



**HAL**  
open science

## La vidéo comme outil pour la caractérisation d'une tâche de co-conception à distance médiatisée par ordinateur

Stéphanie Mailles-Viard Metz, John Bouvery

### ► To cite this version:

Stéphanie Mailles-Viard Metz, John Bouvery. La vidéo comme outil pour la caractérisation d'une tâche de co-conception à distance médiatisée par ordinateur. Colloque IUR 2006, Innovations, usages, réseaux, Nov 2006, Montpellier, France. halshs-00360979v2

**HAL Id: halshs-00360979**

**<https://shs.hal.science/halshs-00360979v2>**

Submitted on 20 Feb 2009

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Metz Stéphanie & Bouvery John

Laboratoire ICAR, UMR CNRS 5191

[stephanie.metz@univ-lyon2.fr](mailto:stephanie.metz@univ-lyon2.fr)

[john.bouvery@univ-lyon2.fr](mailto:john.bouvery@univ-lyon2.fr)

Université Lyon 2, 5 avenue Pierre Mendès France, 69676 Bron Cedex

Tel : 04 37 37 66 37

## **La vidéo comme outil pour la caractérisation d'une tâche de co-conception à distance médiatisée par ordinateur**

Résumé en français

Notre intérêt porte sur les environnements de communication et de co-opération dédiés au travail collaboratif permettant de travailler de manière synchrone et distribuée sur plusieurs applications.

Dans cette étude, la tâche est centrée sur l'utilisation de la plateforme collaborative DREW permettant l'usage simple d'applications partagées. Dix binômes d'étudiants utilisent cette interface pour concevoir une consigne d'origami en collaboration et à distance. Les données recueillies sont les enregistrements des écrans de chaque étudiant, le mode d'emploi réalisé par chaque binôme, les dialogues via le chat. L'outil d'analyse vidéo utilisé, KRONOS permet d'analyser et de structurer les activités observées. Les résultats montrent des activités variées alors que l'usage est stable durant la réalisation de la tâche.

Mots-Clés : collaboration médiatisée, analyse vidéo, démarche ergonomique

Résumé en anglais

Our interest relates to the environments of communication and co-operation dedicated to collaborative work making it possible to work in a way synchronous and distributed on several applications. In this study, the task is centered on the use of collaborative platform DREW allowing the simple use of shared applications. Ten peers of students use this interface to conceive an instruction of origami in collaboration and remote. The data collected are the recordings of the screens of each student, the instructions carried out by each peer, the dialogues via the chat. The tool for video analysis used, KRONOS makes it possible to analyze and structure the activities observed. The results show various activities and stable use during the realization of the task.

Key-words : mediated collaboration, video analysis, ergonomics

## **Introduction**

La conception collaborative à distance, du fait de l'expansion des moyens de communication et de l'évolution de l'organisation du travail et de l'enseignement, fait l'objet de pratiques professionnelles et pédagogiques nombreuses et variées. Les études dans ce domaine sont multidisciplinaires et complexes.

Une revue de la littérature dans les domaines de recherche de la théorie de l'activité, de la conception en ergonomie cognitive et de la collaboration à distance médiatisée par ordinateur nous a permis d'expérimenter une méthodologie d'observation de l'activité et de l'usage des concepteurs en situation de conception collaborative à distance médiée par ordinateur d'un texte procédural. La situation construite doit permettre de caractériser de manière fine l'activité de concepteurs (novices dans cette étude), et l'usage qu'ils font des outils dans une tâche de conception collaborative synchrone. Nous tentons également de mettre en évidence un lien entre l'activité synchrone et l'usage synchrone.

### **1. Contexte de l'étude**

Cette expérience se situe dans le cadre de l'action émergente E-Learning dont un des objectifs est de tester des méthodologies pour l'analyse d'interactions médiatisées par ordinateur. La problématique est de tenter d'appliquer les résultats à des propositions d'usages pour la formation ouverte et à distance, comme dans les campus numériques. Par ailleurs, la réflexion sur le recueil des données de l'activité du sujet pendant la réalisation de sa tâche doit également permettre d'établir des recommandations sur la façon dont il pourrait utiliser cette trace pour sa propre activité. Cet aspect est peu détaillé dans ce papier mais il permet de justifier certains choix dans l'expérimentation.

### **2. La tâche de co-conception à distance médiatisée par ordinateur**

La recherche dans le domaine du travail collaboratif médié par ordinateur est basée sur une grande variété de méthodes. Des standards ne sont pas encore établis. Les différences de méthodologies sont liées à la diversité des questions de recherche et des bases théoriques. C'est pourquoi la mise en place d'une méthodologie adaptée à notre étude expérimentale et sa validation représente un point crucial de notre recherche. La méthodologie de Metz, Renaut & Cassier (2006) est assez proche de celle que nous tenterons de développer mais se situe dans une étude plus écologique de la conception en ingénierie concourante. Nardi (1996) préconise une fenêtre temporelle de recherche suffisante pour comprendre l'objet de l'activité des opérateurs, l'utilisation d'un ensemble de techniques de collecte de données (interviews, observations, vidéo, historique du matériel), et un engagement important pour appréhender les événements du point de vue de l'opérateur. En

respectant ces recommandations et en se basant sur des apports théoriques, en ergonomie cognitive et psychologie cognitive (Darses et al., 2001 & 2004), sur la conception de textes procéduraux (Veyrac et al., 1997), ne pouvons-nous pas également mettre au point une méthodologie d'analyse de l'activité de conception collaborative à distance médiée par ordinateur ?

D'un point de vue théorique, la notion de synchronicité présente un intérêt particulier dans ces situations de conception collaborative médiées par ordinateur. Dans la littérature, cette notion se rapporte à une situation ou tâche collaborative et non pas, ou rarement, au niveau plus fin de l'activité synchrone des concepteurs dans l'usage synchrone des interfaces collaboratives durant la réalisation de la tâche (Merchekour et al., 2006). Notre étude tente de répondre aux deux questions suivantes : (1) Ne serait-il pas possible d'affiner la caractérisation de l'activité de conception collaborative de textes procéduraux à distance pour ensuite mieux qualifier et quantifier, par une analyse descriptive, la dimension synchrone de cette tâche ? (2) Ne pourrions-nous pas également mettre à jour des relations entre l'usage et l'activité synchrones des concepteurs dans ces situations ? Ainsi cette étude qui visait à mieux connaître l'usage d'interactants lorsqu'ils collaborent à distance pour concevoir a permis de développer une méthode d'analyse spécifique.

### **3. Méthodologie**

La situation étudiée est ici construite et les participants sélectionnés forment des binômes. Ces binômes doivent concevoir, en ligne, un mode d'emploi de pliage. L'environnement de la tâche comprend l'outil collaboratif DREW (Corbel & al., 2002) (un « chat » et un éditeur de texte) dédié à la collaboration synchrone à distance et la vidéo du pliage. Nous considérerons les participants, novices en conception, comme des concepteurs à part entière en vertu du statut de concepteur que leur confère la tâche qu'ils ont à réaliser.

Au regard de la situation exposée, de la démarche méthodologique adoptée et des hypothèses générales que nous avons posées ci-dessus, il nous est possible d'avancer que : (1) la première hypothèse devrait se traduire, suite à l'identification d'indicateurs spécifiques à cette situation, par la possibilité de lier l'activité synchrone de conception à un usage synchrone particulier de l'outil collaboratif par nos concepteurs. (2) La seconde hypothèse devrait correspondre à des pourcentages de temps passé, par les binômes, à mener l'activité de conception du texte procédural en synchrone et à faire un usage synchrone de l'environnement collaboratif.

#### **3.1. Expérience**

Une étude pilote a été conduite au préalable pour fixer un certain nombre de paramètres : compréhension de la consigne, test des outils informatiques ...

Il s'agissait de mettre au point le protocole expérimental nous permettant d'obtenir un corpus adapté

à notre objectif d'étude plus fine de l'activité de nos concepteurs et leur usage au cours de cette tâche et de valider notre méthodologie d'analyse. Rappelons que notre objectif est de pouvoir observer la dimension synchrone de l'activité et de l'usage pendant la tâche de conception collaborative du mode d'emploi d'un pliage, ceci au moyen de l'outil collaboratif DREW combiné avec la vidéo du pliage.

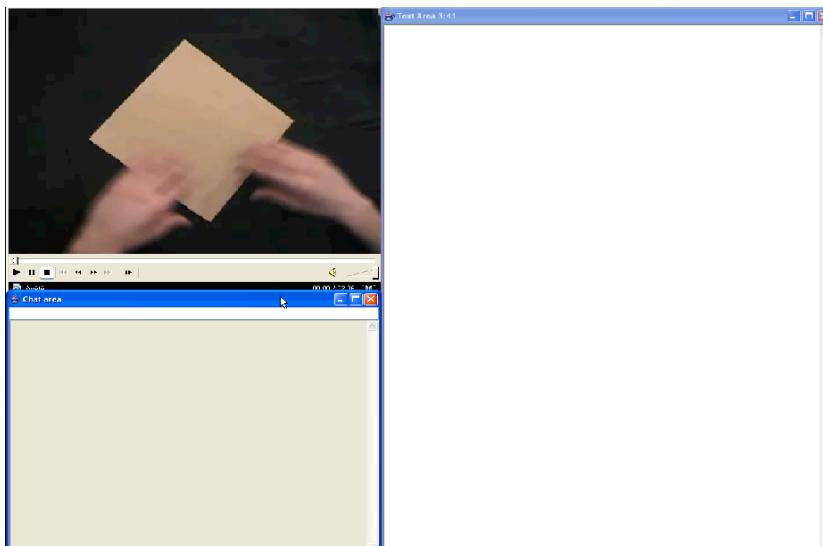
### 3.1.1. Participants

La population visée était l'ensemble des étudiants de l'Université Lyon 2. La sélection s'est réalisée en précisant que la pratique du chat ou du moins une bonne vitesse de frappe au clavier était requise. Ils avaient entre 20 et 30 ans. Nous avons pu constituer 10 binômes avec les 20 participants que nous avons retenus. Une gratification de 12 euros a été remise à chacun d'eux.

### 3.1.2. Environnements et outils

Les participants ont été placés dans deux salles distinctes nous permettant d'avoir une situation de collaboration à distance fiable des binômes. Un système d'anonymat, par pseudonymes, a été mis en place. Les expérimentateurs n'étaient pas présents dans les salles ôtant aux participants la sensation d'être observés durant la tâche expérimentale. Un logiciel de capture d'écran a permis de générer un film de l'écran (25 images/sec) de chaque participant.

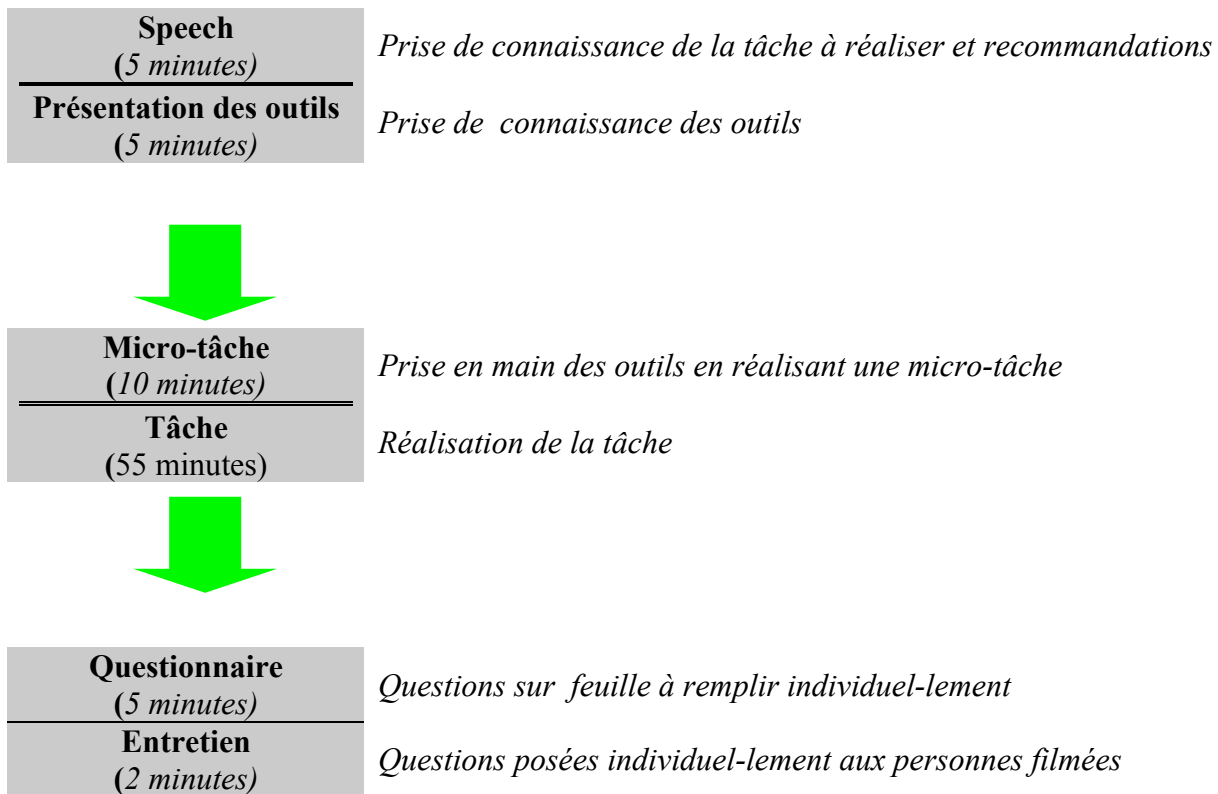
L'environnement informatique de collaboration DREW (chat et éditeur de texte) et couplé à une vidéo de pliage de boîte en papier (Figure 1).



**Figure 1** - Capture d'écran de l'environnement de la tâche expérimentale dans l'expérience principale.

### 3.1.3. Déroulement : modifications

Le déroulement de l'expérience principale est représenté par un schéma (Figure 2).



**Figure 2** - Schéma du déroulement de l'expérience principale.

Il comprend la lecture de la consigne, une présentation des outils, une micro-tâche de prise en main des outils, la tâche principale, un questionnaire écrit et un entretien.

### 3.1.4. Données recueillies et choix d'analyse

Suite à l'expérimentation, nous avons pu obtenir : les productions des participants (10 modes d'emploi), les films des écrans (une heure) des participants (18 sur les 20 attendus), soit 8 binômes complets et les questionnaires post-expérimentaux remplis par les participants.

Dans le questionnaire post-expérimental, la majorité des participants a répondu qu'ils avaient bien vécu cette situation de travail collaboratif. Les ressources et outils proposés leur ont suffi pour la réalisation de la tâche. Certains ont pu rapporter qu'ils avaient établi des rôles au sein de leur binôme. Ceci nous montre qu'ils se sont bien familiarisés avec l'environnement et qu'ils se sont appropriés les outils mis à leur disposition.

Dans cette étude nous avons analysé les productions et les vidéos d'écran de 4 binômes. Le choix parmi les 8 binômes s'est fait de manière aléatoire.

### 3.1.5. Kronos : outil d'aide au relevé d'observations

L'outil d'analyse vidéo utilisé, Kronos (Kerguelen, 1991), issu de l'analyse ergonomique du travail, possède l'intérêt de restituer la totalité des informations d'un relevé d'observation : moment, durée et séquençement, simultanéité ou évolution des items observés. Il autorise ensuite la description mais également des comparaisons et mises en relation des évènements. Ce logiciel a été conçu pour aider les ergonomes dans l'analyse de données d'observations chronologiques. Il est développé avec

l'aide de l'ANACT (Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail) et évolue en interaction permanente avec ses utilisateurs (Kerguelen, 1997). L'auteur nous rappelle que *Observer l'activité dans son déroulement réel pose deux grandes catégories de problèmes méthodologiques : le premier, en amont des traitements, concerne la définition des indicateurs descriptifs. Ce problème est sans doute commun à tout recueil de données et va ici conditionner le statut des données produites et des comparaisons possibles. Le deuxième est lié au fait que l'activité se déroule dans le temps. La nature des données brutes recueillies est séquentielle et chronologique. Le recours trop précoce aux techniques statistiques usuelles risque de conduire à négliger cette dimension spécifique.* ( Kerguelen, 1997, p. 2).

La nature de la catégorisation effectuée par l'observateur va avoir des conséquences importantes sur la signification des corpus de données produits. Le séquençage des items observés est dépendant de la granularité de la description. Il existe un va-et-vient entre des recherches de traits caractéristiques des données de base et la construction ou l'utilisation d'indicateurs permettant une quantification. L'activité s'inscrivant dans le déroulement temporel, la réalisation de toute tâche est soumise à des butées temporelles plus ou moins strictes et explicites. C'est pourquoi la validation de la grille d'observation élaborée est une étape essentielle comme nous allons le voir.

Pour que le codage des films d'écrans puisse se faire dans Kronos, nous avons synchronisé les films des deux écrans de chaque binôme étudié, à l'aide d'un logiciel de montage vidéo, afin que l'analyse de la dimension synchrone de l'activité et de l'usage puisse être menée.

Le codage est réalisé, indépendamment, pour l'usage et l'activité et ce pour chaque écran individuel de chaque binôme.

## **3.2. Grille d'observation de l'activité synchrone et de l'usage synchrone**

### **3.2.1. La grille d'observation**

L'élaboration d'une grille d'observation et sa validation sont un préalable à son utilisation dans le cadre de l'analyse vidéo. Une attention toute particulière a été portée à la définition des indicateurs permettant de catégoriser l'usage et l'activité des sujets en sous-catégories. De plus la nature séquentielle et chronologique de la tâche nous a amenés à développer des recommandations sur la définition temporelle des événements et la granularité de la description désirée. Les différents types d'usage et d'activité identifiés et attendus dans notre tâche de conception collaborative synchrone à distance médiatisée par ordinateur sont présentés dans deux tableaux distincts mais constituent un seul et même outil d'observation de notre situation.

La grille d'observation papier réalisée lors de l'étude pilote nous a permis d'élaborer des indicateurs objectifs de l'usage fait de l'interface par les utilisateurs (Tableau 1).

La revue de la littérature mentionnée plus haut nous a permis de créer une partie « activité »

(Tableau 2) dans notre grille d'observation avec les définitions des catégories d'activité et les indicateurs comportementaux permettant de les détecter lors de l'utilisation de notre outils d'aide au relevé d'observations (Kronos).

<b>USAGE</b>		
<b>Catégories</b>	<b>Valeurs</b>	<b>Indicateurs</b>
<i>Chat</i>	<i>Sélectionner chat</i>	Les acteurs sélectionnent le module de chat à l'aide la souris et s'apprêtent à saisir quelque chose ou non.
	<i>Entrer du texte dans chat</i>	Les acteurs commencent à taper du texte dans la zone de saisie du chat afin de le publier.
	<i>Revenir dans l'historique du chat</i>	Les acteurs sélectionnent l'historique du chat ou utilisent la barre de défilement vertical pour voir une partie de l'historique n'étant plus à l'écran.
	<i>Copier du texte du chat</i>	Les acteurs sélectionnent une partie de ce qui est écrit dans l'historique du chat et copient.
	<i>Coller du texte dans chat</i>	Les acteurs se mettent dans la zone de saisie du chat afin de coller ce qui vient d'être copié de l'historique du chat ou de l'éditeur de texte ceci afin de le publier.
	<i>Redimensionnement chat</i>	Les acteurs changent les dimensions initiales de la fenêtre du chat à l'aide de leur souris.
	<i>Déplacement chat</i>	Les acteurs déplacent la fenêtre de chat à l'aide de leur souris.
<i>Editeur de texte</i>	<i>Sélectionner EdT</i>	Les acteurs sélectionnent le module d'éditeur de texte à l'aide la souris et s'apprêtent à saisir quelque chose ou non.
	<i>Entrer du texte dans EdT</i>	Les acteurs commencent à saisir du nouveau texte dans la zone de rédaction de l'éditeur de texte.
	<i>Effacer du texte dans EdT</i>	Les acteurs effacent tout ou partie de ce qui est rédigé dans l'éditeur de texte.
	<i>Modifier du texte dans EdT</i>	Les acteurs ajoutent, remplacent ou corrigent des éléments dans l'éditeur de texte.
	<i>Couper du texte de EdT</i>	Les acteurs sélectionnent une partie ou la totalité de ce qui est dans l'éditeur de texte et coupent.
	<i>Copier du texte de EdT</i>	Les acteurs sélectionnent une partie ou la totalité de ce qui est dans l'éditeur de texte et copient.
	<i>Coller du texte dans EdT</i>	Les acteurs se placent dans la zone de rédaction de l'éditeur de texte afin de coller du contenu provenant de l'éditeur de texte lui-même ou de l'historique du chat.
	<i>Redimensionnement Edt</i>	Les acteurs changent les dimensions initiales de la fenêtre de l'éditeur de texte à l'aide de la souris.
	<i>Déplacement Edt</i>	Les acteurs déplacent la fenêtre de l'éditeur de texte à l'aide de leur souris.
<i>Video</i>	<i>Jouer en entier</i>	Les acteurs jouent la video en entier pour la première fois.
	<i>Jouer partie</i>	Les acteurs jouent partiellement la video pour des segments non encore visionnés.
	<i>Rejouer complètement</i>	Les acteurs rejouent en entier la video alors qu'elle a déjà été visionnée auparavant.
	<i>Rejouer partie</i>	Les acteurs rejouent partiellemnt la video pour des segments déjà visionnés.
	<i>Jouer pas à pas</i>	Les acteurs jouent pas à pas une partie de la video déjà visionnée.

**Tableau 1** - Partie Usage de la grille d'observation



<b>Catégories</b>	<b>Définition</b>	<b>Valeurs</b>	<b>Indicateurs</b>
<b>Synchronisation cognitive</b>	Propos ou actions dans l'environnement visant à ce que les acteurs partagent un espace commun du problème à résoudre que représente la tâche de conception.	<i>Coordination</i>	Les acteurs se mettent d'accord sur ce que va faire chaque personne que ce soit sur la durée ou l'ordre des interventions dans la réalisation de la tâche. Concerne la gestion de la tâche et les stratégies explicites de collaboration lors de la conception du mode d'emploi. Indiquer le passage à l'étape suivante par l'usage est également de la coordination.
		<i>Analyse du problème</i>	Les acteurs discutent des caractéristiques ou de la complexité de la tâche à effectuer et essayent de voir les différents problèmes, qui peuvent se présenter à eux, en anticipant ou au cours de la réalisation de la tâche.
		<i>Organisation du mode d'emploi</i>	Les acteurs prennent des décisions concernant l'organisation du mode d'emploi final en optant pour un titre, des étapes et leur nombre. Organiser la structure du mode d'emploi est aussi possible sans en parler.
		<i>Rappel d'éléments de la consigne</i>	Les acteurs mettent en avant un ou des éléments de la consigne de la tâche prescrite.
		<i>Prise en compte du futur utilisateur</i>	Les acteurs explicitent la prise en compte des compétences de l'utilisateur et l'adaptation du mode d'emploi pour celui-ci.
		<i>Inter-compréhension</i>	Les acteurs vérifient qu'ils se comprennent bien ou se rendent compte qu'ils ne discutaient pas de la même chose.
<b>Relationnel</b>	Propos visant uniquement à maintenir un lien social et non résolution du problème que constitue la tâche de conception.	<i>Relationnel</i>	Les acteurs parlent d'eux, de leur impressions, émotions ou plaisantent. La prise de contact et les adieux font également partis du relationnel.
<b>Transfert d'information</b>	Actions visant à un changement de statut de l'information.	<i>Mettre à débattre</i>	Les acteurs transfèrent une partie de ce qui est rédigé dans l'éditeur de texte ou l'historique du chat vers le chat afin d'en discuter.
		<i>Finalisation d'un échange</i>	Les acteurs transfèrent une partie de l'historique du chat vers l'éditeur de texte ce qui constitue une forme de finalisation d'un échange sur tout ou partie d'une proposition.
<b>Recherche d'information</b>	Utilisation des ressources à disposition pour réaliser la tâche conception.	<i>Nouvelle information</i>	Les acteurs regardent la vidéo en entier ou une partie pour la première fois.
		<i>Vérification</i>	Les acteurs rejouent, pour des raisons diverses, tout ou partie de la vidéo. Ils peuvent également faire une recherche dans l'historique du chat.
<b>Production</b>	Actions et propos visant à faire évoluer le texte procédural de son état initial vers son état final.	<i>Proposition de solution</i>	Les acteurs proposent une partie ou une étape entière du mode d'emploi. Des propositions peuvent être proposées simultanément mais en général une proposition est faite et les acteurs en discutent.
		<i>Demande d'évaluation</i>	Les acteurs demandent explicitement une évaluation de la proposition de solution qu'ils viennent de faire.
		<i>Evaluation de la solution</i>	Les acteurs donnent leur opinion sur une proposition de solution qui vient d'être faite ou antérieure. Cela comprend la négociation du sens de la proposition et de sa clarté avant modification ou validation. Comprend également les propositions de modifications et le choix entre deux propositions de solutions concurrentes.
		<i>Modification de la solution</i>	Les acteurs modifient tout ou partie d'une proposition de solution. Ne concerne pas la structure.
		<i>Validation de la solution</i>	Les acteurs considèrent qu'ils sont d'accord sur la solution proposée et passent à une autre proposition ou étape du mode d'emploi.
<b>Fin Activité</b>	Tout ce qui ne se rapporte à aucune sous-catégorie d'activité définie dans cette grille d'observation.	<i>Fin Activité</i>	Les acteurs parlent de l'envoi du mail.

**Tableau 2 - Partie Activité de la grille d'observation**

### 3.2.2. Validation de la grille d'observation : la méthode des juges

La méthode des juges est employée en CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) mais peu citée dans la littérature et principalement pour l'analyse du contenu des transcriptions de discussion asynchrone de groupe en ligne (De Wever et al., in press).

Une procédure de codage claire et transparente peut garantir la qualité et la fiabilité de la recherche. Le pourcentage d'accord est le ratio entre le nombre de codes en accord sur le nombre total de codes (accord + désaccord). Selon les différentes manières de calculer ce taux il est admis qu'une valeur égale ou supérieure à 75 % (parfois 80 %) indique un excellent accord et qu'il est au-delà du hasard. Ceci représente un critère de validation de la méthodologie employée et de sa robustesse attestant que la méthode permet d'appréhender la réalité des observations identifiées et attendues par celui qui a utilisé la méthode de codage. Le reste du corpus peut alors être codé par le premier codeur et est considéré comme fiable.

Dans notre cas, il s'agit d'atteindre ce niveau d'accord pour notre méthode de codage des sous-activités menées par nos concepteurs durant la totalité de la tâche. La partie de notre grille d'observation consacrée à l'usage est basée sur des indicateurs suffisamment objectifs (exemple : la sélection du module chat entraîne la surbrillance du module) pour ne pas nécessiter un double codage. En revanche cela est nécessaire pour la partie concernant l'activité. Nous avons pris deux codeurs, ou juges, n'ayant pas participé à l'élaboration de la grille d'observation et nous leur avons fait coder 25 % du corpus étudié (c'est-à-dire 2 films d'écran individuels sur les 8 de nos 4 binômes). Ces deux juges (Juge 1 et Juge 2) connaissaient les situations de collaboration à distance et se basaient sur les indicateurs fournis par la grille d'observation (Tableau 1 et Tableau 2) ainsi que des recommandations concernant la délimitation temporelle des événements et leur granularité de description. Notre corpus est un recueil de données chronologiques, il est donc nécessaire d'obtenir ce taux d'accord sur deux dimensions : la nature de l'activité (exemple : synchronisation cognitive ou production ?) et la durée de l'activité (pendant combien de temps ?). Les codages respectifs du premier codeur (l'analyste qui a élaboré la grille d'observation) et du juge (un des deux juges) sont analysés par un programme informatique. Ce dernier fournit alors les pourcentages d'accord selon la nature et la durée des catégories codées (Tableau 3).

	Accord de codage	Binôme 1	Binôme 2
1 <sup>er</sup> codeur versus Juge 1	% accord Nature	76,8	
	% accord Durée	78,4	
1 <sup>er</sup> codeur versus Juge 2	% accord Nature		88
	% accord Durée		94,8

**Tableau 3** - Synthèse de la méthode de juges pour la méthode de codage de l'activité

Les pourcentages dépassent 75 % d'accord entre le premier codeur et les juges (1 et 2) pour la nature et la durée des observables catégorisées en ce qui concerne l'activité. Nous pouvons alors considérer que notre méthode de codage est validée et qu'elle peut être utilisée, par le premier codeur, sur l'ensemble du corpus vidéo étudié, de façon fiable.

### **3.3. Analyse descriptive et résultats**

Le logiciel Kronos nous a permis de catégoriser la totalité de l'activité de nos quatre binômes sur la base de la grille d'observation. L'outil a également fourni des statistiques de bases concernant le nombre d'occurrences (nombre total, nombre moyen par catégories), la durée des états (durée globale, durée totale par catégories, durée moyenne par catégories).

Kronos génère également des matrices de simultanété : on peut savoir, dans un binôme, combien de temps l'individu A est resté, par exemple dans le chat pendant que l'individu B était, dans l'éditeur de texte ou pendant combien de temps l'un a fait, par exemple, de la « production » alors que l'autre faisait du « relationnel ». La durée de simultanété n'est pas une variable pertinente car bien que la durée impartie pour la réalisation de la tâche expérimentale était de 55 minutes, tous les binômes n'ont pas forcément mis le même temps pour s'en acquitter. La durée effective globale de réalisation de la tâche varie de 47 à 54 minutes pour les 4 binômes étudiés. C'est pourquoi la répartition temporelle en terme de pourcentage de temps passé à l'usage d'un module de l'interface (ex : chat) ou passé à mener une sous-activité (ex : recherche d'information) nous permet une présentation des résultats beaucoup plus révélatrice de la dimension synchrone de l'activité et de l'usage de nos concepteurs.

Une précision est nécessaire pour qu'il n'y ait pas de malentendu sur ce que nous entendons par les notions de simultanété et de synchronicité. Dans les dictionnaires ces termes semblent être des synonymes mais pour les besoins de notre analyse nous les différencierons. « Simultané » ou « non-synchrone » signifie que les événements observables ont eu lieu en même temps pour les deux concepteurs du binôme mais que ces événements peuvent être de nature différente (ex : A est dans le chat en même temps que B est dans l'éditeur de texte). « Synchrone » signifie que les événements observables ont eu lieu en même temps pour les deux concepteurs du binôme et que ces événements sont de même nature (ex : A et B mènent la sous-activité « production » en même temps). Nous comprendrons la synchronicité comme un cas particulier de la simultanété. Cette distinction est peut-être discutable mais nous ne voyons pas comment faire autrement sans créer de néologisme. Les auteurs dans notre domaine de recherche n'emploient pas le terme « simultané » et ils n'ont pas besoin de les distinguer car, à notre connaissance, les recherches n'analysent pas la dimension synchrone des tâches de conception collaborative à ce niveau de granularité.

### 3.3.1. Résultats de l'activité synchrone des binômes de concepteurs

Les quatre binômes présentent des pourcentages de temps d'activité synchrone proches : Ast\_Gia : 41 % , For\_Les : 40,9 % , Jab\_Den : 39,9 % et Teg\_Mar : 37,5, (Figure 3).

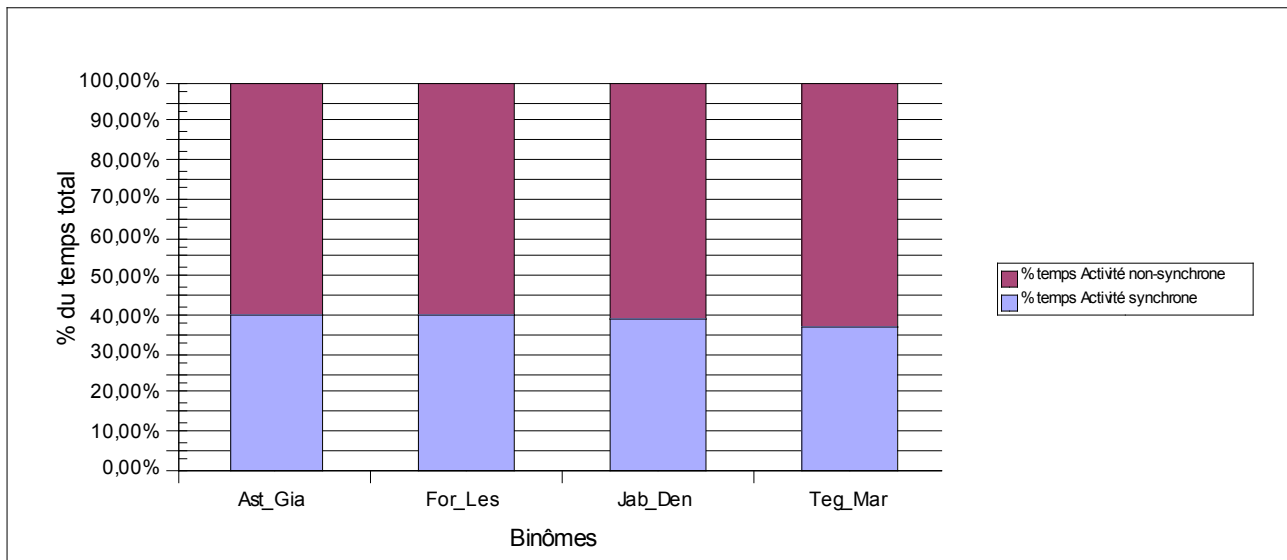


Figure 3 - Répartition temporelle de l'activité durant la tâche pour les 4 binômes

En regardant le détail des sous-activités synchrones, on remarque que, comme pour l'activité synchrone, les quatre binômes présentent des pourcentages de temps assez proches pour la sous-activité « Production synchrone » : Ast\_Gia : 21,9 % , For\_Les : 25,6 % , Jab\_Den : 26,2 % et Teg\_Mar : 25,4, (Figure 4).

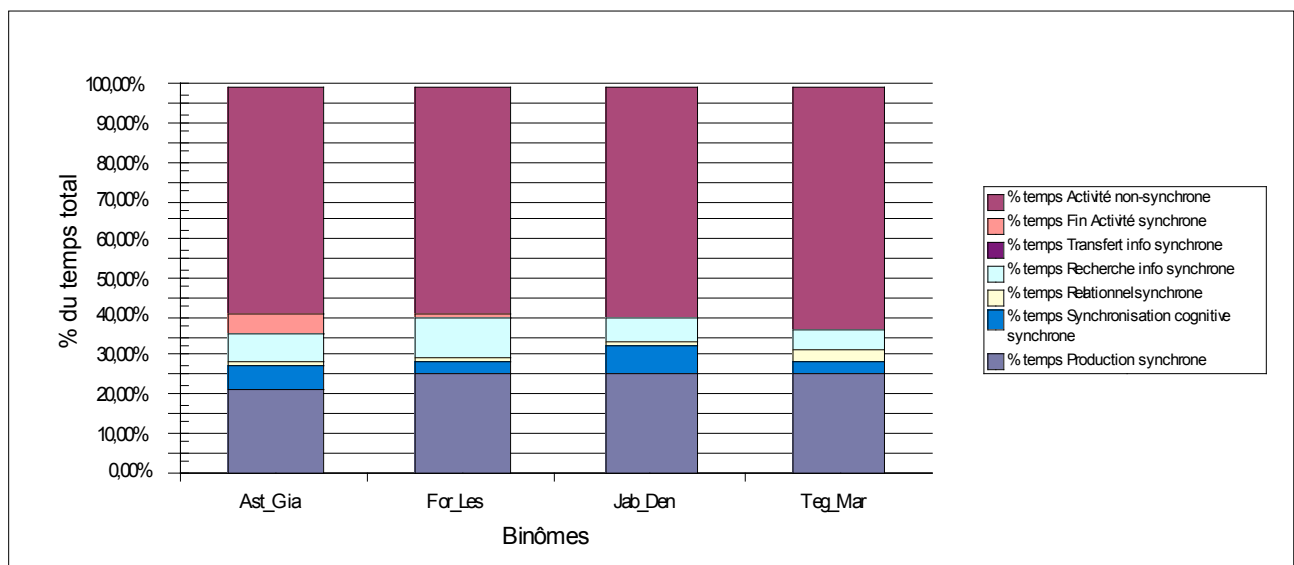


Figure 4 - Répartition temporelle de l'activité et détail pour les sous-activités synchrones.

### 3.3.2. Résultats de l'usage synchrone des binômes de concepteurs

Cette fois, contrairement à l'activité synchrone, les 4 binômes présentent des pourcentages de temps d'usage synchrone très différents pour chaque binôme (Ast\_Gia : 31,7 %, For\_Les : 39,6 %, Jab\_Den : 62,3 % et Teg\_Mar : 44,5 %) (Figure 5).

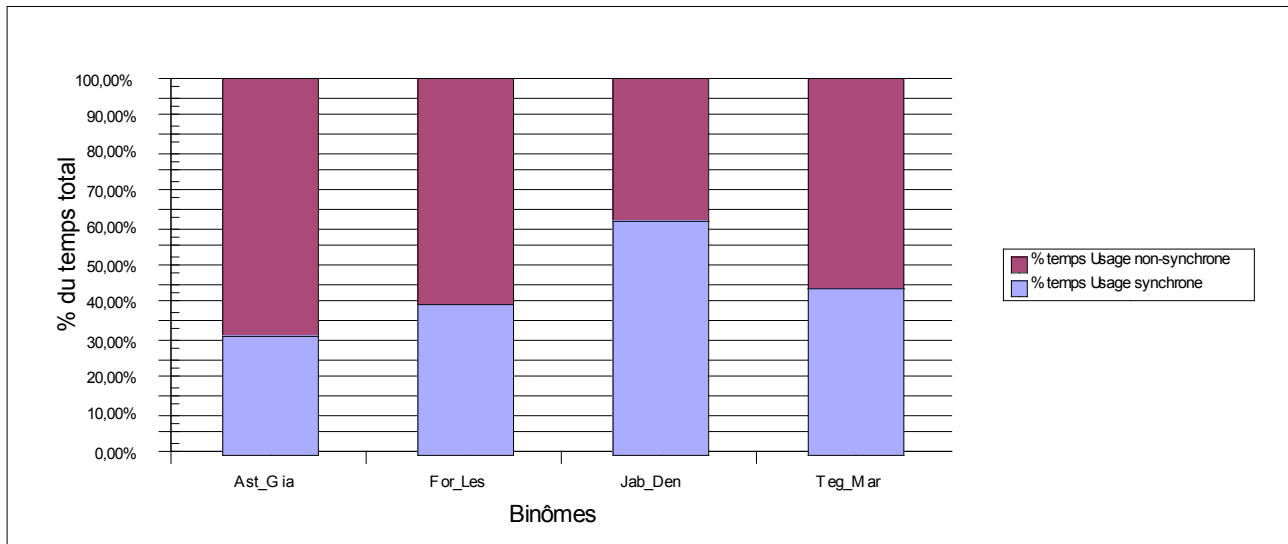
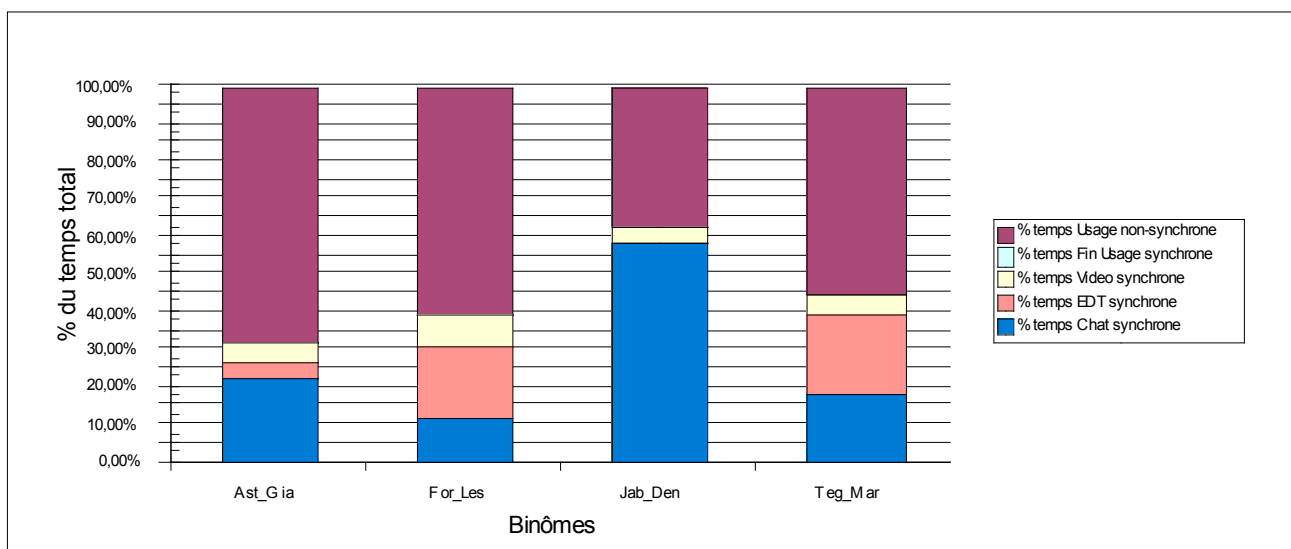


Figure 5 - Répartition temporelle de l'usage durant la tâche pour les 4 binômes.

En regardant plus en détail les sous-catégories d'usage synchrone, on peut noter que la distribution des pourcentages de temps est très différente pour les catégories « Chat synchrone » (Ast\_Gia : 22 %, For\_Les : 11,7, Jab\_Den : 58,7 % et Teg\_Mar : 17,6 %) et « EDT synchrone » (Ast\_Gia : 4,9 %, For\_Les : 18,8 %, Jab\_Den : 0 % et Teg\_Mar : 22,2 %) (Figure 6).



**Figure 6** - Répartition temporelle de l'usage et détail pour les catégories d'usage synchrones.

Grâce au questionnaire post-expérimental, nous avons pu relever que tous les concepteurs ont été satisfaits des outils mis à leur disposition pour réaliser la tâche et n'ont pas ressenti le besoin d'avoir d'autres outils, à l'exception de Jab qui aurait peut-être souhaité un micro et Den qui aurait désiré avoir du papier pour tester les instructions : l'environnement de collaboration offrait donc les outils adéquats pour cette tâche de conception collaborative synchrone à distance. Tous les concepteurs ont bien vécu le fait de ne pas savoir qui était le collaborateur distant : l'anonymat ne semble pas les avoir gêné dans la réalisation de la tâche. Tous les concepteurs ont estimé avoir eu souvent ou toujours une bonne compréhension du collaborateur distant : la communication nécessaire à la réalisation de cette tâche a été bien supportée par l'outil collaboratif dédié à la collaboration synchrone. Il semble donc que les participants se sont appropriés les outils.

#### **4. Discussion**

Tout d'abord, suite aux résultats que nous venons d'exposer, il apparaît déjà clairement que nous avons pu affiner l'analyse de la dimension synchrone de l'activité et de l'usage lors de la réalisation d'une tâche de conception collaborative, à distance médiée par ordinateur, d'un texte procédural. Ceci conforte la première hypothèse que nous avons avancée qui était de mieux caractériser la dimension synchrone de ce type d'activité de conception.

En observant les résultats nous pouvons, raisonnablement, penser que l'usage synchrone présente une certaine indépendance vis à vis de l'activité synchrone puisque cette dernière montre une grande similarité sur l'ensemble de nos binômes quelque soient les usages synchrones pourtant très divers entre binôme. Ceci va l'encontre de notre volonté de lier l'activité synchrone à l'usage synchrone ce qui invalide notre deuxième hypothèse. Pour expliquer cela, intéressons-nous à un bref historique des quatre binômes. Dans le binôme Ast\_Gia, Ast a plus eu l'impression d'être plus le moteur de l'activité et a fait plus de « propositions de solutions » pendant que Gia faisait de l'« évaluation de solutions ». Ast écrivait dans l'éditeur de texte puis ils corrigeaient collectivement dans le chat. Dans le binôme For\_Les, ils sont tous les deux d'accord pour dire qu'ils étaient très égalitaires dans le travail. Chacun faisait de la « proposition de solution », dans l'éditeur de texte, pour ce qui lui semblait le mieux décrire le pliage et ils enchaînaient avec l'« évaluation de solution » dans le chat. Dans le binôme Jab\_Den, Jab se chargeait de faire les copier-coller (« transfert d'information ») du chat vers l'éditeur de texte. Chacun faisait de la « proposition de solutions » et de l'« évaluation de la solution » dans le chat pour se mettre d'accord sur des phrases intermédiaires. Dans le binôme Teg\_Mar, ils ont dit avoir travaillé de manière conjointe pour ne pas faire deux fois la même chose.

Teg faisait plus de la « proposition de solution » et Mar plus de la « modification de solution ».

Au regard de ce qui a été rapporté par les concepteurs et ce que nous avons pu remarquer lors de l'observation, il aurait semblé difficile de dire que les quatre binômes avaient eu un pourcentage de temps d'activité synchrone proche. En revanche, l'énorme usage du chat par le binôme Jab\_Den ne nous avait pas échappé. Ils ne faisaient pratiquement que des copier-coller lors de leurs interventions dans le chat.

Or cette situation de conception collaborative, médiée par l'outil collaboratif dédié au travail collaboratif synchrone, a permis entre 37,5 % et 41 % d'activité synchrone sur la totalité du temps de réalisation du mode d'emploi. En regardant plus en détail l'activité synchrone, on voit que 21,9 % à 26,2 % du temps total a été consacré à la « production synchrone ».

De son côté l'usage synchrone présente des disparités énormes allant de 31,7 % à 62,3 % (du simple au double) du temps total et en regardant plus en détail de 11,7 % à 58,7 % pour la catégorie « chat synchrone » et de 0 % à 22,2 % pour la catégorie « EDT synchrone ».

Rappelons de plus que notre situation est construite : nos binômes ont un niveau équivalent d'expertise dans la conception collaborative synchrone à distance (tous novices), la même consigne de conception collaborative de texte procédural et le même outil collaboratif dédié à la collaboration synchrone. Dans ces conditions, le fait qu'indépendamment de l'usage qu'ils font de l'environnement collaboratif nous obtenions des répartitions temporelles de l'activité synchrone proches est un résultat très intéressant. L'évaluation des outils collaboratifs dédiés à la collaboration synchrone se fait sur la base de la qualité du produit conçu, des fonctionnalités offertes par ces outils, des interactions supportées par ces fonctionnalités. Nous n'avons pas donné une liste exhaustive de ces critères mais, à notre connaissance, l'activité synchrone, supportée par ces outils collaboratifs, réellement menée par les concepteurs n'y figure pas. Ceci nous paraît regrettable et n'est-ce pas, au fond, ce que recherchent les outils collaboratifs ? Il pourrait être intéressant d'intégrer la variable « activité synchrone » aux critères d'évaluation du degré de collaboration supporté par ces outils. Cette variable ferait l'objet de tests en situation expérimentale, comme ici, et pourrait par la suite être intégrée à l'évaluation des outils collaboratifs en situation écologique.

La recherche de profils d'usage synchrone pourrait également faire l'objet de nouvelles expérimentations étant donné la disparité des usages que l'on constate. Par exemple, l'usage synchrone du chat durant la majorité du temps et jamais d'usage synchrone de l'éditeur de texte, comme le binôme Jab\_Den, pourrait constituer un profil d'usage synchrone. Une répartition plus équilibrée entre l'usage synchrone du chat et l'usage synchrone de l'éditeur de texte, comme le binôme Teg\_Mar, pourrait constituer un autre profil d'usage synchrone. De plus, en regardant la proportion globale du temps passé à faire un usage synchrone de l'outil collaboratif, nous pourrions avoir un indicateur de l'indépendance entre concepteurs d'un même binôme dans l'usage en situation

de conception collaborative. En effet, nous supposons que le binôme Ast\_Gia présentant 31,7 % d'usage synchrone contre 62,7 % pour le binôme Jab\_Den, avec des proportions d'activité synchrone similaires (respectivement 41 % et 39,9 %), représentent de bons candidats pour des profils d'usage en conception collaborative synchrone.

Une remarque est nécessaire concernant le film du pliage. Il représentait un espace personnel et offrait la liberté à chaque concepteur du binôme d'effectuer de la « recherche d'information » à sa guise. Ceci n'a pas empêché de retrouver de la « recherche d'information synchrone » dans les quatre binômes. On peut penser qu'une vidéo partagée aurait permis une plus grande proportion de « recherche d'info synchrone » mais il n'est pas possible de savoir si elle aurait accru la proportion temporelle accordée à la « production synchrone » ou, de manière plus globale, à l'« activité synchrone ».

## **Conclusion**

Nous avons pu, dans ce travail de recherche, valider une de nos hypothèses de départ. La première avait pour objectif une caractérisation fine de l'activité de conception collaborative synchrone à distance, médiée par ordinateur, d'un texte procédural, par l'analyse descriptive de l'activité et de l'usage dans leur dimension synchrone. Ceci a été fait au moyen d'une grille d'observation de l'activité, validée par la méthode des juges et appliquée à notre corpus, afin de dégager des résultats intéressants et peu vus dans la littérature. En revanche, la deuxième hypothèse n'a pas été validée. Elle visait à lier l'activité synchrone des concepteurs à un usage synchrone particulier de l'outil collaboratif.

Ainsi l'usage de la vidéo, ici la synchronisation de l'enregistrement de l'écran des interactants, a permis d'obtenir un tracé détaillé de l'activité menée. L'utilisation d'un outil développé pour l'analyse ergonomique de situation a également permis d'affiner l'analyse. En revanche, il apparaît essentiel de compléter ces enregistrements à celui de tracés des mouvements oculaires pour approfondir la compréhension des usages. En effet, il nous semble que l'usage ne doit pas être réduit à l'utilisation « physique » des fenêtres d'une interface mais aussi à son usage visuel. Cette approche devrait faire l'objet d'une seconde étape dans notre recherche.

D'un point de vue de l'application dans les situations naturelles, ces résultats nous permettent d'envisager des usages équivalents d'outils avec des activités différentes. Ce fait est rassurant puisque dans des situations d'apprentissage à distance, les acteurs sont souvent confrontés à des outils qu'ils n'ont pas choisis mais qu'ils doivent utiliser pour conduire l'activité (ie, les plateformes de Formation Ouverte et À Distance). De plus, ces acteurs sont souvent dans des problématiques différentes et doivent réaliser des activités différentes à partir des mêmes outils : un



tuteur accompagne, un apprenant apprend, ... Cependant, le fait de montrer l'adaptabilité de l'utilisateur à l'outil ne doit pas économiser la réflexion de l'adaptabilité pour l'utilisateur ...

## Références

- Corbel, A., Girardot, J., & Jaillon, P. (2002). Drew: A dialogical reasoning web tool. Paper presented at the International conference on information and communication technologies in education, ICTE 2002, Badajoz, Espagne.
- Darses, F., Falzon, P., & Munduteguy, C. (2004). Paradigmes et modèles pour l'analyse cognitive des activités finalisées. In P. Falzon (Ed.), *Traité d'ergonomie* (pp. 191-212). Paris: PUF.
- Darses, F., Détienne, D., & Visser, W. (2001). Assister la conception: Perspectives pour la psychologie cognitive ergonomique. Actes des Journées d'étude en Psychologie ergonomique, EPIQUE 2001, Nantes, France.
- De Wever, B., Schellens, T., Valcke, M., & Van Keer, H. (2005). Content analysis schemes to analyze transcripts of online asynchronous discussion groups: a review. *Computers & Education, in press*.
- Kerguelen, A. (1991). Pre- and post-observational categorisation: application to the kronos software aid for activity analysis. In Y. Quiñnec et F. Daniellou (Eds.), *Designing for everyone*. London: Taylor and Francis Taylor.
- Kerguelen, A. (1997). The Kronos Software: a tool for work activity analysis. Proceedings of the 13<sup>th</sup> Triennial Congress of International Ergonomics Association, 7, 240-270.
- Merchekour, E.H., Marin, P., & Masclet, C. (2006). Which tool to better support collaborative design? IDMME06, Grenoble, France.
- Metz, S., Renaut, C., & Cassier, J.L. (2006). Distant co-design among professionals: A proposal for existing activities classification. Meeting diversity in Ergonomics, IEA 2006, Maastricht, the Netherlands.
- Nardi, B.A. (1996). Studying context: A comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognition. In B.A. Nardi (Ed.), *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction* (Chap. 4). Massachusetts: MIT Press.
- Veyrac, H., Cellier, J.M., & Bertrand, A. (1997). Modèle de l'opérateur et modèle du prescripteur. La cas des consignes de résolution de situations incidentelles pour les conducteurs de trains. *Le Travail Humain, 60, 4, 387-408*.
- Zhang, J., & Norman, D.A. (1994). Representations in distributed cognitive tasks. *Cognitive Science, 18, 87-122*.