

## Une infrastructure basée sur les modèles pour le développement d'une plateforme multi-vues d'assistance à la coordination.

Gilles Halin & Sylvain Kubicki  
MAP-CRAI, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy  
{halin, kubicki}@crai.archi.fr

La coopération entre acteurs dans le domaine du bâtiment et de la construction est un enjeu majeur dans les évolutions que connaît le secteur actuellement. Les travaux que nous menons dans le domaine de l'ingénierie coopérative appliquée au bâtiment se focalisent particulièrement sur l'étude des mécanismes de coordination identifiables dans ces activités afin de proposer des solutions d'assistance adaptées.

Nous avons distingué dans des travaux antérieurs (Kubicki et al. 2005) différents types de coordination qui se caractérisent par leur nature implicite ou explicite, le mode de communication utilisé (artefacts et oralité) et les tâches particulières qu'elles induisent. La coordination *hiérarchique* et la coordination *latérale* (ajustement mutuel) sont les deux formes essentielles de coordination sur les chantiers de bâtiment.

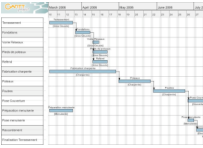
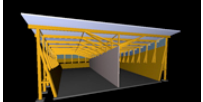
Des outils spécifiques permettent aux acteurs d'effectuer des tâches de *coordination hiérarchique* (voir tableau de synthèse ci-dessous). Nous noterons :

- Les outils de compte-rendu de chantier<sup>1</sup> et de planning, permettant la formalisation et la diffusion de l'information.
- Les outils de synthèse ou de représentation du projet architectural permettent de recadrer l'activité en fonction des objectifs et des plans (CAO, maquettes numériques, 4D).

Dans le cas de la *coordination latérale*, mettant en œuvre des mécanismes « d'ajustement mutuel », la communication informelle est majoritaire. A part les outils de communication comme le téléphone, le fax etc. elle est peu médiatisée. Cependant les acteurs utilisent les outils précédemment cités pour prendre connaissance du contexte coopératif afin de prendre des décisions.

Les outils existants et utilisés actuellement représentent une partie du contexte de projet mais ne partagent pas un contexte commun. De plus les concepts qu'ils manipulent ne sont pas toujours identiques (une tâche de planning correspond souvent à un objet du modèle 3D par exemple). Leur modèle de visualisation correspond aux concepts visualisés (Tableau 1).

Tableau 1 : Outils existants pour la coordination hiérarchique et concepts manipulés

| Constat :<br>Outil et vues de l'interface habituelle |                                                                                     | Chaque outil possède un modèle de concepts qui lui est propre :                                   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compte rendu de chantier<br>(Image.Chantier)         |  | Observations concernant des ouvrages, des acteurs, avancement des tâches, zone, photographie etc. |
| Planning de tâches                                   |  | Tâche (en général réalisation d'un ouvrage), acteur, zone, date et durée...                       |
| Maquette numérique                                   |  | Objets (ouvrages) : représentation géométrique                                                    |
| Graphe (Bat' Map)                                    |  | Nœud acteur, nœud activité etc. et liens.                                                         |

<sup>1</sup> Dans des travaux antérieurs nous avons notamment proposé un outil de compte-rendu de chantier « Image.Chantier » permettant de diffuser le compte-rendu via une interface web et de filtrer l'information en fonction du point de vue de l'utilisateur.

Les analyses et expérimentations menées avec des spécialistes du domaine sur la base du prototype *Image.chantier*<sup>1</sup> nous conduisent aujourd'hui à formuler une nouvelle proposition. Nous cherchons à améliorer la médiatisation de la coordination par le partage du contexte de projet entre utilisateurs et entre outils. Cette proposition consiste en une interface multi-vues, intégrant les modes de visualisation de différents outils. Ces différentes vues seraient mises en relation grâce à un méta-modèle de concepts du domaine : le Méta-Modèle du Contexte de Coopération MMCC (Hanser 2003). Elles seraient de plus adaptées au contexte de l'utilisateur (arrangement de vues et contenus prédéfinis en fonction de l'analyse des tâches de coordination). Enfin nous réfléchissons à la génération de l'interface par la définition de transformations de modèles (Halin and Kubicki 2005).

La Figure 1 montre deux maquettes de l'interface multi-vues que développons (utilisateurs différents).

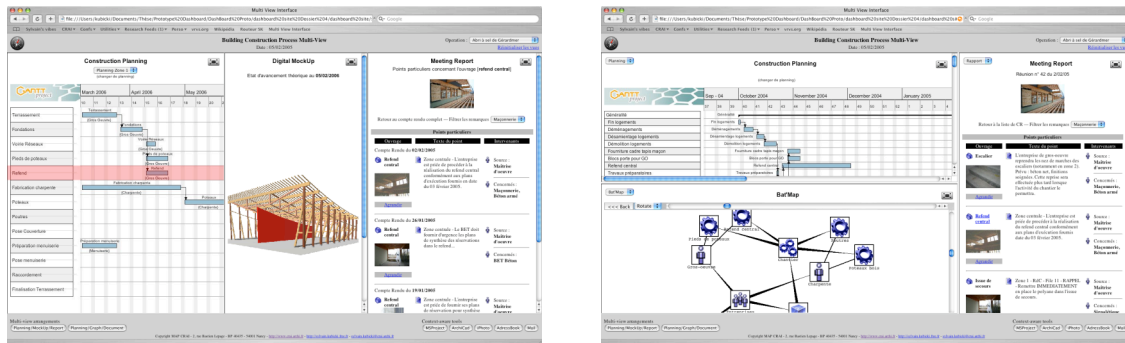


Figure 1 : L'interface multi-vues proposée (à gauche dédiée à l'architecte et à droite dédiée au coordinateur)

La mise en œuvre de cette proposition s'oriente vers une architecture dirigée par les modèles. La méthodologie que nous souhaitons adopter s'inspire en partie de celle décrite dans (Sottet et al. 2005) publié dans les actes IDM'05 :

- *Modèle de concepts* : Ce modèle correspond au méta-modèle du contexte de coopération (MMCC) que nous instancions dans des modèles spécifiques au domaine du bâtiment.
- *Modèle de l'espace de travail* : Le modèle de l'espace de travail -visible dans les maquettes ci-dessus- consiste essentiellement en un arrangement cohérent de vues.
- *Modèle(s) conceptuel(s) des vues* : Nous pensons isoler chaque vue de l'arrangement en décrivant leur contenu dans un modèle spécifique. En effet chaque vue a son propre modèle conceptuel car elles ne partagent pas le même contexte. Les concepts de ces modèles sont donc différents. Ce modèle est proche du modèle des interacteurs de l'article « Ingénierie de l'IHM dirigée par les Modèles ».
- *Modèle d'utilisateur* : Il paraît nécessaire de modéliser les utilisateurs afin d'adapter le contenu et l'arrangement à leur contexte (rôle dans le projet, outils manipulés, tâches à effectuer). Il s'agit donc de mettre en relation les modèles *d'espace de travail*, *d'utilisateur* et de *tâches*.
- *Modèle de tâches* : Nous travaillons actuellement sur l'élaboration d'un modèle de tâches de coordination en phase chantier. A chaque tâche nous pouvons associer des utilisateurs susceptibles de les réaliser et des modes de visualisation adaptés.
- *Modèle(s) des transformations*. Les mises à jour des vues reposent sur des transformations de modèles. Elles permettront d'afficher dans des modes de visualisation différents le contenu provenant d'un contexte partagée (modèle de concepts). Elles permettront aussi de créer les relations entre les différents modèles de vues même si les concepts qu'ils contiennent sont différents (par exemple une *tâche* de planning correspond à un *ouvrage* dans une maquette 3D). Cette partie est en phase d'analyse... Nous réfléchissons par exemple à un outil de mise en œuvre (XSLT, ATL ?).

La maquette présentée ci-dessus illustre la proposition d'un travail de thèse sur l'assistance à la coordination. Les vues et les interactions sont gérées par des scénarios et n'ont qu'une vocation « démonstrative ». Le travail à venir sur les transformations de modèles a pour objectif le développement d'un prototype opérationnel, construisant les vues à partir d'une infrastructure basée sur ces modèles.

#### Références :

- Halin, G. & Kubicki, S. 2005. Architecture dirigée par les modèles pour une représentation multi-vues du contexte de coopération. In ACM Press, *IHM - 17ème Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine*, Toulouse, France, 27-30 septembre 2005.
- Hanser, D. 2003. *Proposition d'un modèle d'auto coordination en situation de conception, application au domaine du bâtiment. Thèse de doctorat*. CRAI - Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie, Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy. Thèse de doctorat.
- Kubicki, S., Bignon, J. C. & Halin, G. 2005. Digital assistant for the cooperative construction process in AEC. *CIB W78 Conference*, Dresden, Germany, July, 19-21 2005.
- Sottet, J.-S., Calvary, G. & Favre, J. M. 2005. Ingénierie de l'Interaction Homme-Machine Dirigée par les Modèles. *IDM'05 Premières Journées sur l'Ingénierie Dirigée par les Modèles*, Paris, 30 juin - 1er juillet.