

Studio Digital Collaboratif : un environnement de conception collaborative à distance

Stéphane Safin

Pierre Leclercq

Université de Liège – Lucid group (Lab for User cognition and Innovative Design)
1, chemin des chevreuils, Bât B52, 4000 Liège Belgique
prenom.nom@ulg.ac.be

RESUME

Cet article décrit le Studio Digital Collaboratif présenté lors des sessions de démonstrations d'IHM 09. Cet environnement visant à soutenir l'activité de conception créative collaborative distante consiste en un assemblage original de technologies matérielles à logicielles. Il fournit aux concepteurs un environnement multimodal (graphique, gestuel, audio) permettant un travail de dessin partagé à distance.

MOTS CLES : Bureau virtuel, esquisse partagée, conception créative, environnement multimodal.

ABSTRACT

This paper describes the Distant Collaborative Design Studio presented during the IHM 09 conference Demo session. This environment, aiming at supporting distant creative design, consists of an original software and hardware technologies assembling. It provides designers with a multimodal environment (graphics, speech, gestures...) allowing distant shared drawing.

CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS: : J.6 [Computer Applications] Computer-Aided Engineering/Computer-aided Design

GENERAL TERMS: Design, Human factors,

KEYWORDS: Virtual Desktop, shared sketches, creative design, multimodal environment.

INTRODUCTION

Qu'il s'agisse de la conception d'un ustensile ménager ou d'une machine, de l'organisation d'un complexe immobilier ou du montage d'une installation industrielle, le travail collaboratif est aujourd'hui une démarche obligée : tous les projets associent de nombreuses équipes à compétences complémentaires qui apportent le bénéfice de leur savoir-faire. La tenue de réunions régulières entre ces équipes partenaires se révèle toujours la clé d'une solution créative, cohérente et performante.

Ces équipes sont cependant souvent géographiquement réparties : un investisseur situé à Paris, qui construit un ensemble immobilier à Monaco, qui fait appel à une agence d'architecture à Bruxelles et qui confie le chantier de construction à un entrepreneur allemand de Berlin, induit nécessairement des complications liées à la distance pour la collaboration.

Il est souvent problématique de convoquer tous ces acteurs en même temps et au même endroit. Des réunions régulières, donc difficilement improvisables, permettent bien d'assembler ponctuellement une réflexion collective mais, à l'issue de celles-ci, chacun repart poursuivre sa part de travail, au risque de la voir se désynchroniser en attendant la prochaine rencontre. Entre-temps, les technologies traditionnelles de communication, comme le téléphone, l'email, les serveurs de fichiers, la visioconférence permettent de mener des actions de coordination. Mais celles-ci restent très limitées en terme de travail collaboratif, particulièrement pour mener des tâches créatives ou de résolution de problème, qui s'élaborent toujours à plusieurs, de façon synchrone, à partir de schémas et d'annotations partagés autour d'une même table. Ces rencontres constituent donc le moyen le plus efficace pour concrétiser les projets et les affaires mais elles nécessitent de répondre à la condition de coprésence, avec des coûts de voyage et, surtout, d'immobilisation de ressources humaines vite conséquents.

Dans ce cadre, les métiers de la conception ne disposent pas, à l'heure actuelle, d'environnements technologiques performants leur permettant d'assurer ensemble la conception créative au jour le jour.

DISPOSITIF

Pour répondre à cette problématique, nous avons développé un système de collaboration basé sur des esquisses partagées à distance.

Baptisé **Studio Digital Collaboratif**, ce système transmet en temps réel les interactions multimodales – graphiques, annotations et gestes – de collaborateurs géo-

graphiquement dispersés et les replace en situation de co-présence virtuelle.

Ce système consiste en un environnement de tables digitales connectées en réseau, munies d'un système logiciel de *Sketch Sharing* (croquis distribués) permettant à deux équipes distantes de collaborer dans des conditions reproduisant la co-présence.

Le système supporte donc la collaboration effective entre des compétences professionnelles réparties. Il offre ainsi un moyen innovant pour favoriser l'intelligence collective. Une session de travail menée dans cet environnement peut donc se substituer, dans de nombreux contextes, à la tenue d'une réunion réelle.

Il se compose de trois modules principaux.

Un bureau virtuel (figure 1), qui est un dispositif matériel permettant de recréer les conditions naturelles de conception en libérant ses utilisateurs des contraintes usuelles de l'outil informatique. Il rend l'ordinateur "invisible" en préservant la principale qualité du croquis à main levée revendiquée par les concepteurs : ni précise, ni figée, elle permet d'explorer librement des solutions concertées. Concrètement, le poste se compose d'une table de dessin digitale connectée en réseau, munie d'un stylo électronique et d'un système de projection étendu.



Figure 1 : Le Bureau Virtuel de Conception.

Couplé à un dispositif de visio-conférence, le bureau virtuel permet les échanges sociaux en donnant accès aux caractéristiques posturales et émotionnelles : chaque acteur dispose de l'information visuelle lui permettant d'apprécier l'attitude de ses interlocuteurs. L'ensemble

permet ainsi de placer ses utilisateurs en situation virtuelle de co-présence (figure 2).



Figure 2 : réunion de travail sur le Studio Digital Collaboratif.

Basé sur un système client-serveur, le logiciel SketSha supporte le travail synchrone par interactions multimodales – graphiques, annotations et gestes de pointage – de concepteurs géographiquement distants. Il permet de partager, via internet, des documents entre postes connectés en réseau (plans techniques, dessins et esquisses, notes, photos, schéma, diagrammes, storyboards, etc.), de les manipuler (mise à échelle, rotation, translation, superposition, etc.) et de les annoter en temps réel.



Figure 3 : Environnement de croquis partagé.

Une description plus complète du système peut être trouvée dans [3, 6, 8].

EVALUATION

L'environnement SDC a subi depuis 2007 4 expériences de validation :

1) Durant l'été 2007, une première version du système a été testée en sessions courtes (3 heures) entre deux étudiants concepteurs distants. Ces tests ont été menés dans le cadre du projet international ATACA, études

d'ergonomie cognitive en partenariat avec l'INRIA Roquencourt et France Telecom. [1,2]

2) Un test technique, vérifiant l'opérabilité temps réel de studios séparés par de longues distances a été effectué avec succès en septembre 2007 avec l'Ecole de technologie Supérieure de l'Université de Québec à Montréal (6000 km).

3) Deux expérimentations didactiques de longue durée ont été menées entre l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy et l'Université de Liège dans le cadre de leurs masters « Design global » et « Sciences de l'ingénieur, ingénieur civil architecte ». Durant les années académiques 2007-08 et 2008-09, des équipes mixtes de plusieurs étudiants ont développé avec succès un projet d'architecture commun à distance. [4, 5]

4) D'avril à juin 2008, une pré-étude de transfert technologique du système a été menée dans les secteurs de l'ingénierie et de la construction, dans le cadre d'une mission du projet INNOVATIC, en partenariat avec un bureau d'ingénierie et une agence d'architecture belges. Le but de ce programme consistait en une mise en situation pratique : tenue de réunions de travail entre chaque opérateur et un de leurs partenaires habituels sur deux dispositifs mis en oeuvre au LUCID. [7]

5) Une cinquième évaluation se termine actuellement dans le cadre du programme CoCréa, financé par l'Agence Nationale Française de la recherche, en collaboration avec le LIMSI-CNRS (Université Paris Orsay). Il s'agit d'une évaluation de quatre mois in situ entre deux dispositifs installés dans les agences de Toulouse et de Bruxelles du Bureau d'architecture Art&Build.

Ces validations préalables nous permettent d'assurer la pertinence de notre offre par rapport aux besoins technico-économiques des domaines concernés.

Ces différents tests ont aussi démontré l'utilisabilité du système et ont permis d'orienter les développements futurs. Les principales qualités de l'environnement reconnues par les utilisateurs sont sa souplesse d'utilisation, sa prise en main aisée, la multimodalité des interactions qu'il permet.

Le système est en phase de finalisation en vue de sa prochaine commercialisation.

BIBLIOGRAPHIE

1. Burkhardt, J-M., Détienne, F., Moutsingua-Mpaga, L., Perron, L., Safin, S. Leclercq, P. (2008a) Multimodal collaborative activity among architectural designers using an augmented desktop at distance or in collocation. Proceedings of ECCE 2008 : European Conference on Cognitive Ergonomics. 16-19 September – Madeira, Portugal.
2. Burkhardt, J-M., Détienne, F., Moutsingua-Mpaga, L., Perron, L., Safin, S. Leclercq, P. (2008b) Conception architecturale collaborative avec un « bureau augmenté » : une étude exploratoire de l'effet de la distance et de la co-localisation. Actes de SELF 2008 : 43ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française. 17-19 septembre 2008 - Ajaccio
3. Elsen C., Leclercq P., 2008. A sketching tool to support collaborative design. CDVE'08, 5th International Conference on Cooperative Design, Visualization and Engineering, Mallorca, Espagne.
4. Kubicki S., Bignon J-C., Lotz J., Gilles Halin G., Elsen C. & Leclercq P., 2008. Digital Cooperative Studio. ICE 2008 14th International Conference on Concurrent Enterprising, Special session ICT-supported Cooperative Design in Education, Lisboa, Espagne.
5. Kubicki S., Bignon J-C., Gilles Halin G., & Leclercq P., 2008. Cooperative Digital Studio IT-supported cooperation for AEC students. CIB-W78 25th International Conference on Information Technology in Construction, Santiago de Chile, Chili.
6. Safin, S., Boulanger, C. & Leclercq, P (2005). A Virtual Desktop's First evaluation for an Augmented Design Process. *Proceedings of Virtual Concept 2005*. Biarritz, France, November
7. Safin, S. & Leclercq, P. (2009). User Studies of a sketch-based collaborative distant design solution in industrial context. CDVE'09, 6th International Conference on Cooperative Design, Visualization and Engineering, Luxembourg, Luxembourg.
8. Safin, S. & Leclercq, P. (in press). Mixed-reality prototypes to support early creative design. In E. Dubois, P. Gray & L. Nagay (Eds). *The Engineering of Mixed Reality Systems*. Springer