

Contribution sous la forme d'un chapitre à un ouvrage

Gronier G. & Sagot J.C. (2005). Coopération à distance en conception de produits : analyse de l'usage d'un collecticiel. In A. Battistelli, M. Depolo, & F. Fraccaroli (Eds.), *La qualité de la vie au travail dans les années 2000*. Actes du 13ème Congrès de Psychologie du Travail et des Organisations (pp. 1445-1453). CD-Rom, Bologna : CLUEB.

TRAVAIL COLLECTIF À DISTANCE EN CONCEPTION DE PRODUITS : ANALYSE DE L'USAGE D'UN COLLECTICIEL

Guillaume GRONIER, Jean-Claude SAGOT¹

Résumé

L'intégration des collecticiels dans les projets de conception soulève de nombreuses questions, notamment en ce qui concerne leur utilisation pour le travail collectif à distance. Sur la base d'un modèle du travail collectif comprenant les activités de coopération, de coordination et de communication, cet article présente une recherche menée sur deux projets de conception comparables entre eux, dont l'un se déroulait en présence et l'autre à distance. Les résultats montrent, en accord avec la littérature, que le travail en présence facilite les échanges entre les concepteurs et favorise l'élaboration de produits innovants. Le collecticiel reste toutefois l'outil privilégié pour la coordination des tâches distribuées.

Mots-clés : conception, coopération, coordination, communication, collecticiel

I. Introduction

Face à un environnement socio-économique turbulent, les entreprises cherchent à adopter de nouveaux modèles de production qui passent par une plus grande flexibilité des modes de travail et par une coopération étroite entre les acteurs de l'organisation. L'optimisation du travail collectif constitue dès lors une condition indispensable pour le bon fonctionnement de ces nouvelles structures de production. Dans ce cadre, les collecticiels prennent une place de plus en plus importante au sein des entreprises. Ces outils favorisent en effet le partage rapide, structuré et fiable de l'information entre différents postes. Ils sont souvent définis comme un moyen efficace pour optimiser le travail en équipe (Favier, 1998). Toutefois, de nombreux travaux cherchent à montrer sur quels plans l'introduction

¹ Université de Technologie de Belfort-Montbéliard

Laboratoire Systèmes et Transports - Equipe Ergonomie et Conception des Systèmes
Rue du Château 90010 Belfort Cédex
guillaume.gronier@utbm.fr ; jean-claude.sagot@utbm.fr

des nouvelles technologies pour le travail collectif modifie la façon naturelle de communiquer entre personnes en présence (Navarro, 2001). De façon plus générale, cela conduit à s'interroger sur les nouvelles modalités d'action auxquelles ces technologies donnent accès et, en particulier, la spécificité des interactions qui sous-tendent le travail collectif médié.

Selon cette approche, cette recherche se propose d'évaluer l'usage d'un collecticiel en conception de produits. Un modèle du travail collectif nous permet de structurer notre observation de deux projets de conception comparables entre eux, dont l'un se déroule en présence et l'autre à distance.

II. Le travail collectif en conception

II.1. Travail collectif en présence

Afin d'étudier le travail collectif, il est nécessaire d'isoler les activités qui le caractérisent pour pouvoir les observer précisément. Cependant, la complexité des interactions individuelles ne facilite pas la différenciation des activités collectives élémentaires. Navarro (1993) a déjà souligné les difficultés rencontrées par les chercheurs pour relever les indices de l'activité de travail en situation d'interaction. Aussi, ce sont les activités de *coordination* ou de *communication* qui sont souvent étudiées. Le travail collectif réunit toutefois une autre activité plus générique que la coordination ou la communication. Souvent employée au même titre que le « travail collectif » pour désigner les situations de travail en groupe, la *coopération* possède toutefois un sens plus restrictif en ergonomie et constitue l'une des activités du travail collectif (Bencheikroun & Weill-Fassina, 2000). Dès lors, en accord avec Soubie, Buratto, & Chabaud (1996), nous considérons le travail collectif comme le rapport entre les activités de *coopération*, de *coordination* et de *communication*.

Pour Soubie *et al.* (1996), la *coopération* est le processus de raisonnements et/ou de mise en commun de connaissances dans le cadre de la résolution de problèmes. En conception de produits, la coopération implique des phases de travail conjointes (*co-conception*) ou séparées (*conception distribuée*) (Darses & Falzon, 1996).

La *coordination* apparaît comme le complément indispensable de l'activité de coopération. Maggi (1997) précise que la coordination n'est que l'ensemble des règles d'action qui structure la coopération. Ainsi, coopération et coordination ne sont pas en opposition, mais elles représentent les deux dimensions de l'action sociale et collective : l'une, la finalisation, l'autre, la régulation.

Pour finir, la *communication* est souvent décrite comme indispensable à la dimension collective du travail. Plus précisément, ce sont les communications verbales qui sont privilégiées dans le cadre de l'étude du travail collectif.

II.2. Travail collectif à distance

Travailler à distance implique l'usage de systèmes médiatiques pour assister le travail collectif. Sous l'impulsion des recherches menées dans le domaine du Travail

Coopératif Assisté par Ordinateur (TCAO), des outils dédiés à l'optimisation des groupes de travail ont été développés. Les collecticiels (aussi appelés "synergiciels" ou "groupwares") sont ainsi couramment définis comme des systèmes informatiques qui assistent un groupe de personnes engagés dans une tâche commune (ou un but commun) et qui fournissent une interface à un environnement partagé (Ellis, Gibbs, & Rein, 1991). Plus précisément, les collecticiels offrent des outils d'aide à la production des groupes de travail, en assurant les modes d'interactions synchrones et asynchrones. Favier (1998) distingue trois fonctions d'interactions intégrées aux collecticiels, représentées sous la forme de trois axes.

L'axe de la *coopération* correspond à un environnement de travail partagé et riche. Il doit être accessible par tous les membres de l'équipe et doit leur permettre de manipuler tout type d'information.

L'axe de la *coordination* repose sur la formalisation des procédures de travail collectif. Le Workflow assure ce rôle par l'automatisation des procédures. Il permet l'échange structuré de documents (texte, image, plan, schéma, fichier 3D, etc.), supports privilégiés pour la coordination des actions collectives.

L'axe de la *communication* correspond enfin à un environnement de messagerie synchrone ou asynchrone. Il permet l'interaction de personnes séparées par le temps et/ou par l'espace. Les outils de Forum (communication écrite asynchrone tirée) ou d'e-mail (communication écrite asynchrone poussée) assurent communément les fonctions de communication médiée.

II.3. Problématique : le travail collectif à distance en conception de produits

Malgré l'optimisation des réseaux de communication (Internet et Intranet) et le développement de nouvelles technologies censées améliorer l'efficacité des groupes de travail, la problématique du travail collectif à distance en conception de produits a plusieurs fois été soulevée, sans qu'aucune réponse n'ait été toutefois véritablement formulée, et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les collecticiels sont en continuel développement, puisqu'ils sont liés à l'amélioration des techniques (qualité et rapidité des réseaux, accroissement des capacités de stockage, etc.) sur lesquelles ils s'appuient. Dans ce cadre, peu de systèmes coopératifs sont considérés dans leur version définitive, et sont alors l'objet d'évaluation partielle. Ensuite, en raison de ces aspects techniques, la vague d'introduction des collecticiels au sein des organisations est très récente, ce qui limite les recherches dans ce domaine à une observation empirique (Muhlmann, 2001) et leur donne peu de recul. Pour finir, l'étude sur le terrain des activités collectives médiées restent très difficiles, non seulement en raison du recueil et de l'extraction complexes des données relatives aux activités médiées, mais aussi à cause des difficultés que rencontrent ces technologies pour être acceptées par les utilisateurs (Legris, Inghman, & Collerette, 2003).

Dès lors, cette recherche se propose d'évaluer l'impact d'un collecticiel, baptisé Atelier Coopératif de Suivi de Projet (ACSP), dans le cadre d'un projet de conception. Notre protocole d'étude s'appuie sur la comparaison de deux équipes de

travail que nous présentons dans la partie suivante.

III. Méthodes et outils

III.1. Présentation de la situation étudiée

Deux projets de conception ont été étudiés, l'un se déroulant en situation de travail en présence (les concepteurs étaient réunis sur le même site géographique), l'autre se déroulant en situation de travail à distance (les concepteurs étaient répartis sur deux sites géographiquement séparés). Ces projets s'inscrivaient dans le cadre pédagogique de dernière année de formation d'ingénieur. Les concepteurs étaient donc des élèves-ingénieurs de même niveau d'étude et issus de la même formation.

Chaque équipe de projet étaient composées de 7 concepteurs. En situation de travail à distance, 4 concepteurs étaient réunis sur un site, et 3 sur un autre.

Les deux projets avaient pour objectif de proposer un concept d'appareil de détection des troubles musculo-squelettiques (TMS) sur la base d'un cahier des charges. Les délais étaient fixés à 18 semaines.

Les élèves-ingénieurs de chaque projet étaient libres de coopérer par le moyen qu'il leur semblait le mieux approprié : réunion en face-à-face ou collectif pour le projet en présence ; téléphone ou collectif pour le projet à distance. Aucune rencontre en face-à-face n'était toutefois permise pour le groupe distant.

III.2. Présentation du collectif ACSP

Le collectif ACSP, issu des recherches de l'équipe ERCOS (Gomes & Sagot, 2003), est un environnement logiciel de type client-serveur disponible sur Internet. Reposant sur un Système de Gestion de Données Techniques (SGDT), l'ACSP structure le travail collectif en conception de produits autour de trois principaux domaines : 1) la gestion du *projet* (gestion des tâches, gestion des ressources humaines, gestion des coûts, etc.) ; 2) la gestion du *produit* (cahier des charges fonctionnel, gestion des pièces, etc.) ; 3) la gestion du *process* (procédés de fabrication, gestion des ressources matérielles, etc.). Cette architecture de l'ACSP a pour objectif d'accompagner l'équipe de travail de la première à la dernière étape du processus de conception.

Pour finir, les échanges de documents sont structurés par un outil de type Workflow. Des modules de Forum et d'e-mail assurent quant à eux les communications asynchrones entre les acteurs du projet.

III.3. Sélection d'indicateurs du travail collectif

Pour chacune des trois activités du travail collectif retenues, nous avons sélectionné plusieurs indicateurs afin de structurer le recueil de nos données. Les indicateurs correspondent aux actions élémentaires effectuées sur le collectif, dont nous présentons une sélection dans le tableau 1.

Activité collective	Action élémentaire
Coopération (partager un contexte de travail)	<ul style="list-style-type: none"> • Rencontre synchrone (réunion en face-à-face ou contact téléphonique) • Connexion à l'ACSP
Coordination (échanger des documents)	<ul style="list-style-type: none"> • Enregistrement de documents • Création de documents • Modification de documents
Communication (communiquer de façon asynchrone)	<ul style="list-style-type: none"> • Envoi de messages e-mail • Envoi de messages Forum

Tableau 1 : Descriptions des actions élémentaires pour l'étude des activités collectives

Les résultats issus de l'analyse de chacune de ces actions élémentaires sont décrits dans la partie suivante.

IV. Résultats et interprétations

IV.1. Analyse de la coopération

Pour notre recherche, nous avons donc recueilli, pour chacun des projets, le nombre de rencontres synchrones qui ont eu lieu (espace de travail réel), ainsi que le nombre de connexions à l'ACSP (espace de travail virtuel) en fonction des 3 principaux domaines (gestion de projet, gestion de produit, gestion de process) (tableau 2).

	Nombre de rencontres	Nombre de connexions à l'ACSP			Total
		Gestion projet	Gestion produit	Gestion process	
Conception en présence	13	923	876	66	1865
Conception à distance	8	883	525	41	1449

Tableau 2 : Résultats pour l'analyse de l'activité de coopération

Les résultats montrent tout d'abord que le nombre de rencontres synchrones est plus important pour le projet de conception en présence que celui à distance. Il semble en effet évident que les réunions en face-à-face soient plus efficaces, donc davantage plébiscitées, que les réunions téléphoniques.

En ce qui concerne le nombre de connexions, les deux projets exploitent tout aussi fréquemment le domaine *Gestion de projet* de l'ACSP (923 connexions pour le groupe en présence contre 883 pour celui à distance). Cela montre que le collectif intervient dans la gestion des tâches (planning, affectation des ressources, gestion

des coûts, etc.) aussi bien pour un contexte de coopération en présence ou à distance. Par contre, les connexions sont presque deux fois plus nombreuses pour le projet en présence en ce qui concerne le domaine *Gestion de produit* (876 connexions contre 525 pour le projet à distance). Cette différence peut s'expliquer par une situation particulière que nous avons observé au cours des deux projets. En effet, chaque équipe a organisé une ou plusieurs rencontres pour des réunions de Brainstorming². Au cours des réunions en face-à-face, le Brainstorming a abouti à deux préconcepts qui ont été développés durant toute la phase d'études préliminaires. Par contre, les réunions téléphoniques du projet à distance n'ont pas pu instaurer une entente suffisante pour que le Brainstorming puisse être productif. Le canal unique auditif qu'impose le téléphone ne permettait pas aux interlocuteurs de présenter suffisamment clairement leurs idées, ce qui a conduit le chef de projet à imposer un seul préconcept qui a été approfondi. Par conséquent, le projet en présence a développé la conception de deux principes de solution contre un seul pour le projet à distance, ce qui peut expliquer que le nombre de connexions à l'ACSP pour le projet en présence soit deux fois plus important.

Pour finir, très peu de connexions concernent le domaine de Gestion de process (conception des procédés de fabrication, agencement des ateliers de production, etc.) puisque l'objectif des deux projets concernait uniquement la conception d'un produit, sans se préoccuper de la gestion de sa production. Dans une perspective d'ingénierie concurrente, les projets se sont toutefois attachés à poser quelques bases aux procédés de fabrication.

IV.2. Analyse de la coordination

La coordination, en conception de produits, est souvent assurée par l'échange de documents ou d'artefacts. En accord avec Jeantet (1998), nous considérons ces documents (plans, esquisses, maquettes virtuelles, graphes fonctionnels, etc.) comme des *objets intermédiaires*, c'est-à-dire des objets orientés vers l'objectif final de la conception de produit et capables de fédérer les actions individuelles en les coordonnant.

Dès lors, nous avons recueilli, pour les projets en présence et à distance, le nombre de documents qui ont été enregistrés dans la base de données de l'ACSP, ceux qui ont été directement créés dans l'ACSP (cahier des charges, fiches de produits, etc.), et ceux (enregistrés ou créés) qui ont été modifiés (tableau 3).

² Le Brainstorming est une méthode qui consiste à rassembler un groupe de personnes à qui l'on demande d'exprimer librement leurs idées, leurs pensées et intuitions sur un ou plusieurs thèmes. L'objectif est de générer un maximum de suggestions qui seront triées par l'animateur du groupe (dans notre cadre, le chef de projet).

	Document enregistré	Document créé	Document modifié
Conception en présence	163	241	95
Conception à distance	187	293	99

Tableau 3 : Activité de coordination à travers plusieurs actions réalisées sur les documents

Les résultats montrent peu de différences significatives entre le projet en présence et à distance. Cela met en évidence l'importance que prennent les documents numériques dans les projets de conception quel que soit leur contexte de coopération. Ainsi, le nombre de documents enregistrés ou créés pour le projet en présence illustre que les documents papiers, qui sont généralement l'objet de discussions, d'échanges et de diffusion au cours des réunions en face-à-face, sont désormais remplacés par les documents numériques, plus facilement stockés et capitalisés à l'aide des collecticiels.

Nous avons ainsi observé qu'au cours des réunions de projet pour l'équipe en présence, les concepteurs utilisaient l'ACSP pour accéder aux documents qu'ils y avaient stockés afin de les commenter en groupe. L'ACSP était alors considéré comme une base de connaissances commune à laquelle tous les acteurs pouvaient y puiser l'information nécessaire à la réalisation de leur tâche.

IV.3. Analyse de la communication

Pour finir, nous avons relevé le nombre de communications créées par l'intermédiaire de l'ACSP, c'est-à-dire les messages électroniques (e-mail) envoyés par chacun de deux projets, ainsi que le nombre de messages Forum (tableau 4).

	Envoi de messages électroniques	Envoi de messages Forum
Conception en présence	52	108
Conception à distance	106	117

Tableau 4 : Analyse quantitative de la communication à travers le nombre de messages électroniques (e-mail) et le nombre de messages Forum envoyés

Nous pouvons constater que le groupe à distance a envoyé deux fois plus de messages électroniques que le groupe en présence (106 messages contre 52). Ces résultats montrent que les acteurs du projet à distance doivent davantage exploiter les outils de communication qui leur sont disponibles afin de palier au manque de la communication en face-à-face. Rappelons que les messages électroniques offrent un mode de communication poussé, c'est-à-dire que le rédacteur du message l'envoie à un (ou plusieurs) destinataire(s). Sous cet aspect, ce mode de communication s'apparente à une conversation interindividuelle.

Toutefois, le nombre de messages Forum est identique pour les deux projets (108

messages pour le projet en présence contre 117 pour celui à distance). Les messages Forum offrent en effet un mode communication tiré, c'est-à-dire qu'ils sont laissés à la disposition de tous les acteurs qui peuvent venir les consulter ou non. En règle générale, les messages Forum servent de compte-rendu de l'état d'avancement d'une tâche précise. Ils sont aussi un moyen efficace pour la capitalisation de connaissances. Ils offrent toutefois peu d'interactions, ce qui explique que les acteurs du projet à distance n'y aient pas eu davantage recours que les acteurs du projet en présence.

V. Conclusion

Dans le cadre particulier de la conception de produits, le partage d'un même espace de travail est indispensable lorsque plusieurs acteurs sont impliqués dans une phase de co-conception. Dès lors, seules les réunions en face-à-face permettent d'assurer avec efficacité le partage d'informations immédiat (Navarro, 2001). Nos observations ont ainsi montré que le projet en présence, en développant l'analyse de deux préconcepts, offrait un mode de coopération plus riche que pour le projet à distance.

Toutefois, au cours des phases de conception distribuée, le collectif semble faire office d'espace de travail partagé en offrant aux concepteurs un référentiel commun sur la base des données préalablement enregistrées. Les informations stockées servent alors de support aux activités de coopération et de coordination. Navarro (2001) a ainsi souligné que les systèmes coopératifs permettaient de garder une trace des informations échangées, et favorisaient le partage d'informations multimodales (textes, dessins, images de synthèse, etc.).

Par conséquent, le collectif dépasse le rôle de tuteur aux seules activités collectives à distance. Il constitue donc bien, comme le définit Favier (1998), une technique et une méthode à la conduite de groupe pour « la réalisation d'un objectif commun à plusieurs acteurs, séparés ou réunis par le temps et l'espace » (p. 9).

Néanmoins, les outils dont dispose le collectif offre un canal de communication trop pauvre pour fédérer toutes les ressources disponibles. Navarro (2001) conclut en effet que les situations en face-à-face semblent plus adaptées pour la communication que les situations médiées par un outil quelconque.

Il nous reste cependant à compléter les données présentées dans cet article pour conclure véritablement sur les bénéfices et les contraintes qu'imposent les collectifs en conception de produits. Un recueil plus fin des actions effectuées sur l'ACSP, une analyse des dialogues en face-à-face ou téléphoniques, ainsi qu'une analyse du contenu des messages électroniques ou des messages Forum, nous semblent pouvoir apporter davantage de réponses aux questions que nous soulevons dans cet article, et sont d'ores et déjà en cours de traitement.

Bibliographie

- Benckroun, T.H., & Weill-Fassina, A. (Eds.). (2000). *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie*. Toulouse: Octarès.
- Darses, F., & Falzon, P. (1996). La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. In G. de Terssac, & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et Conception* (pp. 123-135). Toulouse: Octarès.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J., & Rein, G.L. (1991). Groupware : some issues and experiences. *Communications of the ACM*, 34 (1), 38-58.
- Gomes, S., & Sagot, J.C. (2003). A concurrent engineering experience based on a cooperative and object oriented design methodology. In P. Chedmail, G. Cognet, C. Fortin, C. Mascle, & J. Pegna (Eds.), *Integrating design and manufacturing in mechanical engineering* (pp. 11-18). London : Kluwer Academic Publishers.
- Favier, M. (Ed.). (1998). *Le travail en groupe à l'âge des réseaux*. Paris : Economica.
- Jeantet, A. (1998). Les objets intermédiaires dans la conception. Eléments pour une sociologie des processus de conception. *Sociologie du travail*, 3, 291-316.
- Legris, P., Ingham, J., & Collette, P. (2003). Why do people use information technology ? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40, 191-204.
- Maggi, B. (1997). Coopération et coordination dans et pour l'ergonomie : quelques repères. *Performances Humaines et Techniques, Hors série*. 11-15.
- Muhlmann, D. (2001). Des nouvelles technologies à l'image des vieilles organisations. *Sociologie du Travail*, 43, 327-347.
- Navarro, C. (1993). L'étude des activités collectives de travail : aspects fondamentaux et méthodologiques. In F. Six, & X. Vaxevanoglou (Eds.), *Les aspects collectifs du travail. Actes du XXVII^e Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française* (pp. 91-106). Toulouse : Octarès.
- Navarro, C. (2001). Partage de l'information en situation de coopération à distance et nouvelles technologies de la communication : bilan de recherches récentes. *Le Travail Humain*, 64 (4), p. 297-319.
- Soubie, J.L., Buratto, F., & Chabaud, C. (1996). La conception de la coopération et la coopération dans la conception. In G. de Terssac & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et conception* (pp. 187-206). Toulouse : Octarès.