

Communication à un colloque ou congrès scientifique avec comité de lecture

Gronier G., Sagot JC., Gouin V. & Gomes S. (2001). Etude exploratoire des activités coopératives de conception assistées par un collecticiel. In F. Darses (Ed.), *Modelling Cooperative Activities in Design* (Modéliser les activités collectives de conception). *Proceedings of the 10th Atelier du Travail Humain* (pp. 93-109). Paris, Juin.

ÉTUDE EXPLORATOIRE DES ACTIVITÉS COOPÉRATIVES DE CONCEPTION ASSISTÉES PAR UN COLLECTICIEL

G. Gronier, J.-C. Sagot, V. Gouin, S. Gomes

Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM)

Equipe d'ERgonomie et de COnception (ERCO)

90010 Belfort Cedex

{guillaume.gronier/jean-claude.sagot/valerie.gouin/samuel.gomes}@utbm.fr

ABSTRACT

This paper tries to give a theoretical framework and experimental elements to readers, to engage a discussion about the existence of several co-operation's forms whether this co-operation is supported by meetings or by data processing tools like groupwares.

The matter is for us, at first, to test a methodology based on the comparison between both forms of co-operation. We studied a design project of a comfort module in shift of preliminary studies ending on the realization of preconcepts depending of design specifications.

Results show that the mediator used (meeting or groupware) has an impact on the exchanges between the actors of the project, according to their trade, their function and their expertise level. Besides, a lexical analysis of the designers' talks during meetings, allowed us to highlight different speechs according to the actors' trade. Finally, we can say that this methodology seems to be able to show the characteristics of various cooperation's forms according to the mediator used.

KEYWORDS

Cooperative activities, design activities, cooperative context, computer supported cooperative work, speech analysis.

RESUME

L'utilisation des collecticiels dans les projets industriels soulèvent de nombreuses questions, notamment en ce qui concerne la collaboration entre acteurs-métiers. Cet article se propose de fournir aux lecteurs un cadre théorique et des éléments expérimentaux afin d'alimenter le débat sur l'existence de différences de modes de coopération selon que celle-ci est supportée par des réunions ou par un outil informatique de type collecticiel. Il s'agit avant tout de tester une méthodologie basée sur la comparaison de deux contextes de coopération en conception. L'étude ici décrite a porté sur un projet de conception, impliquant onze acteurs de métiers différents, en phase d'études préliminaires devant aboutir à la réalisation de préconcepts sur la base des spécifications du cahier des charges.

Les résultats montrent que le médiateur utilisé (réunion ou outil informatique) a une incidence sur les échanges réalisés entre les acteurs du projet en fonction de leur métier, de leur rôle et de leur expertise. Par ailleurs, une analyse lexicale des discours développés par les concepteurs au cours de réunions de projet nous a permis de mettre en évidence des identités de discours bien distinctes en fonction du métier des acteurs.

Enfin, nous pouvons avancer que cette méthodologie semble prometteuse pour pouvoir dégager des caractéristiques concernant les modes de coopération en fonction du support utilisé.

MOTS-CLES

Activités de coopération, activités de conception, outil de Travail Coopératif Assisté par Ordinateur, contexte de coopération, analyse du discours.

CHAMP DISCIPLINAIRE ET SUJET DE RECHERCHE

Les recherches conduites au sein de l'équipe d'ERgonomie et de COnception portent sur l'intégration du facteur humain dans la démarche de conception. Principalement centrées sur l'ergonomie de conception, ces recherches associent sciences humaines, sciences de la vie et sciences pour l'ingénieur, et recouvrent le champ disciplinaire de la conception de produits ainsi que celui de la conception des systèmes de production. Deux axes d'études complémentaires sont identifiés : le premier porte sur les connaissances du fonctionnement de l'homme ; le second, dans lequel s'inscrit cet article, porte sur le développement de méthodes et d'outils XAO pour une conception anthropocentrale.

I. INTRODUCTION

On ne peut aujourd'hui traiter des activités coopératives de conception sans aborder l'assistance par ordinateur et, plus précisément, les outils de Travail Coopératif Assisté par Ordinateur¹ (TCAO). Ces outils, de plus en plus utilisés dans le domaine industriel, offrent la possibilité d'une coopération à distance, synchrone et/ou asynchrone, et permettent, sur la base des données échangées, la création d'une mémoire d'entreprise. Ils sont aussi le moyen de faire coopérer de manière efficace les différents acteurs-métiers (ingénieurs, ergonomes, designers, informaticiens, etc.) travaillant sur un même projet. Cette coopération inter-métiers, indispensable au développement et à la conception de produits de qualité (Sagot, Gomes, & Zwolinski, 1998), dépasse souvent les objectifs de coordination pour tendre vers l'enrichissement de la démarche d'innovation.

Ainsi, aujourd'hui, les entreprises s'inscrivent de plus en plus dans une conjoncture socio-économique qui les incite à intégrer dans leurs méthodes trois facteurs de coopération : la coordination, la collaboration et la capitalisation. Ces trois facteurs, que nous décrivons brièvement, fondent les bases socio-organisationnelles d'une ingénierie concourante.

Coordonner - La conception de produits innovants implique une nouvelle forme d'organisation au sein des équipes de travail. Cette organisation passe non seulement par l'optimisation des méthodes de conception (Veltz & Zarifian, 1994), mais aussi, et surtout, par la mise à contribution et la collaboration des différents acteurs (ingénieurs, informaticiens, designers, ergonomes, etc.) travaillant sur un même projet (Tollenaere, 1998). Il s'agit ainsi d'inscrire les démarches de conception, autrefois isolées dans un processus séquentiel, dans un déroulement simultané.

Collaborer - De plus, et afin d'élaborer un produit qui puisse se démarquer par sa qualité et son caractère innovant, les équipes de conception sont aujourd'hui contraintes de s'élargir et de se spécialiser. Ainsi, plusieurs concepteurs d'horizons différents seront-ils amenés à coopérer ensemble sur un même projet, impliquant souvent une collaboration à distance (Bossuet, Lamothe, & Lacoste, 1997).

Capitaliser - Enfin, dans le but de réduire au maximum la durée des études de conception en vue d'en diminuer le coût, mais aussi dans l'objectif d'accroître l'efficacité et la fiabilité des processus de conception, de nombreuses entreprises souhaitent réutiliser leurs connaissances (savoirs, savoirs-faire, solutions) tout en les adaptant aux exigences de la nouvelle demande. Dès lors, la capitalisation des connaissances devient une étape fondamentale et incontournable pour qui veut élaborer une mémoire de projet susceptible d'être ré-exploitable et de servir au mieux la conception de produits futurs (Karsenty, 1999).

Pour résumer, nous sommes en présence d'un contexte socio-économique dans lequel interviennent trois facteurs importants en conception : 1) la simultanéité des tâches de conception ; 2) la collaboration à distance ; 3) la capitalisation et la construction de mémoires de projet. Ce contexte explique l'émergence de nouveaux outils informatiques ayant pour objectif d'assister les activités coopératives de conception et d'apporter une réelle contribution à la conception de produits innovants et de qualité.

C'est dans ce cadre que l'équipe de recherche en ERgonomie et COnception (ERCO) de l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, a mis au point, dans le cadre d'une Thèse de Doctorat (Gomes, 1999), un outil de TCAO. Cet outil, baptisé Atelier Coopératif de Suivi de Projet (ACSP), à l'état de prototype aujourd'hui, se propose ainsi d'aider les concepteurs dans leurs activités coopératives de développement de produits nouveaux (Gomes & Sagot, 2000 ; Gomes, Gete, Sagot, & Niang, 2001).

Si les études traitant de la coopération en conception se sont beaucoup attachées à décrire les formes, les facteurs et les conditions de la coopération entre acteurs (Béguin & Darses, 1998 ; Darses & Falzon, 1996 ; Falzon, 1994 ; Soubie, Buratto, & Chabaud, 1996), plus rares sont celles qui traitent du *contexte* de coopération. C'est principalement sur ce point que se positionne notre travail, avec pour objectif de comparer le contexte de coopération en réunion face-à-face, ou en "présence", du contexte de coopération assisté par ordinateur, c'est-à-dire à travers un collecticiel.

¹ L'expression « outil de Travail Coopératif Assisté par Ordinateur » (TCAO) étant une traduction de l'expression anglo-saxonne « *Computer Supported Cooperative Work* ».

Nous commencerons par présenter les recherches entreprises sur les activités coopératives de conception ainsi que celles réalisées dans le domaine du TCAO. Nous décrirons ensuite le collecticiel sur lequel s'appuie nos recherches. Nous présenterons enfin notre problématique de recherche qui a donné naissance à une méthodologie que nous affinons aujourd'hui. Les premiers résultats que nous avons obtenus, concernant l'analyse de réunions en face-à-face par rapport aux enregistrements de l'utilisation du collecticiel, seront brièvement rapportés. Nous conclurons sur les perspectives de recherche.

II. POSITIONNEMENT DU PROBLEME : ACTIVITES COOPERATIVES DE CONCEPTION EN REUNION ET COOPERATION ASSISTEE PAR ORDINATEUR

Les individus utilisent les activités visibles des autres individus pour comprendre leur but, leur motivation et pour interpréter leurs actions (Ackerman & Starr, 1995). Les réunions en face-à-face constituent donc le moyen privilégié pour favoriser la compréhension et l'entente entre les acteurs travaillant sur un même projet. Cette compréhension inter-individuelle constitue la clé de voûte des activités coopératives dans la mesure où, d'une part, elle rend possible la coordination et la synchronisation et, d'autre part, elle facilite la communication et crée une cohésion du groupe de travail indispensable à la gestion des conflits psycho-sociaux.

L'utilisation d'un outil de Travail Coopératif Assisté par Ordinateur change, selon Beaudouin-Lafon et Karsenty (1992), les processus coopératifs. Nous nous proposons donc, dans cette partie, de poser quelques bases théoriques essentielles aux activités coopératives de conception, en différenciant celles étudiées en situation de réunions face-à-face de celles analysées à travers un système informatique de travail coopératif.

II.1 Activités coopératives de conception en réunions de projet

Les activités coopératives de conception sont le plus souvent étudiées et analysées en situation de réunions face-à-face, c'est-à-dire en situation de contact physique entre les individus. Cette forme de coopération implique des processus socio-cognitifs différents par rapport à une coopération réalisée à l'aide d'un outil de TCAO. Nous différencions quatre de ces processus relatifs :

1- *Aux communications.* Les communications sont définies par Savoyant et Leplat (1983) comme "l'un des éléments essentiels de la fiabilité et de l'efficacité des systèmes (de production)". Les mécanismes coopératifs dans les communications de travail ont notamment été décrits par Grusenmeyer et Trognon (1997) qui insistent sur l'utilité des échanges verbaux dans "la résolution collective d'un problème en cours ainsi que (dans) l'entretien et l'enrichissement de l'expertise des opérateurs". Ces échanges constituent alors, pour ces auteurs, une véritable production collective, indispensables à une coopération efficace.

Pour Falzon (1994), le dialogue *est* une activité de coopération, ce qui signifie "non seulement que le dialogue intervient dans une activité collective, mais aussi que le dialogue est une activité en soi, possédant sa logique propre". Ainsi, les sujets *dialoguent pour coopérer et coopèrent pour dialoguer*.

Les communications sont enfin essentielles dans la confrontation de points de vue entre concepteurs (Darses, 1997 ; Martin, Détienne, & Lavigne, 2000). La confrontation de points de vue, représentatives des phases de co-conception (Darses & Falzon, 1996), est définie, pour une personne, comme "une représentation particulière et personnelle de l'objet à concevoir", ceci considérant : 1) la propriété liée à chaque métier ; 2) les caractéristiques du problème à résoudre ; 3) son niveau d'abstraction (structurel, fonctionnel ou physique) ; 4) la gestion des contraintes (Martin et al., 2000). La confrontation de points de vue assure par conséquent l'émergence de solutions dans le processus de conception en ingénierie concourante.

2- *A la coordination.* La coordination implique des comportements et des actions individuelles et collectives dans le but d'assurer la cohésion entre les acteurs d'une équipe coopérante. Ces comportements se font sur la base d'ententes mutuelles, ou sur ce que Sire (2000) appelle des *protocoles de coordination*. La coordination est donc une activité indissociable de l'activité de coopération, qu'elle organise et qu'elle structure. En d'autres termes, "la coordination constitue le mode par lequel la coopération s'assure d'être efficace" (Hubault, 1997).

La coordination peut être assurée d'une part par le fonctionnement qu'impose l'organisation de par sa structure et son fonctionnement, d'autre part par les agencements individuels, et ce quel que soit le

mode d'organisation. D'un point de vue organisationnel, Maggi (1996) distingue trois types fondamentaux de coordination : 1) la *coordination par rapports réciproques* où chaque acteur est en relation symétrique avec tous les autres acteurs ; 2) la *coordination par séquence*, où chaque acteur a des relations directes mais non symétriques avec d'autres acteurs ; 3) la *coordination d'unités séparées* où chaque acteur donne une contribution au résultat global, mais sans une relation directe avec les autres acteurs.

D'un point de vue individuel, Sire (2000) propose une grille d'analyse des mécanismes de coordination fondée sur trois classes de protocoles de coordination : 1) les *procédures*, c'est-à-dire les séquences d'actions obligatoires imposées par l'organisation ; 2) les *conventions*, qui consistent en des accords entre plusieurs acteurs ; 3) les *normes sociales*, définies comme les types de conduite très largement suivies par un groupe.

3- *A la synchronisation*. Pour Darses et Falzon (1996), les activités coopératives de conception sont guidées par deux formes de synchronisation. La première forme de synchronisation est *cognitive*. Elle a pour principal objectif la construction d'un référentiel opératif commun, qui est "une représentation partagée par ceux qui ont à réaliser le même objectif et qui est élaborée pour servir la réalisation de cet objectif" (Terssac & Chabaud, 1990). Le référentiel commun structure ainsi les cognitions de chaque acteur (Rogalski, 1994) et constitue la base nécessaire à l'émergence de comportements coopératifs (Grusenmeyer & Trognon, 1997). Il a un caractère fonctionnel en tant qu'orienté vers l'action, et ne retenant de la situation que les éléments utiles à l'action collective. Enfin le référentiel commun, qui évolue dans le temps, guide et contrôle l'activité et constitue un élément essentiel de la fiabilité (Leplat, 1997).

La seconde forme de synchronisation décrite par Darses et Falzon (1996) est *opératoire*. Elle assure tout d'abord la répartition des tâches entre les acteurs et garantit ensuite l'ordonnancement ainsi que la régulation des tâches réparties.

La synchronisation fait enfin partie intégrante des activités coopératives de conception lors d'une situation de *coopération distribuée* (Rogalski, 1994). Cette situation, complémentée par celles de *coaction* et de *collaboration*, est caractérisée par une différenciation des buts immédiats pour chaque acteur, mais qui concourent à une tâche commune. Dans ce cas, les sous-tâches doivent être clairement définies et distribuées, et la décomposition des tâches doit répondre à la logique temporelle de leur exécution (Rogalski, 1994).

4- *Au groupe*. L'activité collective dépend principalement de deux grandes classes de conditions : la tâche et le groupe de travail (Leplat, 1997). La tâche est considérée ici comme le but à atteindre dans des conditions techniques, organisationnelles, sociales sous-jacentes. Le groupe de travail, quant à lui, est constitué par les individus qui participent à l'exécution de la tâche de manière interdépendante. Pour Leplat (1997), "l'activité collective est mise en oeuvre pour exécuter la tâche, mais elle ne peut être inférée simplement de celle-ci car elle dépend aussi des caractéristiques du groupe". Par conséquent, un groupe de travail pourra redéfinir la tâche prescrite afin de l'ajuster à ses possibilités, à ses préférences et à ces valeurs.

La notion de groupe implique également que l'on s'attache aux aspects dynamiques de ceux-ci, tels qu'ils sont définis en psychologie sociale (Anzieu & Martin, 1968 ; Moscovici, 1984 ; Mucchielli, 1995). Les recherches dans ce domaine ont montré que les sujets insérés dans un groupe affectent moins d'effort à une tâche qu'ils n'en affecteraient s'ils étaient isolés. A l'inverse, d'autres travaux ont mis en évidence la stimulation en situation de *coaction compétitive* où les sujets, exécutant leur tâche en même temps que d'autres sujets, avaient des performances bien supérieures que lors de situations individualistes.

La coopération, telle que nous l'avons décrite à travers les quatre aspects fondamentaux qu'elle intègre (communication, coordination, synchronisation, dynamique de groupe), apparaît donc comme une activité complexe, dépendante de nombreux facteurs, comme par exemple la possibilité pour les acteurs de communiquer librement, la structure organisationnelle, l'élaboration du référentiel commun ou encore la taille du groupe. Le développement d'outils d'assistance à la coopération informatisés fourni un nouveau contexte de coopération qui va modifier, selon nous, les modèles établis jusqu'alors.

II.2 Activités coopératives de conception assistées par ordinateur

Les outils de Travail Coopératif Assisté par Ordinateur, dont font partie les collecticiels, sont définis par Ellis, Gibbs et Rein (1991) comme des systèmes informatiques qui assistent un groupe de personnes engagées dans une tâche commune (ou but commun) et qui fournissent une interface à un environnement partagé². Cette définition, précisent les auteurs, exclut les systèmes multi-utilisateurs au travers desquels il n'existe pas forcément de tâches partagées. Le TCAO repose donc sur la notion d'échanges collaboratifs entre plusieurs individus. Souvent associés au terme de TCAO, les collecticiels (traduction du terme anglo-saxon *groupware*), définissent quant à eux plutôt les logiciels informatiques que les processus mis en oeuvre par le travail coopératif (Karsenty, 1996).

Ces échanges collaboratifs assistés par ordinateur, souligne Leplat (1997), ne doivent pas seulement reposer sur la présentation à tous les membres du groupe des mêmes informations avec le principe du WYSIWIS ("what you see is what I see"³), mais doivent aussi faciliter les interactions entre les membres afin de permettre l'élaboration d'une interprétation commune de ce que chacun peut voir. En somme, les interactions assistées par ordinateur doivent permettre la construction d'un référentiel commun opératif, dont nous avons montré l'importance lorsqu'il s'agit de coordonner les actions individuelles. Le rôle du système est alors de créer un contexte favorable pour l'échange des représentations isolées (Terssac (de) & Chabaud, 1990).

La coopération assistée par ordinateur change d'une coopération en "présence" par au moins trois aspects :

1- La communication médiatisée par ordinateur revêt un caractère hybride, associant la conversation et la communication écrite (Marcoccia, 1998). Ce mode de communication se distingue néanmoins de la conversation en face-à-face par le fait que :

-les indices permettant de s'adapter au contexte ne peuvent être trouvés que dans les textes échangés ;

-les interactants ne sont pas toujours identifiables, ou peuvent se cacher derrière un pseudonyme ;

-les interlocuteurs n'ont pas la certitude que leurs échanges restent confidentiels. Le mode d'interaction est alors "polylogale" (Marcoccia, 1998) ;

-les communications, bien souvent sous forme écrite, ont un caractère intemporel : elles restent. Ce type d'échange cristallise alors, selon Marcoccia (1998), la dimension potentiellement conflictuelle des échanges.

2- L'usage des réseaux électroniques bouleverse les rapports hiérarchiques et les relations de pouvoir. Mazauric (1998) montre, à partir d'une étude portant sur l'usage des réseaux électroniques dans un milieu universitaire, que "l'usage des réseaux redéfinit la représentation que les chercheurs pouvaient avoir de leur participation au débat scientifique". De plus le jeune chercheur s'intègre plus facilement dans le contexte universitaire et prend mieux connaissance de son environnement. Toutefois, les liens hiérarchiques semblent être maintenus.

3- Enfin, la coopération assistée par ordinateur s'établit à travers un plus large *espace de communication*. Défini comme "le milieu socio-technique comprenant les différents moyens de communication disponibles dans un espace de travail donné" (Bailly, 1998), l'espace de communication d'un outil de TCAO offre en effet un large panel d'intermédiaire de coopération (forum, Chat, courrier électronique, vidéoconférence, documents partagés, etc.). Les espaces de communication, présents lors d'une coopération assistée par ordinateur, ne sont pas stables : ils "s'actualisent différemment selon les situations de communication et les groupes professionnels" (Bailly, 1998), ce qui a pour effet de fournir à l'utilisateur plusieurs moyens à partir desquels il choisira le mieux adapté à sa tâche de communication (Chat pour une information urgente, message électronique pour l'envoi d'un fichier, vidéoconférence pour une synchronisation opératoire).

La coopération assistée par ordinateur ne répond donc pas aux mêmes exigences, en termes de communication, de coordination, de synchronisation et de dynamique de groupe, que la coopération en "présence". De nouveaux usages, de nouvelles pratiques et de nouvelles caractéristiques apparaissent selon le contexte coopératif.

II.3 Présentation de l'Atelier Coopératif de Suivi de Projet

² "Computer-based systems that support groups of people engaged in a common task (or goal) and that provide an interface to a shared environment" (Ellis et al., 1991)

³ Traduit par Leplat (1997) par "je vois ce que vous voyez".

II.3.A Historique

L'Atelier Coopératif de Suivi de Projet (ACSP) a tout d'abord été développé afin de diffuser à l'ensemble du groupe projet, les résultats issus d'un outil d'évaluation et de conception de la fonction d'usage des produits, utilisant des mannequins numériques. Cet outil, appelé Module d'ANalyse pour l'ERgonomie et la COnception des Systèmes (MANERCOS), se présente sous la forme d'un environnement logiciel capable, à partir de films vidéographiques, d'analyser les activités posturales et gestuelles d'utilisation d'un produit existant et de simuler, à partir de celles-ci, les activités futures souhaitables, en termes de sécurité, confort, santé et efficacité, liées à l'utilisation du produit en cours de développement (Gomes, Sagot, Koukam, & Leroy, 1999 ; Gomes & Sagot, 2000).

Rapidement, l'ACSP s'est enrichi de nombreuses fonctions et permet aujourd'hui la gestion du projet, la gestion du produit, la gestion du process et la gestion de la fonction d'usage du produit, en termes d'activités posturales et gestuelles souhaitables, à partir des résultats issus de l'outil MANERCOS.

II.3.B Description des architectures physique et logicielle de l'ACSP

L'ACSP repose sur une architecture physique client-serveur de type léger (internet) associée à une base de données. Les fonctionnalités de l'ACSP se rapprochent de celles d'un Système de Gestion de Données Techniques (SGDT), mais élargies à l'ensemble des données de conception. Ainsi, les utilisateurs peuvent se connecter depuis n'importe quel ordinateur relié au réseau Internet et avoir accès aux informations relatives au projet dans lequel ils sont inscrits.

L'architecture logicielle de l'ACSP est un système d'information permettant à une entreprise innovante de rationaliser l'échange des documents produits lors d'un projet de conception de produits, tout en incluant la dimension temporelle de la gestion de projet. Ce système d'information est structuré de manière à pouvoir englober différentes ressources qui composent un projet de conception de produits (Gomes, 1999).

II.3.C Positionnement de l'ACSP par rapport aux outils de Travail Coopératif Assisté par Ordinateur

Sur la base d'une classification établie par Johansen (1988), Olson et al. (1993) distinguent quatre types de situations collectives, selon que les individus sont au même endroit ou dans des endroits différents, et selon qu'ils interagissent en temps réel ou en temps différé. Ainsi, les distances temporelle et spatiale de cette classification organisent la coopération (Tableau 1).

Il est alors possible de positionner l'ACSP, tel qu'il était utilisé au moment de notre étude, par rapport aux deux axes, temporel et spatial, proposés par ces auteurs.

	Temps réel	Temps différé
Espace commun	Réunion en face-à-face	Interaction asynchrone
Espace différent	Interaction distribuée synchrone	Interaction distribuée asynchrone (ACSP)

Tableau 1: Tableau de classification des collecticiels (d'après Olson et al., 1993) et positionnement de l'ACSP par rapport à cette classification

A noter que l'ACSP, couplé à un module externe de Vidéoconférence, propose aujourd'hui un mode de communication asynchrone *et* synchrone, notamment grâce à l'apport d'un module de Chat⁴. L'outil favorise donc deux modes de communication : tiré et poussé (Gardon, 1999). En ce qui concerne le mode tiré, un membre du projet, par exemple, peut emprunter un document pour le lire et y opérer des modifications. Le document corrigé, ré-introduit dans le système, est validé (ou non) par le chef de projet et laissé à la disposition des autres utilisateurs. Le mode de communication poussé, quant à lui, est principalement représenté par les modules de Chat et de Vidéoconférence où les échanges, textuels

⁴ Le Chat, issu de la terminologie anglo-saxonne Internet Relay Chat (IRC), est un outil de communication textuelle synchrone utilisable par la technologie Internet (Viegas & Donath, 1999).

ou audio-visuels, s'opèrent en direct. Ce dernier mode de communication est aussi représenté par des courriers électroniques envoyés aux autres acteurs via l'ACSP.

L'ACSP peut enfin être positionné par rapport au modèle proposé par Salber, Dey et Adwod (1999) qui distingue trois espaces coopératifs :

1- *l'espace communication*. Ce premier espace, qui établit l'échange d'informations et la communication spontanée entre les utilisateurs d'un collecticiel, est très fortement représenté dans l'ACSP. En effet, la communication est établie non seulement à travers un module de forum ou par l'expédition de courrier électronique, mais aussi par un module de communication textuelle synchrone (de type Chat) ou même encore un dispositif audio-visuelle de type Vidéoconférence ;

2- *l'espace production*. Ce deuxième espace, qui caractérise la création en commun, la manipulation et le partage d'artefacts (texte, plan, image), est fortement représenté dans l'ACSP. Le collecticiel permet en effet la création de documents de synthèse (référentiel d'orientation, cahier des charges fonctionnel, cahier des charges concepteur, dossier produit ou cahier des charges fonctionnel process et dossier fabrication) à partir de la contribution de chaque acteur du projet concernant la définition du besoin, l'identification des fonctions liées au futur produit, etc. ;

3- *l'espace coordination*. Ce dernier espace, à travers lequel sont définis chaque acteur (individu, rôle, métier, etc.), chaque activité, chaque tâche, et par lequel sont allouées les tâches et les activités aux acteurs, est également fortement représenté dans l'ACSP. Le domaine de gestion de projet coordonne les acteurs et les tâches qui leurs sont assignées, mais la structure même du système, orientée vers une conception centrée sur l'homme en accord avec Sagot (1999), organise les activités et le processus de conception dans une démarche spécifique et rigoureuse.

II.4 Problématique de recherche

En nous appuyant sur les travaux réalisés dans le domaine des activités coopératives de conception (Béguin & Darses, 1998 ; Darses & Falzon, 1996 ; Soubie, Buratto, & Chabaud, 1996), ainsi que sur les recherches entreprises dans le cadre des outils de TCAO (Gardon, 1999 ; Gomes et al., 2001 ; Sire, 2000), nous avons souhaité confronter les deux modes de coopération décrits ci-dessus : en présence et assisté par ordinateur. Nous pensons qu'un parallèle entre coopération en situation réelle et coopération assistée par ordinateur pourrait éclairer certains mécanismes de coopération, qu'elle s'inscrive dans l'un ou l'autre de ces contextes.

C'est sur la base des quatre facteurs décrits précédemment (relatifs aux communications, à la coordination, à la synchronisation et au groupe), dont dépend la coopération en "présence", que nous avons mis en place une méthodologie en vue de confronter deux contextes coopératifs : réunions face-à-face et par l'intermédiaire d'un collecticiel.

III PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE

Nous avons principalement centré notre travail sur la construction d'une méthodologie qui nous permet d'étudier d'une part les activités coopératives de conception lorsque celles-ci se déroulent dans le cadre d'une coopération en présence, c'est-à-dire lors de réunions de projet ; d'autre part lorsque les activités coopératives de conception ont lieu à travers un collecticiel, ici par l'intermédiaire de l'ACSP. Cette comparaison a pour objectif de dégager les propriétés, les limites et les bénéfices de la coopération assistée par ordinateur en vue de développer des outils d'aide à la conception.

La méthodologie que nous proposons a été appliquée dans le cadre des études préliminaires d'un projet s'intéressant au développement et à la conception d'un module de confort, initié par un équipementier automobile. Dédiée à la recherche de solutions, cette phase de conception préliminaire devait permettre d'aboutir à différents avant-projets au préconcepts, sur la base des spécifications du cahier des charges (Sagot et al., 1998). Cette phase de conception, menée selon une démarche d'ingénierie concourante, devait ainsi permettre de matérialiser les premières réponses aux besoins identifiés concernant ce module de confort qui représente une interface informatique regroupant l'aide à la navigation, la téléphonie, l'autoradio et la climatisation. Les acteurs, en plus des réunions de projet généralement hebdomadaires, utilisaient l'outil ACSP qui leur permettait de collaborer en dehors des réunions de projet.

Nous commencerons par décrire la population étudiée. Puis nous présenterons la méthodologie que nous avons appliquée pour l'analyse des activités coopératives lors de réunions en présence et assistée

par l'ACSP. Nous illustrerons notre méthodologie par quelques résultats et nous commenterons dans notre dernière partie l'intérêt d'une telle méthodologie.

III.1 Description de la population étudiée

Le projet sur lequel nous avons travaillé impliquait 11 personnes dont la plupart étaient engagées, comme le fait remarquer Soubie et al. (1996), dans d'autres projets en parallèle.

Le projet regroupait des concepteurs de formations ou de métiers différents, et de niveau d'expérience ou d'expertise variées. Nous avons ainsi différencié notre population selon leur métier, leur niveau d'expertise ainsi que le rôle qui leur avait été assigné au début du projet (Tableau 2).

Acteur	Métier	Niveau d'expertise	Rôle
A1	Ingénieur	Expert	Chef de projet
A2	Ingénieur	Novice	Garant de l'adéquation du produit aux besoins identifiés
A3	Ingénieur	Novice	Garant de l'adéquation du produit aux besoins identifiés
A4	Ingénieur	Expert	Responsable de la réalisation technique et du prototypage
A5	Ingénieur	Expert	Responsable de la réalisation technique et du prototypage
A6	Ergonome	Expert	Garant du facteur humain à travers la fonction d'usage
A7	Ergonome	Expert	Garant du facteur humain à travers la fonction d'usage
A8a			Utilisateur
A8b	Informaticien	Novice	Responsable de la réalisation informatique
A9	Ingénieur	Novice	Garant de l'adéquation du produit aux besoins identifiés
A10	Ingénieur	Novice	Garant de l'adéquation du produit aux besoins identifiés
A11	Ingénieur	Novice	Garant de l'adéquation du produit aux besoins identifiés

Remarque : Un acteur (A8) a intégré plusieurs réunions tantôt en tant qu'utilisateur du système, tantôt en tant qu'informaticien, responsable de la réalisation informatique. C'est pourquoi nous avons différencié ce même acteur selon le rôle occupé au cours des réunions.

Tableau 2 : Caractéristiques de la population étudiée

A partir des différentes caractéristiques de notre population, nous avons donc cherché sur quelques propriétés, spécifiques au groupe ou aux individus, s'appuyaient les mécanismes de coopération. Par exemple, nous nous sommes interrogés sur l'impact du métier par rapport à l'activité collective en réunion face-à-face ou assistée par ordinateur.

III.2 Méthodologie pour l'analyse des activités coopératives de conception en présence

Afin de pouvoir comparer les deux contextes de coopération, nous avons utilisé en situation face-à-face la méthodologie écologique suivante : sept réunions en face-à-face ont été enregistrées en audiovisuel à l'aide d'un caméscope muni d'un objectif grand angle. Nous avons pu ainsi recueillir près de 20 heures d'enregistrement. Le métier, le degré d'expertise et le rôle ont été différenciés pour chaque acteur du projet.

Trois types de traitement ont été appliqués à nos données :

1- le premier traitement s'est inspiré d'une grille de codage utilisé par Martin et al. (2000) afin de décrire et d'analyser la confrontation de points de vue dans un processus d'ingénierie concourante ;

2- le second traitement a été réalisé à partir du logiciel de traitement textuel Alceste ;

3- le troisième traitement, de type quantitatif, a consisté à comptabiliser le nombre de mots prononcés ainsi que le nombre de prise de parole pour chaque acteur du projet.

III.2.A Analyse des confrontations de points de vue

Nous avons, sur cette base, analysé et codé chaque tour de paroles. Nous avons ainsi retenu les données relatives aux *propositions*, aux *questions*, aux *arguments*, aux *contre-arguments*, aux *divergences*, aux *convergences*, aux *stabilisations positives* (qui caractérise un accord entre plusieurs acteurs après discussion) et aux *stabilisations négatives* (qui caractérise un désaccord entre plusieurs acteurs après discussion). Il nous a été alors possible de dégager la façon dont s'effectuait l'action

coopérative ainsi que la manière dont s'organisaient les échanges et dont s'établissaient les procédures de l'accord. Après analyse, nous avons obtenu une arborescence des échanges coopératifs ainsi que l'illustre la Figure 1:

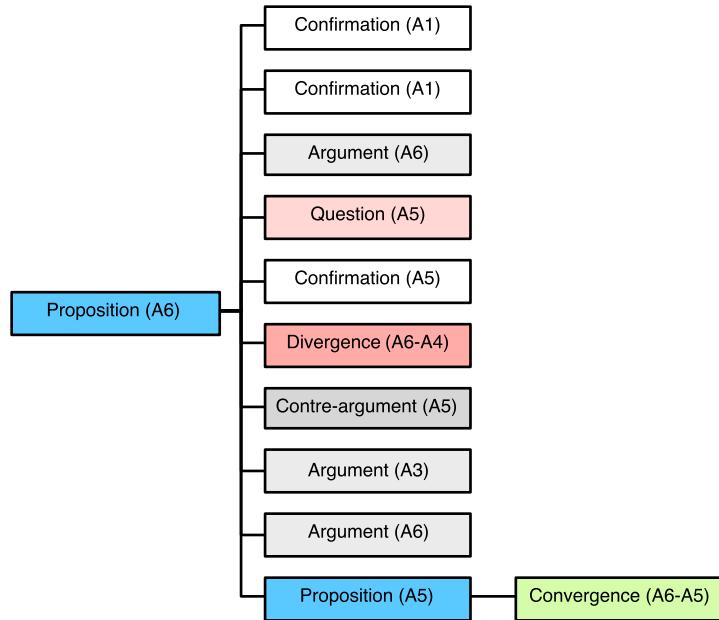


Figure 1 : Représentation arborescente des mécanismes de coopération d'après le codage d'un extrait de réunion

III.2.B Analyse qualitative du discours à partir du logiciel Alceste

Le deuxième traitement s'est effectué par l'intermédiaire du logiciel de traitement textuel ALCESTE qui opère des traitements statistiques sur des textes en les découpant selon des critères logico-syntaxiques (phrases, énoncés, etc.) ou selon les caractères délimiteurs (ponctuation) en opérant un découpage arbitraire à l'intérieur de ce cadre (Navarro & Marchand, 1994).

Dans l'objectif d'approfondir ces premières observations, nous avons procédé à l'analyse du rapport d'ALCESTE en cherchant à distinguer quel type de discours correspondait à quel type de métier. Les résultats obtenus par l'analyse factorielle des correspondances sont représentés sur la Figure 2.

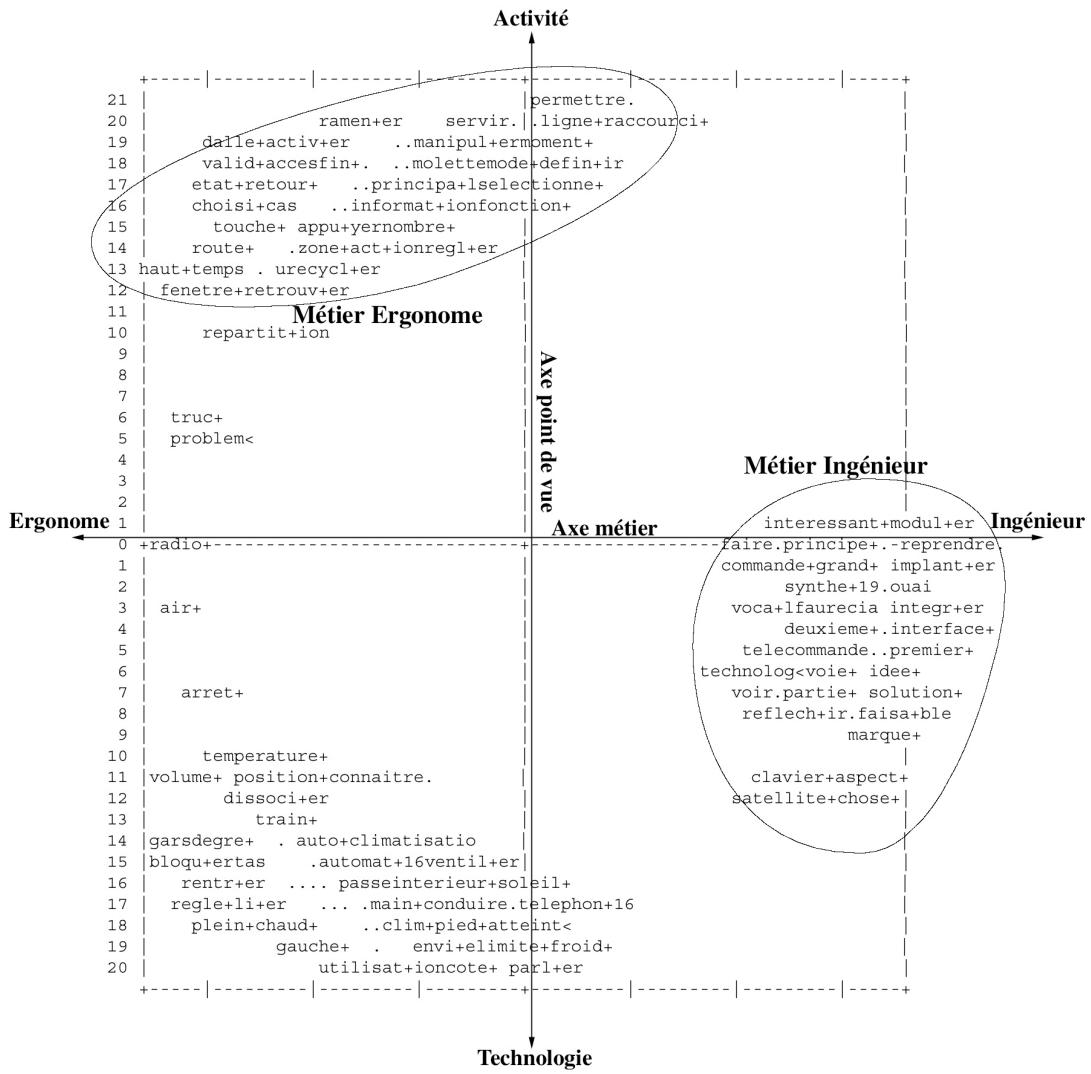


Figure 2 : Projection des mots analysés et de la variable métier (ergonome, ingénieur).

L'ensemble des informations représentées dans la projection est clairement regroupé en trois catégories. Deux des trois catégories, l'une relative au métier d'ergonome, l'autre relative au métier d'ingénieur, sont clairement opposées sur l'axe des X comme sur l'axe des Y. Nous sommes donc en présence de deux types de langages très différents et propres à chaque métier.

Cette opposition reflète deux types de discours distincts :

- pour l'*ingénieur*, les mots les plus représentatifs font référence au CONCEPT, à l'OBJECTIF de la REUNION. Il s'agit alors de PROPOSER, de STRUCTURER et d'INTEGRER les points de VUE. Le discours de l'ingénieur est alors centré sur le projet, avec le souci de le faire TECHNIQUEMENT progresser. La technologie WAP fait d'ailleurs partie du vocabulaire représentatif de l'ingénieur ;

- pour l'*ergonome*, le discours est davantage centré sur l'activation des commandes (CHOISIR, SELECTIONNER, MEMORISER, MOLETTE, ONGLET). Aussi, les réunions sont-elles plutôt considérées comme le moyen de proposer des solutions adaptées aux attentes et comportements de l'utilisateur, afin de réduire les temps de REPONSES (exprimés en SECONDES) et de faciliter l'ACCES à l'INFORMATION.

Ces remarques nous ont permis d'identifier les deux axes projectifs : l'axe X que nous pensons relatif au métier, avec d'un côté le métier d'ingénieur, de l'autre le métier d'ergonome; l'axe Y que nous pensons relatif au type de discours (point de vue) centré sur l'activité d'une part, sur les technologies d'autre part.

III.2.C Analyse quantitative de la participation

Afin d'étudier l'influence du métier dans la position que le concepteur occupe au sein du groupe de travail et dans sa prise de position au cours des échanges coopératifs, en rapport avec notre première hypothèse, nous avons relevé le nombre de fois où chaque métier (ingénieur, ergonome, informaticien) prenait la parole et le nombre de mots qu'il prononçait. Les métiers étant représentés par un nombre d'acteurs inégal, nous avons calculé une moyenne sur la base du nombre total de prises de parole, ou du nombre total de mots prononcés, divisé par le nombre d'acteurs représentatifs d'une classe de métier (Tableau 3).

Métiers	Réunion 1		Réunion 2a		Réunion 2b		Total		Moyenne					
	Prises effectif de parole	Mots	Prises effectif de parole	Mots	Prises effectif de parole	Mots	Prises effectif de parole	Mots	Prises de parole	Mots				
Ingénieur	8	356	9774	5	742	16032	4	494	10112	17	1592	35918	93.6	2112.8
Ergonome	2	236	5792	1	251	3594	-	-	-	3	487	9386	162.3	3128.7
Informaticien	1	6	96	-	-	-	-	-	1	6	96	6	96	
Total	11	598	15662	6	993	19626	4	494	10112	21	2085	45400	261.9	5337.5

Tableau 3 : Tableau récapitulatif du nombre de prises de paroles et du nombre de mots prononcés selon les métiers.

Nous avons ainsi obtenu les proportions suivantes :

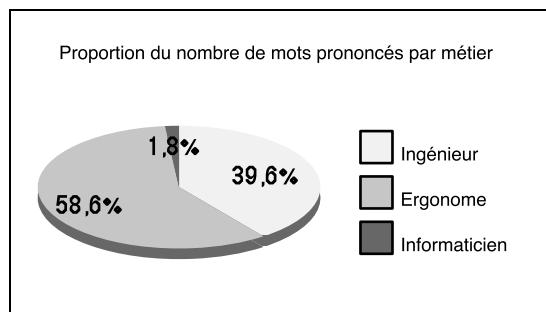


Figure 3 : Répartition du nombre de mots prononcés selon les métiers participants aux réunions.

Il apparaît clairement que les métiers n'occupent pas la même position lors des échanges coopératifs. C'est le métier d'ergonome qui semble intervenir le plus souvent dans les réunions (58,6%), contre 39,6% pour le métier d'ingénieur et 1,8% pour le métier d'informaticien. Il y a donc une large participation de l'ergonome et une très faible participation de l'informaticien. Quant à l'ingénieur, son degré de participation est relativement faible, d'autant que l'on aurait pu s'attendre à ce que ce métier domine, en terme de mots prononcés, les échanges collaboratifs lors d'une tâche de conception de produits.

III.3 Méthodologie pour l'analyse des activités coopératives de conception assistées par l'ACSP

L'outil ACSP dispose d'un module destiné à la recherche sur les activités de conception qui propose des statistiques relatives à tous les projets gérés par le système ou à un projet en particulier. Sur de nombreuses statistiques disponibles, nous en avons sélectionné deux qui concernaient uniquement le projet que nous avons étudié (le même projet, avec les mêmes acteurs, sur la même durée que le projet étudié et décrit précédemment à travers les réunions en face-à-face). Ces données ont été choisies pour leur possibilité de comparaison avec le type de données que nous avons pu recueillir lors des réunions en face-à-face, ceci afin de pouvoir confronter, dans la mesure du possible, les communications en face-à-face avec les communications assistées par l'ACSP. Aussi avons-nous relevé :

- le nombre de connexions à l'ACSP par acteur, dans le but de connaître la fréquence d'utilisation du système pour chaque membre du projet ;

- le nombre de messages créés dans le forum de l'ACSP par acteur, dans le but de voir comment l'espace communication était investi par les utilisateurs et afin de vérifier s'il y avait favorisation des communications spontanées.

L'analyse des données relatives à l'ACSP, essentiellement quantitatives, a été opérée à l'aide des modes de calcul fournis par le logiciel Excel et l'outil statistique SPSS 8.0. Nous avons retenu un seuil de significativité de 5% pour toutes les analyses statistiques présentées dans la présente étude.

Avant de pouvoir apprécier la qualité de la coopération assistée par l'ACSP en comparaison avec une coopération en réunion de travail de type face-à-face, nous avons commencé par mesurer la quantité de connexions à l'ACSP ainsi que le nombre d'actions (création, modification ou suppression) effectuées sur les données (documents, formulaires, maquettes virtuelles, etc.) stockées dans la base.

Ces premiers résultats, illustrés dans la Figure 4, montrent que l'ACSP est utilisé de manière différente au cours de l'état d'avancement du projet.

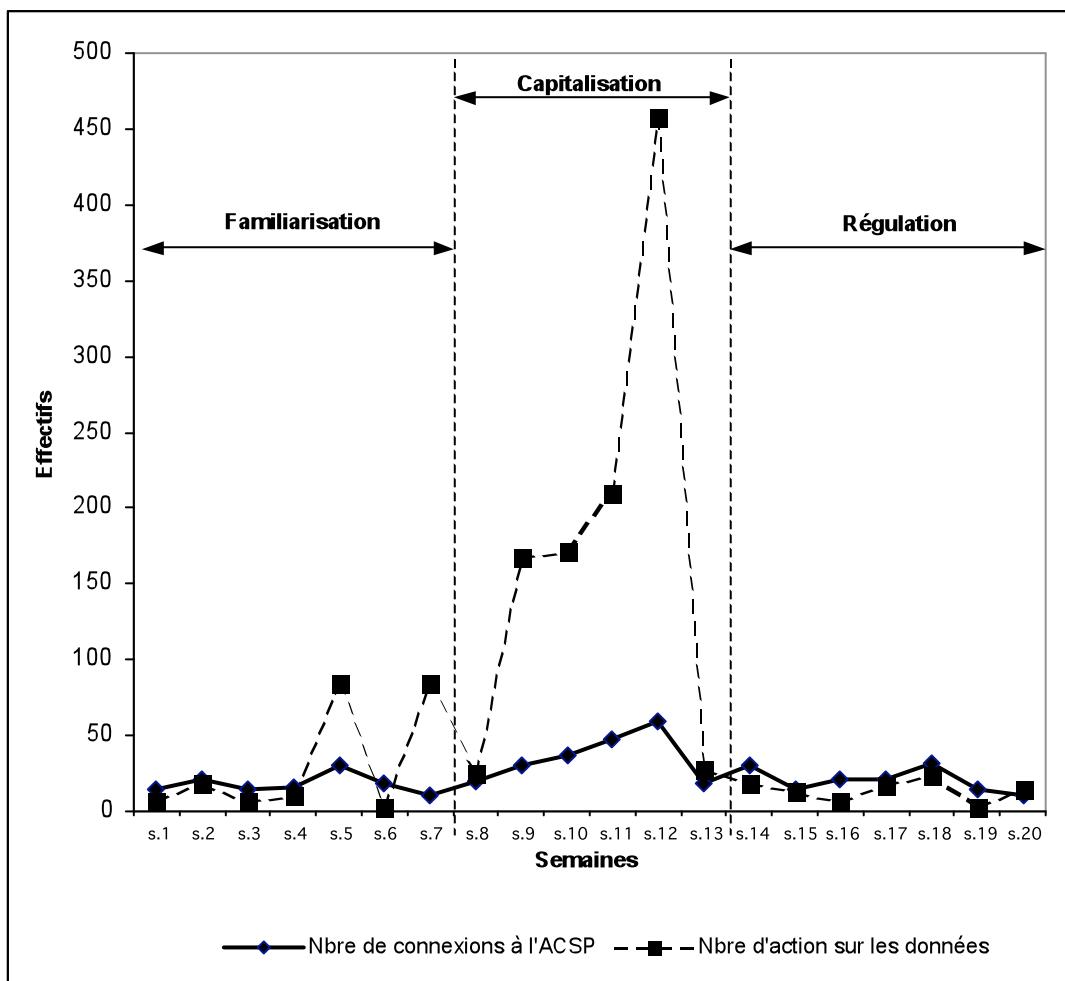


Figure 4 : Evolution temporelle des activités des acteurs projet (actions sur les données) comparée au nombre de connexions sur l'outil ACSP.

Trois grandes phases de connexions peuvent être mises en évidence :

1- Une première phase de *familiarisation*, où les actions sur les données deviennent de plus en plus nombreuses. A ce stade, les acteurs prennent possession de l'outil, se l'approprient. Cette phase, d'une durée approximative de 4 semaines, est essentiellement constituée de connexions au système, la gestion des données étant à ce moment assez hasardeuse.

2- La seconde phase, que nous avons nommée phase de *capitalisation*, est, à l'inverse de la première, l'objet de plus d'actions sur les données que de connexions. Ici, l'utilisateur crée, modifie et supprime des formulaires et des documents. C'est une grande période de stockage d'informations de toutes sortes (rapports, illustrations, maquettes virtuelles, etc.). C'est principalement à partir de cette phase que reposera la création d'une mémoire d'entreprise.

3- La troisième et dernière phase, que nous avons qualifié de *régulation*, est constituée d'un nombre équivalent de connexions et d'actions. A ce stade, les acteurs utilisent les données préalablement stockées. Cette troisième phase est aussi caractérisée par un état de bon avancement du projet : le rôle de chaque acteur a été clairement spécifié, le planning établi au début du projet, est généralement réajusté jusqu'à la fin de celui-ci.

Cette première analyse a posé les jalons de notre travail sur les activités coopératives de conception, dans la mesure où elle a rendu compte d'une grande activité autour de l'ACSP, preuve que le système répondait à certains besoins liés au projet.

De plus, notons qu'en relevant les mêmes données (nombre de connexions, nombre d'actions sur les données) mais sur d'autres projets également gérés par l'ACSP, nous avons pu dégager un profil de courbes similaire à celui présenté sur la Figure 4 (Gomes & Sagot, 2000). Ainsi nous retrouvons une phase de familiarisation qui précède à des phases de capitalisation puis de régulation, et ce quel que soit le projet. Nous sommes donc en présence d'une activité d'utilisation de l'ACSP générale très particulière qui semble privilégier, au travers du grand nombre de documents créés, la traçabilité et la création de mémoires de projets.

Dans le but de recueillir des données qui puissent être comparées à celles obtenues lors de réunions en présence, nous avons relevé le nombre de connexions à l'ACSP par métier ainsi que le nombre de mails envoyés via le forum du système (Tableau 4).

Métier	Effectif	Nombre de connexions	Nombre de mails envoyés	Moyenne	
				Nombre de connexions	Nombre de mails envoyés
Ingénieur	6	474	15	79	2.5
Ergonome	2	95	28	47.5	14
Total	8	569	43	71.1	5.4

Tableau 4 : Nombre de connexions à l'ACSP et nombre de mails envoyés par métier.

En nous attachant au nombre de connexions (Figure 5), il apparaît que les ingénieurs se connectent plus souvent à l'ACSP que les ergonomes (62,5% de connexions pour les ingénieurs contre 37,5% pour les ergonomes).

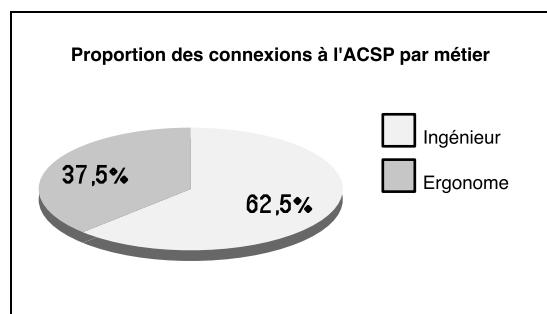


Figure 5 : Proportion du nombre de connexions à l'ACSP selon le métier.

D'autres résultats, recueillies par rapport à d'autres variables, ont révélé :

- que les novices se connectaient plus souvent à l'ACSP que les experts (56,3% pour les novices contre 43,7% pour les experts) ;
- que le nombre de connexions variait en fonction du rôle attribué aux acteurs dans le projet. Nous avons ainsi mesuré un grand nombre de connexions pour le chef de projet (119 connexions sur une

période de 20 semaines) représentant 42,3% du total des connexions au système ; contre 28,4% pour les acteurs garants du facteur humain ; 16,9% pour les acteurs garants de l'adéquation du produit aux besoins ; enfin 12,4% pour les responsables de la réalisation technique et prototypage.

Nous avons utilisé avec prudence le nombre de mails envoyés via le forum de l'ACSP, dans la mesure où il ne s'agissait pas pour nous d'une véritable utilisation du système mais plutôt d'un détournement de celui-ci comme messagerie électronique.

III.4 Conclusion sur la méthodologie

Les premiers résultats que nous avons pu extraire de notre méthodologie, et malgré les particularités du contexte de recueil des données, ont pu être corroborés par un certains nombres de recherches entreprises dans le domaine du travail coopératif. Nous en ferons part dans la discussion qui suit. De plus, cette méthodologie nous a permis de dégager certaines complémentarités lors d'une coopération en présence et assistée par l'ACSP. Nous confronterons ainsi les données obtenues par l'un et l'autre de ces contextes.

IV DISCUSSION

En termes d'utilisation, l'ACSP est donc l'objet de nombreuses connexions réparties différemment selon le moment du projet. Mise en relation avec l'importante participation des différents acteurs-métiers au cours des réunions, ces résultats peuvent illustrer l'utilité des échanges entre participants dans la résolution collective d'un problème en cours (ici la tâche de conception) ainsi que dans "l'enrichissement de l'expertise des opérateurs" (Grusenmeyer & Trognon, 1997). Il nous semble en effet que la diversité des métiers impliqués dans le projet étudié, métiers dont les approches sont généralement divergentes, a sans doute incité les acteurs à justifier de leurs propos. Comme le souligne Bourdon et Weill-Fassina (1994), "plus la *distance fonctionnelle* entre les opérateurs est importante, plus l'espace de connaissances partagées est réduit, et plus les explications sont redondantes".

Cette "*distance fonctionnelle*" séparant les ingénieurs des ergonomes s'est retrouvée lors de l'analyse des discours effectuée par Alceste. Ces deux métiers sont en effet opposés sur l'axe des X comme sur l'axe des Y dans le graphique des plans factoriels (Figure 2) et sont chacun représentatifs d'une classe de vocabulaire bien spécifique.

La différence inter-métiers s'est aussi retrouvée au niveau du contexte de coopération. Afin de comparer l'utilisation du système ACSP avec la participation des concepteurs lors de réunions, nous avons confronté le nombre de connexions par métier avec le nombre de mots prononcés par métier au cours des réunions. Il est apparu que les ingénieurs se connectaient plus souvent à l'ACSP que les ergonomes alors que lors des réunions plus de 58% des mots prononcés l'étaient par des ergonomes. La coopération des métiers à travers l'ACSP ou à travers les réunions en face-à-face ne semble donc pas répondre aux mêmes mécanismes collaboratifs.

Une autre confrontation a porté sur le degré d'expérience et d'expertise dans la participation au projet selon le contexte de coopération. Nous avons calculé la moyenne des mots prononcés et des prises de parole des acteurs novices et experts. Les acteurs novices étaient nouveaux dans le projet de conception. Les acteurs experts étaient membres de l'équipe depuis plusieurs années. Nous avons ainsi observé une forte proportion des prises de parole chez les experts (81,7%) lors des réunions : les experts semblent donc orienter et diriger plus des trois quarts de la réunion au cours des échanges coopératifs. A l'inverse, le calcul de la proportion de connexions à l'ACSP a révélé une plus grande quantité de connexions en faveur des novices (56,3% contre 43,7% pour les experts).

Le niveau d'expertise du concepteur semble donc avoir une grande influence sur la participation coopérative. Peut-être plus sûrs d'eux, les experts mènent les réunions et participent à l'élaboration des préconcepts par leurs remarques (questions, arguments, convergences) et critiques (contre-arguments, divergences). Les novices, par contre, se font plus discrets au sein des processus de coopération en face-à-face.

On peut penser, comme l'a étudié Mazauric (1998) à partir des réseaux électroniques dans le cadre universitaire, que l'utilisation d'un système coopératif modifie les rapports novice-expert, sans que la

hiérarchie en soit forcément atteinte. Il est aussi possible que pour les novices, l'utilisation du collecticiel soit un moyen pour s'intégrer plus facilement dans un projet de conception.

Pour finir, nous avons comparé les activités coopératives de conception en présence et assistées par ordinateur en fonction du rôle attribué aux acteurs dans le projet. Les résultats ont révélé un net investissement du chef de projet quel que soit le contexte de coopération (47,3% de prises de parole sur l'ensemble des réunions enregistrées, 42,3% de connexions à l'ACSP). Le degré d'investissement du chef de projet reste toutefois assez similaire selon le contexte de coopération, tout comme pour les autres acteurs du projet. Seuls les responsables de la réalisation technique et prototypage ont présenté un nombre de connexions à l'ACSP (16,9% des connexions totales) supérieur au nombre de prises de parole lors des réunions (6,4% des prises de paroles totales).

Par conséquent, si certains rôles sont toujours aussi présents dans le projet quel que soit le mode de coopération, il s'avère que d'autres rôles participent davantage au processus de conception coopératif lorsqu'ils sont engagés dans une démarche individuelle.

V PERSPECTIVES DE RECHERCHE

En étudiant les modes de coopération en réunion face-à-face et assistée par l'ACSP, force est de constater qu'aucun de ces moyens ne peut prétendre se substituer à l'autre. Il apparaît en effet que ces deux types de coopération sont complémentaires sur plusieurs points :

- *l'espace de travail*, qui caractérise le moyen d'échange d'informations et d'idées. Lors d'une réunion en face-à-face, l'espace de travail se matérialise par la table, la salle et le paperboard. Les échanges peuvent être concrets et matériels (maquettes, plan, etc.) et s'opèrent de façons dynamique et synchrone (par voie orale ou par paperboard). L'ACSP, quant à lui, offre un espace de travail virtuel, à travers lequel ne peuvent être échangées que des données électroniques (fichiers texte, graphiques, modélisations 3D, etc.). Cet espace de travail partagé présente toutefois l'avantage d'être permanent.

- *la synchronicité* ou, autrement dit, la temporalité. Les réunions en face-à-face offrent effectivement un type de communication synchrone. Les informations peuvent être immédiatement argumentées, critiquées et défendues, amenant ainsi rapidement à une conclusion et, par conséquent, à une prise de décision. En ce qui concerne l'ACSP, le mode de communication est essentiellement (au moment de l'étude, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui) asynchrone, c'est-à-dire qu'il ne permet pas d'échanges dynamiques, en direct, d'informations. Au contraire, l'ACSP offre une plus grande marge de coopération, dans la mesure où chaque acteur peut intervenir à tout moment, lorsqu'il le souhaite, sur une phase du projet ou sur un document.

Le contexte de coopération amène également à des types de coordination différents. Il existe sans doute un changement au niveau des rapports entretenus entre les personnes impliquées dans le projet selon qu'elles coopèrent en face-à-face ou à travers un collecticiel. Il s'agit maintenant d'étudier la qualité des connexions, c'est-à-dire d'enregistrer les actions effectuées sur les documents en fonction de chaque acteur, de connaître les pages visitées, de repérer les temps de connexions.

De plus, même si l'ACSP ne semble pas modifier la structure fondamentale des rôles assignés à chacun dans le projet (le chef de projet restant par exemple prédominant dans la coopération), il apparaît toutefois que le système permet aux personnes garantes de l'adéquation et du prototypage de prendre une place dans la confrontation des points de vue.

La méthodologie de notre étude pourra enfin être élargie, par exemple, en incluant dans son analyse plusieurs projets industriels tenus par des concepteurs différents.

Une étude en condition expérimentale pourrait aussi être menée. Dans ces conditions, il serait possible d'isoler certaines variables à partir de scénarios appliqués à une coopération directe, en face-à-face, et une coopération assistée par ordinateur. Tollenaere (1998), présente une étude de cas où les participants, invités à jouer à un jeu (le jeu des Cmaoistes), sont mis dans une situation nécessitant de choisir une stratégie. Principalement destiné à étudier les différentes démarches utilisées habituellement dans la conception-réalisation de produits, ce scénario pourrait être également appliqué afin de dégager les processus de coopération et de coordination entre concepteurs.

BIBLIOGRAPHIE

Ackerman, M.S. & Starr, B. (1995). Social activity indicators : interface components for CSCW systems. *CHI'95*, November 14-17, 159-168.

- Anzieu, D. & Martin, J.Y. (1968). *La dynamique des groupes restreints*, Paris, PUF.
- Bailly, F. (1998). Les usages du courrier électronique en milieu professionnel. In N. Guéguen et L. Tobin. *Communication, société et internet*, Paris, L'Harmattan, 61-74.
- Beaudouin-Lafon, M. & Karsenty, A. (1992). Transparency and awareness in a real-time groupware system. *Proceedings of the fifth annual ACM symposium on User interface software and technology*, 171-180.
- Béguin, P. (1994). Travailler avec la C.A.O. en ingénierie industrielle : de l'individuel au collectif dans les activités avec instruments. Thèse d'Ergonomie, CNAM, Paris.
- Béguin, P. & Darses, F. (1998). Les concepteurs au travail et la conception des systèmes de travail : points de vue et débats. *Deuxième Journées "Recherche et Ergonomie"*, Toulouse, 9,10 et 11 février, édit. SELF, 23-38.
- Bossuet, C., Lamothe, J. & Lacoste, G. (1997). Analyse des formes de coopération inter-entreprises : influence des niveaux informationnels. *2ème Congrès International Franco-Québécois "Le génie industriel dans un monde sans frontière"*.
- Bourdon F., Weill-Fassina A. (1994). Coopération dans la gestion du trafic ferroviaire. *Le Travail Humain*, 57, 3, 271-287.
- Darses, F. (1997). L'ingénierie concourante : un modèle en meilleure adéquation avec les processus cognitifs de conception. In Bossard P., Chanchevrier C., Leclair P., (1997) *Ingénierie Concourante : de la technique au social*, Paris, Economica, 39-55.
- Darses, F. & Falzon, P. (1996). La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. In G. De Terssac, E. Friedberg : *Coopération et conception*, Edit. Octarès, Toulouse, 123-135.
- De Terssac, G. & Chabaud, C. (1990). Référentiel commun et fiabilité, in J. Leplat et G. de Terssac, *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*, Edit. Octarès, Marseille, 111-139.
- De Terssac, G. & Chabaud, C. (1990). Référentiel commun et fiabilité, in J. Leplat et G. de Terssac, *Les facteurs humains de la fiabilité*, Edit. Octarès, Marseille, 110-139.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J. & Rein, G. (1991). Groupware : some issues and experiences. *Communications of the ACM*, 34, 1, 39-58.
- Falzon, P. (1994). Dialogues fonctionnels et activité collective. *Le Travail Humain*, 57, 4, 299-312.
- Gardoni, M. (1999). Maîtrise de l'information non-structurée et capitalisation de savoir et savoir-faire en Ingénierie Intégrée. cas d'étude Aérospatiale, Thèse de Doctorat en Automatique/Productique, Université de Metz.
- Gomes, S., Sagot, J.C. & Gouin, V. (1998). Contribution de l'analyse de l'activité dans le processus de conception de produits innovants - application à la conception d'organes de commande automobiles, *Deuxièmes Journées "Recherche et Ergonomie"*, Toulouse, 9, 10 et 11 Février, p. 57-61.
- Gomes, S. (1999). *Contribution de l'analyse de l'activité au processus de conception de produits innovants*, Thèse de Doctorat en Génie des Systèmes Industriels, Institut National Polytechnique de Lorraine.
- Gomes, S. & Sagot, J.C. (1999). Vers une conception coopérative de produits à partir des activités gestuelles d'utilisation, *14e Congrès Français de Mécanique*, Toulouse.
- Gomes, S., Sagot, J.C., Koukam, A. & Leroy, N. (1999). ACSP, an intranet forum supporting a concurrent engineering design life cycle, *6th European Concurrent Engineering Conference*, April 21-23, 249-251.
- Gomes, S. & Sagot, J.C. (2000). A concurrent engineering experience based on a cooperative and object oriented design methodology. 3rd International Conference on Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering, IDMME'2000, 16-19 may 2000, Montréal, Québec, Canada.
- Gomes, S., Gete, E., Sagot, J.C. & Niang, F. (2001). Expérience d'une chaîne de CAO intégrée appliquée au développement collaboratif d'éoliennes pour le Sahel, *7ème colloque sur la Conception Mécanique Intégrée*, PRIMECA, 2-4 avril, La Plagne, 166-173.
- Grusenmeyer, C. & Trognon, A. (1997). Les mécanismes coopératifs en jeu dans les communications de travail : un cadre méthodologique. *Le Travail Humain*, 60, 1, 5-31.
- Hubault, F. (1997). A quoi l'ergonome participe-t-il ? *Performances humaines et techniques*, Hors série séminaire Paris 1, 2-10.

- Huguet, M.J., Terssac (de), D., Erschler, J. & Lompré, N. (1996). De la réalité à la modélisation de la coopération en gestion de production. In Terssac (de) D., Freidberg E. : *Coopération et conception*, Edit. Octarès, Toulouse, 149-169.
- Karsenty, A. (1996). Le collecticiel : de l'interaction homme-machine à la communication homme-machine-homme. In *Nouvelle Interfaces Homme-Machine*, Paris, OFTA.
- Karsenty, L. (1999). Capitaliser le contexte des décisions en conception : pourquoi et comment. In *Système d'Information pour la capitalisation des connaissances*, Paris, Hermès.
- Leplat, J. (1997). Regards sur l'activité en situation de travail : contribution à la psychologie ergonomique, Paris, PUF.
- Maggi, B. (1996). Coopération et coordination : enjeux pour l'ergonomie. In Sperandio, *L'ergonomie face aux changements technologiques et organisationnels du travail humain*, Toulouse, Octarès, 11-25.
- Marcoccia, M. (1998). La normalisation des comportements communicatifs sur Internet : étude sociopragmatique de la netiquette. In N. Guéguen et L. Tobin, (1998). *Communication, société et internet*, Paris, L'Harmattan, 15-32.
- Martin, G., Détienne, F. & Lavigne, E. (2000). Confrontation de points de vue dans un processus d'ingénierie concourante. *IDME'2000*.
- Mazauric, L. (1998). La communication scientifique universitaire et l'usage des réseaux électroniques. In N. Guéguen et L. Tobin, (1998). *Communication, société et internet*, Paris, L'Harmattan, 33-46.
- Midler, C. (1996). Modèles gestionnaires et régulations économiques de la conception. In de Terssac G., Friedberg E., *Coopération et conception*, Toulouse, Octarès, 63-85.
- Moscovici, S. (1984). *Psychologie sociale*, Paris, PUF.
- Mucchielli, R. (1995). *La dynamique des groupes*, Paris, ESF.
- Navarro, C. & Marchand, P. (1994). Analyse de l'échange verbal en situation de dialogue fonctionnel : étude de cas. *Le travail humain*, 57, 4, 313-330.
- Olson, J.S., Card, S.K., Landauer, T.K., Olson, G.M., Malone, T. & Leggett, J. (1993). Computer-supported co-operative work : research issues for the 90s, *Behaviour and Information Technology*, 12, 2, 115-129.
- Rogalski, J. (1994). Formation et activités collectives. *Le Travail Humain*, 57, 4, 367-386.
- Sagot, J.C., Gomes, S. & Zwolinski, P. (1998). Vers une ergonomie de conception : gage de sécurité et d'innovation, *International Journal of Design and Innovation Research*, 1, 2, 22-35.
- Sagot, J.C. (1999). Ergonomie et Conception anthropocentré. Document pour l'Habilitation à diriger des recherches, Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL), Nancy, 21 mai, 267p.
- Salber, D., Dey, A.K. & Adowd, G.D. (1999). The context toolkit : aiding the development of context-enabled applications. *Proceeding of the CHI99 conference on Human Factors in Computing systems*. 434-441.
- Savoyant, A. & Leplat, J. (1983). Statut et fonction des communications dans l'activité des équipes de travail, *Psychologie Française*, 28, 3, 247-253.
- Sire, S. (2000). La collaboration directe : un paradigme d'interaction pour le travail collaboratif assisté par ordinateur, Thèse de Doctorat en Informatique, Toulouse I.
- Soubie, J.L., Buratto, F. & Chabaud, C. (1996). La conception de la coopération et la coopération dans la conception. In Terssac (de) G., Friedberg E., *Coopération en conception*, Toulouse, Octarès, 187-206.
- Tollenaere, M. (1998). *Conception de produits mécaniques*, Paris, Hermès.
- Veltz, P. & Zarifian, P. (1994). Travail collectif et modèles d'organisation de la production. *Le Travail Humain*, 57, 3, 239-249.
- Viegas, F.B. & Donath, J.S. (1999). Chat circles. Proceeding of the CHI 99 conference on Human factors in computing systems: the CHI is the limit, 9-16.