît trois fois mais avec une durée conséquente par rapport aux autres activités de ce registre. Elle portait généralement sur des bouts de textes rédigés séparément par les acteurs au cours des séquences asynchrones.

En quatrième position, nous observons 9 registres informationnels et 9 consacrés à la coordination. Enfin, ce sont les positionnements des acteurs et le partage d'application qui arrivent en dernière position avec un score de 4 chacun. En ce qui concerne le partage d'application, une lecture par phase nous permet de constater qu'il est utilisé dans les trois premières mais pas dans la dernière. Les utilisateurs découragés par les problèmes techniques rencontrés au cours de l'échange de données ne veulent pas prendre un autre risque technique qui pourrait amputer le temps qu'ils se sont alloués pour avancer leur travail.

A l'issue des quatre demi-journées, le texte produit collectivement est de cinq pages dont une page de plan. La dernière négociation de la phase 4 est consacrée à la répartition des tâches et à la méthode de travail pour finir la rédaction inachevée pendant le temps de "l'expérimentation". Et, est-ce une surprise ? La décision prise par les deux chercheurs est de continuer à travailler en asynchrone.

Le collectif : ressources et contraintes pour l'interaction

Grâce à cette première expérimentation, et en utilisant la méthodologie présentée précédemment, nous avons pu mettre en évidence un certain nombre de ressources mais aussi d'insuffisances technologiques de l'environnement coopératif proposé aux participants. En pratique, à partir des constats réalisés, on peut facilement extraire les fonctionnalités indispensables pour les collectifs de demain. Dans cette optique nous pouvons souligner les éléments suivants :

- L'analyse du cours de l'interaction a montré à quel point la démarche des acteurs s'y révèle flexible. Ils se créent en permanence des outils efficaces pour surmonter les situations problématiques. Pour cela ils conjuguent les ressources multiples qu'ils puisent dans leur environnement social, par exemple l'aide d'un informaticien réseaux, assistance mutuelle, interaction avec d'autres chercheurs, mais aussi dans l'espace informatique qui devient une ressource représentationnelle importante par la matérialisation successive d'hypothèses qui permet l'élaboration progressive du texte. On constate, en effet, que la coopération présuppose un ensemble de pratiques et de manières de raisonner, publiquement accessibles et signifiantes. En cela, les supports représentationnels (par exemple, les repères visuels, la boîte de message) et interactionnels (image et son, gestuelle, navigation) qu'offre le dispositif est une ressource intéressante pour l'action.
- Cela dit, l'organisation de l'activité coopérative est une tâche complexe car elle suppose une compréhension partagée, un espace de transaction qui se construit progressivement mais où rien n'est joué d'avance. La coordination des phases de travail est difficile. Dans notre expérimentation, elle a émergé progressivement, avec difficulté, au cours de la coopération. La "pauvreté" du travail effectué (5 pages écrites en 4 demi-journées) par des chercheurs confirmés souligne le fait qu'il est indispensable de fournir des outils de type *Workflow* permettant aux participants d'explicitier très tôt leur stratégie de travail (définition des rôles, planification des tâches, répartition du travail, etc.).
- La grande distance géographique séparant les participants introduit de forts délais de latence car les technologies réseaux utilisées étaient de type RNIS. Au-delà du souhait évident de posséder des technologies permettant de forts débits et des qualités de service élevées, il apparaît indispensable de multiplier et d'améliorer les *feed-back* distants proposés. En effet, il n'est pas nécessairement rédhibitoire d'introduire de longs délais de latence pour peu que les participants comprennent que ce temps est imputable aux conditions de transfert et

non qu'il s'agit d'un éventuel dysfonctionnement du système.

- Par ailleurs, nous avons constaté que les participants avaient recours systématiquement à une explicitation vocale des actions. Cette explicitation est pertinente et naturelle lorsqu'il s'agit d'exposer des plans d'action. Elle est aussi utilisée lors de phases de synchronisation pour vérifier que l'autre suit l'action et qu'il est réceptif. Par contre, il nous paraît anormal de rencontrer de tels messages en accompagnement d'actions élémentaires, généralement automatisées par des usagers expérimentés. Ainsi, on rencontre de nombreux messages de type "je clique sur O.K.". Ces messages sont généralement liés au point précédent et sont utilisés pour "garder le contact". Le silence est vécu comme une non action. En effet, les indicateurs utilisés en présentiel sont, dans ce contexte, inopérants ou inexistant. Aussi, le silence est vécu comme une rupture, un espace d'incompréhension potentielle et les acteurs doivent mettre en place des stratégies de contournement dans la distance introduite. C'est pourquoi, une meilleure rétroaction de groupe devrait permettre de limiter la fréquence des messages redondants et ainsi réduire la charge cognitive des participants.
- Toujours sur le plan de la rétroaction de groupe, il est clairement apparu que la focalisation des participants est très difficile à percevoir. En effet, en présentiel il est facile de déterminer la partie du texte sur laquelle l'attention est portée. En coopératif distant, les acteurs ont du mal à déterminer le centre d'intérêt de leur correspondant. Ce phénomène peut aussi expliquer les problèmes de verbalisation systématique que nous venons de mentionner. Les solutions technologiques pouvant être apportées à ce problème ne sont pas simples. Le télépointeur est un outil intéressant, mais il suppose la participation active de l'utilisateur. Par ailleurs, lorsque les prototypes de suivi du regard seront fiabilisés, on pourra bénéficier de techniques ne nécessitant pas un appareillage contraignant des participants.
- En outre, la gestion des espaces de travail individuel et collectif est difficile. Un problème récurrent est de savoir comment les acteurs déterminent les références communes des objets à l'écran, comment ils établissent un lien de propriété par rapport à ces objets, comment ces référents et propriétés peuvent être exposés aux autres. En effet, sur un même écran se trouve mêlées des fenêtres liées à des outils partagés, tandis que d'autres (ex: un gestionnaire de fichiers) sont individuels. Il apparaît nécessaire de clairement identifier le statut de chaque outil. En corollaire, les acteurs ont été confrontés au problème de l'invasion des espaces personnels. En effet, bien que la taille des écrans augmente régulièrement, l'espace de travail reste limité, et il est difficile

d'organiser l'ensemble des outils utilisés simultanément. En particulier, il est indispensable que les logiciels de communication vidéo proposent plusieurs modes de visualisation, mais surtout plusieurs tailles d'affichage. Excepté lors des phases de dialogues préliminaires, la vidéo est utilisée de façon marginale pendant les phases de coproduction. La qualité et la taille de l'image peuvent être réduites car celle-ci est seulement utilisée pour vérifier la présence des interlocuteurs.

- Sur un plan similaire, les participants ont beaucoup de mal à comprendre l'architecture logicielle qui est utilisée. Dans notre cas, le partage d'une application se traduit par le fait qu'un utilisateur exécute localement une application et que les autres utilisateurs peuvent agir directement sur cette application grâce au déport des affichages et des périphériques. Il existe une seule instance du document partagé. Or, en analysant les messages échangés entre les participants, on constate qu'ils ont l'impression d'avoir chacun une copie personnalisée. On note par exemple l'apparition de message de type "tu travailles chez moi". Cette ambiguïté se retrouve plus tard lorsque les acteurs veulent enregistrer leur production ou éventuellement utiliser une version de travail d'un des participants. On peut ainsi estimer que les architectures répliquées, bien que plus complexes à mettre en œuvre, correspondent mieux à ce que les utilisateurs s'attendent à rencontrer dans un système de travail coopératif.
- Dans *PictureTel*, la prise de contrôle de la souris est explicite, préemptive. De nombreuses limitations sont en fait introduites par ce logiciel. Ainsi, il n'est pas possible d'utiliser d'autre mode de prise de contrôle (libre, FIFO, en anneau, par animateur, etc.). Pourtant, la personnalisation et l'adaptation de ces mécanismes à l'activité pratiquée sont indispensables [1]. En outre, l'usage d'un seul pointeur partagé au lieu de plusieurs pointeurs personnalisés alourdit les communications lorsque deux participants veulent se coordonner en désignant chacun une partie du document partagé.

CONCLUSION

L'analyse du travail coopératif montre qu'il existe un continuum entre les tâches individuelles et les tâches menées à deux qui passent par des modalités complexes de coordination, de négociation, d'échange d'information liées à la dynamique de l'interaction et qui émergent de cette même dynamique. Parallèlement, la médiatisation du travail coopératif de co-écriture suppose la mise en place de méthodes de travail plus explicites qu'en présentiel. Dans ce contexte, il n'y a, en effet, peu de place pour l'implicite. Les savoirs tacites, les perceptions, sonores et visuelles, les actions doivent devenir publiquement accessibles pour être signifiantes, d'où une charge cognitive importante pour les

utilisateurs. C'est sans doute un des facteurs qui pourrait expliquer la difficulté d'une réelle co-écriture en mode synchrone. Plus fondamentalement, on peut se demander si la possibilité d'écrire en synchrone répond réellement aux besoins des chercheurs. Le travail d'écriture en asynchrone semble ici plus satisfaisant ou, du moins aujourd'hui, correspondre à leur culture. Par contre, le travail collectif, en visioconférence synchrone, sur un texte (son plan, ses modifications, son évolution...) est une voie plus prometteuse.

D'une façon générale, pour la coopération synchrone, cette expérimentation confirme la nécessité d'utiliser des architectures flexibles permettant la mise en œuvre et l'explicitation de mécanismes de contrôle variés. A ce titre, l'usage conjoint d'une plate-forme coopérative indépendante proposant des stratégies multiples et d'un modèle d'architecture pour les applications coopératives permettant d'explicitier les interactions entre les acteurs nous paraît d'autant plus pertinent. C'est cette approche que nous adoptons dans notre laboratoire à travers l'usage conjoint de la plate-forme ECooP et du modèle AMF-C [7].

BIBLIOGRAPHIE

1. Greenberg S., Personalizable groupware : Accomodating individual roles and group differences. In *Proceedings of ECSCW'91*, September 24-27, Amsterdam, Kluwer Academic Press
2. Lave J., *Cognition in practice*. Cambridge University Press. 1988.
3. Hutchins E.L. & Klausen T., Distributed cognition in an airline cockpit. In D Middleton and Y. Engestrom (eds). *Communication and cognition work*. Cambridge University Press, Cambridge; 1992.
4. Norman D.A., *Things that make us smart*. Addison-Wesley Publishing Compagny. 1993.
5. Nardi B.A. *Context and consciousness : Activity theory and Human-Computer Interaction*. MIT Press 1996
6. Suchman L. *Plans and situated actions*. Cambridge university Press 1987
7. Tarpin-Bernard F., Architecture des collecticiels synchrones - Une approche multi-agent multi-facette, In actes IHM'96, Rencontre Doctorale, Grenoble, septembre 1996, p. 151-152
8. Vacherand-Revel J., L'articulation du social et du cognitif dans l'interaction personne-machine en situation de travail. In *Psychologie du travail et des organisations Vol.1*, n°2. 1995.

ANNEXE

Extrait du début de la phase 1.

<p>X : Hello Y Y : Hello X, ça va ? X : Tout va bien, je suis prêt. Y : Ok, tout est en ordre, il s'agit de se mettre à travailler X : Oui, l'objectif est de produire un compte - rendu commun qui fasse l'état de la collaboration entre ton laboratoire et notre équipe à propos du projet RECODIS. C'est ça ? Y : Absolument, tout à fait. Ce que je souhaiterais faire éventuellement... - car hier à la suite de la conversation que nous avons eu je me suis dit qu'il y aurait besoin de préciser le déroulement des séances - X : Oui Y : pour ce faire, j'ai préparé un petit document <i>Word</i> que j'aimerais montrer sur l'écran afin de voir si on peut aller dans le sens de mes hypothèses. Ça revient sur l'organisation de ce travail, et la mise en perspective de notre collaboration. X : C'est un document que tu as déjà préparé ? Y : C'est un document que j'ai fait le soir, à la suite de la discussion d'hier. X : Bien sur, on peut l'utiliser, cela ne me pose aucun problème. Y : Il faut que je lance le fichier, mais je ne sais pas bien comment faire. Je vais essayer, là maintenant X : D'accord Y : D'accord, donc si j'ai bien compris, Ça, euh ... non, il faut que j'ailes trouver le fichier Word, je vais voir <i>Word</i> et Euh donc je suis en train d'essayer d'ouvrir <i>Word</i>, X X : Oui, je me doute bien que tu fais quelque chose ... Y (il rigole) : Ça doit arriver là X : Pour l'instant je n'ai rien mais ça devrait arriver Y : Voilà pour l'instant, je viens d'ouvrir le fichier et je vais essayer d'ouvrir le partage de fichier X : D'accord X : J'ai sélectionné ... Voilà, j'ouvre, je dis OK, voilà en principe ça devrait arriver chez toi X : J'attends Y (il rigole) ; Ça vient Ça y est c'est en place X X : Ça bouge Y (il rigole) : oui, Ça bouge X : Donc, j'ai l'ensemble de ton texte, je pense qu'il faudrait que je commence par le lire Y : D'accord X : Car je ne le connais pas Y : D'accord Long Silence X : Ah c'est pas vrai, même sur l'ascenseur, il y a un temps de latence, donc ; euh .. Y : Oui, il y a un temps de mise en place</p>	<p>Relationalnel</p> <p>Positionnement</p> <p>Informationnel</p> <p>Négociation</p> <p>Partage d'application</p>
--	--