

# GICOM : un atelier pour l'expérimentation des technologies de systèmes distribués d'entreprise

Fabienne Boyer\*+, Sébastien Chassande-Barrioz\*, Didier Donsez+,  
David Féliot\*, Sacha Krakowiak\*+

+Université Joseph Fourier, IMA, BP53, 38041 Grenoble Cedex 9 – France

\*INRIA Rhône-Alpes, Projet Sardes, ZIRST - 655 avenue de l'Europe - Montbonnot - 38334 Saint Ismier Cedex - France  
{prénom.nom}@imag.fr

## Résumé

Cet article présente un atelier destiné à l'enseignement pratique des technologies de systèmes répartis d'entreprise, utilisé depuis 5 ans au DESS de Génie Informatique de l'université Joseph Fourier, et depuis cette année dans la formation d'ingénieurs "Réseaux Informatiques et Communications Multimédia" de cette université. Cet atelier s'appuie sur la réalisation d'un serveur de commerce électronique en intégrant les principales techniques actuelles (Java, CORBA, servlets, EJB, services web). L'expérience montre que ce projet, par son caractère intégrateur et sa taille réaliste, contribue fortement à une bonne compréhension de l'architecture des systèmes répartis et à l'acquisition du savoir-faire nécessaire à la maîtrise des outils.

## Mots clés

Atelier pour l'enseignement, J2EE, CORBA, Persistance, Transaction, Sécurité.

## Motivations, objectifs et contexte

La mise en œuvre d'une application informatique d'entreprise fait appel à de nombreux outils et techniques relevant des systèmes distribués et des systèmes d'information, enseignés dans les formations de 3ème cycle professionnalisées (DESS, Mastère, 3ème année d'école d'ingénieur en informatique). Ces techniques et ces outils évoluent très rapidement et présentent un haut degré de complexité. Les étudiants sont souvent désorientés face au nombre des techniques à maîtriser et au problème de leur intégration lors de leurs premières expériences professionnelles.

L'atelier GICOM répond à un double objectif :

??Faciliter la bonne compréhension des principes des systèmes répartis en leur donnant une application concrète.

??Favoriser l'acquisition de savoir-faire, par la maîtrise de l'usage des techniques et outils correspondant à l'état de l'art, et de leur intégration au sein d'un projet

complexe.

Atteindre ces objectifs nécessite de mettre en œuvre un projet de taille réaliste, sur une période assez longue, en intégrant des techniques variées. Le projet GICOM a été conçu dans cet esprit. Il comporte la réalisation d'un serveur de commerce électronique de type "galerie marchande", permettant à des clients de consulter et d'acheter des produits par voie électronique, au travers du World Wide Web. Cette application met en œuvre un ensemble de techniques (programmation répartie, systèmes de bases de données, sécurité) et utilise les outils courants de la profession (J2EE, CORBA, EJB, servlets, applets) vus au cours du premier semestre. La figure 1 schématise l'architecture globale des services à développer pour réaliser le serveur de commerce électronique.

Par sa nature, ce projet est facilement extensible pour prendre en compte de nouveaux besoins ou intégrer de nouveaux développements techniques (mobilité, web services B2B, etc.).

L'atelier GICOM est constitué d'un ensemble de plateformes pré-installées, avec leur documentation, leurs scripts de configuration, d'initialisation et de lancement. Il est accompagné d'une documentation de 57 pages qui décrit l'architecture de l'application, les étapes de sa réalisation, les technologies à mettre en œuvre. Le texte complet (version 2001-2002) est disponible à partir de l'URL:

<http://www-adele.imag.fr/~donsez/ujf/common/GICOM>.

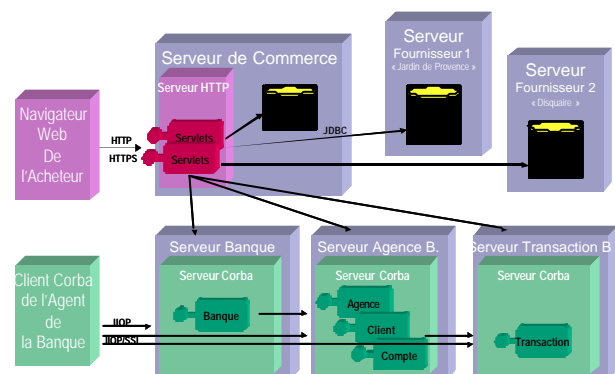


Figure 1 : Architecture de l'atelier GICOM

Ce projet a initialement été développé depuis 1997-98 à l'université Joseph Fourier dans le cadre de l'option "Systèmes Répartis et Réseaux" du DESS de Génie Informatique, qui regroupe environ 25 étudiants. Depuis l'année 2001-2002, il a également été introduit dans l'option "Architectures de réseaux" de la formation d'ingénieurs RICM ("Réseaux Informatiques et Communications Multimédia") qui compte également 25 étudiants. Il s'agit donc d'un public spécialisé, dans des formations à vocation professionnelle.

### **Déroulement, évaluation et retours d'expérience**

Le projet est organisé en 6 étapes correspondant chacune à un aspect technique particulier de l'application et mettant chacune en œuvre les outils nécessaires. Ce déroulement en étapes a plusieurs avantages : permettre une introduction progressive des différents outils et faciliter l'assimilation des notions introduites ; donner une certaine assurance aux étudiants en leur permettant de faire fonctionner assez tôt des morceaux autonomes d'application ; définir des étapes d'intégration, avec possibilité de retour en arrière. Les étudiants sont organisés en binômes. Chaque binôme travaille de manière indépendante, et des solutions parfois très différentes sont adoptées.

Le projet se déroule dans la seconde période de l'année, période où les étudiants sont relativement disponibles et ont acquis une certaine expérience grâce aux projets de la première période. Les étudiants sont répartis en deux groupes et le calendrier est le suivant

11 séances de 3 H, avec un enseignant, dont 5 séances communes aux 2 groupes, dans lesquelles sont présentés et expérimentés les principes des technologies utilisées, et 6 séances propres à chaque groupe, dans lesquelles un enseignant supervise la mise en œuvre de l'application, étape par étape. Les étudiants sont présents en permanence sur le site.

Un stage bloqué sur une semaine (5 journées), également assisté par un enseignant (en partie sur place, en partie en consultation à distance par courrier électronique). Cette période est consacrée à l'achèvement des modules, à leur intégration, à la mise au point, à la préparation de la démonstration, et à la rédaction de la documentation.

À l'issue du stage, une démonstration est demandée à chaque binôme. Cette démonstration doit permettre d'apprécier l'état d'avancement du projet, le respect des spécifications, et mettre en évidence les problèmes rencontrés et la démarche adoptée pour les résoudre.

Le projet reçoit en général un accueil très favorable auprès des étudiants. Ceux-ci sont conscients de l'importance de la charge de travail qu'il implique, mais aussi du gain d'expérience et de savoir-faire qu'il leur apporte. Un projet intégré

sur une longue période est également perçu plus favorablement qu'un ensemble de TP disjointes, et le défi technique proposé a un caractère stimulant certain. La durée du projet et la diversité des technologies oblige à une organisation en mini-équipes se répartissant les tâches. Enfin, la réalisation d'un tel projet et la connaissance pratique d'un important éventail d'outils est un élément non négligeable dans la présentation par les étudiants de leur savoir-faire à des futurs employeurs.

De leur côté, les enseignants constatent une forte implication des étudiants dans le projet, et une amélioration visible de leur savoir-faire. Le fait de maîtriser des outils professionnels augmente également leur confiance en eux. Certaines démonstrations atteignent chaque année un niveau de qualité remarquable.

Le projet a requis un important effort initial pour le développement de la plate-forme et de sa documentation. Sa maintenance, son amélioration continue, et la mise à jour de sa documentation constituent encore une charge permanente non négligeable. Le projet nécessite un fort taux d'encadrement et une grande disponibilité des enseignants pour l'assistance technique.

Le projet a un fort contenu technologique. C'est la raison pour laquelle les technologies de la communication sont peu utilisées pour les aspects pédagogiques, en dehors de la consultation par courrier électronique ; nous pensons en effet qu'à ce niveau de formation, le contact direct avec des experts reste irremplaçable. Néanmoins, nous insistons sur l'importance du travail de préparation préalable constitué par le développement des plates-formes et par la rédaction de la documentation, qui doit guider l'étudiant en lui laissant néanmoins l'initiative de la découverte des solutions techniques.

### **Conclusion et perspectives**

Après 5 ans d'expérience, nous considérons que le projet a atteint les objectifs initialement fixés, et constitue un élément essentiel des formations où il est proposé. Grâce à sa structure modulaire, le projet a pu évoluer en permanence pour intégrer les nouveaux outils et standards.

Un tel projet représente un investissement important sur une longue durée, tant pour son développement initial que pour sa mise à jour, son suivi, et l'élaboration de sa documentation. Eu égard aux bénéfices constatés, nous estimons que cet investissement est largement justifié.

Les perspectives du projet GICOM sont multiples. Elles comprennent notamment l'introduction du support de terminaux mobiles (une expérience préliminaire a été faite cette année), et l'utilisation d'une plate-forme logiciel libre pour le service CORBA, pour élargir la distribution de la plate-forme, que nous espérons voir utilisée par d'autres universités.