

# *Projet ECOO*

*Environnements et COOpération*

*Lorraine*

THÈME 3A



*R*apport  
*d'Activité*

2001



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Composition de l'équipe</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Présentation et objectifs généraux</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Fondements scientifiques</b>	<b>4</b>
3.1	Modèles de coordination de tâches . . . . .	4
3.1.1	Généralités . . . . .	4
3.1.2	ECOO et la coordination de tâches . . . . .	5
3.2	Gestion de versions et de configurations . . . . .	5
3.2.1	Généralités . . . . .	5
3.2.2	ECOO et la gestion de versions et configurations . . . . .	5
3.3	Editeurs synchrones temps réel. . . . .	5
3.3.1	Généralités . . . . .	5
3.3.2	ECOO et les éditeurs synchrones . . . . .	5
3.4	Transactions coopératives . . . . .	6
3.4.1	Généralités . . . . .	6
3.4.2	ECOO et les transactions coopératives . . . . .	6
3.5	Analyse des usages . . . . .	6
3.5.1	Généralités . . . . .	6
3.5.2	ECOO et les usages . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Domaines d'applications</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Logiciels</b>	<b>7</b>
5.1	Introduction . . . . .	7
5.2	Motu . . . . .	7
5.3	Corvette . . . . .	8
5.4	DOTS . . . . .	8
<b>6</b>	<b>Résultats nouveaux</b>	<b>8</b>
6.1	Coordination explicite . . . . .	8
6.1.1	Workflow coopératif. . . . .	9
6.1.2	Amélioration des procédés par compréhension, prédiction et prévention des exceptions. . . . .	9
6.1.3	Synchronisation des procédés conceptuels interorganisationnels. . . . .	9
6.2	Coordination implicite . . . . .	10
6.2.1	Introduction . . . . .	10
6.2.2	Mesure et visualisation de la divergence . . . . .	10
6.2.3	Le contexte comme base de la conscience de groupe . . . . .	10
6.3	Intégration de services pour l'hébergement d'équipes distribuées . . . . .	11
6.3.1	Introduction . . . . .	11
6.3.2	Motu : services d'hébergement d'équipes distribuées . . . . .	11
6.3.3	DOTS : intégration de services d'aide à la décision de groupe . . . . .	11

---

<b>7 Contrats industriels (nationaux, européens et internationaux)</b>	<b>11</b>
7.1 AEE : Architecture pour l'Electronique Embarquée (1998-2001) . . . . .	11
7.2 EAST EEA (2001-2004) . . . . .	12
7.3 Cacao : briques génériques de coopération avec France Telecom R&D (1998-2001)	12
7.4 Corvette avec Hitachi (2000-2001) . . . . .	12
7.5 Eureka Knowledge Valorization Matrix (2001-2003) . . . . .	13
7.6 Définition d'un portail de coopération avec 3GBooster (2001-2002) . . . . .	13
7.7 Visualisation et recherche de références médicales à base de « Treemap » (avec la American National Lybrary of Medecine) . . . . .	14
<b>8 Actions régionales, nationales et internationales</b>	<b>14</b>
8.1 Actions régionales . . . . .	14
8.2 Actions nationales . . . . .	14
8.3 Actions européennes . . . . .	14
8.4 Actions Internationales . . . . .	14
8.4.1 Thèse en co-tutelle . . . . .	15
8.4.2 Participation à des comités de programme . . . . .	15
8.4.3 Participation à des conférences . . . . .	15
8.5 Visites, et invitations de chercheurs . . . . .	15
<b>9 Diffusion de résultats</b>	<b>15</b>
9.1 Animation de la Communauté scientifique . . . . .	15
9.2 Enseignement . . . . .	15
<b>10 Bibliographie</b>	<b>15</b>

*ECOO est un projet du LORIA (UMR 7503) commun au CNRS, à l'INRIA, à l'Université Henri POINCARÉ Nancy 1, à l'Université Nancy 2 et à l'Institut National Polytechnique de Lorraine.*

## 1 Composition de l'équipe

### Responsable scientifique

Claude Godart [Professeur UHP, ESSTIN]

### Assistante de projet

Antoinette Courrier [Personnel CNRS]

### Personnel Université

Khalid Benali [Maître de conférences, Université Nancy 2]

Nacer Boudjlida [Professeur UHP]

Gérôme Canals [Maître de Conférences, Université Nancy 2]

François Charoy [Maître de conférences, Université Nancy 2, en délégation à l'INRIA (depuis le 01/09/2000 jusqu'au 30/08/2002)]

Jean-Claude Derniame [Professeur, ENSEM INPL]

Jacques Lonchamp [Professeur, Université Nancy 2]

Pascal Molli [Maître de conférences, UHP, en délégation à l'INRIA (depuis le 01/09/2000 jusqu'au 30/08/2002)]

Olivier Perrin [Maître de conférences, Université Nancy 2]

Hala Skaf [Maître de conférences, UHP]

### Chercheurs doctorants

Karim Baïna [boursier MENRT]

Sami Bhiri [boursier MENRT]

Julia Bitcheva [boursière FT R&D]

Abdelmajid Bouazza [boursier ATER UHP]

Christophe Bouthier [boursier BDI/RÉGION]

Alicia Diaz [Thèse en co-tutelle avec le LIFIA, La Plata, Argentine]

Daniela Grigori [boursière CNRS]

Olivier Malcurat [boursier CNET, thèse en architecture au CRAI]

Gérald Oster [boursier INRIA]

### Chercheur post-doctorant

Samir Tata [Postdoc à l'Université de Aalborg, Danemark jusqu'en septembre 2001, ATER UHP depuis octobre 2001]

### Ingénieurs experts

Miguel Faura Valdès [depuis le 01/10/2001 jusqu'au 30/09/2002]

Saad el Hadri [depuis le 01/03/2000 jusqu'au 30/02/2001]

Abdelhalim Lahrlimi [depuis le 01/10/2001 jusqu'au 30/09/2002]

Marc Patten [depuis le 01/09/2000 jusqu'au 30/08/2002]

### Collaborateur extérieur

Gilles Hallin [Maître de conférences, Université Nancy 2, chercheur au CRAI]

### Chercheurs invités

Gakuhito Hirasawa [Building Research Institute, Tokyo, Japan (9 mois)]

Oma Javahery [University of Concordia, Montréal, Canada (3 mois)]  
Pradeep Ray [University of New South Wales, Sydney, Australia (1 mois)]

## 2 Présentation et objectifs généraux

**Mots clés :** Communication, Coopération, Coordination, Edition coopérative, Entreprise virtuelle, Equipe virtuelle, Génie Logiciel, Gestion de versions, Internet, Interopérabilité, Services Web, Transaction, Workflow.

Le projet ECOO s'intéresse au développement de services pour l'hébergement d'équipes et d'entreprises distribuées (ou virtuelles) sur Internet. Les services considérés incluent des services [22] :

- de partage d'objets,
- de communication,
- de gestion de tâches,
- de maintien d'une conscience de groupe,
- d'aide à la prise de décisions.

L'approche ECOO se caractérise par le fort accent mis sur l'aide à la coordination d'une équipe distribuée, problème crucial du fait de la perte d'unité de lieu liée à la distribution. La recherche est organisée suivant deux axes principaux :

- la coordination explicite fondée sur l'hypothèse qu'il est possible de formaliser les procédés de travail et de les contrôler sur le terrain,
- la coordination implicite basée sur l'idée que si les partenaires reçoivent, au bon moment, la bonne information sur ce que font les autres, cette information va générer de la communication qui conduira à l'auto-coordination de l'équipe.

De plus, notre objectif est de développer une synergie entre ces deux modes parfois présentés comme antagonistes [12]. Enfin nous développons une activité encore très prospective de présentation de ces services comme des services Web intégrables.

Concernant les applications visées, nous nous intéressons plus particulièrement aux applications de co-conception et/ou de co-ingénierie pour des domaines variés (Génie Logiciel, Architecture, Formation-Apprentissage ...).

## 3 Fondements scientifiques

### 3.1 Modèles de coordination de tâches

#### 3.1.1 Généralités

Un axe important de notre projet de recherche concerne la coordination par la modélisation explicite des procédés. Les modèles de workflow actuels sont un bon point de départ pour cette modélisation, mais la sémantique des opérateurs de coordination actuels [WFM95] sont trop rigides pour bien modéliser la subtilité des interactions caractéristiques des applications coopératives.

---

[WFM95] WFMC, « Workflow Management Coalition », *rapport de recherche*, AIIM, 1995.

### 3.1.2 ECOO et la coordination de tâches

Notre objectif est d'étendre l'approche workflow en développant des opérateurs (nouveaux opérateurs ou nouvelle sémantique) mieux adaptés aux applications qui nous intéressent, mais en conservant les qualités des modèles de workflow, en particulier la simplicité de modélisation. Un blocage essentiel est lié au fait que les opérateurs de coordination traditionnels supposent l'enchaînement de tâches atomiques, de type boîte noire, alors que l'interaction entre activités (l'échange de résultats en cours d'exécution) nous semble caractéristique de la coopération qui nous intéresse. Une contrainte est que les nouveaux opérateurs que nous développerons complètent et s'intègrent aux opérateurs existants.

## 3.2 Gestion de versions et de configurations

### 3.2.1 Généralités

Un des domaines où le travail coopératif en réseau est organisé depuis longtemps est celui de la gestion de versions et de configurations. Des outils comme RCS ou CVS sont utilisés depuis des années par des milliers de développeurs de logiciel. On peut même dire que le paradigme *copier/modifier/fusionner* (*copy/modify/merge*) est ce qui se fait de plus concret en terme de coopération à large échelle. Mais force est de constater que ce modèle, qui fonctionne entité par entité, s'il est très opérationnel est aussi très primaire. Remarquons aussi que le *copier/modifier/fusionner* est à la gestion de version et de configuration ce que la fusion de traces est à l'édition synchrone.

### 3.2.2 ECOO et la gestion de versions et configurations

Le paradigme *copier/modifier/fusionner* a fortement influencé notre vue de la coopération est reste un composant sous-jacent important de notre modèle de coopération. Mais notre objectif est de l'intégrer à d'autres principes et mécanismes pour permettre une coopération sur plusieurs objets sémantiquement liés et une plus grande richesse des interactions coopératives. Nous exploitons aussi une relation entre le paradigme « copier/modifier/fusionner » et les algorithmes de fusion de traces pour permettre un passage cohérent du mode de travail asynchrone au mode de travail synchrone, et réciproquement.

## 3.3 Editeurs synchrones temps réel.

### 3.3.1 Généralités

Les éditeurs synchrones en temps réel permettent de maintenir « au plus tôt » la cohérence de deux ou plusieurs copies d'un même objet modifiées en même temps par des utilisateurs distribués. Ils sont au monde synchrone ce que les gestionnaires de versions sont au monde asynchrone. Ils se basent sur des techniques de fusion de traces en temps réel.

### 3.3.2 ECOO et les éditeurs synchrones

Nous nous appuyons sur ces techniques de fusion de traces dans tout ce qui nécessite une vue synchrone de plusieurs utilisateurs, y compris la visualisation synchrone en temps réel de

la divergence entre des utilisateurs travaillant en mode asynchrone. Nous exploitons aussi une relation entre les algorithmes de fusion de traces et le paradigme « copier/modifier/fusionner » pour permettre un passage cohérent du mode de travail asynchrone au mode de travail synchrone, et réciproquement.

### 3.4 Transactions coopératives

#### 3.4.1 Généralités

Bon nombre de modèles effectifs de coordination de tâches font l'hypothèse que les tâches s'exécutent comme des boîtes noires, de façon isolée. Pour mettre en œuvre ce principe de façon simple, ils s'appuient sur les modèles de transactions traditionnels (les transactions ACID). L'intérêt est que les transactions déchargent complètement les programmeurs des problèmes liés au parallélisme. Malheureusement, l'interaction entre tâches (l'échange de résultats en cours d'exécution) est caractéristique de la coopération qui nous intéresse est antagoniste au principe d'ACIDité. Pour cela, nous proposons de faire évoluer les modèles transactionnels existants pour contrôler des exécutions non isolées de façon aussi simple.

#### 3.4.2 ECOO et les transactions coopératives

Pour répondre aux objectifs et aux problèmes que nous venons de soulever, nous avons défini un nouveau modèle de transaction [1] dans la veine des modèles de transactions avancées [Elm92]. Cela comprend un nouveau critère de correction (la COO-sérialisabilité) et un nouveau protocole (COO). Cette activité se poursuit, un approfondissement des relations entre transactions coopératives (interagissant en cours d'exécution) et transactions atomiques (s'exécutant de façon isolée) au sein d'une même application restant à faire. Un autre approfondissement concerne la gestion des défaillances (fonctionnement anormal).

### 3.5 Analyse des usages

#### 3.5.1 Généralités

Le travail coopératif contient une forte dimension *relations humaines*. Une mauvaise appréhension de cette dimension conduit inévitablement au rejet des solutions informatiques proposée. Une connaissance des usages dans les applications considérées est requise.

#### 3.5.2 ECOO et les usages

La recherche sur les usages relève plus du domaine des sciences sociales et humaines que de celui des sciences informatiques. Notre approche ici est de nous entourer de collaborateurs nous permettant de mieux connaître les usages courants de façon à les intégrer très tôt dans nos réflexions. Nous comptons en particulier ici sur nos implications industrielles (cf. 7).

On s'appuiera également sur les travaux dans le domaine du CSCW <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>CSCW : Computer-Supported Cooperative Work

[Elm92] A. ELMAGARMID (éditeur), *Database transaction models for advanced applications*, Morgan Kaufman, 1992.

Si l'objectif est d'obtenir une meilleure acceptation des services développés, c'est aussi de susciter de nouveaux usages : si les nouveaux usages sont le fruit d'une hybridation d'usages existants, l'usage des nouvelles technologies est aussi à inventer <sup>[Tel97]</sup>.

## 4 Domaines d'applications

Nos travaux visent les applications coopératives en général, avec un effort porté plus particulièrement sur les application de co-conception et de co-ingénierie, mettant en œuvre des participants distribués dans le temps, l'espace et éventuellement les organisations. Il s'agit typiquement d'entreprises connectées à travers Internet qui coopèrent à la conception et/ou la réalisation d'un produit commun.

Nos relations industrielles nous ont permis et nous permettrons de nous imprégner des besoins du terrain dans des domaines tels que l'automobile (projet AEE (cf. 7.1)), le bâtiment (projet Cocoa (cf. 7.3)), les procédés logiciels (collaboration avec Hitachi (cf. 7.4), projet AEE (cf. 7.1).

## 5 Logiciels

### 5.1 Introduction

Les logiciels cités ici ont un impact divers sur la communauté scientifique. Motu n'est pas encore largement diffusé, mais certains de ses composants sont utilisés dans plusieurs projets externes à ECOO et dans plusieurs contrats industriels en interne.

### 5.2 Motu

**Participants :** Pascal Molli (responsable), Christophe Bouthier, François Charoy, Miguel Faura Valdès, Claude Godart, Saad el Hadri, Gérald Oster, Marc Patten.

Le prototype Motu permet à une équipe virtuelle de s'organiser et de travailler. Il se situe dans la lignée d'outils comme BSCW, TeamScope ou SourceForge avec un focus particulier sur la coordination d'une équipe virtuelle.

Il intègre des services de partage d'objets, de communication, de gestion de tâche et d'« awareness ». Le partage d'objets permet la stockage de fichiers multiversionnés sécurisés par un système de contrôle de droits d'accès et un système de contrôle de la concurrence fondé sur des transactions coopératives. On y trouve les moyens de communication synchrones et asynchrones classiques dans l'état de l'art courant. La gestion de tâches permet la gestion simultanée de tâches peu définies (« to-do-lists ») et de workflows flexibles adaptés aux applications créatives. Motu se démarque aussi de la concurrence par une conscience de groupe plus riche, une perception des actions des différents utilisateurs plus fine et plus active (« activity awareness », « state awareness », « divergence awareness ») et une visualisation efficace (« treemaps, hyperbolic trees ») de ces informations.

---

[Tel97] F. TELECOM, « Conseil Scientifique », *Memento No 10*, 1997.

Motu est développé avec une technique WEB simple (HTTP, PHP, Mysql ...) qui permet sa mise en oeuvre rapide et doit permettre son passage à l'échelle.

Pour plus d'information sur Motu : <http://www.inria.fr/valorisation/logiciels/cooperation.fr.html>

Plusieurs composants de Motu sont en cours d'utilisation dans divers projets externes à ECOO :

- jlibdiff\_Motu : bibliothèque Java de calcul de différence entre fichiers : <http://www.inria.fr/valorisation/logiciels/cooperation.fr.html>
- hyperTree\_Motu : bibliothèque Java de visualisation d'arbres hyperboliques : <http://www.inria.fr/valorisation/logiciels/cooperation.fr.html>
- treemap\_Motu : bibliothèque Java de visualisation de « treemaps » : <http://www.inria.fr/valorisation/logiciels/cooperation.fr.html>.

### 5.3 Corvette

**Participants** : François Charoy (responsable), Karim Baïna, Claude Godart, Daniela Grigori, Saad el Hadri, Hala Skaf.

Le logiciel Corvette est développé dans le cadre du projet Corvette (cf. 7.4). Il s'agit d'un système de workflow coopératif obtenu en couplant le logiciel de workflow commercial Work-Coordinator de chez Hitachi au modèle de transactions coopératives de Motu.

Pour plus d'information : <http://www.loria.fr/equipes/ecoo/corvette>

### 5.4 DOTS

**Participants** : Jacques Lonchamp (responsable), Fabrice Muller.

L'objectif de DOTS est d'intégrer différents aspects de l'aide à la décision de groupe (résolution collective de questions, négociation, argumentation ...) par une approche de méta-modélisation. L'objectif est de fournir des briques de base et un procédé générique pour permettre la définition dynamique de procédés de collaboration adaptés à un contexte particulier.

Pour plus d'information sur DOTS : <http://www.loria.fr/equipes/ecoo/dots>

## 6 Résultats nouveaux

### 6.1 Coordination explicite

Quand un processus coopératif est complexe, il devient important d'en produire un représentation explicite pouvant servir de guide et de support au contrôle de son exécution. Cette constatation nous a amené à étudier les systèmes de gestion de flots de travaux actuels (Workflow

Management Systems) pour décrire, contrôler et exécuter des procédés coopératifs. Les limites de ces systèmes pour ce type de processus sont cependant bien connu : la description des processus et leur exécution sont trop rigides pour des utilisateur engagés dans un

processus coopératif et/ou dans des activités de conception. Nous abordons ce problème de différents points de vue.

### 6.1.1 Workflow coopératif.

**Participants :** François Charoy, Claude Godart, Daniela Grigori.

L'objectif est de faire évoluer le modèle de workflow traditionnel pour le rendre plus flexible et répondre aux besoins d'une plus large gamme d'applications, incluant en particulier les applications coopératives. Nous agissons pour cela, d'une part sur le flot de contrôle en permettant le démarrage d'une activité même si toutes les conditions classiques d'activation ne sont pas réunies [14, 3], et sur le flot de données en permettant l'échange contrôlé de résultats intermédiaires entre activités [16, 3].

### 6.1.2 Amélioration des procédés par compréhension, prédiction et prévention des exceptions.

**Participant :** Daniela Grigori.

L'objectif est de permettre une évolution, soit statique des procédés en analysant les historiques des exécutions précédentes, soit dynamique en combinant à cela l'historique du début d'exécution d'un procédé. Le principe est d'analyser les historiques d'exécution pour établir des relations entre certaines régularités dans ces historiques et les déviations du procédé. Il faut ensuite agir en modifiant les procédés pour que ces régularités ne se produisent plus et ainsi supprimer les déviations correspondantes [11, 3]. Ce travail se réalise en relation avec HP Lab à Palo Alto.

### 6.1.3 Synchronisation des procédés conceptuels interorganisationnels.

**Participants :** Karim Baina, Khalid Benali, Julia Bitcheva, Claude Godart, Olivier Perrin, Samir Tata.

La modélisation des procédés inter-organisationnels pose des problèmes d'interopérabilité des systèmes mais aussi des savoir-faires et des cultures. Si la normalisation apporte des solutions à l'interopérabilité des systèmes, les autres aspects sont encore très mal compris et donc outillés. Les problèmes sont liés d'une part au besoin de confidentialité des entreprises impliquées pour protéger leur savoir-faire, d'autre part à l'hétérogénéité de ces savoir-faires : il faut être capables d'abstraire, de publier, de rechercher et négocier des fragments de procédés, tout en maintenant le niveau de confidentialité requis. Nous démarrons des travaux sur ce thème dans deux directions : d'une part en développant le concept de « point de synchronisation » pour la validation et/ou la réorganisation dynamique de procédés conceptuels (cf 7.1 et [25]), d'autre part celui de « service-procédé » pour l'interconnexion de services électroniques [6].

## 6.2 Coordination implicite

### 6.2.1 Introduction

Une approche originale développée dans le domaine du travail coopératif (CSCW), pour coordonner une équipe virtuelle, est basée sur le constat suivant : si les membres d'une équipe virtuelle sont maintenus conscients, de manière pertinente, de l'état et de l'activité du projet, alors ils seront amenés à communiquer et à s'auto-coordonner. C'est cette démarche que nous appelons "coordination implicite", ou encore, coordination basée sur la conscience de groupe<sup>2</sup>. Nos contributions sur ce thème portent sur deux aspects.

### 6.2.2 Mesure et visualisation de la divergence

**Participants :** Christophe Bouthier, Pascal Molli, Gérald Oster, Hala Skaf.

Nous avons observé que le travail d'une équipe virtuelle est rythmé par des phases de divergence suivies de phases de convergence qui se répètent à l'infini. Les membres divergent quand ils travaillent en isolation dans leurs espaces de travail respectifs et convergent lors des phases d'intégration. Aussi, une difficulté importante inhérente à ce modèle de cycle de vie est la phase de convergence. Notre idée est qu'une mesure et une visualisation « en temps réel » de la divergence peut permettre de la limiter et ainsi simplifier les phases de convergence. Pour cela, un premier modèle de divergence, basé sur des mesures de différences de fichiers et de transformation des opérations conflictuelles, et une visualisation basée sous forme de « treemaps » et d'arbres hyperboliques, ont été développés [21, 9].

### 6.2.3 Le contexte comme base de la conscience de groupe

**Participants :** Gérôme Canals, Christophe Bouthier.

Nous proposons une nouvelle façon d'aborder le problème de la conscience de groupe par l'utilisation du contexte de travail d'un utilisateur [8]. Ce contexte est modélisé en 6 catégories qui répondent aux questions classiques : quoi, qui, quand, où, pourquoi et comment. Les informations constituant le contexte sont de deux types : des informations de bas niveaux, provenant principalement du système d'exploitation, et des informations de plus haut niveaux, inférées à partir des informations de bas niveaux par l'utilisation d'un réseau bayésien qui permet de retrouver la cause la plus probable d'un ensemble d'effets observés grâce à un réseau de probabilités conditionnelles. Une fois le contexte reconstruit, celui-ci nous sert non seulement de base pour les informations constituant la conscience de groupe, mais aussi pour adapter la diffusion et la représentation de ces informations aux personnes concernées. Ainsi, l'utilisation du contexte, à la fois du côté de l'émetteur et du côté du récepteur, permet d'avoir une conscience de groupe plus complète, plus adéquate et plus adaptée.

---

<sup>2</sup>traduction de "awareness"

## 6.3 Intégration de services pour l'hébergement d'équipes distribuées

### 6.3.1 Introduction

L'objectif du projet ECOO est le développement de services Internet pour l'hébergement d'équipes virtuelles. Les conditions de la réussite dans cet objectif passe par une intégration, en opposition à une juxtaposition de ces services. Cela inclut d'une part une dimension technologique importante, d'autre part une dimension scientifique originale pour étudier les relations entre les différentes dimensions de la coopération.

### 6.3.2 Motu : services d'hébergement d'équipes distribuées

**Participants :** Abdelmajid Bouazza, Christophe Bouthier, Gêrôme Canals, François Charoy, Claude Godart, Daniela Grigori, Pascal Molli, Gêrald Oster, Hala Skaf.

Motu est le prototype fédérateur du projet ECOO. Il intègre des services de partage d'objets, de communication, de coordination par définition et exécution de procédés, et de coordination par conscience de groupe (« awareness ») [22].

Pour plus d'information sur Motu : <http://www.inria.fr/valorisation/logiciels/cooperation.fr.html>

### 6.3.3 DOTS : intégration de services d'aide à la décision de groupe

**Participants :** Jacques Lonchamp, Fabrice Muller.

L'objectif de DOTS est d'intégrer différents aspects de l'aide à la décision de groupe (résolution collective de questions, négociation, argumentation ...) par une approche de méta-modélisation. L'objectif est de fournir des briques de base et un procédé générique pour permettre la définition dynamique de procédés de collaboration adaptés à un contexte particulier [18, 4].

Pour plus d'information sur DOTS : <http://www.loria.fr/equipes/ecoo/dots>

## 7 Contrats industriels (nationaux, européens et internationaux)

### 7.1 AEE : Architecture pour l'Electronique Embarquée (1998-2001)

**Participants :** Olivier Perrin (responsable), Sami Bhiri, Abdelhalim Lahrlimi, Claude Godart.

L'objectif du projet est de concevoir et valider un processus rapide et sûr pour la définition de l'architecture système et le développement des logiciels associés, embarqués à bord des véhicules automobiles. Ce processus est fondé sur l'indépendance entre matériel et logiciel, sur l'utilisation de méthodes, outils et composants standards, et sur la contractualisation des échanges entre les acteurs.

ECOO est fortement impliquée dans la tâche « Gêrer un processus type de développement ». Cela inclut la définition d'un procédé de coopération interorganisationnel. Nous avons déve-

loppé une base de procédés (SQL, XML) permettant de montrer l'intérêt de la modélisation des procédés.

Pour plus d'information sur le projet AEE : <http://aee.inria.fr/>.

## 7.2 EAST EEA (2001-2004)

**Participants** : Olivier Perrin (responsable), Sami Bhiri, Abdelhalim Lahrlimi, Claude Godart.

Le projet européen EAST EEA s'inscrit dans la continuité du projet AEE. Son objectif consiste à fournir une architecture électronique embarquée en proposant la définition d'une architecture ouverte qui réalise l'interopérabilité entre les composants matériels et les applications logicielles, le tout dans un environnement distribué. Cette architecture sera composée de plusieurs niveaux, et sera distribuée et ouverte, permettant ainsi de proposer à la fois des interfaces et des services pour la conception et la gestion de composants électroniques et des logiciels associés. La tâche dans laquelle nous sommes impliqués concerne l'étude et la réalisation d'un environnement logiciel permettant l'intégration des procédés de conception et de développement de telles architectures, et des outils de développement associés. Cela passe par la proposition et la mise en oeuvre de procédés coopératifs de conception et de développement pour les partenaires (e-engineering).

EEA est un projet Information Technology for European Advancement qui regroupe la majeure partie des constructeurs automobiles européens - Volvo, Audi, BMW, Fiat, Daimler Chrysler, Opel, PSA, Renault, SAAB, VW - et des équipementiers - Magneti Marelli, Bosch, Siemens VDO Automotive, Valeo, ZF.

## 7.3 Cacao : briques génériques de coopération avec France Telecom R&D (1998-2001)

**Participants** : Pascal Molli (responsable), Christophe Bouthier, Claude Godart, Olivier Malcurat, Marc Patten.

La coopération principale, démarré en 1998 se fait dans le cadre du projet Cacao (Co-Conception Assistée par Ordinateur). L'objet de cette étude est de mieux comprendre les principes de la coopération pour la mettre en oeuvre de façon simple et acceptable par les utilisateurs. Les résultats attendus sont une taxonomie d'usages coopératifs de base et des protocoles de coopération mettant en oeuvre ces usages par assemblage des usages de base. Le travail se fait en coopération avec une équipe de France Telecom R&D Lannion et une équipe du CRAI à Nancy (Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie). Les usages mis en évidence sont partiellement mis en oeuvre dans le système Motu. Une vidéo de démonstration est en cours de développement par les services de communication. de l'INRIA.

Pour plus d'information : <http://www.loria.fr/equipes/ecoo/cnet/>

## 7.4 Corvette avec Hitachi (2000-2001)

**Participants** : François Charoy (responsable), Karim Baina, Claude Godart, Daniela

Grigori, Saad el Hadri, Hala Skaf.

Ce travail s'est fait en collaboration avec le laboratoire Hitachi SDL à Kawasaki. La conception et la réalisation de systèmes complexes nécessite de plus en plus la coordination et la collaboration d'individus distribués entre les divisions d'une entreprise (idée d'équipe virtuelle) ou de plusieurs entreprises (idée d'entreprise virtuelle). Les outils de workflow permettent une coordination du travail, mais pour des applications de type administratif ou de production. Ils montrent rapidement certaines limites lorsque appliqués à des applications créatives comme les applications de conception. L'objectif de cette collaboration est de développer une nouvelle technologie, dans le contexte d'Internet et du Web, pour dépasser ces limites en s'appuyant sur la technologie workflow de Hitachi et les modèles de coordination développés dans ECOO.

Un prototype a été développé et démontré. Pour plus d'information : <http://www.loria.fr/equipes/ecoo/corvette>

## 7.5 Eureka Knowledge Valorization Matrix (2001-2003)

**Participants :** Gérôme Canals (responsable), Claude Godart, Abdelhalim Lahrlimi.

L'objectif du projet est le développement d'outils pour aider l'entreprise dans sa gestion de connaissance, à savoir des outils :

- de structuration, codification et représentation de son portefeuille de connaissance,
- d'analyse stratégique de cette connaissance,
- d'intégration et de partage de la connaissance au sein de l'entreprise.

KVM est un projet Eureka ((No 2432) auquel participe l'entreprise française KAPPA, l'entreprise britannique HTTP Software et l'INRIA Lorraine (projets ECOO, MAIA et ORPAILLEUR).

## 7.6 Définition d'un portail de coopération avec 3GBooster (2001-2002)

**Participants :** Pascal Molli (responsable), Gérald Oster.

La société 3GBOOSTER nous a soumis un problème au travers d'une application de prise de rendez-vous par internet. Réaliser une telle application en utilisant les dernières technologies en matière de services web ne pose pas de problèmes particulier. Cependant, le carnet de rendez-vous est en soit une application temps réel pour le professionnel utilisant ce carnet. Toute panne du système hébergeant les « web services » ou panne réseau ne serait-ce qu'une demi-heure est inacceptable dans ce contexte. Il faut donc rendre compatible ici l'approche "web services" où les données et le contrôle de l'application sont hébergées chez un fournisseur de services et la nature temps réel de la prise de rendez-vous. Ce contexte nous a permis d'expérimenter une variante des algorithmes de transformées opérationnelles. Nous considérons dans ce contexte le carnet de rendez-vous comme un éditeur multi-synchrone. Dans ce cadre les données sont répliquées sur le poste ou pda du professionnel et chez le fournisseur de web-services. L'approche transformées opérationnelles nous permet de spécifier des politiques de resynchronisation plus fiables et plus intelligentes que ce qui actuellement disponible sur le marché des "synchroniseurs". Nous travaillons actuellement à l'adaptation de cette approche "éditeurs multi-synchrones" à des portails de coopérations supportant le travail multi-synchrones.

Le projet est financé par la CUGN (Communauté Urbaine du Grand Nancy).

## 7.7 Visualisation et recherche de références médicales à base de « Treemap » (avec la American National Lybrary of Medecine)

**Participant** : Christophe Bouthier (responsable).

La NLM possède sur son site web les archives d'un grand nombre de document reliés à la médecine, accessible à tous. Cependant, le nombre de document est tellement élevé que la navigation dans la base est difficile. Même avec un système de recherche, le nombre de documents retournés est trop élevé pour être facilement exploitable. Pour dépasser cette limite, une interface, sous la forme d'une application Web exploitant la librairie libre « Treemap Java Library » et permettant une navigation plus aisée dans la base elle-même mais aussi dans les résultats d'une recherche, est en cours de développement. L'utilisateur pourra naviguer dans le treemap en cliquant sur les données ou sur les catégories de données pour avoir une vue en détail (zoom) ou plus générale.

## 8 Actions régionales, nationales et internationales

### 8.1 Actions régionales

Ecoo a des relations avec plusieurs startups lorraines : Jean-Claude Derniame est un des fondateurs de la société Lorasi.fr. Nous collaborons avec la société 3GBooster (voir 7.6).

Ecoo participe au CPER « Intelligence Logicielle » dans l'axe « Qualité et sureté Logicielle », projet VXP (Virtual Extrême Programming).

Les membres d'ECOO ont fait plusieurs interventions dans le cadre de LoriaTech.

Nous collaborons avec le CRAI (Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie) de Nancy dans le cadre du projet Cacao.

Claude Godart est membre du conseil scientifique de l'ESSTIN.

### 8.2 Actions nationales

Ecoo participe à l'action spécifique du département STIC du CNRS « Accès aux données/Mobilité », à l'ACI GRID et au groupe de travail 2.1 "SGBD Avancés" du PRC I3.

Khalid Benali est membre élu du CNU. Il a été et est membre du comité de programme de Inforsid'2000 et 2001.

Nous participons à plusieurs contrats avec des entreprises nationales (voir 7).

### 8.3 Actions européennes

Nous participons à plusieurs contrats européens (voir 7).

### 8.4 Actions Internationales

Nous participons à plusieurs contrats internationaux (voir 7).

### 8.4.1 Thèse en co-tutelle

Une thèse en co-tutelle entre le LIFIA à La Plata démarre (thèse de Alicia Diaz).

### 8.4.2 Participation à des comités de programme

K. Benali a été membre du comité de programme de Inforsid 01. Gérôme Canals a été co-organisateur du Workshop « Multiple Interfaces « associé à HCI 01 ». C. Godart a été et est membre des comités de programme de SEKE 01, ICDE 01, ICPADS 01, VLDB TES Workshop 01, ITVE workshop 01, CITE 01 HealthComm Workshop (01, 02), SAINT 02, WITASI 02, relecteur pour VLDB journal et Parallel and Distributed Databases. Jacques Lonchamp est membre des comités de programme CITE 01 et IKE 02.

### 8.4.3 Participation à des conférences

Des membres du projet ont participé aux conférences ou colloques suivants : CAISE, Cite, CODAS, CoopIS, CRIWG, ICDE, ICEIS, Inforsid, ITVE, HPCN, VLDB.

## 8.5 Visites, et invitations de chercheurs

Christophe Bouthier a fait un séjour de 3 mois à l'Université de Concordia dans l'équipe du professeur T. Radakrishnan. Samir Tata a fait un séjour de 9 mois à l'université de Aalborg.

Gakuhito Hirasawa, Building Research Institute, Tokyo, est en séjour au LORIA pour 9 mois. Oma Javahery (University of Concordia) est en séjour au LORIA pour 3 mois. Pradeep Ray (University of New South Wales) a fait un séjour d'un mois au LORIA.

## 9 Diffusion de résultats

### 9.1 Animation de la Communauté scientifique

Gérôme Canals est coordinateur de groupe de travail 2.1 "SGBD Avancés" du PRC I3. Il est membre du comité directeur de ce PRC.

### 9.2 Enseignement

Les enseignants chercheurs du projet interviennent dans les formations nancéiennes des universités Henri Poincaré Nancy 1, Nancy 2, INPL à différents niveaux, en particulier en 3ème cycle (DEA, ESIAL, ESSTIN, ISIAL, Mines).

## 10 Bibliographie

### Ouvrages et articles de référence de l'équipe

- [1] G. CANALS, C. GODART, P. MOLLI, M. MUNIER, « A Criterion to Enforce Correctness of Indirectly Cooperating Applications », *Information Sciences 110/3-4*, September 1998, p. 279–302.

- [2] C. GODART, G. CANALS, F. CHAROY, P. MOLLI, H. SKAF, « Designing and Implementing COO : Design Process, Architectural Style, Lessons learned », in : *ICSE 18 (International Conference On Software Engineering)*, IEEE Publishing Computer Society Press, p. 342–352, Mars 1996.

### Thèses et habilitations à diriger des recherches

- [3] D. GRIGORI, *Eléments de flexibilité des systèmes de workflow pour la définition et l'exécution des procédés coopératifs*, Thèse d'université, LORIA - UHP Nancy 1, novembre 2001.
- [4] F. MULLER, *Collaboration à un système d'assistance aux délibérations distribuées*, Mémoire cnam, LORIA - UHP Nancy 1, novembre 2001.

### Articles et chapitres de livre

- [5] S. TATA, G. CANALS, C. GODART, « Un modèle d'interaction pour les équipes virtuelles coopérantes », *Réseaux et systèmes répartis - calculateurs parallèles 13*, 2-3, 2001, p. 267–294.

### Communications à des congrès, colloques, etc.

- [6] K. BAÑA, K. BENALI, C. GODART, « A process service model for dynamic enterprise process interconnection », in : *Proceedings of 6th International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS'2001)*, in cooperation with VLDB'2001, Trento, Italy, C. Batini, F. Giunchiglia (éditeurs), LNCS, septembre 2001.
- [7] K. BAÑA, « Cooperation and Interconnection of Enterprise Process Services », in : *Invited Talk at the 6th Workshop of the Doctoral Program of Computer Science Department of the Dresden University of Technology, on Tools for the Effective Use of Parallel and Distributed Computing Systems, (Graduiertenkolleg 191 - 2001)*, Kurort Rathen, Germany, novembre 2001.
- [8] C. BOUTHIER, G. CANALS, « Le contexte comme base de la conscience de groupe », in : *CITE, Troyes, France*, novembre 2001.
- [9] C. BOUTHIER, « A Free Java Library for Treemap Visualization », in : *Treemap Implementations and Applications Workshop, HCIL, University of Maryland*, Ben Shneiderman, mai 2001.
- [10] G. CANALS, J. MULLER, « Using Multiple Devices to Access a Cooperative Environment : an Experience Report », in : *HCI-IHM Workshop on Multiple User-Interfaces, Lille, France*, septembre 2001.
- [11] F. CASATI, U. DAYAL, D. GRIGORI, M. C. SHAN, « Improving Business Process Quality through Exception Understanding, Prediction, and Preventing », in : *VLDB, Roma, Italy*, septembre 2001.
- [12] C. GODART, C. BOUTHIER, P. CANALDA, F. CHAROY, P. MOLLI, O. PERRIN, H. SALIOU, J.-C. BIGNON, G. HALIN, O. MALCURAT, « Asynchronous Coordination of Virtual Teams in Creative Applications (co-design orco-engineering) : requirements and Design Criteria. », in : *Information Technologies for Virtual Enterprises*, janvier 2001.
- [13] C. GODART, G. HALIN, J.-C. BIGNON, C. BOUTHIER, P. MALCURAT, P. MOLLI, « Implicit or Explicit Coordination of Virtual Teams in Building Design. », in : *CAADRIA (Computer-Aided Architectural Design Research In Asia)*, Sydney, Australia, avril 2001.
- [14] D. GRIGORI, F. CHAROY, C. GODART, « Anticipation to Enhance Flexibility of Workflow Execution », in : *DEXA, Munich, Germany*, LNCS (éditeur), 2113, septembre 2001.
- [15] D. GRIGORI, F. CHAROY, C. GODART, « Cooperative flexible workflow management », in : *International Conference on Control Systems and Computer Science*, juin 2001.

- 
- [16] D. GRIGORI, F. CHAROY, C. GODART, « Flexible Data Management and Execution to Support Cooperative Workflow : the COO approach », *in* : *CODAS*, IEEE, mai 2001.
- [17] J. LONCHAMP, F. MULLER, « A Generic Support for Distributed Deliberations », *in* : *HPCN 2001, Amsterdam, Pays Bas*, R. W. B. Hertzberger, A. Hoekstra (éditeur), *LNCS, 2110*, Springer, p. 221–230, Berlin, juin 2001.
- [18] J. LONCHAMP, F. MULLER, « Computer-Supported Deliberations for Distributed Teams », *in* : *Innovative Internet Computing Systems (IICS'2001)*, Ilmenau, Allemagne, H. U. T. Böhme (éditeur), *LNCS, 2060*, Springer, p. 167–174, Berlin, juin 2001.
- [19] M. MARTINEZ, S. CRUZ-LARA, P. DE LA FUENTE, J.-C. DERNIAME, « La génération de documents virtuels dans les bibliothèques électroniques : application aux textes juridiques », *in* : *VSST'2001 (Veille Stratégique, Scientifique et Technologique)*, Barcelone, Espagne, octobre 2001.
- [20] M. MARTINEZ, P. DE LA FUENTE, J. C. DERNIAME, A. PEDRERO, « Relationship-based dynamic versioning of evolving legal documents », *in* : *V S S T*, Barcelone, Espagne, P. Escorsa (éditeur), SFBA Barcelon, octobre 2001.
- [21] P. MOLLI, H. SKAF-MOLLI, C. BOUTHIER, « State Treemap : an Awareness Widget for Multi-Synchronous Groupware », *in* : *CRIWG'2001 - 7th International Workshop on Groupware*, Darmstadt, Germany, septembre 2001.
- [22] P. MOLLI, H. SKAF-MOLLI, C. GODART, P. RAY, R. SHANKARAN, V. VARADHARAJAN, « Integrating network services for virtual teams », *in* : *International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS, Setúbal, Portugal*, juillet 2001.
- [23] M. MUNIER, K. BENALI, C. GODART, « Un système coopératif basé sur les transactions », *in* : *INFormatique des ORganisations et Systèmes d'Information et de Décision, XIXème Congrès INFORSID, 29 Mai - 01 Juin, Genève, Suisse*, p. 163–177, mai 2001.
- [24] S. TATA, D. L. HICKS, U. K. WILL, « Cooperation Services in a Structural Computing Environment », *in* : *the 3rd Workshop on Structural Computing, Aarhus, Danemark*, octobre 2001.

### Rapports de recherche et publications internes

- [25] J. BITCHEVA, O. PERRIN, C. GODART, « La gestion de procédés coopératifs inter-entreprises », *Rapport de recherche*, 2001.