

## *Projet ACACIA*

*Acquisition des Connaissances pour l'Assistance à la  
Conception par Interaction entre Agents*

*Sophia Antipolis*

THÈME 3A



*R*apport  
*d'*Activité

1999



## 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>Domaines d'applications</b>	<b>4</b>
3.1	Panorama . . . . .	4
3.2	Accidentologie . . . . .	4
3.3	Aéronautique . . . . .	5
3.4	Cancérologie . . . . .	5
3.5	Sous-marine . . . . .	5
3.6	Automobile . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Logiciels</b>	<b>6</b>
4.1	Cokace et WebCokace . . . . .	6
4.2	CGKAT (Conceptual Graph Knowledge Acquisition Tool) . . . . .	7
4.3	CREoPS2 (Communication, Representation and Evaluation of Proposition Support System) . . . . .	8
4.4	MULTIKAT . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Résultats nouveaux</b>	<b>9</b>
5.1	Serveur de connaissances sur le Web . . . . .	9
5.1.1	Modèle de graphe conceptuel pour RDF . . . . .	10
5.1.2	Moteur de règles XML . . . . .	10
5.1.3	Scenarios génériques en XML . . . . .	10
5.1.4	Recherche d'informations dans des documents XML, guidée par des ontologies . . . . .	11
5.2	Acquisition des connaissances, multiexpertise et ingénierie concourante . . . . .	11
5.2.1	Gestion de multiples points de vue dans les graphes conceptuels . . . . .	12
5.2.2	Mémoire de projet pour la conception concourante . . . . .	12
5.2.3	Gestion de multiples points de vue en ingénierie concourante . . . . .	13
5.3	Aide à la modélisation et construction de mémoire d'entreprise . . . . .	13
5.3.1	Méthodologie de construction de mémoire d'entreprise . . . . .	13
5.3.2	Aide à la capitalisation de traces informatiques . . . . .	14
5.3.3	Modèles pour la conception de mémoires d'entreprises . . . . .	15
5.3.4	Schémas de récupération de l'information . . . . .	16
5.3.5	Vers un assistant tutoriel intelligent pour la formation d'opérateurs de systèmes complexes et dynamiques . . . . .	17
<b>6</b>	<b>Contrats industriels (nationaux, européens et internationaux)</b>	<b>18</b>
6.1	Capitalisation des connaissances . . . . .	18
6.2	Système d'aide à l'analyse des accidents de la route . . . . .	18
6.3	Aide à la capitalisation des connaissances à partir de traces informatiques . . . . .	19

---

6.4	Évolution des représentations mentales et gestion de points de vue : approche pluridisciplinaire de situations de conception individuelles et collectives . . . . .	19
<b>7</b>	<b>Actions régionales, nationales et internationales</b>	<b>20</b>
7.1	Actions régionales . . . . .	20
7.2	Actions nationales . . . . .	20
7.2.1	Action de recherche coopérative ESCRIRE . . . . .	20
7.2.2	Autres collaborations nationales . . . . .	21
7.3	Actions européennes . . . . .	21
7.3.1	Europe . . . . .	21
7.3.2	Réseaux et groupes de travail internationaux . . . . .	22
<b>8</b>	<b>Diffusion de résultats</b>	<b>22</b>
8.1	Animation de la Communauté scientifique . . . . .	22
8.1.1	Comités de programme . . . . .	22
8.2	Organisation de colloques et de cours . . . . .	23
8.2.1	Conseils scientifiques . . . . .	23
8.2.2	Ouvrage collectif . . . . .	24
8.2.3	Visites . . . . .	24
8.3	Enseignement . . . . .	24
8.3.1	Enseignement universitaire . . . . .	24
8.3.2	Autres enseignements . . . . .	25
8.3.3	Thèses . . . . .	25
8.3.4	Stages . . . . .	26
8.4	Participation à des colloques, séminaires, invitations . . . . .	26
<b>9</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>26</b>

## 1 Composition de l'équipe

### Responsable scientifique

Rose Dieng [directeur de recherche, INRIA]

### Responsable permanent

Alain Giboin [chargé de recherche, INRIA]

### Assistante de projet

Hortense Hammel

### Personnel Inria

Olivier Corby [chargé de recherche, INRIA]

### Ingénieurs experts

Nada Matta [jusqu'au 30 août]

### Chercheurs doctorants

Alexandre Delteil [Ingénieur du corps des Télécommunications, UNSA depuis le 1er septembre 1999]

Fabien Gandon [Boursier MESR, UNSA, depuis le 8 novembre]

Joanna Golebiowska [Boursière INRIA, UNSA]

Carolina Ramirez [Boursière SFERE depuis le 14 septembre, UNSA]

Myriam Ribière [Boursière INRIA jusqu'au 30 avril, UNSA]

Kalina Yacef [Boursière INRIA, jusqu'au 15 juin]

### Stagiaires

Guillaume Blanc [stagiaire de MIAGE, UNSA, du 1er juillet 1999 au 31 décembre 1999]

Mohammed El Aichi [stagiaire, ENSIAS, Maroc, du 1er février au 31 mai]

Cédric Hébert [stagiaire de DEA, UNSA, du 25 février au 31 août]

Rajae Ouaddari [stagiaire, EMI, Maroc, du 1er mars au 31 mai 1999]

Joël Simon [stagiaire de MIAGE, UNSA, du 1er juillet 1999 au 30 septembre 1999]

### Collaborateurs extérieurs

Antoine Tobo [jusqu'au 30 juin]

Laurence Alpay [Open University, GB]

Juergen Mueller [Deutsche Telekom, DE]

## 2 Présentation et objectifs généraux

**Mots clés :** intelligence artificielle, science cognitive, système à base de connaissances, acquisition de connaissances, capitalisation des connaissances, serveur de connaissances, mémoire d'entreprise, explication, assistance à l'utilisateur, coopération, multiexpertise, système multiagent, ingénierie concourante, graphe conceptuel, document structuré, World Wide Web.

Le projet ACACIA vise actuellement à développer des aides méthodologiques et logicielles pour la capitalisation des connaissances (en particulier pour la construction et la diffusion de mémoire d'entreprise).

Nous étudions plus particulièrement deux types de mémoire : la mémoire technique et la mémoire de projet. Nous approfondissons le cas où la construction d'une mémoire d'entreprise repose sur l'exploitation des connaissances sous-jacentes à des documents, sur la gestion des liens entre documents et bases de connaissances ou sur la modélisation de multiples points de vue.

Nous étudions les problèmes liés à la diffusion des connaissances à travers un serveur de connaissances via un réseau Intranet ou Internet : nous considérons le Web comme un moyen privilégié pour l'aide à la gestion des connaissances distribuées intra-entreprise ou inter-entreprises. Un serveur de connaissances permet la recherche d'informations dans une mémoire d'entreprise hétérogène, cette recherche étant intelligemment guidée par des modèles de connaissances.

Nous représentons ces modèles de connaissances en CommonKADS ou par des graphes conceptuels.

## 3 Domaines d'applications

### 3.1 Panorama

**Mots clés :** accidentologie, aéronautique, automobile, cancérologie.

**Résumé :**

*Les domaines d'application du projet sont divers : nos travaux sur la mémoire technique ont par exemple des applications en ingénierie (industrie aéronautique et industrie automobile), nos travaux sur les serveurs de connaissances ont des applications en ingénierie également et dans le domaine médical. L'accidentologie pour la sécurité routière est un domaine d'application privilégié de tous nos travaux. Mais bien d'autres domaines sont envisageables.*

### 3.2 Accidentologie

Nous avons collaboré avec l'INRETS à la modélisation des connaissances de plusieurs experts en analyse des accidents de la route (psychologues spécialistes du comportement du conducteur, ingénieurs véhicule, ingénieurs infrastructure). Cette application d'accidentologie

illustre un exemple de mémoire d'entreprise (partielle) et a servi, en outre, d'exemple concret pour de nombreux travaux de l'équipe : analyse de la coopération entre experts lors d'une résolution collective de problèmes, analyse des dialogues explicatifs, comparaison entre de multiples modèles d'expertise via notre logiciel MULTIKAT, exploitation des modèles génériques de la méthode CommonKADS, association de graphes conceptuels à des documents d'expertise via notre logiciel CGKAT, représentation des agents artificiels associés aux experts et de leurs modèles d'expertise COMMONKADS. Nous avons développé en XML et JAVA le système RESEDA (RESeau Intranet pour l'Etude Détaillée d'Accidents) pour aider l'INRETS à l'analyse des accidents de la route.

### 3.3 Aéronautique

Nous avons collaboré avec Dassault-Aviation pour l'étude de la mémoire technique dans le cadre de la conception concourante en aéronautique (par exemple, conception de trains d'atterrissage). Cela nous a permis d'étendre la méthodologie d'acquisition des connaissances COMMONKADS par une bibliothèque de modèles de conflits pour la tâche de conception concourante [MCP98], et d'approfondir la gestion de multiples points de vue pour cette tâche. Nous avons collaboré avec l'Aérospatiale pour la mise au point d'une méthode générale d'aide à la construction d'une mémoire de projet, avec prise en compte de multiples points de vue, dans un cadre de conception concourante en aéronautique.

### 3.4 Cancérologie

Nous avons collaboré avec le DIST de l'université de Gênes (IT) pour la modélisation en CommonKADS de connaissances sur le pronostic et la thérapie du cancer du sein et pour la construction d'un serveur de connaissances via le Web. Ces travaux illustrent une application de COKACE et de WEBCOKACE dans le domaine médical.

### 3.5 Sous-marine

Nous avons collaboré avec la DCN pour élaborer un modèle de performance des opérateurs de veille passive réalisant une activité de détection sous-marine à partir de systèmes sonars passifs. Nous avons implémenté ce modèle dans un outil de simulation afin de pouvoir prédire et optimiser les performances des opérateurs. Cette application a permis d'illustrer nos travaux sur la modélisation de tâches et d'activités.

### 3.6 Automobile

Dans le contexte de l'amélioration de la maîtrise du processus de conception des véhicules, nous collaborons avec Renault pour réaliser un système de capitalisation de décisions prises au cours des projets véhicules, dont les traces existent à travers le système d'information de l'entreprise. La construction de cette mémoire technique de Renault repose à la fois sur

---

[MCP98] N. MATTA, O. CORBY, B. PRASAD, « A Generic Library of Knowledge Components to Manage Conflicts in CE Tasks », *Concurrent Engineering Research and Applications (CERA) Journal* 6, 4, décembre 1998.

des techniques d'ingénierie des connaissances et sur des techniques d'analyse linguistique. Ces travaux illustreront en particulier l'aide à la construction d'une mémoire de projet.

## 4 Logiciels

### 4.1 Cokace et WebCokace

**Mots clés :** acquisition de connaissances, capitalisation des connaissances, serveur de connaissances, mémoire d'entreprise, CommonKADS, World Wide Web.

**Participant :** Olivier Corby [correspondant].

**Description.** COKACE (COMmonKADS-CENTaur) est un environnement dédié à la construction de modèles d'expertise décrits dans le langage CML offert par la méthode CommonKADS. COKACE a été développé sous CENTAUR, générateur d'environnements de programmation développé dans le projet CROAP. COKACE permet une édition structurée, une validation statique et une interprétation dynamique de modèles d'expertise CML. Il permet au cognicien de simuler un raisonnement sur des modèles d'expertise CML et permet la vérification et l'évaluation de tels modèles d'expertise avant l'implémentation du système à base de connaissances final. Cet outil illustre un apport du génie logiciel vers l'ingénierie des connaissances [CD96].

WEBCOKACE est un serveur de connaissances permettant de diffuser des modèles d'expertise COMMONKADS sur le Web [CD97]. Il permet d'explorer des modèles d'expertise, et d'effectuer à l'aide d'un navigateur Web une navigation hypertexte dans des modèles d'expertise et vers des documents électroniques associés [18]. Une évaluation ergonomique de l'interface graphique de WebCokace a été effectuée [MRC98].

**Applications.** COKACE et WEBCOKACE ont été appliqués :

- au développement d'une bibliothèque de modélisation pour l'ingénierie concurrente [21],
- à un serveur de connaissances sur le pronostic et la thérapie du cancer du sein [SRD96],
- à l'étude détaillée des accidents de la route [DGA<sup>+</sup>98].

- 
- [CD96] O. CORBY, R. DIENG, « Cokace: a Centaur-based Environment for CommonKADS Conceptual Modelling Language », *in: Proc. of the 12th European Conference on AI (ECAI'96)*, W. Wahlster (éditeur), John Wiley & Sons, Ltd., p. 418-422, Budapest, Hungary, 12-16 août 1996.
- [CD97] O. CORBY, R. DIENG, « A CommonKADS Expertise Model Web Server », *in: Proc. of the 5th Int. Symposium on the Management of Industrial and Corporate Knowledge (ISMICK'97)*, J.P.Barthès (éditeur), IIIA, p. 97-117, Compiègne, France, 20-21 octobre 1997.
- [MRC98] N. MATTA, C. ROS, O. CORBY, « A generic library to guide decision making in concurrent engineering », *in: Proceedings of Tools and Methods for Concurrent Engineering*, Manchester, avril 1998.
- [SRD96] R. SACILE, C. RUGGIERO, R. DIENG, « Using CommonKADS to create a conceptual model of a guideline for breast cancer prognosis », *Medical Informatics 21*, 1, 1996, p. 45-59.
- [DGA<sup>+</sup>98] R. DIENG, A. GIBOIN, C. AMERGÉ, O. CORBY, S. DESPRÉS, L. ALPAY, S. LABIDI, S. LAPALUT, « Building of a Corporate Memory for Traffic-Accident Analysis », *AI Magazine 19*, 4, décembre 1998, p. 81-101.

**Diffusion.**

- COKACE a été déposé à l'APP.
- COKACE avait été présenté en démonstration au SITEF'95 et lors des Journées INRIA-Santé, Neuilly, 22 octobre 1997.
- COKACE a été mis à la disposition de l'université de Gênes, IT, de l'université d'Amsterdam, NL, de l'IFMA (université de Clermont-Ferrand) et de l'université de Poitiers.
- WEBCOKACE a été présenté en démonstration :
  - au 11th Int. Workshop on Knowledge Acquisition, Modelling and Management (KAW'98), Banff, Canada, 17-23 avril 1998,
  - aux Assises du PRC-I3 «Information, Interaction, Intelligence» à Lyon, 24-26 juin 1998,
  - dans l'atelier «Intranet & Capitalisation des connaissances» du groupe de travail MEMENTO sur «Outils et Méthodes pour la Mémoire d'Entreprise», à Sophia Antipolis, le 13 octobre 1998.
  - au *CommonKADS Workshop* et au Workshop of TRACKS Project, Amsterdam, NL, 7-8 décembre 1998
- Les travaux sur WebCokace ont été publiés dans la revue IEEE Internet Computing [18].
- WEBCOKACE fait partie du CD-ROM «Logiciels libres» de l'INRIA.
- WEBCOKACE est accessible sur le Web via l'URL <http://www.inria.fr/acacia/Cokace/>.

**4.2 CGKAT (Conceptual Graph Knowledge Acquisition Tool)**

**Participants :** Philippe Martin, Rose Dieng [correspondante].

**Mots clés :** acquisition de connaissances, capitalisation des connaissances, mémoire d'entreprise, graphe conceptuel, document structuré, ontologie.

**Description** Ce logiciel a été développé dans le cadre de la thèse de Philippe Martin [9].

CGKAT (Conceptual Graph Knowledge Acquisition Tool) est un outil d'aide à l'acquisition des connaissances et à la recherche d'informations, exploitant documents structurés et graphes conceptuels [8, 9],[10]. Il permet au cogniticien de construire une base de connaissances représentées dans le formalisme des graphes conceptuels, avec maintenance de liens hypertextes avec les documents d'expertise et aide à la recherche de connaissances dans la base ou d'informations dans les documents. Il offre une ontologie de haut niveau, intégrant entre autres le dictionnaire sémantiquement structuré WORDNET.

CGKAT est implémenté en C/C++, au-dessus de THOT (développé par le projet OPERA de l'INRIA-Rhône-Alpes), de la plate-forme de gestion de graphes conceptuels COGITO (développée par le LIRMM, Montpellier) et de WORDNET (développé par Princeton University).

**Applications.** CGKAT a été appliqué en accidentologie.

**Diffusion.**

- CGKAT a été déposé à l'APP.
- CGKAT a été présenté en démonstration :
  - au «*9th International Workshop on Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems*» (KAW'95), Banff, Canada, mars 1995,
  - au «*3rd International Conference on Conceptual Structures*» (ICCS'95), Santa Cruz, CA, USA, août 1995,
  - et au SITEF'95, Toulouse, octobre 1995.
- CGKAT a été mis à la disposition du LIRMM, Montpellier, de l'université d'Adelaide, AU, de l'université Paris V, du CERT-ONERA, Toulouse, de l'université de Poitiers, de l'université de Savoie, de l'IFMA (université de Clermont-Ferrand), et du groupe Infocom, Paris.

### 4.3 CREoPS2 (Communication, Representation and Evaluation of Proposition Support System)

**Participant** : Christophe Cointe.

**Mots clés** : coopération, communication, multiexpertise, système multiagent, ingénierie concourante, World Wide Web.

**Description.** Ce logiciel a été développé dans le cadre de la thèse de Christophe Cointe [Coi98].

CREoPS2 (Communication, Representation and Evaluation of Proposition Support System) [Coi98] est un outil permettant la représentation et l'échange des éléments de conception entre participants d'un projet de conception concourante. CREoPS2 permet à un participant de représenter, de manipuler, de communiquer et d'évaluer des éléments de propositions.

Les propositions des concepteurs sont représentées sous forme d'arbres. Chaque arbre de représentation de CREoPS2 est encapsulé dans un agent aidant un utilisateur à formuler et éditer sa proposition. CREoPS2 dispose d'un panel d'évaluation comprenant des liens avec les définitions de conflits et de méthodes de gestion de conflits proposées dans COKACE. CREoPS2 est implémenté en JAVA sous forme d'une extension du système de communication Java Agent Template de R. Frost. La communication s'effectue ainsi au moyen du langage KQML (Knowledge Query and Manipulation Language).

**Diffusion.**

- CREOPS2 a été déposé à l'APP.
- CREOPS2 a été mis à la disposition de l'IFMA (université de Clermont-Ferrand).

---

[Coi98] C. COINTE, *Aide la gestion de conflits en conception concourante dans un système distribué*, thèse de doctorat, université de Montpellier II, 6 avril 1998.

## 4.4 MULTIKAT

**Participants :** Stefan Hug, Rose Dieng [correspondante].

**Mots clés :** acquisition de connaissances, capitalisation des connaissances, mémoire d'entreprise, coopération, multiexpertise, ontologie.

**Description.** MULTIKAT est un outil permettant de comparer les connaissances de plusieurs experts automatiquement, quand de telles connaissances sont représentées par le formalisme des graphes conceptuels de Sowa. Lors de la modélisation de l'expertise de plusieurs experts, on doit prendre en compte les conflits d'expertise intervenant entre les modèles d'expertise des différents experts, afin d'établir leur modèle d'expertise commun. Ce modèle d'expertise peut être représenté en utilisant le formalisme des graphes conceptuels de Sowa.

MULTIKAT permet la gestion de conflits lors de la modélisation des connaissances de plusieurs experts : dans cet outil est implémenté un algorithme de comparaison et d'intégration de plusieurs graphes conceptuels correspondant à différents points de vue, l'intégration étant guidée par différentes stratégies d'intégration.

MULTIKAT peut être appliqué à la comparaison d'ontologies<sup>1</sup> quand celles-ci sont décrites dans le formalisme des graphes conceptuels.

MULTIKAT est implémenté en C/C++ et JAVA, au-dessus de la plate-forme de graphes conceptuels, COGITO (développée par le LIRMM.)

**Applications.** MULTIKAT a été testé sur des graphes conceptuels représentant les connaissances des experts de l'INRETS en analyse des accidents de la route.

### Diffusion.

- MULTIKAT a été déposé à l'APP.
- MULTIKAT a été mis à la disposition du CEMAGREF.

## 5 Résultats nouveaux

### 5.1 Serveur de connaissances sur le Web

**Mots clés :** acquisition de connaissances, mémoire d'entreprise, environnement de programmation, serveur de connaissances, XML, World Wide Web, CommonKADS, graphe conceptuel, ontologie.

**Participants :** Olivier Corby, Guillaume Blanc, Cédric Hébert, Mohamed El Aichi, Rajae Ouaddari, Joël Simon, Patrick Itey, Rose Dieng.

---

1. Ontologie : formalisation d'une conceptualisation.

**Résumé :** *Nous étudions les problèmes liés à la diffusion des connaissances à travers un serveur de connaissances via un réseau Intranet ou Internet : nous considérons le Web comme un moyen privilégié pour l'aide à la gestion des connaissances distribuées intra-entreprise ou inter-entreprises. Un serveur de connaissances permet la recherche d'informations dans une mémoire d'entreprise hétérogène, cette recherche étant intelligemment guidée par des modèles de connaissances ou des ontologies. Nous approfondissons le cas d'une mémoire matérialisée sous forme de documents XML.*

### 5.1.1 Modèle de graphe conceptuel pour RDF

**Participants :** Cédric Hébert, Olivier Corby.

**Mots clés :** graphe conceptuel, RDF, XML.

Nous avons étudié un modèle d'interprétation de RDF (Resource Description Framework) et RDF Schema en terme de graphes conceptuels (GC) et une traduction de RDF vers les GC a été établie. Nous mettons ensuite en œuvre l'opérateur de projection des GC pour rechercher des occurrences de triplets RDF dans la base de GC. Le résultat de la projection donne les triplets RDF recherchés, et donc les documents annotés par ces triplets. Autrement dit nous utilisons la projection dans les GC comme opérateur de recherche d'éléments d'annotation RDF [32].

Un démonstrateur a été développé avec la plate-forme de graphes conceptuels Notio de F. Southey (Univ. of Guelph, Canada) et le parser Sirpac du W3C.

### 5.1.2 Moteur de règles XML

**Participants :** Joël Simon, Olivier Corby.

**Mots clés :** XML, accidentologie.

Nous avons développé un moteur de règles de production simple pour effectuer des traitements élémentaires, dirigés par les événements, sur des documents XML (gestion de cohérence, déduction élémentaire). Ce moteur a été appliqué sur des règles d'expertise en accidentologie, dans le système RESEDA.

### 5.1.3 Scenarios génériques en XML

**Participants :** Mohamed El Aichi, Olivier Corby, Guillaume Blanc, Rose Dieng, Patrick Itey.

**Mots clés :** XML, accidentologie.

L'exploitation de XML a été poursuivie dans le contrat DRAST. Nous avons décrit les scénarios génériques d'accidents sous forme de documents XML. La visualisation de ces scénarios est réalisée à l'aide de feuilles de style XSLT [31].

D'autre part, des règles d'expertise ont été extraites des scénarios génériques. De ce fait, le système RESEDA peut les utiliser pour émettre des hypothèses sur le scénario le plus similaire au cas d'accident en cours d'analyse.

#### 5.1.4 Recherche d'informations dans des documents XML, guidée par des ontologies

**Participants :** Rajae Ouaddari, Rose Dieng, Olivier Corby.

**Mots clés :** XML, World Wide Web, capitalisation des connaissances, serveur de connaissances, mémoire d'entreprise.

Ces travaux se sont déroulés dans le cadre du stage de Rajae Ouaddari [33], en continuation des travaux d'Auguste Rabarijaona menés l'an dernier [26],[25]. L'outil OSIRIX (Ontology-guided Search and Information retrieval in XML documents) vise à guider la recherche d'informations dans des documents XML d'une entreprise annotés par des informations relatives à une ontologie, par exemple une ontologie correspondant au modèle de l'entreprise. Nous avons complété le traducteur d'OSIRIX qui transforme une ontologie, décrite en CML (le langage de CommonKADS), en une DTD (Document Type Definition) servant de modèle d'annotation de documents XML. Ce travail repose sur le principe que les membres de l'entreprise (éventuellement une entreprise virtuelle) annotent leurs documents avec des informations ontologiques (liées au modèle de cette entreprise). OSIRIX comprend également un prototype d'un moteur de filtrage ontologique pour répondre aux requêtes de l'utilisateur sur le document XML. Pour la recherche d'informations, OSIRIX appelle un moteur de recherche classique (XCentral) qui effectue un premier tri des documents. Puis le moteur de filtrage ontologique (développé en utilisant SAX (Simple API for XML) permet de se restreindre aux documents XML pertinents (c'est-à-dire ayant les annotations sémantiques compatibles avec avec la requête de l'utilisateur). Grâce à une feuille de style XSLT adéquate, les documents sont visualisés dans le format HTML. Nous avons testé ces travaux en utilisant une ontologie d'entreprise développée par AIAI (Artificial Intelligence Applications Institute, université d'Edinburgh). L'implémentation d'OSIRIX est effectuée en JAVA.

## 5.2 Acquisition des connaissances, multiexpertise et ingénierie concourante

**Mots clés :** acquisition de connaissances, capitalisation des connaissances, serveur de connaissances, mémoire d'entreprise, ingénierie concourante, conception coopérative, graphe conceptuel, CommonKADS, World Wide Web, travail coopératif, conflit, système multiagent.

### Résumé :

*L'objectif de ces travaux est d'offrir des modèles, outils et méthodes pour aider le cognitif à acquérir des connaissances à partir de plusieurs experts, et pour aider au travail coopératif, en particulier dans le cadre d'une tâche de conception concourante.*

### 5.2.1 Gestion de multiples points de vue dans les graphes conceptuels

**Participants** : Myriam Ribière, Rose Dieng.

**Mots clés** : graphe conceptuel, point de vue.

Ces travaux se sont déroulés dans le cadre de la thèse de Myriam Ribière [14] et du projet GENIE, thème 3. L'objectif de la thèse est de rendre compte des différences de terminologies entre experts, mais aussi de prendre en compte les différents points de vue des experts. Dans notre définition du point de vue, nous prenons en compte la dimension contextuelle et la dimension personnelle de cette notion. A partir de cette définition, nous proposons deux modèles permettant la représentation des connaissances multi-expertes à travers la représentation et la gestion de multiples points de vue dans le formalisme des graphes conceptuels. Le premier modèle, C-VISTA, permet la représentation des terminologies et des ontologies personnelles de plusieurs experts. Il propose un moyen de relier entre elles ces terminologies ou ontologies personnelles. Le second modèle, CG-VISTA, permet d'indexer par des points de vue et de faire cohabiter les différentes analyses ou descriptions des experts d'un même objet, tout en fournissant, à travers la définition de chaque point de vue, le moyen d'interpréter de façon pertinente les connaissances formalisées. Il permet également de partitionner la base de connaissances et de mettre en place un accès filtré à cette base selon un point de vue utilisateur. Nous offrons sur ces modèles une gestion de multiples points de vue fournissant une gestion de cohérence, une comparaison d'expertises et un accès filtré à la base de connaissances. Enfin, nous avons proposé une application de ces modèles pour la construction d'une mémoire d'entreprise en conception concourante.

### 5.2.2 Mémoire de projet pour la conception concourante

**Participants** : Nada Matta, Myriam Ribière.

**Mots clés** : ingénierie concourante, conception coopérative, mémoire d'entreprise, mémoire de projet, conflit, point de vue.

Notre objectif est de réaliser une mémoire de projet en conception concourante principalement par la représentation des traces de projets passés. Nous avons pour cela, à partir de chaque tâche du cycle de conception, étudié les connaissances cruciales nécessaires aux concepteurs. La réutilisation de ces éléments de connaissances dans un futur projet pourra alors permettre de comprendre certaines décisions de conception d'un projet passé et avoir une incidence sur le projet courant. Dans ce cadre, nous avons défini les différentes parties de cette mémoire et déterminé les moyens d'accès aux connaissances stockées dans celle-ci.

Après une étude de l'existant de l'Aérospatiale, un premier modèle de mémoire de projets a été validé par l'industriel, surtout à partir de l'application "Fil de l'eau". Ce modèle distingue deux types de connaissances sur un projet : 1) Caractéristiques du projet (Contexte, Organisation, Résultats) et 2) Logique de conception ou Design Rationale (Problèmes rencontrés, Résolution, Solutions retenues). Nous avons aussi identifié d'autres types d'accès à la mémoire : typologie de problèmes de conception et modèle de la tâche de conception [29, 28].

Nous avons ensuite analysé un certain nombre de méthodes de capitalisation de connaissances, que ce soit des méthodes dédiées à la mémoire de projet ou des méthodes plus générales ; citons : IBIS, QOC, EMMA, SAGACE, le langage DRCS, comme méthodes dédiées mémoire de projet et REX, MKSM, CommonKADS, CYGMA, Atelier-FX, Componential Framework comme méthodes générales de capitalisation de connaissances. Cette analyse nous a permis de fournir un guide de définition de mémoire de projet [29, 28].

Nous avons choisi l'utilisation d'une représentation en multiples perspectives ou points de vue, permettant de décrire les connaissances partagées des différents concepteurs provenant de différentes spécialités. Dans ce cadre, nous avons proposé l'utilisation de la gestion de points de vues dans les graphes conceptuels pour la représentation et l'indexation d'un état de l'artefact, ainsi que pour l'indexation des propositions de conceptions émises par les différents participants.

### 5.2.3 Gestion de multiples points de vue en ingénierie concurrente

**Participants** : Myriam Ribière, Nada Matta.

**Mots clés** : ingénierie concurrente, conception coopérative, mémoire d'entreprise, mémoire de projet, conflit, point de vue.

Nous avons proposé l'utilisation des graphes conceptuels pour la gestion d'une mémoire de projet en conception concurrente. Nous proposons de garder une trace du processus de conception à travers les différentes versions de l'artefact élaboré dans le cycle de conception. L'artefact, correspondant aux connaissances partagées des différents concepteurs, est représenté à l'aide de graphes conceptuels. L'utilisation des points de vue, conjointement à l'utilisation des graphes, est nécessaire pour la représentation des connaissances des différents experts, et permet d'obtenir une représentation accessible (pour aider à l'extraction de connaissances) et évolutive (afin de pouvoir représenter des connaissances incomplètes et évolutives) [14].

## 5.3 Aide à la modélisation et construction de mémoire d'entreprise

**Mots clés** : mémoire d'entreprise, science cognitive, acquisition de connaissances, explication, assistance à l'utilisateur, psychologie cognitive, communication, coopération.

### Résumé :

*L'objectif de cette action est: a) d'analyser les pratiques de mémoire d'entreprise, de les modéliser, et de tester la pertinence de modèles existants pour rendre compte de ces pratiques, b) de définir les exigences de futurs outils informatiques d'aide à la mémoire d'entreprise et d'évaluer des outils existants ou en cours de conception.*

### 5.3.1 Méthodologie de construction de mémoire d'entreprise

**Participants** : Rose Dieng, Olivier Corby, Alain Giboin, Joanna Golebiowska, Nada Matta, Myriam Ribière

**Mots clés :** capitalisation des connaissances, mémoire d'entreprise, serveur de connaissances.

Nous avons poursuivi notre approfondissement d'un guide méthodologique basé sur les étapes suivantes [19] : détection des besoins en mémoire d'entreprise, construction de la mémoire d'entreprise, diffusion, utilisation, évaluation et évolution de la mémoire d'entreprise. Ces étapes ont constitué le fil conducteur d'un ouvrage collectif rédigé par les membres du projet Acacia [DCG<sup>+</sup>00].

Nous nous appuyons en particulier sur plusieurs exemples :

- la construction d'une mémoire d'entreprise en accidentologie dans le cadre de notre collaboration avec l'INRETS [16],
- les travaux menés sur la mémoire technique et sur la mémoire de projet, dans le cadre de nos collaborations industrielles (Dassault-Aviation, Aérospatiale, Renault)
- la construction d'une «mémoire d'entreprise» pour le projet ACACIA via un serveur de connaissances pour l'équipe.

### 5.3.2 Aide à la capitalisation de traces informatiques

Ces travaux se sont déroulés dans le cadre de la thèse de Joanna Golebiowska, en collaboration avec Renault.

Le projet SAMOVAR (Système d'Analyse et de Modélisation des Validations des Automobiles Renault) a pour but d'élaborer une méthodologie et de proposer un outil dédiés à la capitalisation de connaissances à partir des traces informatiques en vue d'améliorer la maîtrise de processus de conception des véhicules chez Renault. Le domaine choisi est celui des validations des prototypes au cours d'un projet véhicule.

Par rapport à la capitalisation, processus cyclique aux nombreuses facettes, le projet Samovar vise l'identification, le recueil, la formalisation et le stockage des connaissances. En termes opérationnels, Samovar se présente comme une base de connaissances matérialisée par un ensemble de modèles, et initialisée à partir des cas réels d'un projet véhicule.

Diverses informations intéressantes dans le système de gestion de problèmes existent sous forme de textes. De ce fait on peut considérer qu'on est en face d'un cas relevant du TALN (Traitement automatique du langage naturel). Nous sommes en effet face à un corpus textuel par rapport auquel il faut étudier et choisir les techniques linguistiques adaptées. Cet aspect est pris en charge par la modélisation des relations du corpus, relations traditionnelles (synonymie, hyperonymie) ou relations prédicatives spécifiques. Cette phase est constituée de l'extraction des candidats termes corrects et de la construction des réseaux sémantiques. Parallèlement à cela, nous avons procédé à l'étude de l'aspect Text Mining du projet : nous avons testé et évalué des outils existants sur le marché, dédiés à l'exploitation et extraction du savoir des données textuelles. Le résultat a fait l'objet d'une description détaillée dans le rapport (Samovar - rapport annuel 97-98).

---

[DCG<sup>+</sup>00] R. DIENG, O. CORBY, A. GIBOIN, J. GOLEBIOWSKA, N. MATTA, M. RIBIÈRE, *Méthodes et outils pour la gestion des connaissances*, InterEditions, 2000, à paraître.

A partir des données recueillies auprès des experts, nous avons élaboré divers modèles : Modèle de problème, Modèle d'essai et validation, Modèle d'essai d'endurance, Typologie d'essai, Typologie de critères d'essai, Typologie de support, Modèle de composition, Modèle de projet véhicule, Organisation de projet véhicule, Organisation métier, Modèle de conception de pièce, Typologie de relations entre pièces, Typologie de problèmes, Typologie de bruit. Nous avons implémenté ces modèles en CML (langage offert par la méthodologie CommonKADS), en utilisant l'environnement COKACE. Après cette phase, le projet SAMOVAR est entré en phase de réalisation d'une maquette pour l'étude des problèmes de validation des véhicules prototypes.

Nous avons retravaillé sur les besoins des utilisateurs, poursuivant par les spécifications fonctionnelles et techniques du système, notamment son architecture technique. Samovar vise à offrir des fonctionnalités de recherche et filtrage inter-projet, permettre d'exploiter correctement les informations existantes, et par là, apporter une aide supplémentaire aux acteurs des validations. L'architecture technique spécifie les modalités d'intégration dans le système actuel (postes client, serveur d'application, choix du middleware, base de données, besoins en moteur d'extraction de connaissances, en langages informatiques, modalités d'accès, ...). Parallèlement au développement en Java, nous poursuivons la modélisation du domaine avec l'outil de modélisation Rational Rose. La maquette va être soumise aux tests des utilisateurs de Renault, afin de vérifier et confirmer l'adéquation à leurs besoins réels.

### 5.3.3 Modèles pour la conception de mémoires d'entreprises

**Participant** : Alain Giboin.

Partant du principe que la conception de systèmes informatiques peut bénéficier d'une approche théorique renseignée par des modèles du fonctionnement humain individuel et collectif, on s'intéresse à l'utilisation et à l'applicabilité de modèles - en particulier psychologiques - de la mémoire et de la communication pour la conception de mémoires d'entreprise : ces modèles peuvent servir de cadres méthodologiques pour, entre autres, comprendre et interpréter les pratiques des utilisateurs des systèmes, pour définir des spécifications, pour élaborer des architectures de systèmes ou pour évaluer les systèmes et leur usage (cf. [24]). Cette exploitation des modèles est renforcée par des analyses des pratiques réelles de mémoire.

Nous avons, cette année, poursuivi nos travaux sur le modèle de la remémoration conversationnelle, le modèle de la situation de communication et la métaphore des «divorces contextuels», à la fois pour les compléter et les rendre utilisables comme outils de conception (cf. [20]). Nous avons également commencé un travail sur un autre modèle de la mémoire : l'encodage spécifique. Il existe, dans la littérature psychologique, beaucoup plus de modèles de la mémoire individuelle que de modèles de la mémoire collective. Ces modèles, établis pour décrire l'activité mnémonique d'un acteur, présentent pourtant des aspects primordiaux que l'on s'attend à retrouver dans la mémoire impliquant plusieurs acteurs. C'est le cas de la compatibilité des contextes d'encodage et de récupération d'une information. Cet aspect a été décrit dans le principe, très connu en psychologie de la mémoire, d'«encodage spécifique»

[TT73,Tul83,Tul84] : étant donné une information disponible en mémoire, plus on peut faire correspondre le contexte de récupération de cette information au contexte d'encodage de cette même information, plus on a de chances d'accéder à cette information. Nous avons entrepris de transposer le principe d'encodage spécifique, ou de «recherche de compatibilité contextuelle», ou de «(re)contextualisation», aux activités collectives de mémoire, et de l'adapter aux particularités des situations collectives, comme celle où un acteur donné assure l'«encodage» de l'information et un autre acteur réalise la «récupération» de cette information (cf. [23]). Cette transposition repose en particulier sur les études de terrain effectuées à l'INRETS dans le cadre de la conception du système Reseda. Ces études révèlent en effet plusieurs activités mnésiques collectives mises en jeu par les enquêteurs et les chercheurs de l'INRETS lorsqu'ils analysent des accidents de la route (par exemple, le rappel collectif d'accidents passés pour interpréter un accident présent), activités dans lesquelles sont mises en œuvre des techniques de (re)contextualisation (par exemple des techniques pour se mettre ou mettre autrui dans la situation d'accident à analyser). La prochaine étape de cette recherche a pour objectif de modéliser précisément les processus de (re)contextualisation identifiés, en exploitant notre travail sur la remémoration conversationnelle et les processus de correspondance. Un objectif ultérieur sera de spécifier des outils d'aide à la (re)contextualisation à partir de notre modélisation.

#### 5.3.4 Schémas de récupération de l'information

**Participants :** Alain Giboin, Antoine Tobo, Guillaume Blanc, Patrick Itey, Olivier Corby, Rose Dieng.

Si la conception de mémoires d'entreprises peut être guidée par des modèles, elle peut l'être aussi par des données, en l'occurrence par les données relatives aux pratiques réelles de mémoire que nous analysons dans les entreprises ou, plus généralement, dans les «organisations». C'est ainsi que les analyses que nous avons réalisées à l'INRETS pour l'application Reseda (cf. [27] et rapport d'activité 1998) nous ont conduits en particulier vers l'idée de schémas de récupération de l'information. Cette idée a été suscitée par la tâche d'élaboration de synthèses que réalisent systématiquement les enquêteurs de l'INRETS. Cette tâche constitue, avec le renseignement des check-lists, le cœur de l'activité de constitution d'un dossier d'accident de la route : en plus de recueillir le maximum d'informations pertinentes sur l'accident, l'enquêteur doit organiser ces informations afin de construire un " récit " de l'accident cohérent et plausible. Plusieurs fonctionnalités ont été envisagées et partiellement implantées (avec XML et JavaScript) dans Reseda pour aider l'enquêteur à élaborer des synthèses (cf. [30]). Ces fonctionnalités sont réparties en deux groupes : 1) surligneurs (ou «stabilos») et bloc-notes, 2) formulaires de synthèse proprement dits. Les bloc-notes regroupent des données surlignées intentionnellement dans les check-lists par l'utilisateur pour être réutilisées ensuite dans les synthèses. Le formulaire «Synthèse finale : résumé», par exemple, présente de manière structurée

- 
- [TT73] E. TULVING, D. THOMSON, « Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory », *Psychological Review* 80, 1973, p. 352–373.
- [Tul83] E. TULVING, Clarendon Press/Oxford University Press, 1983.
- [Tul84] E. TULVING, « Précis of *Elements of Episodic memory* », *The Behavioral and Brain Sciences* 7, 1984, p. 223–268.

des éléments que l'on retrouve de manière obligatoire ou facultative dans la partie " Résumé " des synthèses actuellement rédigées par les enquêteurs, et qui répondent aux questions : quand ? où ? qui ? quoi / comment ? combien ? Les formulaires de synthèse constituent en fait un type particulier de schémas de récupération de l'information, c'est-à-dire des dispositifs permettant de structurer (ou restructurer) de manière significative pour l'individu des éléments «épars» d'information (ou des éléments structurés d'une autre manière). Ces schémas renvoient à des structures de connaissances élaborées, discutées et négociées par les membres eux-mêmes de l'entreprise, pour comprendre ou expliquer un événement (cf., pour l'INRETS, les scénarios génériques d'accidents). Une prochaine étape de cette action de recherche sera la modélisation systématique des schémas de récupération (intégrant en particulier la distinction entre éléments obligatoires et facultatifs de ces schémas), et la détermination des règles d'élaboration et d'utilisation de ces schémas dans le cadre d'une entreprise. Nous étudierons également l'utilisation de ces schémas pour la recherche et l'encodage de l'information. En d'autres termes, nous envisagerons les relations entre schémas de récupération et schémas d'encodage et de recherche de l'information. Ces relations sont en effet fondamentales (comme en témoigne notre travail sur la (re)contextualisation et les problèmes concrets qui se posent aux membres de l'entreprise). Nous étudierons les possibilités qu'offre la technologie XML pour implanter ces schémas.

### 5.3.5 Vers un assistant tutoriel intelligent pour la formation d'opérateurs de systèmes complexes et dynamiques

**Participant** : Kalina Yacef.

**Mots clés** : modèle utilisateur, modèle de l'apprenant, assistance à l'utilisateur, système tutoriel intelligent, modèle d'apprentissage, acquisition de connaissances, acquisition de compétences, psychologie cognitive.

Ces travaux se situent dans le cadre de la thèse de Kalina Yacef [15]. La formation opérationnelle d'opérateurs de systèmes complexes et dynamiques a fait l'objet de peu de travaux d'Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur (EIAO). Elle vise à développer les compétences opérationnelles de l'élève, c'est-à-dire ses aptitudes à gérer n'importe quelle situation ou problème, de façon efficace et sûre, quelle que soit la charge de travail. Elle est très coûteuse, car elle requiert un instructeur par élève, l'utilisation d'un simulateur perfectionné et très sollicité, et la préparation d'exercices adaptés peut atteindre plusieurs dizaines d'heures. Le domaine d'application de ces travaux est le contrôle aérien.

Nos travaux visent à offrir un Assistant Tutoriel Intelligent pour améliorer cette étape de formation. Ce système est principalement dédié à l'instructeur, et a pour but d'assister celui-ci dans ses tâches les plus laborieuses, tout en lui conservant ses relations privilégiées avec l'élève ainsi que son rôle principal et primordial de pédagogue. Au sein de cette approche, nos travaux sont centrés sur l'évaluation de l'apprenant et sur la génération d'objectifs pédagogiques permettant de concevoir des exercices individualisés à l'apprenant.

La difficulté réside dans l'indisponibilité d'un modèle expert complet du domaine. En effet, les solutions expertes sont rarement uniques : deux experts peuvent avoir deux comportements différents face à une situation identique, sans que l'un soit meilleur que l'autre. Notre problé-

matique est donc d'évaluer l'acquisition des compétences opérationnelles de l'apprenant sans recourir à un modèle expert complet du domaine.

Notre approche est de proposer un modèle de développement de compétences opérationnelles (MOST : Model for Operational Skill Training) qui compense l'indisponibilité d'un modèle complet de l'expert, et d'utiliser ce modèle comme base pédagogique pour l'évaluation de l'apprenant et la génération d'objectifs pédagogiques. Ce modèle met en œuvre les tâches ciblées, leur pratique dans des situations diverses et sous une charge de travail variée, et les performances des résultats.

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

### 6.1 Capitalisation des connaissances

#### Participants :

Nada Matta, Myriam Ribière, Olivier Corby.

La tâche 3.3.2 du projet GENIE-II concerne l'étude des problèmes de capitalisation de connaissances dans une situation de multi-expertise. Elle est appliquée dans le cas de mémoire de projets où il s'agit de capitaliser les résultats obtenus, les problèmes rencontrés, les choix et leurs justifications retenus ou écartés.

Après une étude de l'existant de l'Aérospatiale, nous avons identifié un premier modèle de mémoire de projets qui a été validé par l'industriel surtout à partir de l'application "Fil de l'eau". Nous avons aussi identifié divers types d'accès à la mémoire [29, 28].

Nous avons ensuite analysé un certain nombre de méthodes de capitalisation de connaissances, que ce soit des méthodes dédiées mémoire de projet ou des méthodes plus générales. Cette analyse nous a permis de fournir un guide de définition de mémoire de projet [29, 28].

### 6.2 Système d'aide à l'analyse des accidents de la route

**Participants :** Antoine Tobo, Guillaume Blanc, Mohammed El Aichi, Joël Simon, Patrick Itey, Alain Giboin, Nada Matta, Olivier Corby, Rose Dieng.

#### CONVENTION DRAST (n. 2.97E930)

Nous avons implémenté RESEDA, le système d'aide à l'analyse des accidents de la route, avec une architecture à deux niveaux [27, 30] :

- le niveau 1 pour l'aide à la constitution de dossiers d'accidents,
- le niveau 2 pour le guidage intelligent reposant sur des modèles de connaissances.

Cette implémentation a été réalisée en JAVA, en utilisant l'environnement Jbuilder de Borland, et en XML. Nous avons, en particulier, représenté en XML les dossiers d'accident et les check-lists incluses dans ceux-ci (conducteur, véhicule, infrastructure, etc) ainsi que le stockage des check-lists dans des bases de données Paradox. Nous avons développé un moteur d'inférence faisant des déductions à partir de règles d'expertise XML. Nous avons implémenté les scénarios génériques sous forme de telles règles XML. RESEDA peut ainsi suggérer des hypothèses à l'utilisateur sur l'analyse de l'accident en cours.

En ce qui concerne l'architecture client-serveur, RESEDA est une application distribuée ne nécessitant aucune installation préalable sur les machines clientes. Toute l'application est installée sur une machine serveur, et les échanges de données entre machines s'effectuent par le réseau Internet/Intranet. RESEDA est une application sécurisée par mot de passe, multi-client, multi-tâche, fonctionnant en temps réel. A chaque demande de check-list de la part d'un client, RESEDA reconstitue la check-list complète (structure et données) en créant un unique document respectant le standard XML comprenant, d'une part, la partie générique XML décrivant la structure et, d'autre part, les données relatives à la demande extraites de la base de données et formatées en XML. RESEDA se base sur la description XML des check-lists pour créer, à chaque appel client, la représentation graphique et définir le comportement des check-lists (codage en base de données, exécution de requêtes, etc.) sur le poste client. RESEDA est une application totalement paramétrable et la modification des documents génériques XML et du fichier de configuration suffit à adapter RESEDA aux nouvelles conditions de fonctionnement.

### **6.3 Aide à la capitalisation des connaissances à partir de traces informatiques**

**Participants :** Joanna Golebiowska, Rose Dieng.

CONVENTION RENAULT (n. 2 97 E621)

Pour faciliter le passage à l'ingénierie concourante et pour améliorer la maîtrise du processus de conception des véhicules, l'objectif du projet est de réaliser un système de capitalisation de décisions prises au cours des projets véhicules, dont les traces existent à travers les systèmes d'information (SI) de l'entreprise. Concrètement, il s'agit de construire une partie de la mémoire technique de Renault, en utilisant pour cela des techniques informatiques et des techniques linguistiques. Le domaine concret d'application sur lequel nous travaillons est celui du processus des validations d'un projet véhicule en cours. Après une phase d'étude de l'état de l'art et des réalités Renault, le projet SAMOVAR est en phase de réalisation d'une maquette pour l'étude des problèmes de validation des véhicules prototypes.

### **6.4 Évolution des représentations mentales et gestion de points de vue : approche pluridisciplinaire de situations de conception individuelles et collectives**

**Participant :** Alain Giboin.

CONTRAT GIS SCIENCES DE LA COGNITION

Nous collaborons avec l'action AID ainsi qu'avec Technicatome, l'École d'architecture de Marseille et le CREPCO (CNRS & université de Provence), dans le cadre d'un contrat GIS Sciences de la cognition portant sur l'analyse de la dynamique d'évolution des représentations mentales et des points de vue des différents acteurs participant au processus de conception (concepteurs, futurs usagers, etc.).

## 7 Actions régionales, nationales et internationales

### 7.1 Actions régionales

Nous avons établi une collaboration avec Atos Intégration, qui s'est traduite par une réponse commune à l'appel d'offres RNRT et à l'appel d'offres européen IST.

### 7.2 Actions nationales

#### 7.2.1 Action de recherche coopérative ESCRIRE

**Participants :**

Olivier Corby, Rose Dieng, Jérôme Euzenat [action XMO, INRIA-Rhône-Alpes], Cédric Hébert, Amédéo Napoli [avant-projet ORPAILLEUR, INRIA-Lorraine], Yannick Toussaint [avant-projet ORPAILLEUR, INRIA-Lorraine].

**Mots clés :** représentation par objets, graphe conceptuel, logique de description, document, intranet, XML.

Nous participons à une Action de Recherche Coopérative (ESCRIRE) avec J. Euzenat (projet SHERPA/XMO, INRIA-Rhône-Alpes) A. Napoli et Y. Toussaint (avant-projet ORPAILLEUR, INRIA-Lorraine).

Un intranet (ou, plus généralement, l'utilisation des technologies de l'Internet) est l'occasion pour les entreprises d'accéder et de partager des connaissances bien souvent difficilement accessibles sous forme documentaire. Les documents numériques et numérisés peuvent être rendus accessibles de manière standard et transparente auprès de tous les utilisateurs concernés. L'ambition, à terme, est de réaliser de véritables serveurs de connaissances permettant la recherche et la manipulation des ressources de l'entreprise. Cependant, les limites de cette approche apparaissent rapidement : l'organisation des sites se révèle une tâche coûteuse et la recherche plein texte peu efficace. La recherche et l'interrogation d'un site, en s'appuyant sur le contenu des documents, est une nécessité et les formalismes de représentation de connaissances sont de bons candidats pour représenter ce contenu. La représentation du contenu permettra de le manipuler pour faire de la recherche par analogie, par spécialisation, par similitude, etc. Mais il existe différents formalismes de représentation de connaissances et nul ne connaît exactement leurs qualités respectives. Le but de l'ARC Ecrire consiste donc à comparer trois types de représentations de connaissances (graphes conceptuels, représentations de connaissances par objets et logiques de descriptions) du point de vue de la représentation du contenu de documents et de sa manipulation. Pour cela elle s'appuie sur les compétences, dans chacune des représentations, des projets Acacia, Sherpa et Orpailleur respectivement. L'objectif de l'action consiste à comparer les apports de chacun des types de représentation pour la représentation du contenu dans les serveurs de connaissances. La mise à l'épreuve de ces différents formalismes pour le traitement d'un jeu de documents (fourni sans doute par un partenaire industriel) nécessite de mener une réflexion méthodologique sur le passage des textes à leur représentation formelle (de façon suffisamment indépendante des formalismes employés) en lien avec le type d'accès que l'on veut avoir sur ces documents. Cette représentation formelle sera définie conjointement et introduite dans un format XML. Un ensemble de requêtes définies de

manière coordonnée sera évalué dans chacun des contextes. À l'issue de ce travail, les différents formalismes seront comparés entre eux (mais aussi à la recherche plein-texte) selon un protocole prédéfini. Celui-ci devra apprécier des critères tant qualitatifs (expressivité des requêtes, accessibilité/lisibilité des informations, etc.) que quantitatifs (temps de réponse à une requête, taux de précision/rappel des réponses, etc.). Cette évaluation proposera une grille d'analyse des avantages et inconvénients d'un langage de représentation formel vis-à-vis de la recherche d'informations sur le Web.

### 7.2.2 Autres collaborations nationales

Notre collaboration avec J. Quinqueton (LIRMM, Montpellier) s'est traduite par une réponse commune à l'appel d'offres RNRT et à l'appel d'offres européen IST.

Nous participons à divers groupes de travail :

- Le projet Acacia est laboratoire associé de l'Institut International pour l'Intelligence Artificielle (IIIA).
- R. Dieng est coordonnatrice du Groupe de travail Memento sur les «*Outils et Méthodes pour la Mémoire d'Entreprise*» du Club CRIN «Ingénierie du Traitement de l'Information». Le projet ACACIA participe étroitement à l'organisation de ce groupe de travail, subdivisé en 4 ateliers :
  1. Intranet & capitalisation des connaissances (responsable : R. Dieng),
  2. Internet & recueil d'informations (responsable : R. Dieng),
  3. Mémoire de projet (responsable : N. Matta),
  4. Adéquation entre problèmes, méthodes et outils (responsable : A. Giboin).

N. Matta a réalisé le serveur de ce groupe de travail (accessible à l'URL : <http://www.inria.fr/acacia/memento>).

- R. Dieng fait partie du bureau du GRACQ (*Groupe de Recherche en Acquisition des Connaissances*), parrainé par l'AFCEP et l'AFIA.
- R. Dieng participe au Groupe TERMINOLOGIE ET IA, parrainé par l'AFIA.
- R. Dieng et A. Giboin font partie du groupe COOP (*Acquisition et modélisation des connaissances pour un système d'assistance coopératif*), parrainé par l'AFIA et l'ARC.
- O. Corby et R. Dieng font partie du groupe *Ingénierie des Connaissances* du PRC-I3 («Information, Interaction, Intelligence»), et A. Giboin fait partie du *Groupe Collecticiels* du PRC-I3.

## 7.3 Actions européennes

### 7.3.1 Europe

La proposition CoMMA ("Corporate Memory Management through Agents") soumise à l'appel d'offres européen IST a été acceptée. Les partenaires sont ATOS Integration, CSELT, le LIRMM, l'université de PARME et Deutsche Telekom. Le projet CoMMA vise à construire un système d'agents coopérant pour la recherche d'informations dans une mémoire d'entreprise

matérialisée dans des documents XML, ces agents ayant des capacités d'apprentissage pour s'adapter à l'utilisateur.

Le projet Acacia participe également au projet C-WEB (Community Web), avec le projet VERSO et ICS-Forth. Ce projet a été accepté dans le cadre de l'appel d'offres européen IST. Il vise à proposer un système Web pour des communautés.

### 7.3.2 Réseaux et groupes de travail internationaux

R. Dieng participe au *Working Group on Agent-Based Mediation Among Information Systems, Data, and Knowledge Management*, dans le cadre du SIG on Intelligent Information Agents du réseau d'excellence sur Agent-Based Computing (AgentLink).

## 8 Diffusion de résultats

### 8.1 Animation de la Communauté scientifique

#### 8.1.1 Comités de programme

R. Dieng a fait partie des comités de programme suivants :

- *2nd International Conference and Exhibition on The Practical Application of Knowledge Management (PAKeM'99)*, London, UK, 21 -23 avril 1999.
- *11th European Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management (EKAW'99)*, Dagstuhl Castle, Allemagne, 26-29 mai 1999.
- *AAAI'99 Workshop on Knowledge Management and Case-Based Reasoning*, Orlando, USA, 18-22 juillet 1999.
- *7th International Conference on Conceptual Structures (ICCS'99)*, août 1999, USA.
- *SEKE'99 Workshop on Learning Software Organizations*, Kaiserslautern, Allemagne, 16 juin 1999.
- *12th Banff Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management (KAW'99)*, Banff, CA, october 1999.
- *12ème Congrès Francophone AFRIF-AFIA de Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle (RFIA'2000)*, Paris, 1-3 février 2000.
- *3rd International Conference and Exhibition on The Practical Application of Knowledge Management (PAKeM'2000)*, Manchester, UK, 12 -14 avril 2000.
- *Journées Ingénierie des Connaissances (IC'2000)*, Toulouse, 10-12 mai 2000.
- *3rd International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management (PAKM'98)*, Basel, Suisse, 30-31 octobre 2000.

R. Dieng est présidente de la *12th International Conference on Knowledge Engineering and Management (EKAW'2000)* qui se tiendra à Juan-les-Pins en octobre 2000.

N. Matta a fait partie du comité de programme de :

- *SEKE'99 Workshop on Learning Software Organizations*, Kaiserslautern, Allemagne, 16 juin 1999,

- et du *Workshop: Practical Case-Based Reasoning Strategies for Building and Maintaining Corporate Memories (ICCBR'99)*.
- M. Ribière a fait partie du comité de programme de *IJCAI'99 Workshop on Knowledge Management and Organizational Memories*, Stockholm, Suède, le 31 juillet 1999.
- O. Corby, R. Dieng et N. Matta ont été relecteurs pour la revue *IEEE Intelligent Systems*.
- R. Dieng a été relectrice pour la revue *Knowledge and Information Systems (KAIS)* et pour un numéro spécial "Documents et Connaissances" de la revue *Document numérique*.

## 8.2 Organisation de colloques et de cours

- O. Corby et R. Dieng organiseront la *12th International Conference on Knowledge Engineering and Management (EKAW'2000)* qui se tiendra à Juan-les-Pins en octobre 2000.
- R. Dieng a été co-éditrice d'un numéro spécial du *Bulletin de l'AFIA* sur la «*Mémoire d'entreprise*» [17] et sera éditrice d'un numéro spécial du journal *IEEE Intelligent Systems & their Applications* sur «*Knowledge Management and Distribution over the Internet*», qui paraîtra en l'an 2000.
- R. Dieng et N. Matta ont été présidentes du *IJCAI'99 Workshop on Knowledge Management and Organizational Memories* qui a eu lieu dans le cadre d'IJCAI'99 (16th International Joint Conference on Artificial Intelligence), à Stockholm, Suède, le 31 juillet 1999 [12].
- R. Dieng et N. Matta ont co-organisé la session *Knowledge Management & Knowledge Distribution through the Internet*, dans le cadre du *12th Banff Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management (KAW'99)*, Banff, CA, octobre 1999.
- A. Giboin est président de la *4th International Conference on Cooperative Systems (COOP'2000)*, Sophia Antipolis, mai 2000. R. Dieng est responsable des actes de la conférence. Un serveur a été créé pour cette conférence (Webmestre : Alain Giboin); il est accessible à l'adresse suivante : <http://www.inria.fr/acacia/Coop/Coop2000/>. Le thème central de Coop'2000 est «*The Use of Theories and Models in Designing Cooperative Systems*».
- A. Giboin a été co-organisateur de *AAAI Fall 1999 Symposium on Psychological Models of Communication in Collaborative Systems*, North Falmouth, Massachusetts (États-Unis), 5-7 novembre 1999 [24]. Un serveur a été créé pour ce symposium (Webmestres : D. Traum pour le site original aux États-Unis, A. Giboin, pour le site miroir européen); le serveur est accessible aux adresses suivantes : <http://www.cs.umd.edu/users/traum/PM/> et <http://www-sop.inria.fr/acacia/PM/>. Ce symposium est une suite du workshop on "The Use of Herbert H. Clark's Models of Language Use for the Design of Cooperative Systems", que nous avons organisé lors de la conférence Coop'98 (voir rapport d'activités 1998). Le symposium sur les modèles psychologiques a eu lieu en présence de Herbert H. Clark (Stanford University) lui-même.

### 8.2.1 Conseils scientifiques

- R. Dieng fait partie de :
- Conseil scientifique du G.I.S. «*Sciences de la cognition*», qui regroupe l'INRIA, le CNRS, le CEA, l'INRETS et le MESR, jusqu'en avril 1999,

- Conseil scientifique du DEA d'Informatique de l'université de Nice - Sophia Antipolis,
- Conseil scientifique du Laboratoire Perception, Systèmes, Information de l'université de Rouen et de l'INSA Rouen,
- Jury de recrutement des professeurs de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon (INA-PG),
- Commission Scientifique des «Sciences de l'Ingénieur et de la Communication» de l'IRD (ex-ORSTOM),
- Commission des spécialistes CS27 de l'UNSA.

### 8.2.2 Ouvrage collectif

L'équipe Acacia a écrit un ouvrage collectif sur la mémoire d'entreprise qui sera publié par InterÉditions en l'an 2000 [DCG<sup>+</sup>00].

### 8.2.3 Visites

Le projet ACACIA a reçu les visiteurs suivants :

- Robert Jasper (Boeing) le 26 avril,
- Jean-Marc Blancherie, AIM-KM en juillet 1999.
- Lance Wobus (Kluwer Academic Press).

## 8.3 Enseignement

### 8.3.1 Enseignement universitaire

- Le projet Acacia est équipé d'accueil de l'École doctorale des sciences pour l'ingénieur de Nice - Sophia Antipolis (DEA d'Informatique).
- Les membres du projet ont donné les cours suivants :
  - ESSI 3ème année & DEA d'informatique de l'université de Nice - Sophia Antipolis : O. Corby est responsable d'un module « Modélisation des connaissances » de 30h.
  - ENTPE, Lyon : R. Dieng est responsable d'un module d'intelligence artificielle de 30h où R. Dieng (12h), N. Matta (3h sur la conception concourante), et d'autres collègues de l'INRIA et du CERMICS ont donné des cours.
  - ESSI 3ème année : A. Giboin a participé à l'organisation du module « Interfaces graphiques homme-machine » où il a donné un cours d'ergonomie de 12h. Une première version d'un serveur Web sur l'ergonomie des interfaces a été créée pour servir de support à ce cours.
  - ESSI 3ème année & DEA d'informatique de l'université de Nice - Sophia Antipolis : A. Giboin a donné un cours sur la mémoire d'entreprise (3 h).

---

[DCG<sup>+</sup>00] R. DIENG, O. CORBY, A. GIBOIN, J. GOLEBIOWSKA, N. MATTA, M. RIBIÈRE, *Méthodes et outils pour la gestion des connaissances*, InterEditions, 2000, à paraître.

- IUP MIAGE 3ème année, Université de Nice - Sophia Antipolis : P. Itey est responsable et enseignant d'un module de cours de 45h sur la "Programmation de systèmes distribués avec Java".
- DU Multimédia, Réseau et bases de données, IUT Informatique de Nice - Sophia Antipolis : P. Itey est responsable et enseignant :
  - d'un module de cours de 30h sur la "Programmation C++ - Etude des MFC",
  - d'un module de cours de 15h sur la "Programmation client-serveur : étude de Java et les bases de données",
  - d'un module de cours de 30h sur la "Programmation avec objets distribués : étude de Java et RMI"
- INRIA - Sophia Antipolis : P. Itey a donné une formation interne de 30h aux personnels INRIA (doctorants, ingénieurs et chercheurs) sur la "Programmation Java, Java et les bases de données, Java et l'Internet et Java RMI".

### 8.3.2 Autres enseignements

- CNAM, Nice : O. Corby est responsable du cours « Bases de l'intelligence artificielle » de 50h, où O. Corby (24h) et d'autres collègues de l'INRIA et du CERMICS ont donné des cours.

### 8.3.3 Thèses

- Thèses en cours :
  1. Alexandre Delteil : *Exploitation de XML pour la mémoire d'entreprise*, université de Nice - Sophia Antipolis.
  2. Fabien Gandon : *Système multi-agents pour la recherche d'informations dans une mémoire d'entreprise*, université de Nice - Sophia Antipolis.
  3. Joanna Golebiowska : *Aide à la capitalisation des connaissances à partir de traces informatiques*, université de Nice - Sophia Antipolis.
  4. Carolina Ramirez : *Construction d'une mémoire d'entreprise hétérogène*, université de Nice - Sophia Antipolis.
- Thèses soutenues en 1999 :
  1. Myriam Ribière : *Représentation et Gestion de Multiples Points de Vue dans le Formalisme des Graphes Conceptuels*, université de Nice - Sophia Antipolis, 19 avril 1999.
  2. Kalina Yacef : *Vers un assistant tutoriel intelligent pour la formation d'opérateurs de systèmes complexes et dynamiques*, université de Paris 5, 29 octobre 1999.
- Jurys de thèse :
  - R. Dieng a été membre de quatre jurys de thèse : en tant que présidente à l'université Paris 5 et à l'université de Paris 6, en tant que rapporteur à l'université de Nancy, et en tant qu'examinatrice à l'École Centrale de Paris.
  - A. Giboin a été membre d'un jury de thèse de l'université de Paris 5.

### 8.3.4 Stages

Nous avons accueilli :

- Mohammed El Aichi en stage de l'ENSIAS, Maroc, du 1er février au 31 mai : « *Document intelligent en XML pour l'analyse d'accidents de la route* ».
- Cédric Hébert, en stage de DEA de l'UNSA, du 25 février au 31 août: « *Modèle de traitement de RDF basé sur les graphes conceptuels* » .
- Rajae Ouaddari, en stage de l'EMI, Maroc, du 1er mars au 31 mai 1999 : « *Exploitation des ontologies pour la recherche d'informations dans des documents XML* ».

### 8.4 Participation à des colloques, séminaires, invitations

Des membres de l'équipe ont participé à des conférences et *workshops* ; on se reportera à la bibliographie pour en avoir la liste. Outre ces conférences,

- R. Dieng a présenté en conférencière invitée une communication sur "Corporate Knowledge Management" à la pré-conférence Rethinking Knowledge, le 1er mars, à Cologne.
- R. Dieng et J. Golebiowska ont participé à la conférence "Terminologie et Intelligence Artificielle" (TIA'99), les 10 et 11 mai 1999, à Nantes.
- O. Corby a participé à la journée scientifique INRIA-ELF le 26 mai 1999. Il a présenté les travaux d'Acacia sur les serveurs de connaissances, XML et la mémoire d'entreprise.
- O. Corby a participé au congrès INFORSID'99, Toulon, 1 - 2 juin 1999.
- J. Golebiowska et N. Matta ont participé à la conférence *Ingénierie des Connaissances* (IC'99) à Palaiseau, 14-16 Juin 1999.
- R. Dieng a présenté un exposé sur les ontologies à IIA (Institut International pour l'Intelligence Artificielle).
- O. Corby a présenté un exposé le 9 septembre à Lyon lors d'un séminaire sur XML et la représentation des connaissances.
- R. Dieng a participé au *Third Meeting of the SIG on Intelligent Information Agents of the European Network of Excellence for Agent-Based Computing (AgentLink)*, 20 - 22 Septembre 1999, Barcelone, Espagne.
- O. Corby a participé au *European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries (ECDL'99)*, 22-24 septembre 1999, Paris.
- N. Matta a présenté une communication sur "Capitalisation des connaissances dans le domaine de la conception", *Journée Primeca*, Clermont-Ferrand, 1999.

## 9 Bibliographie

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

- [1] O. CORBY, R. DIENG, « Cokace: a Centaur-based Environment for CommonKADS Conceptual Modelling Language », *in: Proc. of the 12th European Conference on AI (ECAI'96)*, W. Wahlster (éditeur), John Wiley & Sons, Ltd., p. 418-422, Budapest, Hungary, 12-16 août 1996.

- [2] R. DIENG, O. CORBY, S. LABIDI, « Agent-Based Knowledge Acquisition », *in: A Future for Knowledge Acquisition: Proc. of the 8th European Knowledge Acquisition Workshop, EKAW'94*, L. Steels, G. Schreiber, W. V. de Velde (éditeurs), Springer-Verlag, p. 63–82, Hoegaarden, Belgium, September 1994.
- [3] R. DIENG, O. CORBY, S. LAPALUT, « Acquisition and Exploitation of Gradual Knowledge », *International Journal of Human-Computer Studies* 42, 5, mai 1995, p. 465–499.
- [4] R. DIENG, A. GIBOIN, C. AMERGÉ, O. CORBY, S. DESPRÉS, L. ALPAY, S. LABIDI, S. LAPALUT, « Building of a Corporate Memory for Traffic-Accident Analysis », *AI Magazine* 19, 4, décembre 1998, p. 81–101.
- [5] R. DIENG, S. HUG, « Comparison of "Personal Ontologies" Represented through Conceptual Graphs », *in: Proc. of the 13th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI'98)*, H. Prade (éditeur), Wiley & Sons, p. 341–345, Brighton, UK, août 1998.
- [6] R. DIENG, « Conflict Management in Knowledge Acquisition », *International Journal of Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing (AIEDAM), Special Issue on Conflict Management in Design* 9, 4, septembre 1995, p. 337–351.
- [7] A. GIBOIN, GROUPE EXPLICATION, « Les explications destinées aux utilisateurs de systèmes à base de connaissances », *Bulletin de l'AFIA* 20, 1995, p. 21–47.
- [8] P. MARTIN, L. ALPAY, « Conceptual Structures and Structured Document », *in: Conceptual Structures: Knowledge Representation as Interlingua, ICCS'96*, P. W. Eklund, G. Ellis, G. Mann (éditeurs), Springer-Verlag, LNAI 1115, p. 145–159, Sydney, N.S.W., Australia, 19-22 août 1996.
- [9] P. MARTIN, *Exploitation de graphes conceptuels et de documents structurés et hypertextes pour l'acquisition de connaissances et la recherche d'informations*, thèse de doctorat, université de Nice - Sophia Antipolis, 14 octobre 1996.
- [10] N. MATTA, P. MARTIN, « CGKAT: User's Manual », *Rapport Technique n° RT-220*, INRIA, Sophia-Antipolis, May 1998, Also in <http://www.inria.fr/rapports/sophia/RT-220.html>.
- [11] M. RIBIÈRE, « Using Viewpoints and CG for the Representation and Management of a Corporate Memory in Concurrent Engineering », *in: Conceptual Structures: Theory, Tools and Applications, Proc. of the 6th Int. Conference on Conceptual Structures (ICCS'98)*, M. L. Mugnier, M. Chein (éditeurs), Springer-Verlag, LNAI n. 1453, p. 94–108, Montpellier, France, 10-12 août 1998.

## Livres et monographies

- [12] J. DEBENHAM, S. DECKER, R. DIENG, A. MACINTOSH, N. MATTA, U. REIMER (éditeurs), *Proc. of the IJCAI'99 Workshop on Knowledge Management and Organizational Memories*, Stockholm, Sweden, 31 juillet 1999, <http://www.inria.fr/acacia/WORKSHOPS/IJCAI99-0M/proceedings.html>.
- [13] H. J. MUELLER, R. DIENG (éditeurs), *Computational Conflicts: Conflict Modeling for Distributed Intelligent Systems*, Springer-Verlag, 1999.

## Thèses et habilitations à diriger des recherches

- [14] M. RIBIÈRE, *Représentation et gestion de multiples points de vue dans le formalisme des graphes conceptuels*, thèse de doctorat, université de Nice Sophia-Antipolis, avril 1999.
- [15] K. YACEF, *Vers un assistant tutoriel intelligent pour la formation d'opérateurs de systèmes complexes et dynamiques*, thèse de doctorat, université de Paris 5, Octobre 1999.

## Articles et chapitres de livre

- [16] L. ALPAY, A. GIBOIN, R. DIENG, « Accidentology : an example of problem solving by multiple experts with multiple representations. », *in: Learning with multiple representations*, M. van Someren, P. Reimann, H. P. A. Boshuizen, et T. de Jong (éditeurs), Pergamon, Advances in Learning and Instruction Series, 1998, p. 152–174.
- [17] J.-P. BARTHÈS, R. DIENG, G. KASSEL, « Dossier Mémoire d'entreprise », *Bulletin de l'AFIA*, N. 36, Janvier 1999.
- [18] O. CORBY, R. DIENG, « The WebCokace Knowledge Server », *IEEE Internet Computing* 3, 6, December 1999, p. 38–43.
- [19] R. DIENG, O. CORBY, A. GIBOIN, M. RIBIÈRE, « Methods and Tools for Corporate Knowledge Management », *International Journal of Human-Computer Studies* 51, 1999, p. 567–598.
- [20] A. GIBOIN, « Contextual Divorces: Towards a Framework for Identifying Critical Context Issues in Collaborative-Argumentation System Design », *in: Modeling and Using Context*, L. S. P. Bouquet, P. Brézillon, M. Benerecetti, et F. Castellani (éditeurs), *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, Springer-Verlag, 1999, p. 471–474.
- [21] N. MATTA, O. CORBY, « Conflict Management in Concurrent Engineering: Modelling Guides », *in: Computational Conflicts: Conflict Modeling for Distributed Intelligent Systems*, H. J. Mueller et R. Dieng (éditeurs), Springer-Verlag, 1999.
- [22] H. J. MUELLER, R. DIENG, « On Conflicts in General and their Use in AI in Particular », *in: Computational Conflicts: Conflict Modeling for Distributed Intelligent Systems*, H. J. Mueller et R. Dieng (éditeurs), Springer-Verlag, 1999.

## Communications à des congrès, colloques, etc.

- [23] A. GIBOIN, « Encodage spécifique et mémoire collective », *in: Actes du Congrès national de la Société Française de Psychologie*, p. 134, Aix-en-Provence, France, Mai 1999.
- [24] A. GIBOIN, « Using Psychological Models of Language Use for Designing Cooperative Systems: Synopsis of COOP'98 Workshop », *in: AAAI Fall 1999 Symposium on Psychological Models of Communication in Collaborative Systems*, North Falmouth, MA, Novembre 1999, <http://www.cs.umd.edu/users/traum/PM/schedule.html>.
- [25] A. RABARIJAONA, R. DIENG, O. CORBY, « Building a XML-based Corporate Memory », *in: Proc. of the IJCAI'99 Workshop on Knowledge Management and Organizational Memories*, J. Debenham, S. Decker, R. Dieng, A. Macintosh, N. Matta, U. Reimer (éditeurs), Stockholm, Sweden, 31 juillet 1999, <http://www.inria.fr/acacia/WORKSHOPS/IJCAI99-0M/proceedings.html>.
- [26] A. RABARIJAONA, R. DIENG, O. CORBY, « Exploitation of XML for Corporate Knowledge Management », *in: Knowledge Acquisition, Modeling, and Management, Proc. of the 11th European Workshop, EKAW '99*, D. Fensel, R. Studer (éditeurs), Springer-Verlag, LNAI 1621, p. 373–378, Dagstuhl Castle, Allemagne, 26-29 mai 1999.

## Rapports de recherche et publications internes

- [27] A. GIBOIN, N. MATTA, O. CORBY, C. ROS, R. DIENG, C. COINTE, « RESEDA - un serveur de connaissances pour guider l'analyse des accidents de la route », *Rapport intermédiaire du contrat DRAST*, INRIA, Sophia-Antipolis, janvier 1999.
- [28] N. MATTA, O. CORBY, M. RIBIÈRE, « Méthodes de capitalisation de mémoire de projet », *Rapport de Recherche n° 3819*, INRIA, Sophia-Antipolis, novembre 1999, Egalement Rapport Final du contrat GENIE, <http://www.inria.fr/RRRT/RR-3819.html>.

- 
- [29] N. MATTA, M. RIBIÈRE, O. CORBY, « Définition d'un modèle de mémoire de projet », *Rapport de Recherche n° 3720*, INRIA, Sophia-Antipolis, juin 1999, Egalement Rapport Intermédiaire du contrat GENIE, <http://www.inria.fr/RRRT/RR-3720.html>.
- [30] A. TOBO, M. ELAÏCHI, A. GIBOIN, P. ITEY, N. MATTA, O. CORBY, R. DIENG, « RESEDA - un serveur de connaissances pour guider l'analyse des accidents de la route », *Rapport final du contrat DRAST, n. 97mt29*, INRIA, Sophia-Antipolis, juin 1999.

## Divers

- [31] M. ELAÏCHI, *Document intelligent en XML pour la gestion des accidents de la route*, Rapport de stage d'ingénieur, Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes, (ENSIAS), Rabat, juin 1999.
- [32] C. HÉBERT, *Modèle de traitement de RDF basé sur les graphes conceptuels*, Rapport de stage de DEA, I3S, université de Nice Sophia-Antipolis, 1999.
- [33] R. OUADDARI, *Exploitation des ontologies pour la recherche d'informations dans des documents XML*, Rapport de stage d'ingénieur, Ecole Mohammadia d'Ingénieurs (EMI), juin 1999.