
Rapport Scientifique du LIFL

Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille

UMR CNRS 8022

Version 1.0

17 novembre 2004

UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE
LIFL - UMR CNRS 8022 - Bât. M.3 - UFR IEEA
59655 VILLENEUVE D'ASCQ CEDEX
Tél. : 03 28 77 85 41 Fax : 03 28 77 85 37
direction@lifl.fr
<http://www.lifl.fr/>

Table des matières

| | | |
|----|----------------------------------|-----|
| 1 | LIFL UMR CNRS 8022 | 5 |
| 2 | Présentation du laboratoire | 7 |
| 3 | Équipe Bioinformatique | 21 |
| 4 | Équipe Calcul Formel | 27 |
| 5 | Équipe GOAL | 31 |
| 6 | Équipe GRAPHIX | 39 |
| 7 | Équipe Grappa | 45 |
| 8 | Équipe MAP | 51 |
| 9 | Équipe MIIRE | 57 |
| 10 | Équipe OPAC | 63 |
| 11 | Equipe PALOMA | 69 |
| 12 | Équipe RD2P | 75 |
| 13 | Équipe SMAC | 81 |
| 14 | Équipe STC | 87 |
| 15 | Équipe WEST | 93 |
| 16 | Bibliographie classée par genre | 99 |
| 17 | Bibliographie classée par équipe | 133 |
| 18 | Thèses et Habilitation | 167 |
| 19 | Annexes | 195 |

LIFL UMR CNRS 8022

Equipe de Direction

- Directeur : Jean-Marc Geib
- Directeur adjoint : Sophie Tison
- Adjoint chargé des affaires financières : Christophe Chaillou
- Adjoint chargé des ressources humaines : Nour-Eddine Oussous
- Adjoint chargé des affaires extérieures : El-Ghazali Talbi

Services

- Responsable Communication et documentation : Richard Olejnik
- Responsable Système, réseau et logistique : Samuel Degrande
- Responsable Service Administratif : Nicole Flinois

Responsabilités

- Groupe de formation doctorale : Jean-Luc Dekeyser
- Directrice Ecole Doctorale : Sophie Tison
- Président de la CSE Informatique (27) : Philippe Mathieu
- Directrice Adjointe de l'UFR IEEA (Informatique, Electronique, Electrotechnique et Automatique) : Mireille Clerbout
- Vice Président de l'USTL chargé des NTIC : Bernard Toursel
- Vice Président de l'USTL chargé des réseaux : Bruno Bogaert

Conseil de laboratoire

- *Equipe de Direction* :
Jean-Marc Geib, Sophie Tison
- *Collège des chercheurs et enseignants-chercheurs*
 - Rang A : Pierre Boulet, Christophe Chaillou, Laurence Duchien, Philippe Mathieu.
 - Rang B : Clarisse Dhaenens, Caroline Fontaine, Raphaël Marvie, Hélène Touzet.
- *Collège des ingénieurs techniciens administratifs*
 - Nicole Flinois, Emmanuel Leguy.
- *Collège des doctorants*
 - Iovka Boneva, Leatitia Jourdan
- *Invités équipes associées*
 - Remi Gilleron, Mohamed Daoudi

Présentation du laboratoire

1 Le LIFL : historique

Les activités de recherche en informatique à Lille datent de la création du Laboratoire de Calcul à la Faculté des Sciences de Lille en 1961. L'appellation actuelle, Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (LIFL) trouve son origine dans la réunion, en 1983, de deux équipes associées au CNRS, l'ERA 771 "Architectures et Systèmes" d'une part, la Jeune Equipe "Informatique Théorique" d'autre part, en une Unité de Recherche Associée au CNRS, l'URA 369. L'association a été renouvelée en 1997 sous la forme d'une UPRES-A (UPRESA 8022), puis en 2001, sous la forme d'une UMR (UMR 8022). Le présent rapport d'activité concerne la période 2001-2004.

2 Liste des Directeurs du LIFL

- Georges Poitou
- Pierre Bacchus
- Christian Carrez
- Baudouin Drieux
- Vincent Cordonnier
- Max Dauchet
- Michel Mériaux
- Jean Marc Geib
- Bernard Toursel
- Jean-Marc Geib

3 Le LIFL : éditorial

Le LIFL est la principale unité de recherche en Informatique au Nord de Paris. C'est une Unité Mixte de Recherche entre le CNRS et l'Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL).

Son action régionale est particulièrement significative via le Contrat de Plan Etat Région (programme Technologies Avancées pour la Communication -TAC), la création de l'IRCICA (Institut de Recherche sur les Composants logiciels et matériels pour la Communication et l'Information Avancée) et la participation à l'IRI (Institut de Recherche Interdisciplinaire), deux nouveaux instituts de recherche sur la métropole lilloise, et par la synergie qui a pu être créée autour de 6 projets communs avec l'Unité de Recherche Futurs de l'INRIA Futurs en vue de l'installation de l'INRIA dans le Nord.

Ses activités scientifiques s'inscrivent dans toutes les orientations nationales du Ministère, du CNRS et de l'INRIA via les ACI, les Programmes nationaux de type RNRT et RNTL, et autres outils de pilotage de la recherche nationale en Informatique.

Au niveau européen et plus largement international, le LIFL est très actif via les contrats avec la Communauté Européenne et par les nombreuses collaborations internationales de ses membres.

Le LIFL est clairement volontariste sur des activités de recherche pluridisciplinaires : synergie Hard-Soft sur les Objets Mobiles Communicants ou encore le retour tactile (IRCICA), bio-informatique et modélisation

de la cellule dans le cadre de la Génomole de Lille et dans le cadre de l'IRI, avec les SHS sur les agents comportementaux, avec les Mathématiques sur le calcul formel.

Par ailleurs le LIFL développe plusieurs projets techniques de grande ampleur :

- Installation d'un nœud lillois de l'opération nationale Grid 5000,
- Installation d'un équipement de réalité virtuelle permettant d'aborder le travail coopératif 3D, la simulation médicale et le retour d'effort,
- Installation d'une infrastructure de recherche en communications sans-fil de type ad hoc ou réseau de capteurs.

Ces différentes dimensions (activités scientifiques reconnues, expériences réussies en multi-disciplinarité, investissements technologiques importants) permettent au LIFL d'avoir l'ambition de participer à l'émergence d'un pôle d'excellence lillois dans un domaine regroupant les STIC (hard et soft) et la modélisation du vivant à l'horizon des toutes prochaines années, et cela sur la base des instituts comme l'IRCICA et l'IRI qui préfigurent ce type de pôle.

4 Présentation du laboratoire

L'activité scientifique du LIFL se décline en trois axes qui structurent les 13 équipes composant le laboratoire. Ces trois axes sont :

- L'axe CBS (Calcul Formel, BioInformatique, Spécifications) : environ 30 permanents.
- L'axe CIM (Coopérations, Images et Mobilités) : environ 35 permanents.
- L'axe SCOPE (Simulation, Calcul et Optimisation Parallèles et Environnements Distribués) : environ 15 permanents.

La dernière période a vu la stabilisation de cette structure du LIFL, sans dispersion des thématiques déjà identifiées, mais avec un renforcement des effectifs de ces équipes en permanents actifs en recherche. Malheureusement sans augmentation de l'effectif des chercheurs CNRS (2), mais avec la présence actuelle de 4 chercheurs permanents INRIA dans les projets communs.

Précisions sur les équipes du LIFL :

L'axe CBS (Calcul Formel, BioInformatique, Spécifications) représente la composante "informatique théorique" du laboratoire et est formé des 4 équipes suivantes :

- L'équipe BioInformatique sur le thème des outils d'analyse de données génomiques et qui développe depuis 2003 un projet concernant l'analyse des régions régulatrices de l'expression des gènes. Ce projet s'inscrit dans la dynamique scientifique de l'IRI (Institut de Recherches Interdisciplinaires) autour de la modélisation des interactions dans la cellule.
- L'équipe Calcul Formel sur le thème des systèmes dynamiques et des bibliothèques de calcul formel en algèbre différentielle. Cette équipe a une grande reconnaissance internationale (on parle même de "méthode lilloise"). Ses travaux pourraient à terme s'appliquer en modélisation des systèmes biologiques.
- L'équipes STC (Spécifications, Tests et Contraintes) qui touche les thèmes de la spécification, de la validation, du test du logiciel et celui des documents semi-structurés, sur la base d'une reconnaissance forte en théorie des langages, réécriture, logique et contraintes. L'équipe s'est associée à l'équipe GRAPPA pour proposer le projet MOSTRARE à l'INRIA Futurs Site de Lille.
- L'équipe Grappa (équipe propre à l'Université de Lille 3, associée au laboratoire dans la précédente association USTL CNRS autour du LIFL, mais pour laquelle nous demandons l'intégration au LIFL dans la prochain contrat) sur le thème de l'apprentissage automatique, sur deux axes : l'apprentissage pour des données semi-structurées et l'apprentissage par renforcement. Le premier axe définit le cœur du projet MOSTRARE de l'INRIA Futurs en association avec l'équipe STC.

L'axe CIM (Coopérations, Images et Mobilités) forme la composante "systèmes, réseaux, images" du LIFL et est formé des 5 équipes suivantes :

- L'équipe GOAL (Génie des Objets et de composAnts Logiciels), équipe mixant compétences en systèmes répartis et en génie logiciel, associe les approches par composants et par aspects dans des plates-formes logicielles et des méthodologies de génie logiciel. Le projet Composants Logiciels du Futur de l'IRCICA

et le projet JACQUARD commun entre le LIFL et l'INRIA Futurs sont issus de l'équipe GOAL.

- L'équipe GRAPHIX sur les thèmes de l'animation, la simulation et l'interaction temps-réel avec des objets virtuels graphiques 3D, et qui développe aussi des recherches sur les interactions avec retours d'effort et plus récemment le retour tactile. L'équipe participe aussi à l'INRIA-Futurs et à l'IRCICA par le projet commun ALCOVE.
- L'équipe RD2P positionnée sur les objets portables et mobiles (assistants, carte à puces, étiquettes électroniques) avec des travaux de recherche sur les réseaux mobiles, les réseaux de capteurs, les systèmes d'exploitation contraints et la sécurité. L'équipe RD2P est impliquée dans le projet Communication haut-débit pour Objets Mobiles pour de l'IRCICA – projet bi-disciplinaire impliquant l'informatique et les systèmes de télécommunications –, dans le projet commun POPS de l'INRIA Futurs et dans la plate-forme réseaux de capteurs du DSTIC.
- L'équipe SMAC (Systèmes Multi-Agents et Coopération) sur les thèmes de l'IA distribuée, de l'étude des comportements d'agents et sur la théorie des jeux computationnelle. Ses compétences ont des retombées en SHS (réseaux sociaux) et en biologie.
- L'équipe MIIRE centrée sur le traitement de données multimédia. Cette petite équipe est située à l'ENIC (école d'ingénieurs associée au GET) et s'oriente vers la fouille de données complexes et multimédia. Elle était simplement associée dans le précédent contrat et nous demandons son rattachement au LIFL pour la prochaine période.

L'axe SCOPE (Simulation, Calcul et Optimisation Parallèles et Environnements Distribués) représente

l'axe "calcul parallèle et réparti" du laboratoire et est formé des 4 équipes suivantes :

- L'équipe WEST qui vise à l'utilisation du parallélisme de données dans les systèmes embarqués temps-réel de type traitement du signal intensif avec un positionnement sur le design de systèmes sur puce et les systèmes d'exploitation temps réel. Elle est à la base du projet commun DART de l'INRIA-Futurs et participe à la plate-forme SocLib du CNRS.
- L'équipe OPAC (Optimisation PARallèle Coopérative) sur un axe de recherche lié à l'optimisation combinatoire multi-objectif et aux plates-formes logicielles pour des heuristiques hybrides parallèles et distribuées. L'équipe applique ses compétences dans des domaines comme les télécommunications et la bio-informatique. Elle est aussi responsable du volet lillois de l'opération Grid'5000, et a donné naissance au projet commun DOLPHIN de l'INRIA-Futurs.
- L'équipe MAP (Méthodologies et Algorithmiques Parallèles) sur le calcul scientifique haute performance et la programmation des grilles en pair à pair. Elle participe à l'opération Grid'5000 et au projet GRAND LARGE de l'INRIA Futurs Site de Saclay.
- L'équipe PALOMA dont le thème est le traitement distribué, et qui s'oriente vers le data-minig haute performance en liaison avec le projet GRiD'5000.

5 Production Scientifique

Le LIFL, sur la dernière période, a participé ou participe encore à :

- 5 réseaux européens : AOSD, ECRYPT, CoreGrid, EvoNET, AgentLink
- 3 projets IST, 4 projets Eureka ITEA,
- 2 plates-formes du CNRS DSTIC : SocLib (System on Chip), Réseaux de capteurs
- 4 projets RNRT, 3 projets RNTL, 2 projets RNTS, 1 projet RIAM
- 1 direction de RTP (Réseau thématique prioritaire du CNRS : RTP 5 Systèmes répartis) et 12 Actions Spécifiques du CNRS
- 23 projets ACI, Action Concertée Incitative (6 ACI GRID, 3 Masse de données, 3 Jeunes Chercheurs, 3 TéléMédecine, 2 Sécurité, 2 Systèmes Complexes, 2 MathsSTIC, 1 Crypto, 1, Cognitique)
- 2 projets InterEPST BioInfo
- 3 projets de l'IRCICA, 3 participations à l'IRI,
- 7 projets du programme régional Technologies Avancées pour la Communication
- 1 projet INTERREG avec le Kent, 1 réseau de recherche Franco-Belge
- 1 CNRT (Futurelec – futur des réseaux électriques)
- 7 projets avec l'INRIA, 2 ARC INRIA, 2 Actions de Développement Logiciel INRIA, 1 action dans le cadre du programme national INRIA CAROLL (INRIA, CEA, THALES)

- des contrats de collaborations ou des accords de partenariat avec des grands groupes (THALES, GEMPLUS, TagSys, EDF, FTRD, ARTABEL, CRYO, LA REDOUTE)
- des contrats de collaborations avec des PME régionales (dont 4 CIFRE)
- des relations suivies avec d'autres grands organismes (CEA, GET)
- le dépôt de 9 brevets avec des industriels (GEMPLUS, TAGSYS, FTRD)
- la création d'une start-up (SIMEDGE) avec constitution d'une Equipe de Recherche Technologique avec le laboratoire
- la création en cours d'une start-up sur des dispositifs à retour d'efforts
- la participation active aux organismes de standardisation OMG, ISO, IEEE, JavaCard
- la participation à l'ObjectWeb (2 logiciels libres pris en charge) et à l'ASF SIGOPS (Systèmes)

Cette liste illustre l'implication du LIFL dans les différentes facettes des collaborations possibles au niveau national et international.

Par ailleurs la production scientifique se décline dans les chiffres suivants : Un total de 626 publications ou communications sur la dernière période dont 80 en revues internationales avec comité de lecture et 260 en communications internationales avec comité de lecture, ainsi que près de 40 ouvrages. 38 thèses ont été soutenues dans la période, près de 70 doctorants sont en cours de thèse.

6 Les moyens

Les personnes

Le LIFL compte environ 170 personnes : plus de 60 permanents, plus de 70 doctorants, environ 15 personnels administratifs et techniques (peu d'évolution depuis 10 ans), et une vingtaine de personnes en position contractuelle. Il s'agit donc d'une unité de taille conséquente qui compte parmi les plus importantes de l'université (3 ème en taille) et de la région.

Le tableau ci-après illustre la répartition des postes entre les différents axes de recherche du laboratoire. L'évolution sur la période a été équilibrée sur les 3 axes.

| Axe | Prof | DR/CR | MdC | IR ou IE | TOTAL | Doctorants | Thèses soutenues sur la période |
|--------------|------|-------|-----|----------|-------|------------|---------------------------------|
| CBS | 8 | 1 | 20 | | 29 | 18 | 6 |
| SCOPE | 5 | | 7 | 1 | 13 | 27 | 9 |
| CIM | 7 | 2 | 20 | 3 | 32 | 38 | 20 |
| TOTAL | 20 | 3 | 47 | 4 | 74 | 83 | 35 |

Le budget

Les ressources financières du LIFL (en moyenne annuelle sur la dernière période) sont globalement les suivantes (hors personnel et hors infrastructure prise en charge par l'USTL)

- Dotation (Ministère + CNRS) : 0.2 M-Euros
- Programmes et Contrats : 1.8 M-Euros

A noter un budget INRIA des projets communs qui se montent à plus de 0.1 M-euros (hors personnel).

Les origines des crédits se répartissent comme suit :

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| CNRS | 8,5 % (Dont 3 % de Dotation) |
| MENESR | 16,5% (Dont 6 % de Dotation) |
| CPER TACT et IRCICA (Etat-Région-FEDER) | 12,5 % |
| Ressources propres (contrats) | 62,5 % |

Le total des salaires du personnel du LIFL peut être estimé à 4 M-Euros annuel. Les allocations de recherche (essentiellement MENESR, mais aussi BDI CNRS, Région) peuvent être évaluées à 1.5M-Euros.

Le budget annuel global du LIFL est donc de l'ordre de 1,8 M-Euros. Il est détaillé dans le tableau de la page suivante.

La dotation de base du LIFL (3% pour le CNRS et 6% pour le MENESR des ressources globales) sert essentiellement au maintien de l'infrastructure administrative et technique commune du LIFL. Par cette organisation les équipes disposent d'un ensemble de services communs de bonne qualité et adéquats à leur travail au sein du LIFL (nous finançons sur nos fonds propres une secrétaire et deux personnels d'entretien).

Les ressources propres à chaque équipe ou projet commun restent à disposition de chaque équipe.

TAB. 2.1 – Total des crédits en K-Euros TTC, pour les quatre dernières années

| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | Total / 4 ans | Moyenne annuelle 305.29 |
|--------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------------------|
| Université / MNERT | | | | | | |
| Moyens récurrents LIFL | | | | | | |
| Soutien de base (hors BQR) | 71.21 | 65.51 | 65.51 | 65.51 | 267.75 | 66.94 |
| Equipement (hors BQR) | | 61.42 | 61.42 | 61.42 | 184.26 | 46.06 |
| Moyens récurrents ERT | | 48.00 | 48.00 | 48.00 | 144.00 | 36.00 |
| Ress. Compl subvention BQR | 10.94 | 39.17 | 12.00 | 46.00 | 108.10 | 27.03 |
| Ress. Compl PPF | | | | 15.00 | 15.00 | 3.75 |
| Actions Incitatives (FNS) | 76.92 | 186.54 | 89.11 | 137.59 | 490.16 | 122.54 |
| Actions Spécifiques (FRT/RU) | 7.31 | 4.57 | | | 11.88 | 2.97 |
| CNRS | | | | | | 154.93 |
| Moyens récurrents | | | | | | |
| Soutien de base | 54.70 | 74.45 | 56.21 | 56.21 | 241.57 | 60.39 |
| Actions Spécifiques | 99.60 | 153.92 | 109.65 | 14.97 | 378.14 | 94.54 |
| CPER TACT et IRCICA | | | | | | 224.94 |
| ETAT TACT | | 54.28 | 86.97 | 13.22 | 154.47 | 38.62 |
| ETAT IRCICA | | | 115.00 | 265.00 | 380.00 | 95.00 |
| REGION TACT | | 25.38 | 30.09 | 21.27 | 76.75 | 19.19 |
| REGION IRCICA | | 9.12 | 9.12 | | 18.23 | 4.56 |
| FEDER TACT | | 23.96 | 49.37 | 71.40 | 144.73 | 36.18 |
| FEDER IRCICA | | 17.94 | 43.06 | 64.58 | 125.58 | 31.40 |
| Ressources Propres | | | | | | 1 152.62 |
| Contrats Européens | | 84.57 | 587.72 | 816.10 | 1488.38 | 372.09 |
| Autres Contrats | 529.38 | 1013.98 | 791.46 | 590.48 | 2925.30 | 731.32 |
| FEDER | 98.40 | 98.40 | | | 196.79 | 49.20 |
| Collectivités Territoriales hors CPER | 14.87 | 18.52 | | 2.50 | 35.90 | 8.97 |
| TOTAL ressources | 963.33 | 1979.72 | 2154.69 | 2289.25 | 7386.98 | 1 846.75 |

Les locaux

Le LIFL a augmenté ses surfaces en 2004, grâce à la livraison de l'extension du bâtiment historique du LIFL. La surface est passée de 1500 m² à 2400 m² - ce qui reste insuffisant. L'arrivée du bâtiment dit " IRCICA " en fin 2006 nous donnera la possibilité de nous étendre dans un nouveau bâtiment.

Organigramme des services

Le service administratif est composé de 5 personnes temps plein. Il est dirigé par Nicole Flinois (T CNRS). Le service technique est composé de 6 personnes temps plein. Il est dirigé par Samuel Degrande (IR CNRS). Un assistant ingénieur CNRS doit arriver en Janvier 2005 pour s'impliquer dans les opérations immobilières liées à l'IRCICA. A noter l'hébergement de 2 assistantes INRIA et de 2 Ingénieurs INRIA en support des projets communs LIFL/INRIA-Futurs.

L'organigramme de la page 14 résume l'organisation du laboratoire et précise les différentes fonctions au sein des services.

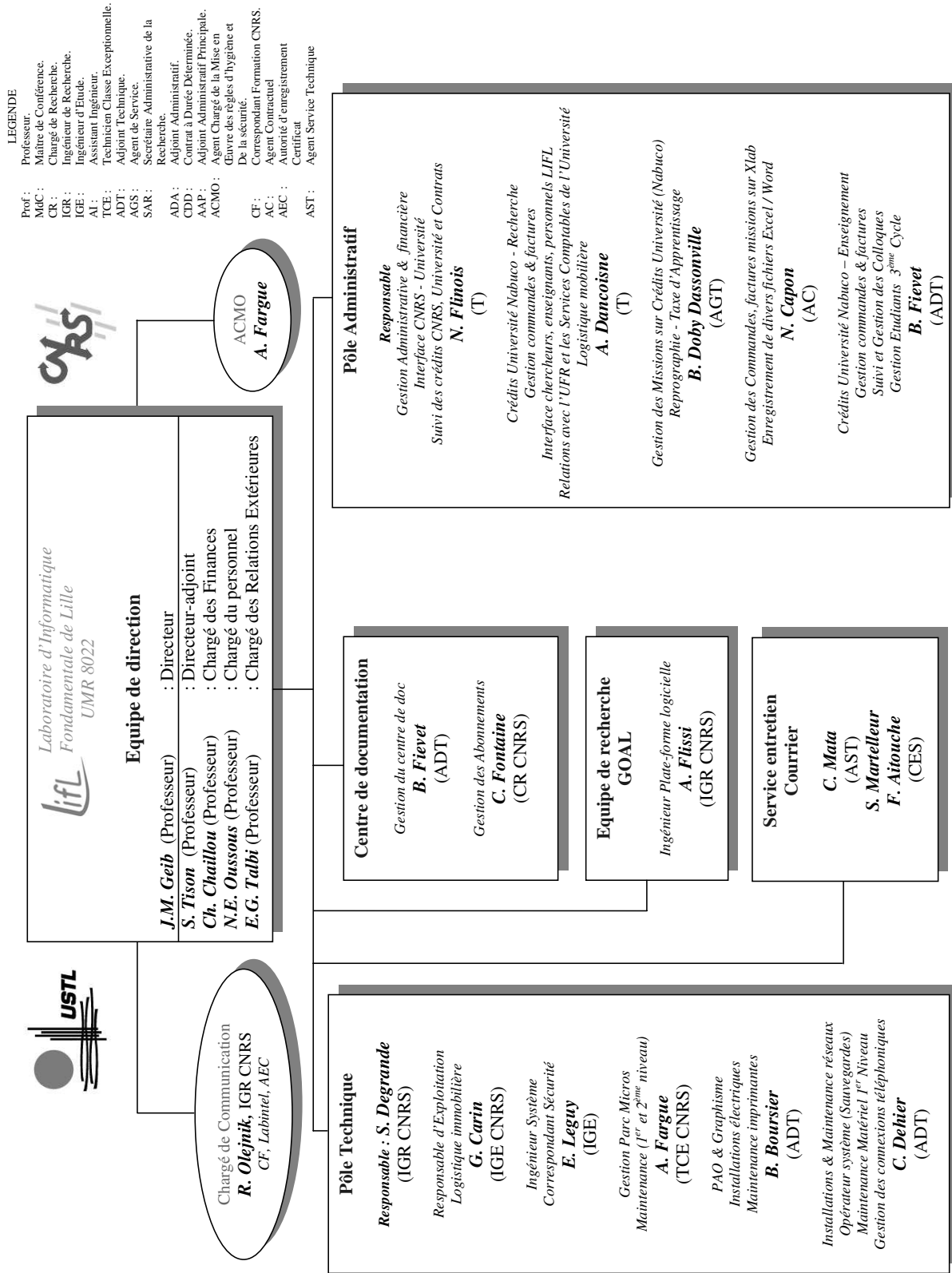


FIG. 2.1 – Organigramme du LIFL

7 Déclaration de politique scientifique pour 2006-2009

L'évolution du LIFL dans la prochaine période sera déterminée par les éléments de prospective suivants :

- La poursuite des grands projets du LIFL
- Une politique volontariste de site
- Une ouverture nationale et internationale accrue
- Une excellence scientifique et de bons recrutements

La poursuite des grands projets :

Le LIFL a entamé ces dernières années une démarche volontariste dans la mise en place d'actions permettant de valoriser ses projets scientifiques et d'avoir des moyens incitatifs supplémentaires. Ces projets doivent être développés dans la prochaine période.

On citera :

- La création de l'IRCICA : Groupement d'Intérêt Scientifique entre le LIFL, l'IEMN (Electronique et NanoTechnologies), le Phlam (Physique Optique) et le CRIL (Informatique – Univ. Artois) sur le thème des composants logiciels et matériels pour la communication, en allant du génie logiciel aux fibres photoniques en passant par les nanotechnologies. Ce groupement multidisciplinaire, supporté par l'Etat, la Région, les Universités régionales et les grands organismes, a une politique d'aide à des projets exploratoires et/ou se situant à la frontière du Hard et du Soft. Sa création se place dans le cadre du plan de renforcement de la recherche dans la Région Nord Pas-de-Calais. Pour les prochaines années, les laboratoires fondateurs souhaitent renforcer ce dispositif pour en faire une structure incitative de la recherche régionale en STIC, sur la base de projets scientifiques ciblés et limités dans le temps, ainsi qu'une structure ouverte fortement à l'international. Il est clair que ce projet est une préfiguration (par son comité institutionnel et son comité scientifique international) d'un pôle d'excellence en STIC dans la Région.
- La création de l'IRI : Institut de Recherche Interdisciplinaire sur les mécanismes biologiques dans la cellule, incluant des aspects biotechnologies et des aspects modélisation. Cette fédération regroupe des laboratoires de Biologie/Physique/Chimie et des laboratoires STIC/Maths. L'objectif de cette structure est d'attirer des experts internationaux sur le site de Lille en proposant l'infrastructure et l'environnement scientifique permettant de développer des projets nouveaux. Pour le LIFL cette structure doit permettre dans les années à venir d'offrir à nos équipes travaillant en bio-informatique un cadre de développement particulièrement riche, en particulier en liens avec les biologistes. Dans le même objectif, le LIFL a la responsabilité du plateau technique bio-informatique de la Génopole de Lille, et monte, sur le site de Lille 1, un programme pluri-formations, entre informaticiens et biologistes avec l'objectif d'accroître les compétences en bio-informatique dans les laboratoires de biologie. Toutes ces actions forment un axe de développement fort du laboratoire.
- Ces deux structures IRCICA et IRI sont envisagées comme base de la création d'un pôle d'excellence scientifique sur la métropole lilloise. Pôle qui serait centré sur les 3 mots-clés suivants : NanoSciences, Information et Communication, Modélisation du Vivant. La synergie qui existe déjà sur le site de Lille entre les laboratoires concernés, permet d'envisager cette nouvelle visibilité de la recherche lilloise, en l'axant fortement sur l'international et sur l'interdisciplinarité.

En interne, le LIFL développe plusieurs projets ambitieux d'infrastructures scientifiques qui devraient permettre de favoriser le travail des équipes et leur intégration nationale et internationale. Il s'agit de :

- L'installation d'un nœud lillois de l'opération Grid'5000 issue de l'ACI GRID. Ce cluster lillois intégré dans l'ensemble des sites français (et européens via le réseau CoreGrid) devrait bénéficier ici d'un ensemble de points très positifs que sont les équipes du LIFL impliquées dans ce type de recherche, la volonté des organismes CNRS et INRIA dans le développement de ce type d'infrastructures et dans un contexte applicatif riche avec les contacts déjà établis sur la fouille de données en biologie, en images satellitaires (projet ICARE sur Lille avec le CNES) et en multimédia. Cette opération doit concrètement débiter en 2005 avec l'acquisition du cluster et la mise en place d'un Comité Grid Lille.
- L'installation d'un équipement ambitieux de réalité virtuelle appliquée au travail coopératif et à la simulation médicale, avec l'objectif de fournir les moyens technologiques pour des recherches sur les nouvelles formes d'interactions dans le monde du virtuel, en particulier le retour d'effort et le retour

tactile.

- L’installation d’une infrastructure technique pour les recherches dans le domaine des réseaux mobiles et réseaux de capteurs. Sur ce dernier point dans le cadre de la plate-forme Réseaux de Capteurs du Département STIC.

Une politique volontariste de site

Le LIFL est le plus gros laboratoire d’informatique de la région. Nous nous devons d’être un acteur de la coordination des actions de recherche régionales relevant de l’informatique, avec l’ensemble des acteurs régionaux, et dans le but d’accroître la visibilité extérieure de la recherche en informatique de la Région Nord. Cette politique de site doit s’étendre aux instituts de formations (UFR, IUT, Ecoles) dans lesquels les membres du laboratoire forment le cœur des équipes pédagogiques. Cette politique de site inclut également les mondes industriel et économique avec lesquels le laboratoire a de nombreuses collaborations et initiatives.

En ce sens le LIFL pilote le volet Informatique du Contrat de Plan Etat Région, volet TAC – Technologies Avancées pour la Communication, sur la base de projets structurant le paysage informatique régional.

Le LIFL est aussi au centre d’une synergie de développement régional autour des grands organismes CNRS et INRIA. Le LIFL a proposé 6 projets à l’INRIA. Ces projets qui “ boostent ” la recherche régionale sont des projets communs LIFL/INRIA. Ils concrétisent la présence de l’Unité de Recherche Futurs de l’INRIA sur le site de Lille. Une convention USTL/CNRS/INRIA doit être signée le 19 Novembre 2004 définissant les règles de développement conjoint de ces deux organismes via le LIFL dans l’USTL. Nous pensons que la synergie mise en place doit être poursuivie, avec un objectif de création d’une UR INRIA en propre sur Lille. Nous pensons que cette présence sera un événement majeur pour le recherche informatique dans toute la Région Nord.

En termes de projets immédiats d’une politique régionale :

- Nous demandons l’intégration dans le LIFL de l’équipe GRAPPA située dans l’Université de Lille 3, qui historiquement est issue du LIFL, qui était simplement associée au LIFL dans la précédente période, et qui a une thématique (apprentissage automatique) et une synergie de recherche en fort lien avec le LIFL. Le LIFL et GRAPPA sont associés dans un projet INRIA appelé MOSTRARE.
- Nous demandons aussi le rattachement au LIFL de l’équipe MIIRE issue de membres de l’ENIC (Ecole Nouvelle d’Ingénieurs en Communication – Ecole du Groupe des Ecoles des Télécommunications située sur le campus de Lille1). Cette petite équipe sera dirigée par Chabane Djéraba, professeur nommé à l’USTL en 2003. Elle a pour thème la fouille de données multimédia. Elle devrait entrer en synergie avec les équipes du laboratoire travaillant sur les images et sur la fouille de données y compris dans les aspects utilisation de machines de type cluster.

A moyen et long termes :

- Nous réfléchissons au développement des relations avec l’équipe NOCE du laboratoire TRIGONE de l’USTL, équipe spécialisée en ingénierie pédagogique (campus et laboratoire virtuels) . Ses compétences informatiques, son domaine applicatif et son implication dans les initiatives européennes sur les universités virtuelles pourraient être intéressantes dans le cadre du LIFL.
- Nous envisageons de renforcer les liens avec les équipes informatiques des autres universités régionales : laboratoire CRIL (FRE CNRS) de l’Université d’Artois, laboratoire LIL de l’Université du Littoral, laboratoire CERIM (Informatique Médicale) de l’Université de Lille 2.

Pour terminer sur les aspects enseignement et contexte économique, le LIFL est clairement adossé aux instituts de formation en informatique de l’USTL (UFR, IUT, Ecoles). Il a grandement participé à la réforme LMD de l’USTL et à créé le Master Sciences et Technologies mention Informatique de l’USTL avec 4 parcours professionnels et 1 parcours recherche redynamisé apportant plus de visibilité à cette année pré-doctorale. Le LIFL est bien sûr partie prenante de l’Ecole Doctorale SPI de l’USTL et de ses actions de suivi et de formation des doctorants.

Dans le contexte économique (au delà des collaborations des équipes du laboratoires avec des groupes nationaux ou internationaux), le LIFL est au centre d’un réseau de PME régionales très actives dans le domaine de l’informatique, avec des collaborations recherche (4 CIFRE) , une participation aux actions de promotion de la région (InfoNord – groupement des acteurs régionaux, ANVAR, Incubateurs, APIM –

promotion de la métropole). Le développement de la zone de la Haute-Borne (site proche du campus destiné à accueillir des entreprises des domaines de la haute technologie et de la recherche) est un chantier important pour le LIFL, à la fois dans la perspective d'un pôle lillois en STIC, mais aussi par la future implantation sur ce site de l'IRCICA et peut-être de l'INRIA.

Ouverture nationale et internationale accrue

Au niveau national, le LIFL est fortement impliqué dans toutes les initiatives de pilotage de la recherche en informatique. Notre volonté est de rester présent sur ces initiatives en proposant des projets dans les axes stratégiques du ministère et des organismes.

Au niveau international, notre présence dans les programmes du 6^{ème} PCRDT est réelle, mais nous souhaitons développer ces participations.

Nous souhaitons aussi développer l'ouverture internationale de nos activités sur l'Euro Région Nord, Belgique et Kent en particulier. Nous développons les contacts avec la Belgique via le CETIC (Centre d'Excellence en Technologies pour l'Information et la Communication) qui fédère les universités wallonnes et l'IMEC (InterUniversity MicroElectronics Center) qui fédère les universités flamandes. Pour ce qui est de l'Angleterre nous développons nos liens avec l'Université de Canterbury et l'Université de Cambridge. Nous avons la volonté de développer ces liens entre fédérations de laboratoires (au delà des nombreux contacts entre chercheurs) afin d'avoir une influence plus forte au niveau de nos régions.

Une excellence scientifique et de bons recrutements

Le LIFL a ces dernières années pu augmenter son potentiel recherche par le biais de recrutements de professeurs et de maîtres de conférences (départs en retraite, redéploiements, pas de créations). Ces recrutements se sont faits sur la base d'une politique interne de priorités scientifiques et de poursuite de l'organisation du laboratoire autour de ses trois axes. Cela se traduit par un fléchage clair d'au moins 75% des postes par le laboratoire lors des commissions de spécialistes. Nous voulons continuer dans cette voie avec une politique pluri-annuelle de fléchage et d'étalement des recrutements (en 2004 nous avons prêté deux postes à l'université pour étaler les recrutements et gérer les problèmes de vivier). L'objectif reste dans une stabilisation des thèmes du laboratoire et un renforcement des équipes les plus actives. Ces recrutements doivent avoir un objectif d'excellence scientifique et favoriser les recrutements extérieurs (nous sommes en moyenne à plus de 50% de recrutements extérieurs).

Dans le même sens nous souhaitons augmenter notre présence dans les concours de chercheurs CNRS et INRIA. Il semble que nous soyons dans la bonne voie pour motiver les candidatures (malgré un nombre toujours grand de postes universitaires en local). Au concours 2004 nous avons eu deux candidats classés (un CR et un DR) au CNRS et à l'INRIA. La pente, il nous semble très positive, de la visibilité et du dynamisme du LIFL devrait nous permettre de continuer dans cette direction.

A un autre niveau nous souhaitons accueillir plus de personnes sur des positions post-doctorales, et d'invitations de plus ou moins longue durée. Nous pensons qu'il est important que le LIFL soit un lieu de rencontres et d'aventures scientifiques. Les instituts comme l'IRCICA et l'IRI sont des acteurs qui doivent nous permettre d'accroître ces possibilités d'accueil. Nos objectifs de pôle d'excellence doivent aussi aller dans ce sens.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Axe CBS (30) Calcul formel, Bio-Informatique et Spécifications</p> <p>Responsable : Michel Petitot</p> <p>Calcul Formel</p> <ul style="list-style-type: none"> - François Boulier, MdC - Ngoc Minh Hoang, MdC Lille2 - Nour-Eddine Oussous, Prof - Michel Petitot , Prof - Alexandre Sédoglavic, MdC - Laurent Weinberg, Prag <p>Bio-Informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hélène Touzet , MdC - Max Dauchet, Prof - Jean-Paul Delahaye, Prof - Stéphane Janot, MdC - Maude Pupin , MdC - Jean-Stéphane Varré, MdC <p>Spécifications, Test, et Certification</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sophie Tison, Prof - Yves André, MdC Lille3 - Anne-Cécile Caron, MdC - Mireille Clerbout, Prof - Philippe Devienne, CR CNRS - Mirabelle Nébut, MdC - Yves Roos, MdC - Isabelle Ryl MdC - Jean Marc Talbot MdC <p>Apprentissage (Lille III)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rémi Gilleron, Prof - Philippe Preux, Prof - Jacques Ales Bianchetti, Mdc - Francesco Decomité, MdC Lille I - Aurélien Lemay, MdC - Isabelle Tellier, MdC - Alain Terlutte, MdC - Marc Tommasi, MdC - Fabien Toré MdC | <p style="text-align: center;">Axe Scope(13) Simulation Calcul, Optimisation Parallèles et Environnements distribués</p> <p>Responsable : El-ghazali Talbi</p> <p>OPAC (Optimisation PARallèle Coopérative)</p> <ul style="list-style-type: none"> - El-ghazali Talbi, Professeur - Clarisse Dhaenens, MdC - Nouredine Melab, MdC - Franck Seynhaeve, MdC <p>PALOMA (Modèles distribués) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bernard Toursel, Prof - Nathalie Devesa, MdC - Eric Leprêtre, MdC - Richard Olejnik , IR CNRS <p>WEST (Parallélisme de données)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jean-Luc Dekeyser, Prof - Pierre Boulet, Prof - Philippe Marquet, MdC - Samy Metfali, MdC <p>MAP(Parallélisme et Calcul scientifique)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serge Petiton, Prof | <p style="text-align: center;">Axe CIM (35) Coopération, Image et Mobilité</p> <p>Responsable : Jean-Marc Geib</p> <p>GRAPHIX(Interface 3D)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Christophe Chaillou, Prof - Sylvain Karpf, MdC - Alain preux, Mdc Lille 3 - Samuel Degrande, IR CNRS - Fabrice Aubert MdC - Laurent Grisoni MdC - Patricia Plénacoste, MdC, CNRS - Samuel Boivin, CR INRIA <p>SMAC (Multi-agents)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Philippe Mathieu, Prof - Jean-Paul Delahaye) Prof - Bruno Beaufils MdC - Sébastien Picault, MdC - Jean-Christophe Routier, MdC <p>GOAL (Corba - LOO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jean-Marc Geib, Prof - Laurence Duchien, Prof - Philippe Merle, CR INRIA - Bernard Carré, MdC - Olivier Caron, MdC - Christophe Gransart, MdC - Raphaël Marvie, MdC - Jean-François Roos, MdC - Gilles Vanwormhoudt, MdC ENIC - Ariski Flissi, IR2 CNRS <p>RD2P (Carte à Puce)</p> <ul style="list-style-type: none"> - David Simplot, MdC - Vincent Cordonnier, Prof - Caroline Fontaine MdC - Gilles Grimaud, MdC - Farid Nait-Abdesselam, MdC - Jean-Marie Place, Mdc - Jean-Jacques Vandewalle, Gemplus - Eric Wegrzynowski, PRAG <p>MIIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chabane Djeraba, Prof - Jean-Philippe Vandeborre, MdC - Christophe Tombelle, IE Enic |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Équipe Bioinformatique

Composition de l'équipe

Responsable :

- Hélène Touzet, maître de conférences

Permanents

- Max Dauchet, professeur (retour en mai 2004)
- Jean-Paul Delahaye, professeur (Responsable et dans l'équipe jusqu'en octobre 2003)
- Stéphane Janot, maître de conférences (dans l'équipe depuis janvier 2003)
- Maude Pupin, maître de conférences
- Jean-Stéphane Varré, maître de conférences (depuis septembre 2001)

Doctorants

- Matthieu Defrance (depuis octobre 2003)
- Martin Figeac (depuis octobre 2001)
- Olivier Perriquet (jusqu'en octobre 2003)

Membre associé

- Olivier Delgrange, premier assistant à l'Université de Mons-Hainault

1 Contexte scientifique

Le thème fédérateur de l'équipe Bioinformatique est la conception de méthodes et d'outils informatiques pour l'analyse de séquences nucléiques. Le terme *séquence nucléique* recouvre des objets biologiques disparates. Il peut s'agir de gènes, mais ce n'est qu'une partie du matériel génétique. Les programmes de séquençage invitent aujourd'hui à dépasser ce cadre et à raisonner à l'échelle globale des génomes. C'est un changement de perspective qui s'accompagne de questions importantes pour la compréhension des mécanismes cellulaires : quelles sont les fonctions associées aux régions non-codantes ? Quelles sont les relations fonctionnelles entre les gènes ? L'annotation des génomes ouvre ainsi la voie à la "biologie des systèmes", qui enrichit l'approche génétique classique dirigée par l'étude individuelle d'un gène et de sa protéine. Pour aborder ce programme de recherche, la disponibilité de nombreux génomes apparentés est une source supplémentaire d'information, qui permet de rechercher les mécanismes conservés entre espèces au fil de l'évolution.

L'équipe aborde ces problèmes à travers trois thèmes : la recherche de motifs conservés et de répétitions à l'échelle génomique, la structure des génomes procaryotes et les ARN non codants. Il s'agit de trouver des solutions algorithmiques efficaces et sensibles, capables de traiter de grands volumes de données, pour plusieurs espèces. Ces recherches sont menées avec un double souci. Elles doivent être validées sur des jeux de données d'intérêt, en relation étroite avec des équipes de recherche en biologie. Elles doivent également aboutir à la réalisation et à la diffusion de logiciels à destination de la communauté biologique et bio-informatique.

Dans la lignée de ces travaux, le futur de l'équipe se conjugue avec l'analyse de la régulation transcriptionnelle, en relation avec l'IRI (Institut de Recherches Interdisciplinaires). Nous développons ce point dans les Perspectives.

2 Résultats

2.1 Recherches de motifs approchés

La détection de motifs approchés conservés dans les séquences d'ADN est un problème difficile, du fait de la petite taille de l'alphabet, A, C, G, T , et de la dégénérescence des motifs. Nous proposons d'appliquer un algorithme original, la N-écriture. Une première application est l'aide à l'alignement multiple de séquences d'ADN. L'étude [640] de 27 séquences de LTR (Long Terminal Repeat) de VIH (Virus de l'Immunodéficience Humaine) et VIS (Virus de l'Immunodéficience Simienne) a conforté l'idée d'une évolution particulière par une succession de duplications et délétions à différentes échelles. Une autre application est le calcul d'une distance entre séquences, sans passer par un alignement. La pertinence de cette approche a été évaluée sur un ensemble de 70 génomes de VIH et VIS, et a permis la construction d'un arbre phylogénétique valide.

Une seconde direction de recherche concerne la recherche de répétitions, telles que des micro-satellites ou des mini-satellites. Nous abordons ce problème par le biais d'algorithmes de compression dédiés à l'analyse de séquences nucléiques. Une méthode de compression exploite un type précis de régularité et parvient à comprimer la séquence si la régularité est réellement présente (principe de la Description de Longueur Minimale). Cette approche a été appliquée à la recherche de "répétitions en tandem approximatives, RTA" d'un motif dans une séquence et à la recherche de "zones localement répétitives, ZLR", avec l'annotation des micro-satellites dans le génome de la bactérie *Methanococcus jannaschii* [643].

2.2 Ordre des gènes

L'observation de nombreux génomes disponibles aujourd'hui montre que les gènes sont souvent regroupés dans des structures plus ou moins bien conservées au cours de l'évolution. Cela correspond par exemple à la notion d'opéron chez les procaryotes. Des structures d'ordre supérieur peuvent également être trouvées, qui indiqueraient une relation fonctionnelle à plus haut niveau entre les gènes impliqués. Nous avons proposé des méthodes pour détecter et prendre en compte ces structures. Couplées à la distance de réarrangement par inversions, l'utilisation de telles structures améliore la vraisemblance biologique de la comparaison de génomes. D'une part, nous avons proposé un enrichissement de la notion de distance par inversions en prenant en compte cette contrainte biologique. Nous interdisons donc des remaniements cassant les groupes de gènes. Nous avons défini le problème "du minimum d'inversions avec contrainte de clusters de gènes" et montré que le problème, contrairement au problème du "minimum d'inversions", était NP-complet. Nous avons proposé un algorithme polynomial sous certaines conditions [649].

D'autre part, nous nous sommes intéressés à la détection automatique de clusters de gènes parmi un grand nombre de génomes. Nous avons affiné le concept des über-operons, permettant de capter des motifs communs à de nombreux génomes. L'idée des über-operons est de détecter un ensemble de gènes formé par un ensemble maximal d'opérons partageant globalement un contenu en gène similaire. Nous avons proposé un algorithme simple et efficace de détection de ces structures. La méthode s'applique avec succès à la détection des gènes mis en œuvre dans les mécanismes de la flagelle et du chemotaxisme.

2.3 Structures d'ARN

Le séquençage de génomes met en lumière le rôle des ARN non codants. Comme l'ADN, l'ARN est une molécule composée de quatre composants élémentaires, les nucléotides. La spécificité de l'ARN est que les nucléotides peuvent former des appariements deux à deux constituant une structure arborescente, déterminante pour sa fonction dans la cellule.

Le premier problème étudié est celui de la prédiction de la structure à partir de la séquence de nucléotides. Nous avons proposé un algorithme pour ce problème dans le cas d'une famille de séquences homologues, partageant une même structure. Le modèle de repliement utilise trois sources d'information : l'énergie libre, les mutations compensatoires et la conservation éventuelle au niveau de la séquence. La méthode repose sur une stratégie en deux étapes : nous construisons des ensembles de structures candidates par comparaison deux à deux [636], puis nous en extrayons une unique prédiction par séquence, grâce à des techniques de théorie des graphes. Cette stratégie est robuste. Elle est capable en outre de décider si les séquences partagent effectivement une structure commune, dès que l'on dispose d'un nombre suffisant de séquences [641].

La seconde direction de recherche concerne la comparaison de molécules d'ARN, codées par un arbre, en tenant compte à la fois de la séquence et des appariements. Nous avons introduit un schéma général de définition des algorithmes de distance d'édition entre arbres, et dans ce cadre, nous donnons une analyse exacte de leur complexité. Ce résultat nous permet d'obtenir un nouvel algorithme de calcul de distance, en construisant par programmation dynamique la stratégie optimale [648]. Nous nous sommes également intéressé au modèle de distance d'édition à appliquer aux structures d'ARN. L'insertion ou la délétion de plusieurs appariements ou nucléotides successifs peut résulter d'un seul événement mutationnel. Pour prendre en compte cette spécificité, nous avons introduit une distance d'édition avec gaps, sur le modèle de la distance entre mots pour la comparaison de séquences d'ADN. En passant des mots aux arbres, le problème devient NP-complet. Cela nous a conduit à proposer un algorithme quadratique en restreignant les opérations d'insertion et de délétion aux sous-structures terminales [637].

3 Perspectives

L'équipe développe depuis 2003 un nouveau projet pour l'analyse des régions régulatrices dans les génomes procaryotes et eucaryotes. Ce thème s'inscrit dans la dynamique scientifique initiée par le déploiement de l'IRI (Institut de Recherches Interdisciplinaires) sur Lille, dont l'un des thèmes fondateurs est la modélisation des interactions moléculaires au sein de la cellule.

Le travail actuel concerne la définition d'un protocole bioinformatique basé sur l'étude des régions non codantes qui participent à la régulation des gènes chez les eucaryotes supérieurs. L'activité d'un gène est contrôlée par différents mécanismes qui vont moduler son expression. Au premier rang se trouve l'initiation de la transcription, avec la présence de facteurs de transcription spécifiques qui se fixent à l'ADN, le plus souvent dans la région promotrice en amont du gène, via la reconnaissance d'un motif approché caractéristique. Le projet s'inscrit dans le développement d'une plate-forme logicielle complète.

Les premiers résultats portent sur la définition d'un algorithme de recherche de sites de fixation "à haut débit", sur l'intégralité des régions régulatrices d'un génome, en introduisant des techniques de hachage. Nous avons également défini un algorithme de recherche de sur-représentations significatives pour l'étude de gènes co-régulés chez l'Homme et la Souris. L'originalité de la méthode est de permettre une recherche locale, avec un modèle de fond positionnel et sans connaissance a priori sur la taille de la région d'intérêt à extraire. Cette approche a été validée sur plusieurs jeux de données de gènes cibles des facteurs de transcription de la famille Rel/NF- κ B chez l'Homme. Elle doit être enrichie par la détection de corrélations significatives entre sites potentiels, à longue ou à courte portée. Ces résultats viendraient expliquer les classifications habituelles basées sur la fonction ou les profils d'expression déduits des puces à ADN.

Forts de notre expérience antérieure, nous souhaitons également apporter un éclairage original en explorant la contribution d'éventuels éléments de structure secondaire aux mécanismes de régulation et les relations entre la structure des génomes et les réseaux de régulation.

4 Logiciels Réalisés

- STAR, recherche de répétitions en tandem approximatives dans les séquences d'ADN, développé en collaboration avec le LIRMM, disponible à atgc.lirmm.fr/star
- TD, segments conservés entre génomes, disponible à bioinfo.lifl.fr/td/
- HUGO, détection des über-operons dans les génomes de bactéries, disponible à bioinfo.lifl.fr/HUGO/
- CARNAC, prédiction de structures secondaires d'ARN, disponible à bioinfo.lifl.fr/carnac/
- TFM-SCAN, analyse des régions régulatrices, disponible à bioinfo.lifl.fr/TFM-Scan/

5 Contrats et Collaborations

- Collaboration avec l'équipe *Méthodes et Algorithmes pour la Bio-informatique* du LIRMM (UMR CNRS 5506) sur le thème des répétitions en tandem.
- Collaboration avec l'équipe *Algorithmes et Méthodes pour la Bio-informatique* du LaBRI (UMR CNRS 5800) sur le thème de la comparaison d'ARN.

- Subvention 2001 du groupe IMPG *Traitement et Analyse des Séquences* pour une collaboration avec l'équipe TAGC INSERM ERM206 sur le thème des structures d'ARN. Dotation LIFL : 2 000 euros.
- Inter EPST bioinformatique 2002 *Application de l'algorithme de la N-écriture à la génomique comparative des rétro-virus*, en partenariat avec l'Institut de Génétique Humaine de Montpellier (UPR CNRS 1142) et le Laboratoire Génome et Informatique d'Evry (UMR 8116 CNRS). Dotation LIFL : 10 671 euros.
- ACI GRID 2002 *GénoGrid, une grille expérimentale pour la génomique*, en partenariat avec l'Atelier de Biologie Informatique Statistiques et Sociolinguistique de Rouen.
- Action Spécifique 2003 *Algorithmes et Séquences* du département STIC du CNRS. Dotation LIFL : 7 620 euros.
- Action Spécifique 2003 *Modélisation et Algorithmique des Structure d'ARN* du département STIC du CNRS. Dotation LIFL : 6 100 euros.
- BQR USTL 2003 *Rôle des facteurs Rel/NF- κ B dans la sénescence : recherche de cibles transcriptionnelles par étude de transcriptome et analyse bioinformatique*, en partenariat avec le laboratoire Régulation transcriptionnelle au cours de la tumorigénèse mammaire (UMR CNRS 8117 -IBL-Institut Pasteur de Lille-USTL). Dotation LIFL : 10 000 euros.
- ACI Jeunes Chercheurs 2003 *Algorithmique pour l'analyse de données d'expression géniques*. Dotation : 48 000 euros.
- Accueil de Jacques van Helden à mi-temps pendant 6 mois en 2003 sur un poste invité IRI. Cette collaboration se poursuit dans le cadre d'une convention avec l'Université Libre de Bruxelles.
- Encadrement d'un étudiant de DEA en collaboration avec la plate-forme biopuces de l'Institut Pasteur de Lille en 2004.

6 Thèses et HDR soutenues

- *Concepts et algorithmes pour la comparaison de séquences génétiques : une approche informationnelle*, thèse de l'Université des Sciences et Technologies de Lille soutenue par Jean-Stéphane Varré en 2000.
- *Approche algorithmique pour la prédiction de la structure secondaire des ARN*, thèse de l'Université des Sciences et Technologies de Lille soutenue par Olivier Perriquet en 2003.

7 Animation

- Les membres de l'équipe ont créé de nombreux enseignements de bioinformatique en deuxième et en troisième cycle : DEA Informatique, DEA Biologie-Santé, DESS Bioinformatique, DESS Protéomique, DESS Génie Cellulaire et Moléculaire, maîtrise Informatique, maîtrise de Génétique Moléculaire, formation permanente (SUDES).
- L'équipe a également organisé deux séries de séminaires annuels : *Informatique pour la régulation* en 2002-03 au LIFL (www.lifl.fr/~touzet/regulation.html) et *Transcriptome et Régulation transcriptionnelle* en 2003-04 au sein de l'IRI (www.lifl.fr/~touzet/transcriptome.html).
- Jean-Stéphane Varré est co-organisateur de la session "Alignement" de l'Action Spécifique *Albio* en 2002.
- Maude Pupin participe au projet national de création d'un fond documentaire en bio-informatique.
- Hélène Touzet est membre du comité de programme de la conférence francophone JOBIM 2004 (Journées Ouvertes en Biologie, Informatique et Mathématiques, Montréal).

8 Publications significatives

- O. Delgrange and E. Rivals. STAR : an algorithm to search for tandem approximate repeats. *Bioinformatics*, 2004.
- S. Dulucq and H. Touzet. Analysis of tree edit distance algorithms. In *Proceedings of CPM'03*, volume 2676, pages 83–95. Lecture Notes in Computer Sciences, 2003.
- M. Figeac and J.-S. Varré. Sorting by reversals with common intervals. In *proceedings of WABI 2004*. Lecture Notes in Computer Sciences, 2004.

- I. Laprevotte, M. Pupin, E. Coward, G. Didier, C. Terzian, C. Devauchelle, and A. Henaut. HIV-1 and HIV-2 LTR nucleotide sequences : assessment of the alignment by N-block presentation, "retroviral signatures" of overrepeated oligonucleotides, and a probable important role of scrambled stepwise duplications/deletions in molecular evolution. *Molecular biology and evolution*, 18(7) :1231–1245, 2001.
- O. Perriquet, H. Touzet, and M. Dauchet. Finding the common structure shared by two homologous RNAs. *Bioinformatics*, 19 :108–116, 2003.
- H. Touzet. Tree edit distance with gaps. *Information Processing Letters*, 85(3) :123–129, 2003.
- H. Touzet and O. Perriquet. CARNAC : folding families of related RNAs. *Nucleic Acids Research*, 2004.

Équipe Calcul Formel

Composition de l'équipe

Permanents

- François BOULIER Maître de conférence, LILLE I
- Ngoc Minh HOANG HDR, Maître de conférence, LILLE 2
- Nour-Eddine OUSSOUS, Professeur, LILLE I
- Michel PETITOT, Professeur, LILLE I
- Alexandre SEDOGLAVIC, Maître de conférence, LILLE I
- Leopold WEINBERG, PRAG LILLE I

Doctorants et post-doctorants

- Vincent HOUSEAUX, Allocataire moniteur
- Sylvain NEUT, Post-doctorant
- François LEMAIRE, ATER

1 Contexte Scientifique

Le travail de l'équipe consiste à écrire des bibliothèques de calcul symbolique, intégrées dans les grands systèmes actuels de calcul formel et destinées à l'étude des systèmes dynamiques.

Historiquement, l'algorithme *Rosenfeld-Groebner*, mis au point à Lille en 1995 par F. Boulier, s'est révélé être un outil de base pour traiter symboliquement les systèmes d'équations différentielles (élimination de variables, calcul des contraintes d'intégrabilité des systèmes aux dérivées partielles, développement en série des solutions, calcul des symétries de Lie etc.) Il est implanté dans la bibliothèque `diffalg` de Maple et continue de faire l'objet de travaux dans divers centres de calcul formel (Lille, Nice, London, Marakech etc.).

Ces cinq dernières années, après une longue réflexion sur le grossissement des formules en algèbre différentielle en comparaison avec l'approche géométrique basée sur le calcul non commutatif, M. Petitot et S. Neut ont réussi à implanter la *méthode d'équivalence de Cartan* dont le but est de décider si deux systèmes d'équations se ramènent l'un à l'autre par un changement de variables. Les grands spécialistes de cette méthode sont principalement américains (Olver, Goldschmidt, Bryant, etc.) instruits par S. S. Chern, célèbre géomètre et élève de E. Cartan. Leurs travaux ont consisté à fonder théoriquement cette méthode mais n'ont jamais donné lieu à une implantation complète, réellement utilisable pour la classification des équations différentielles et l'écriture d'un solveur.

Devant l'impossibilité de résoudre symboliquement les équations différentielles intervenant en mécanique céleste, en physique quantique ou en physique statistique, les physiciens théoriciens ont développé un impressionnant arsenal mathématique allant de la théorie des noeuds, en passant par la géométrie non commutative, les groupes quantiques, la renormalisation des diagrammes de Feynman et la théorie de la perturbation des systèmes hamiltoniens intégrables. Dans les années 90, les mathématiciens ont commencé à faire le lien entre cet arsenal et des questions anciennes d'arithmétique comme les *Multiple Zeta Values* (MZV) introduites par Euler vers 1750. En 1997, 98, 99, l'équipe de calcul formel de Lille relayée par les travaux de P. Cartier (IHES) et J. Ecalle (Orsay) a montré que la combinatoire des mots fournissait de puissantes méthodes de calcul tout en apportant une simplification notoire de la théorie. Ces idées se sont rapidement propagées

dans le monde entier, ce qui montre qu'il est complètement irresponsable de vouloir couper l'informatique théorique du reste de la science, en particulier de la physique mathématique.

2 Positionnement scientifique de l'équipe

L'équipe est actuellement positionnée

1. en algèbre différentielle (triangularisation des systèmes d'équations) en lien avec les méthodes intrinsèques développées par les géomètres (méthode d'équivalence de Cartan).
2. sur la combinatoire des mots et des séries formelles en variables non commutatives pour l'étude des MZV, ce qu'on appelle maintenant à l'étranger la méthode *lilloise*.

La force de l'équipe de calcul formel de Lille est sa compétence en matière d'implémentation alliée avec le fait qu'elle a plusieurs fois joué un rôle pionnier sur des questions difficiles de calcul symbolique. Ainsi, les physiciens allemands du "Deutsches Elektronen-Synchrotron" (DESY Zeuthen, Germany) s'intéressent actuellement à la méthode lilloise dans le but de renormaliser les diagrammes de Feynman qui constituent l'outil indispensable d'étude des particules soumis à de hautes énergies.

Depuis plusieurs années, quelques membres de l'équipe, en particulier A. Sedoglavic, étudient la modélisation des réseaux de régulation de gènes vus comme des systèmes dynamiques, les variables d'état étant les concentrations des diverses protéines de la cellule. La nécessité même d'une telle modélisation mathématique divise les biologistes, aussi est-il raisonnable de penser que les progrès seront lents. Toutefois, la modélisation des réseaux de régulation de gènes est un des axes de recherche avancés pour la création de l'Institut de Recherche Interdisciplinaire (IRI) dans le cadre des compensations *après soleil*. Actuellement, Hoang Ngoc Minh dirige à Lille II une thèse d'analyse des micro-arrays utilisés en cancérologie.

Le congrès international le plus réputé en calcul symbolique (ISSAC) a eu lieu en Juillet 2002 à Lille et la Société Mathématique de France a chargé Petitot et Hoang d'organiser à Lille une école en 2005 "Etat de la recherche" sur les MZV.

3 Résultats

La thèse de F. Lemaire améliore les algorithmes connus de triangularisation des systèmes d'équations algébriques ou différentielles et S. Neut a calculé les invariants différentiels permettant de classifier de nouvelles équations.

D'autre part, on a montré comment calculer les relations entre les MZV en utilisant uniquement la combinatoire des mots (produits de mélange). Cette table de relations est actuellement calculée jusqu'au poids 16. Elle est utilisée pour établir les identités fonctionnelles entre fonctions polylogarithmes.

4 Perspectives

La maîtrise des relations entre les MZV va nous permettre de rendre *effective* une théorie initiée par V. Drinfel'd et M. Kontsevitch (IHES) ayant pour but ultime de calculer un système complet d'invariants des noeuds.

D'autre part, nous espérons utiliser nos compétences en calcul symbolique pour faire progresser des questions classiques de modélisation des processus biochimiques : la réduction de modèles, l'analyse des points de bifurcation, l'identification des paramètres et le développement perturbatif des trajectoires.

5 Logiciels réalisés

1. Version en C du logiciel `difalg` par F. Boulier (deux ans de travail).
2. Module `triade` de triangularisation des équations par F. Lemaire (un an de travail).

3. Implantation de la méthode d'équivalence de Cartan par S. Neut (deux ans de travail).
4. Module de calcul des développements asymptotiques réalisé par A. Sedoglavic (en collaboration avec B. Salvy et L. Meunier), distribué dans la prochaine version de Maple (un an de travail).

6 Contrats et Collaborations

1. L'équipe de calcul formel de Lille est en relation régulière avec le laboratoire canadien ORCCA qui développe pour la Compagnie Maple. Ce laboratoire a recruté un ancien membre de l'équipe et a financé un post-doc pendant un an pour F. Lemaire ainsi que plusieurs séjours au Canada pour S. Neut.
2. Alexandre Sedoglavic collabore depuis plusieurs années avec des équipes de l'INRIA (ALGO, SOSSO).

7 Thèses et HDR soutenues

1. Thèse de doctorat de M. Bigotte le 5 décembre 2000 : *Etude symbolique et algorithmique des fonctions polylogarithmes et des nombres d'Euler-Zagier colorés*.
2. Thèse de doctorat de F. Lemaire le 22 janvier 2002 : *Contribution à l'algorithmique en algèbre différentielle*.
3. Thèse de doctorat de S. Neut le 16 octobre 2003 : *Implantation et nouvelles applications de la méthode d'équivalence de Cartan*.
4. Thèse d'habilitation de Hoang Ngoc Minh le 10 janvier 2000 : *Calcul symbolique non commutatif : aspects combinatoires des fonctions spéciales et des nombres spéciaux*.
5. Thèse d'habilitation de Nour-Eddine Oussous le 14 décembre 2001 : *Contribution à l'identification de modèles par l'algèbre non commutative*.

8 Publications significatives

- M. Bigotte, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. Lyndon words and shuffle algebras to generate the coloured multiple zeta values relations tables. *Theoretical Computer Science*, 273(1-2) :271–282, February, 28 2002.
- François Boulier, François Lemaire, and Marc Moreno Maza. PARDI! In Bernard Mourrain, editor, *proceedings of ISSAC'01*, pages 38–47, London, Ontario, Canada, 2001. ACM Press.
- François Boulier and François Lemaire. Computing canonical representatives of regular differential ideals. In Carlo Traverso, editor, *proceedings of ISSAC 2000*, pages 37–46, St Andrews, Scotland, 2000. ACM Press.
- François Lemaire. An orderly linear PDE system with analytic initial conditions with a non-analytic solution. *Journal of Symbolic Computation*, 35(5) :487–498, May 2003. (Special Issue on Computer Algebra and Computer Analysis).
- Guillermo Matera and Alexandre Sedoglavic. Fast computation of discrete invariants associated to a differential rational mapping. *Journal of Symbolic Computation*, 36(3–4) :473–499, september – october 2003.
- Hoang Ngoc Minh. Shuffle algebra and monodromy of polylogarithms (invited paper). In S. Moch J. Blümlein and T. Riemann, editors, *Loops and Legs in Quantum Field Theory 2004*, Zinnowitz, Germany, 2004. Nuclear Physics B (Proc. Suppl.).
- Hoang Ngoc Minh and Michel Petitot. Lyndon words, polylogarithmic functions and the Riemann ζ function. *Discrete Maths*, 217 :273–292, 2000.
- Hoang Ngoc Minh, Michel Petitot, and Joris Van Der Hoeven. Shuffle algebra and polylogarithms. *Discrete Maths*, 225 :217–230, 2000.
- S. Neut and M. Petitot. La géométrie de l'équation $y''' = f(x, y, y', y'')$. *C. R. Acad. Sci. Paris*, Ser. I, (335) :515–518, 2002.
- Florent Rougier, Daniel Claude, Michel Maurin, Alexandre Sedoglavic, Michel Ducher, Stéphane Corvaisier, Roger Jelliffe, and Pascal Maire. Aminoglycoside nephrotoxicity : Modeling, simulation and control. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 47(3) :1010–1016, March 2003.

Équipe GOAL

Génie des Objets et composAnts Logiciels

Composition de l'équipe

Permanents

- Jean-Marc Geib, professeur, UFR IEEA USTL,
- Laurence Duchien, professeur, UFR IEEA USTL, nommée en septembre 2001,
- Philippe Merle, chargé de recherche CR1, INRIA Futurs, nommé en septembre 2002,
- Bernard Carré, maître de conférences, Polytech'Lille USTL,
- Olivier Caron, maître de conférences, Polytech'Lille USTL,
- Christophe Gransart, maître de conférences, en détachement à l'INRETS depuis 2002
- Raphaël Marvie, maître de conférences, UFR IEEA USTL, nommé en septembre 2003,
- Jean-François Roos, maître de conférences, UFR IEEA USTL,
- Gilles Vanwormhoudt, maître de conférences, ENIC,
- Areski Flissi, ingénieur de recherche, CNRS, nommé en septembre 2002.

PostDocs et Associés

- Renaud Pawlak, post-doc IRCICA, septembre 2002 - août 2003,
- Eric Cariou, post-doc CNRS, septembre 2003 - août 2004,
- Lionel Seinturier, maître de conférences Paris 6, délégation INRIA, septembre 2003 - août 2005,
- Laurent Debrauwer, consultant indépendant.

Doctorants et DEA en cours

- Emmanuel Renaux, doctorant, CIFRE NORISYS septembre 2000 - octobre 2004,
- Hai-Quan Nguyen, doctorant, Contrat EDF, novembre 2001 - octobre 2004,
- Bassem Kosayba, doctorant boursier ingénieur Syrie, septembre 2001 - septembre 2004,
- Sylvain Leblanc, doctorant, contrat RNRT COMPiTV, septembre 2001 - septembre 2004,
- Mathieu Vadet, doctorant, CIFRE THALES, septembre 2001 - septembre 2004,
- Stéphane Bonnet, doctorant CIFRE GEMPLUS, septembre 2001 - septembre 2004,
- Olivier Barais, doctorant boursier-moniteur, septembre 2002 - août 2005,
- Alexis Muller, doctorant, contrat RNTL ACCORD, septembre 2002 - août 2005,
- Patrick Tessier, doctorant, collaboration CEA LIST, septembre 2002 - septembre 2005
- Romain Rouvoy, doctorant boursier-moniteur, INRIA Futurs, septembre 2003 - septembre 2006,
- Dolorès Diaz, doctorante, CIFRE NORISYS, janvier 2004 - décembre 2006,
- Nicolas Pessemier, DEA Informatique Lille, février 2004- juillet 2004,
- Frédéric Briclet, DEA Informatique Lille, février 2004 - juillet 2004,
- Geoffroy Blondeel, DEA Informatique Lille, février 2004 - juillet 2004.

Ingénieurs en CDD

- Christophe Contreras, ingénieur de recherche, contrat IST COACH, septembre 2002 - juin 2004,
- Christophe Demarey, ingénieur de recherche, contrats RNTL IMPACT et ITEA OSMOSE, juillet 2002 - juillet 2005,
- Jérôme Moroy, ingénieur de recherche, contrat ITEA OSMOSE, septembre 2003 - juin 2005,
- Jérôme Offroy, ingénieur de recherche, contrat RNTL IMPACT, juillet 2002 - juin 2003,
- Fabien Hameau, ingénieur d'études, contrat IST COACH, septembre 2002 - mars 2004,
- Pierre Carpentier, ingénieur de d'études, contrat IST COACH, octobre 2003 - mai 2004,
- Tran-Hanh Missi, ingénieur d'études sur contrat, octobre 2003 - septembre 2004.

1 Contexte Scientifique

L'ingénierie logicielle vise à se rationaliser toujours plus et commence à atteindre des niveaux de productivité proches d'autres domaines, mécanique ou électronique par exemple. L'enjeu est de faciliter la production de logiciels fiables, maintenables, évolutifs et toujours plus complexes. L'un des maîtres mots est la "réutilisation" par la disponibilité d'ingrédients logiciels facilement composables et adaptables. Les technologies objets puis composants offrent aujourd'hui de bonnes capacités de réutilisation dans les phases d'implantation et de déploiement de systèmes, cependant cette quête de la réutilisation gagne également les phases amont d'expression des besoins, d'analyse et de conception, ou plus généralement de modélisation de systèmes indépendamment des choix techniques de mise en oeuvre (conformément à la vision MDA (*Model Driven Architecture*) de l'OMG). Dans ce contexte, la notion d'architecture logicielle est centrale et pose de nombreuses questions encore ouvertes en particulier, des problèmes de conception de plates-formes support pour ces architectures logicielles, et l'utilisation de la séparation des préoccupations pour contrôler la complexité de ces architectures et de leurs évolutions.

2 Positionnement scientifique

L'activité de l'équipe GOAL se positionne dans le domaine du génie logiciel pour la construction d'infrastructures logicielles et d'applications réparties. Nous privilégions trois directions de recherche :

- l'ingénierie des intergiciels pour applications réparties à base de composants,
- la conception par aspects pour les architectures logicielles,
- la structuration et la réutilisation des modèles de conception.

L'ensemble de ces travaux se rejoignent dans la recherche de nouveaux traits méthodologiques et technologiques pour la prise en charge des grandes architectures logicielles, de la conception à l'exécution. L'équipe produit des logiciels, les plus aboutis possible, mettant en oeuvre ces différentes avancées de l'ingénierie logicielle. L'équipe a de nombreux contacts industriels, aussi bien avec des PME locales (deux thèses CIFRE avec la société NORSYS, une ACI avec Alicante) qu'avec des grands groupes comme THALES (thèse CIFRE de Mathieu Vadet sur les conteneurs de composants ouverts pour le temps réel), GEMPLUS (thèse CIFRE de Stéphane Bonnet sur un modèle de personnalisation du logiciel de carte à microprocesseur), le CEA (thèse CEA de Patrick Tessier sur un modèle d'expression de la variabilité du logiciel temps réel), EDF (thèse sur contrat de Hai-Quan Nguyen sur les modèles d'architectures), ou encore FT R&D et Softeam.

3 L'ingénierie des intergiciels pour applications réparties à base de composants

Nous privilégions deux approches complémentaires pour l'ingénierie des infrastructures logicielles (ou intergiciels) et des applications réparties : l'approche orientée composant et l'ingénierie dirigée par les modèles. Notre activité s'appuie sur une forte expertise des normes définies au sein de l'*Object Management Group* (OMG), le principal consortium international de l'industrie du logiciel, c'est-à-dire *Common Object Request Broker Architecture* (CORBA), *CORBA Component Model* (CCM), *Unified Modeling Language* (UML), *Meta-Object Facility* (MOF).

Le projet **CorbaScript / CorbaWeb** (1995-2002), initié durant la thèse de doctorat de Philippe Merle, avait pour objectif l'étude d'une approche innovante, générique et dynamique pour l'exploitation, à partir du Web, de larges espaces de composants logiciels répartis. CorbaScript est un langage de script orienté objet dédié à CORBA permettant à tout utilisateur de manipuler simplement et interactivement tout composant disponible sur un intergiciel CORBA. Ce langage s'appuie sur les mécanismes dynamiques et réflexifs de CORBA. Au dessus, CorbaWeb est une passerelle générique d'intégration entre les mondes CORBA et WWW constituée d'un ensemble extensible de scripts CorbaScript. Le langage CorbaScript a été pérennisé par l'élaboration puis la standardisation de la spécification OMG CORBA Scripting Language, le langage de script du standard CORBA 3.0.

Le projet **TORBA** (2000-2004), pour *Trader Oriented Request Broker Architecture*, est mené dans le cadre de la thèse de Sylvain Leblanc et vise à fournir une méthodologie et un environnement pour des

composants logiciels fiabilisés, optimisés et simples d'emploi pour le courtage (recherche) de composants logiciels à grande échelle. Les contrats de courtage sont exprimés via le langage déclaratif TDL, pour *TORBA Definition Language*.

Le projet **OpenCCM** (2000-2004) vise la conception et la réalisation d'une plate-forme complète pour les applications réparties conçues selon le modèle de composants CORBA 3.0 (CCM). Ici, l'ambition clairement affichée est de fournir la première plate-forme de référence mondiale pour le CCM sous la forme d'un logiciel libre. Celle-ci offre une couverture complète des aspects fonctionnels et non-fonctionnels du standard CCM afin de valider et contribuer à celui-ci. Parallèlement, le projet OpenCCM veut apporter des solutions innovantes scientifiquement et techniquement en termes de chaîne ouverte de production des composants, de machine de déploiement fiable à grande échelle, de support d'exécution adaptable, de langage de description d'applications CCM, d'étagères électroniques et de courtage de composants.

Nos perspectives sur le projet OpenCCM visent à la définition et la réalisation de canevas génériques à base de composants logiciels pour la construction de fonctions intergiciels. Ces canevas génériques seront construits au dessus du modèle de composants Fractal (fractal.objectweb.org) et devront ensuite être personnalisés selon les standards visés. Nous travaillons par exemple sur la définition et la réalisation d'un canevas intergiciel pour la configuration et le déploiement d'applications à base de composants logiciels. Ce canevas est constitué d'un noyau pivot indépendant de toute technologie composant et d'un ensemble de personnalités faisant le lien avec les langages de configuration et des plates-formes de déploiement existants. Pour le long terme, ces travaux visent à définir une méthodologie dirigée par les modèles pour la construction d'intergiciels multi personnalités.

4 La conception par aspects pour les architectures logicielles

Le groupe travaille autour de deux thèmes, à savoir la séparation des préoccupations et les architectures logicielles.

Le fait de proposer de séparer les préoccupations fonctionnelles et techniques permet au concepteur de se concentrer sur un seul problème à la fois. La dernière étape de conception correspond alors au tissage (*weaving*) de ces préoccupations. Dans cette thématique, nous positionnons nos travaux sur toutes les phases de développement du logiciel, c'est-à-dire les phases d'analyse, de conception et de réalisation du logiciel.

Le premier résultat concerne le cadre de développement **JAC** (*Java Aspect Component*) qui suit le principe de la programmation par aspects. La particularité de notre approche est que notre environnement d'exécution est adaptable, c'est-à-dire qu'il permet l'ajout et le retrait d'aspects à l'exécution. Cette étude a été accompagnée d'une formalisation de la notion d'interaction dans un univers à aspects. Actuellement, JAC fait partie des 5 plates-formes d'AOP les plus citées au niveau international. Ce travail a été réalisé avec la thèse de R. Pawlak (soutenue en 2002 au Conservatoire National des Arts et Métiers et co-encadrée par L. Duchien) et se poursuit actuellement dans l'équipe GOAL au LIFL.

Un premier élément de prospective de ce travail concerne la définition dans un modèle commun d'une approche associant aspects et composants. Ce travail est mené par L. Seinturier et N. Pessemier (DEA) et sera poursuivi en thèse.

Une seconde perspective, avec la thèse qui débute de D. Diaz, est de prendre en compte la notion d'aspect au plus tôt dans les phases d'analyse et de conception. Cela devrait amener une meilleure compréhension d'un processus de raffinement qui permet la découverte des aspects et des classes. Ce travail se fait en lien avec la société Norsys et sera donc testé sur des applications réelles de grande taille.

Concernant les architectures logicielles, un premier objectif de nos travaux est de pouvoir décrire ces architectures selon différents points de vue, plus particulièrement selon un point de vue fonctionnel et un point de vue ingénierie, et d'étudier le passage et les liens entre ces points de vue. Un second objectif concerne l'expression et la vérification de propriétés structurelles, architecturales et comportementales associées à ces architectures.

La thèse de H.-Q. Nguyen, en liaison avec EDF R& D, définit des règles de transformation d'une architecture fonctionnelle vers une architecture technique en respectant des patrons d'architecture. Ce travail est en cours d'outillage et l'ensemble est appelé **CASBA** (*Component Assembly Structural and Behavioral*

Analyzer).

La thèse d'O. Barais permet de décrire l'évolution d'une architecture logicielle en appliquant un principe de séparation et de tissage de préoccupations. Une architecture est décrite dans un premier temps à l'aide d'un modèle à composants accompagné de règles structurales et comportementales. Pour manipuler ce premier niveau d'architecture, nous avons développé un outil appelé **SafArchie**.

Un second niveau permet par des techniques de séparation et de tissage de préoccupations, de décrire un niveau architectural qui vient se superposer au premier niveau. Nous pouvons alors analyser l'impact de cet ajout et vérifier que les propriétés initiales restent valides. Ce second niveau est en cours d'outillage et est nommé **TranSAT** (*Transformation of Software Architecture Technics*).

L'étape suivante de ce travail est de proposer un environnement complet permettant de composer une architecture logicielle par plan, de suivre l'évolution de cette architecture et de vérifier un ensemble de propriétés structurelles et comportementales.

5 La structuration et la réutilisation des modèles de conception

L'équipe travaille sur les moyens de structuration et réutilisation de modèles de conception, en étant guidé par une démarche de séparation des préoccupations. La conception par aspects (fonctionnels ou non), par sujets (*Subject-Oriented Design*) ou par vues (étudiées ici) procèdent de cette démarche.

Nos précédents travaux ont porté sur la définition d'un modèle de conception par vues intervenant dans des contextes fonctionnels multiples afin de maîtriser la complexité des systèmes. Cette structuration par plans a été étudiée en profondeur, notamment la contextualisation des associations entre objets. La problématique d'une projection de cette structuration vers des plates-formes objets a également été abordée pour une meilleure traçabilité des fonctions qui composent le système. Cette structuration par plans a également été exploitée pour la modélisation d'architectures de composants distribués (thèse de Raphaël Marvie).

Les travaux actuels (thèse d'Alexis Muller) consistent à généraliser l'approche pour en aboutir à des composants de modèles génériques paramétrés eux-mêmes par des "modèles requis" et fournissant un modèle du métier. Un premier travail a permis de faire le lien entre les notions d'aspects fonctionnels et de composants métiers. Nous avons proposé un méta-modèle de composants fonctionnels adaptables. Nous avons étudié des projections vers de multiples plates-formes de composants (EJB, Fractal et CCM) conformément à la démarche MDA. Ces projections ont été généralisées sous la forme de patrons pour la conception de vues dans les systèmes de composants.

Parallèlement à ces travaux, nous étudions une méthodologie de conception de systèmes d'information centrée sur la notion de composants logiques (thèse de Emmanuel Renaux). La méthodologie CUP (*Component Unified Process*) a été définie et s'appuie sur un méta-modèle de composants logiques.

Dans le cadre du projet RNTL ACCORD, nous avons contribué à préciser la spécification MDA de transformation de modèles par annotations. Celle-ci a été appliquée pour projeter le modèle abstrait de composants ACCORD vers des modèles technologiques de composants (CCM et EJB). Durant ce travail, le profil UML de composants CCM a été standardisé à l'OMG.

Enfin, nos motivations incluent aussi la fourniture d'environnement de modélisation adaptés aux spécificités d'un domaine d'applications. L'approche retenue est, au delà de la structuration des modèles, de structurer les processus de modélisation en appliquant la séparation des préoccupations. Au delà de l'aspect formalisation, la spécification de ces processus permet la fourniture, aux concepteurs d'applications, d'environnements de modélisation en adéquation avec les contraintes du domaine d'application ciblé. Ce travail débuté dans le DEA de Geoffroy Blondeel se poursuivra dans le cadre d'une thèse DGA/CNRS.

6 Logiciels

- **CorbaScript** : le logiciel libre CorbaScript, développé entièrement par Philippe Merle, est implanté dans le langage C++ (plus de 40.000 lignes). CorbaScript est un langage de script orienté objet dédié à CORBA permettant à tout utilisateur de manipuler simplement et interactivement tout composant disponible sur un intergiciel CORBA <http://corbaweb.lifl.fr/CorbaScript/index.html>,

- **TORBA** : la plate-forme TORBA réalisée par Sylvain Leblanc fournit le compilateur du langage TDL (Trading Definition Language) pour le courtage (recherche) de composants logiciels à grande échelle, ainsi que les générateurs de code, les bibliothèques d'exécution pour les langages de programmation C++, Java et CorbaScript, le référentiel de contrats de courtage et l'explorateur graphique TORBA <http://www.lifl.fr/leblanc/TORBA/index.html>,
- **OpenCCM** : le logiciel OpenCCM est la première plate-forme pour le modèle de composants CCM (Corba Component Model) disponible au monde sous la forme d'un logiciel libre LGPL écrit dans le langage Java (environ 500.000 lignes) <http://openccm.objectweb.org>,
- **GOTM** : le logiciel GOTM, développé par Romain Rouvoy, est un canevas à composants logiciels permettant de construire des services transactionnels (e.g. JTS, OTS, etc.) <http://gotm.objectweb.org>,
- **Fractal Explorer** : Le logiciel Fractal Explorer, développé par Jérôme Moroy, est une console graphique d'exploration de composants Fractal à l'exécution. Il est implanté dans le langage Java au dessus du modèle de composants ObjectWeb Fractal (soit environ 11.000 lignes) <http://fractal.objectweb.org>,
- **Apollon** : le logiciel Apollon, développé par Christophe Contreras, permet de générer automatiquement des éditeurs graphiques spécialisés en fonction de DTD XML <http://forge.objectweb.org/projects/apollon>,
- **JAC** (*Java Aspect Components*) : le logiciel JAC, développé par Renaud Pawlak, Lionel Seinturier et Laurence Duchien est une plate-forme de programmation par aspects en Java. Actuellement, JAC fait partie des 5 plates-formes d'AOP les plus utilisées au niveau international <http://jac.objectweb.org>,
- **SafArchie/TransSAT** (*Safe Architecture/Transformation of Software Architecture Technics*) : ce logiciel développé dans le cadre de la thèse d'O. Barais permet l'expression d'architectures logicielles par plans, ainsi que la vérification de propriétés,
- **CASBA** (*Component Assembly Structural and Behavioral Analyzer*) : ce logiciel développé dans la thèse de H.Q. Nguyen prend en charge des règles de transformation d'une architecture fonctionnelle vers une architecture technique,
- **Profils UML** : modules Objecteering liés au projet ACCORD : profil UML du modèle ACCORD, profil UML CCM et profil UML de transformation,
- **CUPTool** : ce Plugin Eclipse de modélisation de systèmes basée sur l'architecture CUP a été développé dans le cadre de la thèse d'E. Renaux.

7 Contrats et Collaborations

L'équipe GOAL a proposé un projet de recherche à l'Unité de Recherche Futurs de l'INRIA pour le site de Lille. Ce projet se nomme JACQUARD et est focalisé sur la thématique du tissage de composants logiciels. C'est un projet commun INRIA-LIFL. Ce projet reprend les objectifs de l'équipe GOAL dans sa dimension assemblage de composants logiciels, de la conception à l'exécution. Ce projet a été accepté pour 4 ans par l'INRIA en Juillet 2003.

Les objectifs de l'équipe GOAL ont aussi été inscrits dans le cadre de la création de l'IRCICA (Institut de Recherche sur les Composants matériels et logiciels pour l'Information et la Communication Avancée), initiative associant la Région Nord Pas-de-Calais, les Universités régionales, le CNRS et l'INRIA dans un plan de développement de la recherche en Région. L'objectif principal de cet institut est de coordonner le renforcement des projets régionaux sur les composants du domaine des STIC, à la fois en matériel et en logiciel, ainsi qu'aux interfaces de ces domaines.

L'équipe GOAL est aussi particulièrement investie dans les GDR (Groupement De Recherche) nationaux, en particulier les GDR ARP et ALP, dans lesquels nous sommes partie prenante des groupes PRO (Parallélisme, Répartition et Objets) et OCM (Objets, Composants et Modèles) du GDR ALP.

Liste des contrats de l'équipe :

- **Contrats dans le cadre de programmes nationaux :**
 - 1999 - 2001 **ARC INRIA SAMOA** : Action de Recherche Concertée INRIA sur " Structures d'accueil pour applications mobiles et configurables ", partenaires : INRIA Rennes (ex-projet SOLIDOR), INRIA Rhône-Alpes (ex-projet SIRAC), LIFL, Gemplus ;
 - 1999 - 2001 **ACI INTER MED** : « Intermédiation de données médicales », Action Concertée Incitative Télémédecine et Technologies pour la Santé, partenaires : PME Alicante et LIFL. Mise œuvre de CorbaWeb pour prototyper, valider et déployer un portail d'accès Web sur des dossiers

- patients atteints du syndrome du “ pied diabétique ” ;
- 1999 - 2001 **RNRT CESURE** : “ Configuration et Exécution de Services pour les Usagers mobiles des Réseaux Etendus ” du Réseau National de Recherche en Télécommunications, partenaires : LIFL, INRIA Rhône-Alpes (ex-projet SIRAC), INT Evry, société Gemplus. Le thème de ce projet était le déploiement (via une carte à microprocesseur) de services pour usagers mobiles sur les réseaux étendus ;
 - 2000 - 2006 **projet COLORS** : “ COmposants LOGiciels Réutilisables et Sûrs ”, projet du volet recherche “ Technologies Avancées pour la Communication et les Transports (TACT) ” du Contrat de Plan 2000 - 2006 Etat - Région Nord Pas-de-Calais, laboratoires partenaires : LIFL, Trigone (Univ. Lille1), LAMIH (Univ. Valenciennes), CERIM (Univ. Lille2). L’objectif est d’étudier la spécification du comportement de composants logiciels dans le cadre de la notation UML, ceci à des fins de validation et de test automatique ;
 - 2002 - 2003 **RNTL IMPACT** : “ Infrastructure et Middleware pour Plates-formes à Composants Techniques ” du Réseau National des Technologies Logicielles, partenaires : INRIA Rhône-Alpes (projet SARDES), Schumberger, Evidian, France Télécom R&D, Scalagent, ExperLog, Kelua, LIBELIS, I3S, LAMIH, LIFL, LIP6, LSR. Spécification et implantation d’un cadre architectural réflexif de construction de plates-formes à composants techniques (cibles JOnAS et OpenCCM). Les résultats du projet sont hébergés sous la forme de logiciels libres sur le site ObjectWeb ;
 - 2002 - 2004 **ACI GRID RMI** : Action Concertée Incitative sur la “ Globalisation des Ressources Informatiques et des Données ”, partenaires : IRISA Rennes (projet PARIS), ENS-Lyon/LIP, LIFL, INRIA Sophia-Antipolis (projet OASIS), EADS. Expérimentations de la plate-forme OpenCCM dans le domaine du calcul réparti, parallèle et haute performance (ou “ méta-computing ”) ;
 - 2002 - 2004 **RNTL ACCORD** : “ Assemblage de Composants par Contrats en Environnement Ouvert et Réparti ” du Réseau National des Technologies Logicielles, partenaires : CNAM, ENST, ENST-Bretagne, France Télécom R&D, INRIA Rennes (projet TRISKELL), LIFL, Softeam. Définition des contrats sémantiques d’assemblage de composants outillés à travers l’atelier Objecteering de la société Softeam pour être ensuite automatiquement projetés vers les Entreprise Java Beans et la plate-forme OpenCCM ;
 - 2002 - 2004 **RNRT COMPiTV** : “ Composants pour la Télévision Interactive ” du Réseau National de Recherche en Télécommunications, partenaires : Canal+ Technologies, Gemplus, LAMIH, LIFL. Spécialisation de la plate-forme OpenCCM pour produire, déployer, accueillir et administrer des composants pour les prochaines générations de la télévision interactive et numérique par satellites, câbles et voies hertziennes ;
 - 2003-2004 **Action Spécifique MDA** : l’équipe participe à l’Action Spécifique MDA du CNRS. L’objectif est de comprendre et d’étudier les enjeux de l’ingénierie des modèles. Les participants sont le LSR de Grenoble, les projets ATLAS/TRISKELL de l’IRISA, le projet Jacquard de l’INRIA Futurs, l’équipe Rainbow de l’I3S à Nice, le Prism de l’université de Versailles et le CEA à Saclay.
- **Contrats dans des programmes européens :**
- 2002 - 2004 **IST COACH** : “ COmponent-based ArCHitecture for Distributed Telecom Applications ”, 5ième programme cadre Information Society Technologies de la commission européenne, partenaires : T-Systems Nova GmbH (D), Humboldt Universität zu Berlin (D), Intracom (EL), Lucent Technologies (NL), THALES Group (F), LIFL (F), ObjectSecurity Ltd. (UK), Université Paris VI (F), Fraunhofer Fokus (D). Ce projet a conçu et développé une plate-forme logiciel libre pour le modèle de composants CORBA (CCM) appliquée au domaine des télécommunications (administration de réseaux et accueil de services). Des conteneurs extensibles et une infrastructure de déploiement spécifiques aux besoins des applications télécoms ont été ajoutés à la plate-forme OpenCCM ;
 - 2003 - 2005 **ITEA OSMOSE** : “ Open Source Middleware for Open Systems in Europe ”, programme industriel Information Technology for European Advancement, partenaires : Vicore (B), Telefonica (S), Telvent (S), Bull (F), France Telecom (F), Thales Communications (F), Thales Avionics (F), Bantroy France (F), Kelua (F), Opensugar (F), Lynx (F), INRIA (F), INT (F), LIFL (F), LSR(F), ITEL (G), Philips (NL), NotTheFly (NL), Bandry (Ir), Whitestein (S), EPFL (S), Charles University (T). Poursuite européenne du projet RNTL IMPACT ;
 - 2004-2007 **NoE AOSD 6ème PRCDT** : l’équipe est membre au titre de l’INRIA du Réseau d’excellence européen AOSD (Aspect Oriented Software Development). Ce réseau regroupe 11 équipes européennes autour de la thématique du développement orienté aspects dans des environnements adaptables. Le réseau est géré par l’Université de Lancaster (A. Rachid).
- **Contrats Industriels :**

- 2001 - 2004 **THALES, Bourse CIFRE** : cette bourse de thèse (M. Vadet) permet le financement d’une étude entre la société THALES et le LIFL concernant la définition de conteneurs extensibles pour le support de propriétés non fonctionnelles des applications critiques ;
- 2001-2004 **EDF-DER** : Contrat avec l’équipe AASI (Architecture Applicative des Systèmes d’Information), P. Bédu et B. Ginoux. L’objectif est d’étudier une méthodologie et des outils de spécification en vue de la définition d’architectures logicielles à base de composants (Thèse de Q. Nguyen) ;
- 2003-2006 **NORSYS, Bourse CIFRE** : cette bourse de thèse (D. Diaz) permet le financement d’une étude entre la société NORSYS et le LIFL concernant la définition d’une méthode et d’outils permettant la prise en compte de la séparation des préoccupations dans les applications à base de composants.
- **Autres**
 - 2003-2005 **Rensselaer Initiative in Software Engineering Hartford (USA)** : Collaboration sur l’AOSD avec H. Younessi (Hartford Graduate Campus), par l’intermédiaire du post-doc USA 2004 de R.Pawlak.

8 Thèses et HDR soutenues

- Raphaël Marvie, “ *Séparation des préoccupations et méta-modélisation pour environnements de manipulation d’architectures logicielles à base de composants* ”, Université des Sciences et Technologies de Lille, soutenance le 9 décembre 2002 avec mention très honorable.
- Gaëtan Scotto di Apollonia “ *Une fédération de serveurs de calcul pour applications distribuées à base de composants hétérogènes et de connecteurs génériques* ”, Université des Sciences et Technologies de Lille, soutenance le 5 décembre 2003 avec mention très honorable.

9 Autres

- Organisation de LMO’2004 à Lille : la conférence Langages et Modèles à Objets a été couplée avec les Journées Composants (JC’2004).
- Au sein du consortium OMG, Philippe Merle est le représentant officiel du LIFL, le président des groupes de travail sur le modèle de composants CORBA et CORBA Scripting Language, le co-éditeur des spécifications et rapports associés, le membre de 2 autres groupes de travail et nombreuses listes de vote.
- Philippe Merle est membre du bureau de direction, président du collège d’architectes et co-organisateur des réunions d’architecture du consortium ObjectWeb (janvier 2002 à décembre 2003).
- Laurence Duchien est trésorière de l’ASF (Association du Système Français) - chapitre français de SIGOPS/ACM - 200 adhérents, organisation de plusieurs manifestations par an de type conférences et journées thématiques, organisation d’un prix de thèse.
- Laurence Duchien est Membre du Conseil Scientifique de l’ACI Sécurité et Informatique du Ministère de la Recherche.
- Jean-Marc Geib dirige le RTP 5 Systèmes Répartis du CNRS DSTIC.
- Les membres de l’équipes participent aux comités de programme de NOTERE2000, Journées Composants, ASF2002, LMO, MAMAD2003, CFSE2003, DAIS2003, DECOR2004, JFDLPA2004, revue ADVICE, revue l’Objet, revue TSI, conférencier invité ECOTEL2002 et ICAR2003.

10 Publications significatives

- R. Marvie, P. Merle et J.M. Geib, *Towards a Dynamic CORBA Component Platform*, 2nd International Symposium on Distributed Object Applications (DOA’2000) (Anvers, Belgique), IEEE, septembre 2000, ISBN 0-7695-0819-7, pp. 305–314.
- L. DEBRAUWER O. CARON, B. CARRÉ. Contextualization of OODB Schemas in CROME. *DEXA 2000, 11th International Conference, London*, Septembre 2000.
- R. Marvie, P. Merle J.M. Geib et M. Vadet, *OpenCCM : une plate-forme ouverte pour composants CORBA*, 2ème Conférence Française sur les Systèmes d’Exploitation (CFSE’2), (Paris, France), avril 2001, pp. 1–12.

- R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, et G. Florin, *Jac : A flexible and efficient solution for aspect-oriented programming in java*, Reflection 2001 (Kyoto, Japan), LNCS 2194, septembre 2001, pp. 1–24.
- R. Marvie, P. Merle et J.M. Geib, *Separation of Concerns in Modeling Distributed Component-based Architectures*, 6th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2002) (Lausaune, Suisse), IEEE, septembre 2002, ISBN 0-7695-1742-0.
- R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, L. Martelli, F. Legond-Aubry, et G. Florin, *Aspect-oriented software development with java aspect components*, pp 343–369, Addison-Wesley, 2004.
- R. Rouvoy et P. Merle, *Abstraction of Transaction Demarcation in Component-Oriented Platforms*, ACM - IFIP - USENIX International Middleware Conference (Middleware 2003) (Rio de Janeiro, Brésil), Springer-Verlag, LNCS 2672, juin 2003, ISBN 3-540-40317-5, pp. 305–323.
- O. Caron, B. Carré, A. Muller, et G. Vanwormhoudt. *A Framework for Supporting Views in Component Oriented Information Systems*. In International Conference on Object-Oriented Information Systems, OOIS 2003, pp. 164–178, Septembre 2003.
- O. Caron, J.M. Geib, et E. Renaux. *Chaîne de production de systèmes à base de composants logiques*. In Actes de LMO'04, pp. 161–174, Mars 2004.
- O. Barais, E. Cariou, L. Duchien, N. Pessemier, et L. Seinturier, *TransSAT : A framework for the specification of software architecture evolution*, ECOOP First International Workshop on Coordination and Adaptation Techniques for Software Entities (WCAT04) (Oslo), Juin 2004.
- R. Pawlak, J.P. Retraillé, et L. Seinturier, *La programmation orientée aspect pour Java/J2EE*, Eyrolles, 2004, ISBN 2-212-11408-7.
- R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, G. Florin, F. Legond-Aubry, et L. Martelli, *Jac : An aspect-based distributed dynamic framework*, ,34(12) :1119–1148, Software Practice and Experience, 2004.
- N. Pessemier, L. Seinturier, et L. Duchien, *Components, ADL and AOP : Towards a Common Approach*, Workshop ECOOP Reflection, AOP and Meta-Data for Software Evolution (RAM-SE04), Juin 2004.

Équipe GRAPHIX

Composition de l'équipe

Responsable

- Christophe Chaillou, Professeur (Polytech'Lille)en Détachement INRIA 2001-2003

Permanents

- Sylvain Karpf, Maître de Conférences (Polytech Lille), en disponibilité de 1999 à 2003, re-intégré en décembre 2003
- Alain Preux, Maître de Conférences, Lille III
- Philippe Meseure, Maître de Conférences, parti en mutation à Poitiers en Septembre 2003, HDR 2002
- Samuel Degrande, Ingénieur de recherche CNRS
- Fabrice Aubert, Maître de Conférences, IEEA, recrutement 1999, Thèse à Strasbourg
- Laurent Grisoni, Maître de Conférences(Polytech Lille), recrutement 2000, Thèse à Bordeaux, en délégation INRIA depuis septembre 2003
- Patricia Plénacoste, Maître de Conférences psychologie, en délégation CNRS 2001-2003, affectée a l'IEEA depuis septembre 2003
- Samuel Boivin, CR INRIA, FUTURS-Lille, recrutement en 2003, Thèse à Rocquencourt

Doctorants

- Luc Wibaux, Bourse MESR, 96-99, Thèse en Juin 2000, Ingénieur
- Jean Philippe Vandeborre, Thèse en 2002, Maître de conférences INT en poste ENIC, a quitté l'équipe
- Laurent Hilde, Thèse en 2002, Actuellement en post-doc CEA
- Frédéric Triquet, Thèse en 2001, Enseignant-ingénieur ISEN
- Jérôme Hondermark, 1999-2002 thèse non achevée
- Pascal Lemer, Thèse en 2001, Ingénieur, France télécom R&D
- Jérôme Davanne, 2001-2003, thèse non achevée
- Stéphane Louis dit Picard, Thèse 2003, post-doc France télécom R&D
- Julien Lenoir, MENRT 2001-2004, LIFL
- Gery Casiez, MENRT 2001-2004, LIFL et L2EP
- Jérémie Dequidt, MENRT début en 2002,LIFL
- François Martinot, MENRT début en 2003, LIFL
- Sylvain Gaeremynck, MENRT début en 2003, LIFL
- Damien Marchal, INRIA-Région début en 2003, LIFL
- Nicolas Martin, France-Télécom INRIA début en 2003 , LIFL

Post-doctorants

- Cyril Ngo-Ngoc, INRIA, juin 03-mai 04

Ingénieurs

- Sylvère Fonteneau, [INRIA, nov 2003-aug 2004
- Alexandre Lambin, INRIA, oct 2002-aug 2004
- Mickaël De Preester, INRIA, oct 2002-aug 2004
- Frédéric Blondel, Université, oct 2003-mar 2004
- Sylvain Hénot, Université, oct 2003-mars 2004

Collaborateurs sur l'activité périphérique à retour d'efforts :

Permanents

- Betty Lemaire-Semail, Professeur, section 63, L2EP
- Frédéric Giraud, Maître de conférences, section 63, L2EP

Doctorants

- François Pigache, MENRT, L2EP
- Nicolas Leroy, MENRT, LAIL

1 Contexte Scientifique

Deux des évolutions majeures de l'informatique de la dernière décennie, sont l'utilisation de l'ordinateur de bureau comme outil de communication (mail, chat, audioconférence, visioconférence) et la démocratisation des applications 3D (CAO, réalité virtuelle, jeux vidéos). Graphix propose des méthodes et outils permettant à un ensemble de personnes de travailler en groupe sur des objets virtuels. Ce travail se situe à l'intersection de plusieurs grandes thématiques de recherche : les modèles physiques, la réalité virtuelle et l'IHM.

2 Positionnement scientifique de l'équipe

Le projet se focalise sur deux aspects complémentaires :

- L'animation et la simulation temps-réel à base de modèles physiques est un sujet de recherche très important de l'informatique graphique. Les progrès, auxquels nous participons, permettent d'interagir par le toucher avec des modèles basés sur les lois de la physique. Les résultats les plus convaincants sont exploités pour faire de la simulation d'actes chirurgicaux. Nous travaillons dans ce contexte sur les points suivants : modèles mécaniques, moteur de simulation, identification au réel. Le dernier point vise à automatiser le réglage des modèles physiques virtuels disponible, en les mettant en correspondance avec le modèle réel qu'ils sont censés approcher. On peut ainsi espérer proposer des modèles complexes tout en conservant l'adéquation au réel, par le biais de procédures de calibrage aussi automatisées que possible.
- Depuis maintenant une décennie, de nombreux travaux de recherche visent à immerger les utilisateurs dans les mondes virtuels. Outre les aspects technologiques (dispositifs d'immersion visuelle, périphériques spécifiques), ces nouveaux dispositifs posent des problèmes nouveaux d'interaction entre l'homme et ces environnements. Il n'est plus possible d'utiliser les classiques interfaces informatiques à base de fenêtres et de menus. Les Interfaces hommes-machines graphiques courantes atteignent ici leurs limites. Des recherches sont en cours pour les faire évoluer sur les aspects collaboratifs avec les recherches en Collaborative Virtual Environment (monde virtuel coopératif) ou les Tangible User Interface (interface utilisateur tangible). En particulier, GRAPHIX développe une plateforme de travail coopératif en collaboration avec France Telecom R&D. Un domaine d'application important est le monde médical : préparation collaborative d'intervention sur des patients reconstruits et simulation chirurgicale.

3 Résultats

- Dans le cadre de la simulation physique, les résultats suivants sont à signaler :
 - Proposition d'un environnement de simulation pouvant gérer simultanément de nombreux corps physiques différents au sein d'un même environnement virtuel (bibliothèque SPORE, voir section logiciels réalisés).
 - Etude de procédés de détection de collision et calcul de la réponse rapides et compatible avec un maximum de modèles simulés.
 - Etude de la gestion temps réel de contraintes mécaniques entre objets (ex : points d'attache, points glissants, points pivots, etc...).
 - Proposition de modèles physiques spécifiques, notamment pour le cas 1D, avec application au contexte de la simulation physique temps réel de fils chirurgical, pour la suture notamment.
 - Proposition de méthodes de résolution numérique d'équation différentielles partielles, stables numériquement et rapides

- Routines d'affichage efficaces pour certaines structures déformables spécifiques : blobs avec ou sans mélange (marching cube optimisé), objets tubulaires par cylindre généralisés ou surfaces de convolution...
- Systèmes de pilotage de dispositifs à retour d'effort permettant leur interfaçage à un moteur de simulation dynamique. Un modèle à photographie statique d'environnement et une généralisation de la méthode du god-object ont été proposés.
- en terme de travail collaboratif et d'IHM, on peut noter les principaux éléments suivants :
 - gestion VRML ad-hoc pour le travail collaboratif, permettant notamment une gestion réseau optimale pour la tâche collaborative en environnement 3D
 - proposition d'une extension VRML pour le travail collaboratif, permettant entre autres de spécifier le type de partage de la donnée
 - étude du lien entre humain virtuel et réel, pour tenter de cerner, dans le cadre de la mise en place de clone virtuel des participants à la tâche collaborative, les informations essentielles à la communication : ce travail permettra par la suite de se concentrer, en terme d'acquisition/transmission/restitution 3D, sur les éléments de communication non-verbal essentiels à simuler sur les clones représentant les participants à la tâche.

4 Perspectives 2005-2008

A long terme, notre objectif reste de proposer de nouveaux environnements de travail coopératif autour d'objets virtuels de plus en plus complexes. Notre recherche est à l'intersection de trois communautés scientifiques : la simulation à base de modèles physiques, les interfaces homme-machine et la réalité virtuelle avec pour centre d'intérêt principal l'interaction. Sur le volet de la simulation interactive, il existe actuellement de très nombreuses propositions de par le monde. Toutefois de nombreux problèmes restent ouverts. Nous en avons identifié quatre sur lesquels nous souhaitons être actifs : l'utilisation de plusieurs modèles dans une même simulation, l'identification des paramètres de simulation aux objets réels, la gestion des collisions et le calcul des réponses pour des modèles très déformables voire cassables ou découpables, la simulation d'objets très complexes. Nous travaillons à la conception d'une plateforme logicielle dans laquelle les simulations des différents objets seront le plus autonome possible. Pour l'identification, nous avons démarré des travaux afin de paramétrer les modèles existants à partir de séquences vidéos. Nous continuons à travailler sur les collisions et nous souhaitons attaquer le problème des découpes. Par ailleurs, afin d'atteindre des performances convenables, il est important d'adapter le grain de la simulation aux interactions subies par les objets. Dans cette perspective, nous travaillons à proposer des modèles multi-résolution, voire des multi-modèles. Nous souhaitons continuer à travailler sur la simulation chirurgicale, pour dans un premier temps faire des outils de formation. A terme, nous souhaitons atteindre un réalisme suffisant pour faire de la préparation d'intervention ou de l'assistance per-opératoire.

Par contre à l'intersection entre l'IHM et la réalité virtuelle, il existe assez peu de travaux. Nous pouvons noter que les recherches en réalité virtuelle ne progressent que lentement, et que de plus en plus, on constate qu'agir sur des objets virtuels comme dans le monde réel est très difficile techniquement et peut-être inutile. La communauté s'interroge sur l'interaction entre l'utilisateur et les environnements virtuels et se rapproche ainsi de l'IHM. Nous mettons au centre de nos recherches les collaborations entre plusieurs personnes, chacune devant son poste de travail, autour d'objets 3D. Notamment, la question de savoir s'il est possible de définir une interface générique est, elle aussi, sensible : les fonctionnalités dont un utilisateur a besoin ne sont naturellement pas les mêmes en fonction de la tâche qu'il cherche à accomplir. La question de savoir comment définir une IHM aussi générique que possible pour la manipulation d'objets virtuels 3D est une question encore peu étudiée, et à laquelle nous portons actuellement une attention particulière. Pour tenter de dégager une activité générique de manipulation, le choix qui a été fait est de mener, en parallèle, deux études, sur deux applicatifs à priori non-concurrentiels. Le premier concerne l'activité de collaboration autour de la modélisation géométrique. Dans ce cadre, une étude va très bientôt commencer sur les apports du travail collaboratif virtuel dans la tâche professionnelle du design, plus précisément dans le dialogue nécessaire entre le designer et les futurs utilisateurs. Le deuxième cadre d'étude concerne la tâche collaborative pour les médecins : dans ce cadre, il s'agit de voir de quels type d'information et d'outils ont besoin les médecins, et quel type d'apport le collaboratif 3D peut fournir. Se posent ainsi pour ces deux exemples la question de savoir comment les personnes impliquées peuvent se comprendre dans l'espace virtuel, pointer les éléments de discussion, dans quelle mesure la manipulation des objets est nécessaire, ainsi que la question de savoir

de quel type de manipulation nous avons besoin. Ces questions-là nous permettront sans nul doute d'aller vers la généralité d'interface que nous recherchons.

Indépendamment de la question des fonctionnalités utiles dans un environnement virtuel 3D, la question de la représentation humaine se pose également. Nombre de travaux existent à l'heure actuelle sur la question de la représentation 3D d'un humain, toutefois celle-ci reste encore, à l'heure actuelle, bien loin d'une utilisation simple, où l'on peut, par un processus d'acquisition simple, fournir pour une personne donnée un clone pleinement fonctionnel. Les éléments qui nous intéressent à ce propos concernent la question de savoir comment, non pas recréer un humain aussi plausible que possible, mais de différencier ce qui est réellement important dans la gestuelle d'une personne pour la tâche collaborative, et ce qui est accessoire, et qui peut donc être laissé de côté dans l'acquisition/restitution d'information. Ce point est très clairement lié à la détermination objective des paramètres pouvant être récupérés en temps réel sur un humain, afin d'envisager le transfert de cette étude en environnement collaboratif 3D pratique.

De manière transversale, une activité a également démarré sur la question de la mise en place d'une architecture par composant, qui pourrait permettre de réunir simplement, dans un même applicatif, plusieurs objets complexes. Cette réflexion a démarré en parallèle sur les deux domaines d'activités centraux de l'équipe GRAPHIX, à savoir la simulation physique temps réel d'une part, et le travail collaboratif d'autre part. Pour chacun des deux domaines, pour des raisons différentes, l'approche par composant présente bien des avantages intellectuels, pouvant être détaillés suivant plusieurs approches plus ou moins complexes, mais se ramenant tous à la question de l'autonomie : le fait d'envisager une architecture complexe comme la juxtaposition d'entités autonomes, si elle pose des problèmes sérieux de prime abord (respect de temps d'exécution interactifs, cohérence globale, etc ...), enlève la plupart des barrières intellectuelles que l'on peut classiquement voir à l'extension d'une application virtuelle (ajout de fonctionnalités pour un objet, minimalisation du noyau d'application, support multi-processeur simple, etc...). Il serait par exemple, aussi bien intellectuellement que logiquement, très confortable de disposer d'objets virtuels qui soient capables d'adapter leur modélisation (tant géométrique qu'optique et mécanique) en fonction de leur contexte d'utilisation. Le cadre des composants peut apporter un contexte favorable à la mise en place de tels objets, en gardant l'espoir d'une réutilisabilité forte des efforts produits.

5 Logiciels réalisés

5.1 Spin

Le développement de la plate-forme de travail coopératif synchrone Spin3D est effectué en collaboration avec France Télécom R&D (centre de Lannion). Une équipe multidisciplinaire (informaticiens et psychologues) d'une dizaine de personnes (moitié à Lille, moitié à Lannion) travaille au total sur ce projet. L'objectif est de fournir un environnement complet permettant de réaliser simplement des applications coopératives. Pour cela, Spin3D a été conçu afin de permettre l'adjonction de modules externes, sans besoin de recompilation du noyau. Ces modules externes peuvent être de deux types : des plugins d'affichage, pour la prise en charge d'objets dont le format est inconnu par le noyau (on dispose, par exemple, d'un plugin HTML), ou des applications externes autonomes dialoguant avec le noyau par l'intermédiaire d'un bus Corba local (ce qui permet, par exemple, de connecter des applications patrimoniales, type logiciel de CAO, sans nécessiter d'intégration lourde). GRAPHIX travaille principalement sur les couches "basses" en fournissant la plate-forme de communication SpinCom, ainsi que la couche de gestion des objets. France Télécom de son côté s'intéresse plus particulièrement à la communication homme/homme en fournissant le module de prise en charge des clones, ainsi qu'à la définition d'outils auteurs pour la création d'environnements spécifiques.

5.2 Spore

Spore est une bibliothèque permettant de simuler des environnements virtuels basés sur les lois de la mécanique. Elle repose sur une architecture logicielle souple permettant l'incorporation simple de nouveaux modèles physiques. Elle propose également des routines d'affichage avancées. Cette bibliothèque est exploitée par une plateforme de simulation gérant les aspects temps-réel et interface. En particulier, la plate-forme est capable de piloter efficacement des périphériques à retour d'effort permettant de rendre l'interaction avec les environnements virtuels plus naturelle. Cette plate-forme est la base de plusieurs simulateurs chirurgicaux

développés au LIFL.

6 Contrats et Collaborations (y compris INRIA)

- France Télécom R&D : la collaboration avec France télécom R&D perdure depuis 1994. Cette collaboration a depuis évolué, et c'est renforcée au fil des ans. Pour le développement d'un premier prototype de plateforme de travail collaboratif, un premier contrat a été signé entre l'université de Lille 1 et France Télécom en 2000, pour une durée de deux ans, pour un montant global de 1.1 MF HT. Depuis 2001, l'équipe Spin3D de Lannion comporte 5 personnes à temps plein. En 2003, deux autres contrats ont été signés entre l'université de Lille 1, l'INRIA et France Télécom. Le premier, d'un montant de 240 kEuros HT, concerne la finalisation de la plateforme, et l'ajout de nouvelles fonctionnalités. Le deuxième porte sur le financement pour moitié de la thèse de Nicolas Martin, le reste étant financé par l'INRIA. France Télécom se concentre maintenant sur le développement d'applications, un produit commercial étant prévu pour courant 2005.
- Action Spécifique CNRS sur la détection de collision : P. Meseure, A. Kheddar (LSC Evry) et F. Faure (Evasion Project, Grenoble) ont co-dirigés l'Action Spécifique CNRS intitulée "détection de collision et réponse" en 2003. Cette action visait à fournir un état de l'art complet sur la question, et à fournir un point aussi complet que possible sur les questions ouvertes sensibles à l'heure actuelle dans ce domaine.
- ARC INRIA sur la simulation intestinale : l'équipe GRAPHIX, participant au projet ALCOVE de l'INRIA Futurs, a participé à une ARC, en collaboration avec l'ITM (institut des technologies médicales, Lille), l'IRCAD et le projet inria EVASION de Marie-Paule Cani (Grenoble), et la société SIMEDGE, portant sur la proposition d'un modèle temps réel déformable d'intestin humain. Les nombreuses auto-collisions de ce modèle au sein de l'organisme humain, ainsi que sa forte déformabilité, en ont fait un sujet d'étude intéressant. Cette ARC s'est conclue par la présentation d'un prototype aux chirurgiens de l'IRCAD, ainsi que par 5 publications, dont 2 revues.
- Projet Alspeme (RNTL) : développement de plateforme pour la simulation pédagogique chirurgicale (en collaboration avec l'ITM et Simedje)
- Projet e-simulation (RNTS) : projet de simulation pédagogique pour l'ophtalmologie (pour le diagnostic et la thérapie)
- Projet Simv@l (RNTS).

7 Thèses et HDR soutenues

WIBAUX Luc, "Une méthode de synthèse d'images échographiques : application à des simulateurs médicaux d'entraînement", 3 juillet 2000

LEMER pascal, "Modèle de communication Homme-Clone-Homme pour les Environnements Virtuels Collaboratifs non-immersifs", 25 septembre 2001,

TRIQUET Frederic, "Habillage de modèles mécaniques : facettisation temps-réel de surfaces implicites.", 11 décembre 2001,

VANDEBORRE Jean Philippe, "Modèles 3D : indexation et habillage par des textures extraites de photographie", 22 novembre 2002,

MESEURE Philippe, "Animation basée sur la physique pour les environnements interactifs temps réel " 17 décembre 2002, HDR

HILDE Laurent, "Algorithmes de résolution des équations du mouvement pour l'animation basée sur la physique", 20 décembre 2002

LOUIS DIT PICARD Stéphane, "Plate-forme de communication distribuée pour les environnements virtuels collaboratifs 3D à fort couplage d'activité synchrone", 25 novembre 2003

8 Publications significatives

- G. Casiez, P. Plénacoste, C. Chaillou, and B. Semail. Elastic Force Feedback with a New Multi-finger haptic device : The DigiHaptic. In Proceedings of Eurohaptics, pages 121-134, July 2003.
- J. Davanne, Ph. Meseure, and C. Chaillou. Stable haptic interaction in a dynamic virtual environment. In International Conference on Intelligent Robots and Systems - IROS 2002, Lausanne, october 2002.
- L. Hilde, Ph. Meseure, and C. Chaillou. A fast implicit integration method for solving dynamic equations of movement. In VRST 2001 Conference - Banff (Canada), November 2001.
- J. Lenoir, L. Grisoni, Ph. Meseure, Y. R'émion, and C. Chaillou. Smooth constraints for spline variational modeling. In International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques in Australasia and South East Asia (Graphite 04), Singapour, june 2004.
- J. Lenoir, Ph. Meseure, L. Grisoni, and C. Chaillou. A suture model for surgical simulation. In International Symposium on Medical Simulation, Cambridge, Massachusetts (USA), june 2004.
- D. Marchal, F. Aubert, and C. Chaillou. Collision between deformable objects using a fast-marching on tetrahedral models. In ACM Siggraph/Eurographics Symposium on Computer Animation (SCA 04), Grenoble, France, 2004.
- S. Louis-Dit-Picard, S. Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. VRML data sharing in the spin-3d cve. In Web3D 2002 Symposium, 7th International Conference on 3D Web Technology, 2002. Tempe Mission Palms, Tempe, Arizona, USA.
- P. Meseure, J. Lenoir, S. Fonteneau, and C. Chaillou. Generalized god-objects : a paradigm for interacting with physically-based virtual worlds. In Computer Animation and Social Agents (CASA), Geneva, July 2004.
- F. Martinot, P. Plénacoste, and C. Chaillou. The digitracker, a three degrees of freedom pointing device. In Eurographics Symposium on Virtual Environments (EGVE 04), Grenoble, France, june 2004.
- L. Raghupathi, L. Grisoni, F. Faure, D. Marchal, M.-P. Cani, and C. Chaillou. An intestine surgery simulator : Real-time collision processing and visualization. (accepted for publication) IEEE Trans. On Visualization And Comp. Graphics, 2004.
- J. Lenoir and S. Fontenau. Mixing deformable and rigid-body mechanics simulation. In Computer Graphics International, Crete, Greece, june 2004.

Équipe Grappa

EA 3588 - Informatique - université Lille 3
associée au LIFL – UMR 8022 CNRS – université Lille 1

<http://www.grappa.univ-lille3.fr/>

Composition de l'équipe

Directeur d'équipe

- Rémi Gilleron¹, Professeur lille 3 de 00 à 04

Membres

- Jacques ALES BIANCHETTI², maître de conférence, LILLE 3 de 02 à 04
- Francesco DE COMITÉ, maître de conférence, LILLE 1 de 00 à 04
- François DENIS³, maître de conférence, LILLE 3 de 00 à 01
- Aurélien LEMAY¹, maître de conférence, LILLE 3 de 03 à 04
- Philippe PREUX⁴, professeur, LILLE 3 de 03 à 04
- Isabelle TELLIER¹, maître de conférence, LILLE 3 de 00 à 04
- Alain TERLUTTE, maître de conférence, LILLE 3 de 00 à 04
- Marc TOMMASI¹, maître de conférence, LILLE 3 de 00 à 04
- Fabien TORRE¹, maître de conférence, LILLE 3 de 00 à 04

Doctorants

- Aurélien LEMAY, BDI CNRS, thèse Lille 1 soutenue en novembre 2002
- Daniela DUDAU, bourse cotutelle, thèse Lille 1 soutenue en avril 2004
- Julien CARME¹, bourse MESR, thèse Lille 3 débutée en septembre 2002
- Laurent CANDILLIER, bourse CIFRE, thèse Lille 3 débutée en septembre 2002
- Patrick MARTY¹, bourse INRIA – NPdC, thèse Lille 3 débutée en septembre 2003

Invités

- Joachim NIEHREN¹, chercheur invité, LILLE 1 & 3 de 03 à 04

Administration

- Anne REJL, assistante administrative, LILLE 3, tiers-temps

Évolution

- Un MdC en septembre 2004, un MdC et deux professeurs sur le contrat 2006-09

1 Contexte Scientifique

L'équipe GRAPPA (Groupe de recherche sur l'apprentissage automatique) a été créée en 1994 par François DENIS et Rémi GILLERON. Elle est équipe du LIFL (Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille) jusqu'en 2001. Constituée essentiellement de membres appartenant à l'université de Lille 3, elle devient équipe d'accueil EA3588 en informatique de l'université de Lille 3 pour le contrat 2002–2005, tout en restant associée au LIFL.

Pour le contrat 2006–09, l'équipe GRAPPA se propose de rejoindre le LIFL sous réserve de la rédaction d'une

¹participe au projet MOSTRARE – UR INRIA FUTURS

²nommé en septembre 2002, en Argentine à compter de juin 2004 – convenances personnelles

³nommé professeur à Marseille en septembre 2001

⁴nommé en février 2003, mutation de l'université du LITTORAL-CÔTE D'OPALE

convention entre les deux universités de Lille 1 et Lille 3. En particulier, l'équipe GRAPPA doit apparaître au contrat d'établissement de l'université de Lille 3 et disposer d'un budget propre en raison de sa localisation à Lille 3 (gestion des locaux, des moyens informatiques, du fonctionnement).

2 Positionnement scientifique de l'équipe

Le thème principal de l'équipe est l'apprentissage automatique. Pour la période 2002-2005, deux axes principaux avaient été définis à savoir *l'apprentissage à partir de données hétérogènes* et *l'apprentissage de langages*. Les résultats, projets et collaborations sur ces deux axes sont décrits dans les sections suivantes.

Des évolutions majeures se sont produites et les deux axes principaux de l'équipe ont été redéfinis. Tout d'abord, un projet INRIA a été déposé en février 2003 dans le cadre de l'UR INRIA FUTURS, et créé en avril 2004. Ce projet est commun avec l'équipe STC du LIFL. Il définit un des deux nouveaux axes de l'équipe à savoir *l'apprentissage pour des données textuelles et/ou semi-structurées*. Le recrutement de Philippe PREUX a ouvert un second axe pour l'équipe à savoir *l'apprentissage par renforcement*.

3 Résultats

3.1 Apprentissage à partir de données hétérogènes

Nous avons travaillé sur la classification supervisée pour des problèmes multi-étiquettes (un exemple peut appartenir à plusieurs classes) à partir de données structurées et textuelles (des champs de la forme attribut-valeur et des champs contenant du texte). Les résultats sont publiés et un algorithme mis à la disposition de la communauté.

Nous avons travaillé sur l'apprentissage à partir d'exemples d'une seule classe et d'exemples non étiquetés. L'idée est de ne pas solliciter un expert pour annoter un échantillon de données comme étant positifs (la classe à prédire) ou négatifs mais de se contenter des éléments de la classe à prédire dont on dispose. Nous avons défini le cadre formel, proposé des algorithmes pour les données attribut-valeur et pour les données textuelles. Un prototype logiciel a été produit.

3.2 Apprentissage de langages

L'inférence grammaticale étudie l'apprenabilité de modèles génératifs de langages (en général : des grammaires) à partir de la donnée d'exemples positifs ou négatifs que ces modèles génèrent. Nous avons travaillé sur divers modèles génératifs, chacun ayant donné lieu à la soutenance d'une thèse : une nouvelle classe d'automates non déterministes d'une part (thèse d'Aurélien LEMAY), les grammaires catégorielles utilisées en informatique linguistique d'autre part (thèse de Daniéla DUDAU). Dans les deux cas, les travaux ont été à la fois théoriques (théorèmes d'apprenabilité et d'expressivité de classes de modèles) et expérimentaux, par la définition et l'implémentation de nouveaux algorithmes. Les perspectives ouvertes par ces résultats concernent l'apprentissage du langage naturel et l'extraction d'information.

3.3 Apprentissage par renforcement

Nous avons initialement travaillé sur l'apprentissage par renforcement comme modèle du comportement animal (thèse de S. DELEPOULLE en collaboration avec l'URECA). Nous avons proposé une architecture multi-agents permettant de représenter un organisme poly-segmenté qui apprend son comportement en interagissant avec son environnement. Des plates-formes d'expérimentation ont été développées dans ce cadre.

Parallèlement, nous avons étendu notre réflexion à des aspects plus purement informatiques sur les algorithmes à base de la différence temporelle (famille des *Q-learning*). Ce type d'algorithmes effectue un apprentissage par interaction avec son environnement ; cet apprentissage est lent. Hors, à faible coût, un humain (voire un autre agent) peut fournir de l'aide à l'apprenant et le coût de cette aide est d'autant plus faible qu'elle est « grossière ». L'idée est d'étudier comment un apprenant par renforcement peut bénéficier

de cette aide. Ce travail se déroule en collaboration avec S. Delepouille du LIL (Mcf, ULCO, Calais) et F. Montagne (doctorant, ULCO).

4 Perspectives

l'apprentissage pour des données textuelles et/ou semi-structurées

L'évolution de nos recherches dans cet axe se concentre autour du thème de l'extraction d'informations. Ces algorithmes seront implantés dans des systèmes pour l'extraction d'information à partir de documents.

- Le coût élevé pour l'étiquetage de documents dans le but de l'apprentissage de wrappers nous engage à définir des procédures à partir de données partiellement étiquetées. Ceci prolonge nos recherches sur les algorithmes pour les données hétérogènes.
- La diversité des sources de données dans lesquelles les données doivent être extraites demande de définir des algorithmes de segmentation adaptés.
- Le boosting est une de nos techniques privilégiées pour la combinaison de méthodes dans le but d'obtenir des systèmes plus robustes.

Le cas des documents semi-structurés, ayant une structure arborescente, constitue un cadre particulier d'étude qui est le thème principal du projet MOSTRARE.

l'apprentissage par renforcement

À la suite du travail déjà réalisé, nous souhaitons poursuivre nos travaux sur l'apprentissage hybride dans lequel l'apprentissage par renforcement est enrichi par des méthodes d'apprentissage supervisé : apport d'aide à un apprenant par renforcement (thèse de F. Montagne), étude du façonnage (*shaping*) du comportement. Parmi d'autres points, l'utilisation de techniques de boosting dans notre cadre (problème de régression et non de classification) devrait être étudiée. La facette « modélisation et simulation du comportement animal » sera également poursuivie, en collaboration avec le laboratoire de psychologie expérimentale URECA. Notons que la thématique sera renforcée en septembre avec l'arrivée d'un nouveau maître de conférence Rémi COULOM.

5 Logiciels réalisés

- **ADTTree** est un logiciel de classification supervisée capable de traiter des problèmes multi-étiquettes (un exemple peut appartenir à plusieurs classes) et de considérer des données hétérogènes (de la forme attribut-valeur). Un prototype est disponible à partir du site de l'équipe et est référencé dans boosting.org.
- **Globoost** est un algorithme de boosting à base d'apprenants faibles de type "moindres généralisés" qui devrait être diffusé sous peu.
- **PNB** est un logiciel de classification de textes à partir de textes d'une classe et de textes de classe inconnue. Il est basé sur l'algorithme de Bayes naïf. Il est disponible à partir du site de l'équipe.
- dans le cadre du projet MOSTRARE, des projets logiciels pour l'extraction d'information sont en cours : calculs de requêtes par automates, apprentissage de requêtes (thèse de Julien CARME), système d'induction de programmes d'extraction d'information (thèse de Patrick MARTY).

6 Contrats et Collaborations

- Action spécifique STIC CNRS « Gafodonnées » 2000-01 ;
- Action spécifique STIC CNRS « apprentissage et biologie » 2002-03 ;
- ARC GRACQ, Action de Recherche Coopérative de l'INRIA sur l'acquisition de grammaires catégorielles en collaboration avec l'IRISA, UNIVERSITÉ RENNES, l'IRIN, UNIVERSITÉ NANTES et le LORIA, UNIVERSITÉ NANCY, 2000-03 ;
- ACI télémédecine et technologies pour la santé « DATADIAB » sur la recherche de complications du diabète en collaboration avec le CERIM, UNIVERSITÉ LILLE 2, 2001-02 ;
- ACI télémédecine et technologies pour la santé « INDANA » sur la prédiction du risque cardiovasculaire avec le LRI, UNIVERSITÉ PARIS 11, le LIP6, UNIVERSITÉ PARIS 6, l'hôpital Broussais et les hospices civils de Lyon, 2001-04 ;

- ACI masses de données « ACI-MDD Accès au Contenu Informationnel pour les Masses de Données et Documents », en collaboration avec le LIP6, UNIVERSITÉ PARIS 6 et le LRI, UNIVERSITÉ PARIS 11, 2003–06 ;
- ACI « Systèmes Complexes et Sciences Humaines et Sociales », projet DYNAPP (« Dynamique de l’Apprentissage ») avec l’URECA, UNIVERSITÉ DE LILLE 3 et le LIL, UNIVERSITÉ DU LITTORAL CÔTE D’OPALE, sur l’utilisation de l’apprentissage par renforcement pour modéliser et simuler certains aspects de la dynamique comportementale humaine, 2003–2006 ;
- pré-projet¹ (1999) puis projet ACI-Cognitique¹ (2000-2002) intitulé « Construction de l’espace au moyen de la sélection par les contingences de renforcement : approche intégrative de la psychologie, de l’intelligence artificielle et des neurosciences » entre l’URECA, UNIVERSITÉ DE LILLE 3, le LIL, UNIVERSITÉ DU LITTORAL CÔTE D’OPALE, le LAMIH, UMR CNRS-UNIVERSITÉ DU VALENCIENNES, coordonné par J-C. Darcheville de l’URECA. Au cours de ce projet, nous avons étudié l’apprentissage par renforcement comme modèle de la dynamique comportementale animale. Cela a débouché sur l’architecture générique MAABAC qui a été expérimentée, publiée et qui continue à être utilisée dans nos travaux ;
- pré-projet ABC¹ dans le cadre du programme Robea (2002-2003, CNRS et INRIA) intitulé « Animation Basée sur le Comportement » entre l’URECA, UNIVERSITÉ DE LILLE 3, le LIL, UNIVERSITÉ DU LITTORAL CÔTE D’OPALE, le LAMIH, UMR CNRS-UNIVERSITÉ DU VALENCIENNES, coordonné par Ph. Preux. À la suite de l’ACI-Cognitique, il s’agissait d’étudier la possibilité d’utiliser l’architecture MAABAC pour générer automatiquement des séquences d’images de synthèse d’humanoïdes ;
- action « RIP-Web » (Recherche d’Informations Précises sur le Web), en collaboration avec le LIMSI, Paris 6, Paris 13, Grenoble, Toulouse et Avignon.
- participation au CPER - région NPdC : projet « TACT-TIC », sur la fouille de données médicales en collaboration avec le CERIM, UNIVERSITÉ LILLE 2 et le CRIL, UNIVERSITÉ ARTOIS, 2001–03 ; le projet « COCOA », sur la fouille de données du Web en collaboration avec le CERIM, UNIVERSITÉ DE LILLE 2, le CRIL, UNIVERSITÉ ARTOIS et le LIFL, UNIVERSITÉ LILLE 1, 2004–06 ;
- projet « apprentissage naturel et artificiel de langages naturels et artificiels » Institut International Erasme (MSH du Nord)
- projet MOSTRARE – UR INRIA FUTURS créé en avril 2004. Son titre est « Modèles de structures arborescentes, apprentissage et extraction d’information ». L’objectif du projet est le développement de nouvelles techniques de recherche et d’extraction d’information utilisant la structure arborescente des documents.

7 Relations internationales

- À la suite de projets Procope, nous avons invité Joachim NIEHREN depuis avril 2003. Il développe un nouveau thème sur l’apprentissage pour les données à structure arborescente ;
- Nous avons des contacts avancés pour le montage d’une collaboration avec Georg GOTTLOB (Vienne) sur l’inférence de requêtes ;
- tutoriel à ECML–PKDD’2001 sur l’apprentissage semi-supervisé par Rémi GILLERON et François DENIS.

8 Thèses et HDR soutenues

- Aurélien LEMAY, thèse soutenue le 12 novembre 2002, co-dirigée par Alain TERLUTTE et François DENIS. La thèse a pour titre « De l’Apport des Langages Résiduels en Inférence Grammaticale de Langages Réguliers ». La thèse a été financée par une bourse BDI-CNRS.
- Daniela DUDAU, thèse soutenue le 13 avril 2004, co-dirigée par Isabelle TELLIER et Marc TOMMASI. La thèse a pour titre « Apprentissage de Grammaires Catégorielles pour simuler l’acquisition du Langage Naturel à l’aide d’informations sémantiques ». La thèse a été financée par une bourse de co-tutelle franco-roumaine de la ville de Villeneuve d’Ascq.

¹Ph. Preux, alors au LIL

9 Publications significatives

- J. Carme, J. Niehren, and M. Tommasi. Querying unranked trees with stepwise tree automata. In *Rewriting Techniques and Applications RTA'2004*, 2004.
- F. de Comite, R. Gilleron, and M. Tommasi. Learning multi-label alternating decision trees from texts and data. In *Proceedings of Intern. Conference on Machine Learning and Data Mining*, number 2734 in Lecture Notes in Artificial Intelligence, pages 35–49. Springer Verlag, 2003.
- F. Denis, P. Dupont, Y. Esposito, and A. Lemay. Learning probabilistic residual finite state automata. In *ICGI'2002*, number 2484 in Lecture Notes in Artificial Intelligence, pages 77–91. Springer Verlag, 2002.
- F. Denis and R. Gilleron. Pac learning under helpful distributions. *Theoretical Informatics and Applications*, 35 :129–148, 2001.
- F. Denis, R. Gilleron, and F. Letouzey. Learning from positive and unlabeled examples. *Theoretical Computer Science*, page to appear, 2004.
- F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Residual finite state automata. *Fundamenta Informaticae*, 51(4) :339–368, 2002.
- D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. A learnable class of classical categorial grammars from typed examples. In *Proceedings of the 8th conference on Formal Grammar*, pages 77–88, 2003.
- PPecml2002 P. Preux. Propagation of q-values in tabular td(λ). In T. Elomaa, H. Mannila, and H. Toivonen, editors, *Proc. 13th European Conference on Machine Learning (ECML)*, volume 2430 of *LNAI*, pages 369–380. Springer-Verlag, Aug. 2002.
- PPisj P. Preux, S. Delepouille, and J.-C. Darcheville. A generic architecture for adaptive agents based on reinforcement learning. *Information Sciences Journal*, 161 :37–55, 2004.

Équipe MAP

Méthodologies et Algorithmiques Parallèles

Composition de l'équipe

Responsable

- Serge Petiton, Professeur, LIFL, ASCI (jusqu'en 2003) et INRIA (depuis 2003)

Chercheurs associés

- Guy Bergère, Professeur du secondaire, LIFL,
- Thomas Guignon, Post-doc ACI GRID, LIFL, 2003

Doctorants

- Martha Gonzalez, doctorante Paris 6, ASCI jusqu'en 2002,
- Ani Sedrakian, doctorante Paris 6, depuis 2001, ASCI jusqu'en 2003
- Sahar Zarrabi, doctorante Paris 6, ASCI (2002-2003), LIFL depuis,
- Lamine Aouad, doctorant Lille 1, LIFL depuis 2002, INRIA depuis 2003,
- Haiwu He, doctorant Lille 1, depuis 2002,
- Benoit Hudzia, Doctorant Paris 6, LIFL et INRIA depuis 2003.

En collaboration étroite avec

- Franck Cappello, DR INRIA, projet Grand-Large, INRIA Futurs,
- Nahid Emad, Maitre de conférences, PRiSM, UVSQ,
- Martha Gonzalez, ATER UVSQ depuis 2002,
- Tahar Kechadi, Professeur, University College of Dublin, Irlande,
- Pierre Manneback, Professeur, École Polytechnique de Mons, Belgique,
- Olivier Delannoy, Doctorant UVSQ, PRiSM, UVSQ.

1 Thématique, objectifs et résultats

1.1 Le calcul scientifique intensif haute performance

Un rapport récent de l'académie des technologies, un livre rédigé par le conseil scientifique d'ORAP ainsi que plusieurs rapports d'experts en France ou à l'étranger décrivent un état du calcul scientifique intensif haute performance incluant dans un même effort de recherche le calcul numérique parallèle et réparti, la programmation des grilles, la gestion des matrices creuses et maillages, la programmation par composant et les techniques de génie logiciel. C'est également très clairement indiqué dans le premier rapport du projet américain SciDac.

Nos recherches s'inscrivent naturellement depuis plusieurs années dans ce cadre. Nous avons suivi et participé à l'évolution du domaine, depuis de nombreuses années, dans cette direction. La thématique de l'équipe reste donc la même mais à prise des formes variées suite à l'évolution rapide du domaine ces dernières années.

Il est reconnu que ces recherches demandent des équipes interdisciplinaires qui ne sont pas faciles à créer

et maintenir. Dans le projet SciDac, souvent pris en référence, des équipes interdisciplinaires virtuelles sont organisées, comprenant des spécialistes d'un domaine d'application particulier. Sans pouvoir aller jusqu'à ce point, l'équipe MAP a toujours été jusqu'à présent répartie entre plusieurs structures et sites pour mener à bien ses recherches ; faute de pouvoir réunir dans un même site ces compétences. Jusqu'en 2003, l'équipe était mixte au LIFL et au laboratoire interdisciplinaire propre du CNRS ASCI créé pour accueillir ce type de recherche. Depuis 2003, suite à la fermeture du laboratoire ASCI et à la création de l'INRIA Futurs, nous avons contribué à la création du projet INRIA *Grand Large*, bi-localisé à Lille et Saclay. Ce projet peut permettre une restructuration de l'équipe à Lille autour du thème du calcul haute performance grande échelle, avec comme objectif la création d'un nouveau projet INRIA propre à l'euro-région. Néanmoins, il est nécessaire d'obtenir auparavant une masse critique pour l'équipe et de renforcer ses liens avec les chercheurs de l'euro-region travaillant dans cette thématique ; en particulier en Belgique, à Mons et à Charleroi.

1.2 Programmation des grilles pair à pair de grandes échelles

Les grilles de calculs sont de plus en plus sollicitées lors de grandes simulations numériques et de nombreux projets scientifiques sont désormais basés sur la construction et l'utilisation de tels outils. La grande majorité des utilisations actuelles des grilles concerne des couplages de codes correspondants à des applications multi-modèles. Chaque modèle est alors traité à l'aide d'un logiciel spécifique, souvent lui même parallèle, et interconnecté avec d'autres à travers le monde. Ce type de couplage de codes est donc bien adapté aux grilles regroupant des machines puissantes.

L'utilisation de grilles plus ouvertes comme les systèmes pair à pair concerne en général des applications différentes. Le nombre de machine est alors bien plus grand mais leurs puissances sont moindres. Les réseaux interconnectant les pairs sont aussi a priori moins rapides ; les clusters n'étant pas considérés comme des grilles en général. Nous avons alors besoin de calculs parallèles à gros grains, bien que ceux-ci soient moins grands que pour les machines parallèles car les machines concernées sont moins rapides et possèdent des tailles mémoires plus petites. Ces grilles sont souvent utilisées actuellement pour faire des calculs de type multi-paramètres, où chaque pair a le même logiciel mais avec des paramètres et/ou des données qui changent ; l'exemple le plus connu étant Seti@home.

Dès 1994, nous avons interconnecté plusieurs machines parallèles au LIFL pour résoudre des problèmes d'algèbre linéaire de grandes tailles, denses ou creux, participant ainsi à la genèse du couplage de codes/méthodes. Depuis deux ans, nous étudions aussi l'adaptation aux grilles de calculs pair à pair de très grandes échelles d'algorithmes d'algèbre linéaire, à la base de la majeure partie des temps de calcul de nombreuses applications scientifiques de type *grand challenge*.

Depuis 2002, nous avons étudié le comportement de plusieurs méthodes numériques sur des grilles pair à pair ; dans le cadre du projet *Calcul Global Pair à Pair* de l'ACI GRID et du projet *Grand Large* de l'INRIA Futurs. En complément d'études théoriques, nous avons expérimenté nos codes sur une plate-forme *XtermWeb* comportant près de 300 machines réparties entre l'Ecole Polytechnique Universitaire de Lille, où est localisée l'équipe suite à des problèmes de locaux au LIFL, et le LRI à Orsay. La jeunesse des intergiciels disponibles nous oblige à extrapoler nos résultats pour prévoir les performances que nous pourrions peut-être obtenir lorsque ceux-ci proposeront des ordonnancements et des communications plus sophistiqués. Nous avons également bien mis en évidence l'importance de propager certaines informations de l'utilisateur jusqu'à l'intergiciel et son ordonnanceur afin d'optimiser le temps global de traitement. Nous avons aussi fait une évaluation théorique du passage à l'échelle de quelques méthodes d'algèbre linéaire encourageantes. Néanmoins, il est clair que faire du calcul parallèle gros grains sur des grilles pair à pair pose de très gros problèmes et qu'uniquement un ensemble très restreint de méthodes est adapté. Certaines ne le seront qu'au prix d'éventuelles communications plus rapides dans le futur. Une comparaison avec des versions *out of core* mono-pair est parfois très concluante pour montrer les limites du calcul pair à pair sur les systèmes et plate-formes actuels. L'augmentation de la vitesse des réseaux doit donc être comparée à ceux des accès disques. Nous avons aussi testé au LIFL une plate-forme pair à pair permettant des communications directes entre pairs, développée à partir d'*XtermWeb* par l'université de Genève ; avec qui nous collaborons pour ces expérimentations. Les résultats dépendent fortement du temps pris pour mettre à jour certaines tables en fonction de l'évolution de la plate-forme.

Les problèmes de communications entre machines sont devenus un point central pour évaluer l'intérêt de certaines méthodes scientifiques sur grilles de calcul. Les performances des communications de type diffusion de données sur Internet ou d'autres réseaux spécifiques sont déterminantes lors du choix de méthodes numériques à développer. Nous avons donc fait des évaluations des opérations de type diffusion sur réseaux et internet concernant des échanges de matrices creuses compressées utilisant la version de MPICH-V développée au LRI dans le cadre du projet INRIA. Nous avons montré que, sous certaines hypothèses, ces communications ne sont pas critiques pour certaines méthodes d'algèbre linéaire par blocs, telle que la méthode de Gauss-Jordan. Ces travaux sont réalisés en collaboration avec l'*University College of Dublin*.

Le déploiement des diverses versions des intergiciels pair à pair utilisés a commencé au LIFL en 2003. Les premiers résultats significatifs sont en train de sortir. Certains de ces résultats sont en cours de publication. Ils sont le résultats de nombreux mois de déploiement de plate-formes expérimentales, de tests, d'évaluation et de parallélisation pour les grilles pair à pair demandant des compétences diverses. L'ensemble des outils utilisés sont du niveau de la recherche et évolue pendant nos expérimentations; en fonction parfois de nos résultats et remarques. Nous pensons pouvoir proposer d'ici peu une première synthèse du comportement de plusieurs méthodes de bases de l'algèbre linéaire sur des grilles pair à pair à grande échelle.

1.3 Méthodes hybrides parallèles et réparties

D'un autre côté, nous adaptons les couplages de méthodes de Krylov Hybrides répartis auparavant entre plusieurs machines parallèles pour une seule machines à plusieurs noeuds SMP; dans le cadre d'un contrat de recherche avec le CEA DAM en particulier. Nous étudions ainsi les transformations et la variation des comportements de ces méthodes asynchrones à gros grains entre divers paradigmes de programmation haute performance, illustrant par là même les retombées de recherche en couplage de code sur la programmation parallèle plus classique. Nous reproduisons ainsi le comportement lié au couplage de code sur une seule machine multi-SMP. Notre objectif étant de montrer une certaine indépendance entre les modèles de programmation et d'exécution pour certains couplages de codes et de méthodes pour résoudre de très grands systèmes linéaires creux, à variables réelles ou complexes.

Dans cet objectif, nous sommes en train d'adapter ces mêmes méthodes pour des plate-formes pair à pair. Les performances ne devraient pas être satisfaisantes a priori mais cela permettra d'illustrer certaines limites de ce type de calcul. Une version pour cluster de clusters, utilisant un intergiciel de type pair à pair, devrait ensuite être plus convainquant. Une amélioration possible repose sur le clouage des données et l'utilisation de techniques *out of core* sur chaque pair, créant ainsi un nouveau paradigme de programmation que l'on peut baptiser de *Disque à Disque* (D2D).

Interface entre l'utilisateur et les intergiciels

La programmation pour les grilles n'est pas actuellement chose facile pour un scientifique d'un des nombreux domaines justifiant leurs utilisations. Par ailleurs, les grands laboratoires et organismes de recherches scientifiques ont adopté la programmation par composant et les crédits consacrés au génie logiciel sont une part de plus en plus importante des grands projets; tels que ceux du CEA, d'EDF, de la NASA, du LNL ou du ANL par exemple. Il convient donc de pouvoir concevoir des logiciels pour les grilles dans ce cadre. Nous continuons donc nos recherches sur le projet SPIN (Scientific Programming on INternet) proposant une interface aux utilisateurs pour les grilles. Nous avons également développé un nouveau langage, YML, permettant de décrire un graphe de composants/tâches pouvant ensuite être réparti sur une grille de calcul. Une intégration avec SPIN est en cours et devrait être finie pour la fin du projet *Calcul Global Pair à Pair* de l'ACI GRID à la fin de l'année. L'accès à SPIN et YML sera alors directement possible via une des pages webs en cours de test au LIFL. Il sera alors possible d'y décrire les composants nécessaires, un graphe de composants puis d'exécuter les calculs sur une plate-forme de plusieurs centaines de pairs hétérogènes sans avoir à rentrer dans les détails des intergiciels; qui seront, de plus, interchangeables. Pour l'instant, le domaine ciblé est celui des méthodes de Krylov mais l'utilisation des techniques récentes du génie logiciel permet une adaptation facile à d'autres domaines. Néanmoins, sur des grilles pair à pair, l'absence d'ordonnements

non-primitifs ne permet pas encore de tirer tout le profit possible de cet outil.

Ces recherches furent principalement lancées au laboratoire ASCI et sont réalisées désormais en collaboration avec l'équipe de Nahid Emad au laboratoire PRiSM.

2 Perspectives de recherches

Les perspectives de recherches à court et moyen termes s'inscrivent dans la continuité de ceux de l'équipe depuis sa création. L'évolution majeure sera autour des problèmes de stockages des données et de l'ordonnement dans les grilles pair à pair. Nous souhaitons désormais faire des hypothèses sur les possibilités de stockage de données sur les grilles pair à pair ; car elles sont déterminantes pour les méthodes que nous étudions. Les techniques utilisées par les outils d'échanges de musique sur internet peuvent servir de base pour stocker et retrouver les données ; des matrices réparties sur la grille ici. Pour cela nous commençons à regarder l'utilisation de voisinages et de normes adéquates pour retrouver les informations réparties sur de telles grilles, en collaboration avec l'*university College of Dublin*. Des similitudes avec les protocoles des réseaux téléphoniques sans fils sont aussi une piste de recherche que nous allons explorer. Néanmoins, nous ne souhaitons pas nous lancer directement dans le développement de telles stratégies mais uniquement poser les hypothèses qui nous semblent nécessaires pour les méthodes numériques étudiées. L'objectif est ensuite de simuler, extrapoler puis convaincre les chercheurs développant les intergiciels d'intégrer nos propositions.

Nous pensons aussi que les stratégies d'ordonnement de tâches sur les machines doivent être prises en compte dès la conception des algorithmes répartis. Certaines techniques telles que le clouage de données sur des pairs ou l'anticipation de migration de données entre pairs sont primordiales pour espérer optimiser le temps de communication global. Néanmoins, les pairs sont en général volatiles et il convient de pouvoir développer ces optimisations dans ce contexte. Actuellement, il n'y a aucun middleware et aucune plate-forme qui répond à ces besoins. Nous avons donc récemment commencé des recherches sur ce sujet, en collaboration avec Pierre Manneback et son équipe à Mons et dans le cadre de l'association du projet *Grand Large* et de l'université de Tsukuba au Japon. Pour ces recherches, nous utiliserons l'émulateur GRIDExplorer, dans le cadre de l'ACI Masse de donnée, et les ressources de *Grille 5000* dès que possible, en relation avec l'AS TRP 8 du CNRS *Quelle méthodologie de programmation pour les grilles*.

En plus de la proposition d'une algorithmique pour le calcul scientifique sur grilles, au sens large, et de la recherche en algèbre linéaire parallèle de pointe, il convient donc de continuer de développer des outils permettant à l'utilisateur amont de programmer ces grilles. Celles-ci pouvant intégrer des machines parallèles, des clusters et un nombre important de machines hétérogènes. Il conviendra donc de proposer une aide à ces utilisateurs pour la programmation de ces grilles et la gestion des ressources. C'est un des enjeux majeurs pour l'avenir de ce paradigme de programmation qui reste encore incertain.

Nous souhaitons donc continuer nos recherches sur ces sujets dans la lignée de celles réalisées les années précédentes. Celles-ci seront réalisées aussi dans le cadre du projet européen *European Research Network on Foundations, software Infrastructures and Applications for scale Distributed, GRID and Peer to Peer Technologies* (CoreGRID) auquel nous participons.

3 Contrats, actions incitatives et financements

ARTABEL, conseils et contrat dans le cadre des aides nationales jeunes chercheurs sur le thème des systèmes distribués, 2000-2001, 3000 Euros.

CEA, Division Activités Militaires, CESTA, Bordeaux, financement de travaux de recherches en algèbre linéaire parallèle, 2002, 23000 Euros.

ACI GRID, dans le cadre du projet *Calcul Global Pair à Pair*, 80000 Euros, depuis décembre 2001.

ACI Masse de Donnée, dans le cadre du projet *GRID Explorer*, 5000 Euros, depuis 2003.

AS RTP 8 du CNRS, *Méthodologie de programmation des grilles*, liée à *Grille 5000*, depuis 2003.

INRIA, dans le cadre du projet **Grand Large**, environ 15000 Euros pour le sous-projet Lillois, plus 3000 Euros pour une mission au Japon dans le cadre de l'association du projet avec l'université de Tsukuba, 2004. **Union Européenne**, dans le cadre de la participation au projet *CoreGrid*, à travers le projet INRIA *Grand Large*, à partir de 2004, répartition du budget pas encore finalisé.

4 Publications significatives

- Nouredine Melab, El-G. Talbi et Serge Petiton. *A Parallel Adaptive Gauss-Jordan Algorithm*, International Journal of Supercomputing (2000).
- Brigida Molina, Serge Petiton et Marcos Raydam. *An Assesment of Preconditionned Gradient Method with Retards for Parallel Computers*, Journal of Computational and Applied Mathematics (2001).
- Martha Gonzalez et Serge Petiton. *A CORBA-based Architecture for a Linear Systems Solving Environment*, Actes de l'Internationnal Conference on Information, Systems Analysis and Synthesis (ISAS-2000), Orlando, USA, Juillet 2000.
- Nahid Emad , Serge Petiton et Ani Sedrakian. *A comparison between multiple Explicit Restarted Arnoldi Method and Explicit restarted Block Arnoldi Method*. Actes de la dixième SIAM conference on Parallel Processing for Scientific Computing, Portsmouth, VA, USA, mars 2001.
- Serge Petiton et Lamine Aouad, *Large Scale Peer to Peer Performances Evaluations with Gauss-Jordan Methods as an Example*, Lecture Notes in Computer Science 3019, 2004.
- Olivier Delannoy et Serge petiton, *A Peer to Peer Computing Framework; design and Performance Evaluation of YML*, Actes de la conférence HeterPpar 2004, Cork, Irlande, juillet 2004.
- Haiwu He, Guy Bergère et Serge Petiton, *A Parallel Asynchronous Hybrid Method to Accelerate Convergence of a Linear System*, Actes de l'International Symposium on Distributed Computing and Application to Business, Engineering and Science, Wuhan, Chine, septembre 2004.

Équipe MIIRE

EA 072 - associée à l'Institut National des Télécommunications (INT) et au LIFL - UMR 8022 CNRS - Université de Lille 1

Composition de l'équipe

Responsable de l'équipe

- Mohamed Daoudi, maître de conférences GET¹ /INT HDR

Membres

- Chabane Djeraba, professeur USTL, depuis septembre 2003
- Christophe Tombelle, ingénieur d'études ENIC Telecom Lille 1
- Jean-Philippe Vandeborre, maître de conférences GET/INT

Collaborateurs extérieurs

- Bruno Jedynak, maître de conférences, Laboratoire de Mathématiques Appliquées, USTL.

Doctorants

- Mehdi Adda (Co-tutelle de thèse avec l'université de Montréal) ; depuis novembre 2003
- Nassim Ihhadaden (CIFRE SNEDA) ; depuis novembre 2003
- Tarik Filali Ansary (bourse RNRT doctorant USTL/INT thèse débutée en septembre 2003)
- Saïd Mahmoudi (bourse ENIC Telecom Lille 1, thèse soutenue en décembre 2003)
- Chafik Samir (bourse contrat, doctorant USTL/INT thèse débutée en janvier 2004)
- Jean-Philippe Vandeborre (thèse USTL, thèse soutenue en décembre 2002)
- Huicheng Zheng (bourse projet européen Poesia, doctorant USTL thèse débutée en décembre 2001)

Chercheur Post-Doc

- Hongmei Liu, "associate professor" à l'université Zhongshan (Chine) (du 1er novembre 2002 au 1er janvier 2004).

1 Contexte Scientifique

L'équipe de recherche MIIRE est une équipe associée à l'INT et au Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (LIFL-UMR CNRS 8022) et équipe d'accueil de l'Ecole Doctorale (ED) SPI EA 072. Elle est composée d'enseignants chercheurs GET/INT, USTL et Enic Telecom Lille 1. Une convention ayant pour objet de définir les conditions de partenariat entre l'USTL et l'INT dans le cadre de l'ED SPI a été signée en juin 2003. L'équipe est localisée à l'ENIC Telecom Lille 1. Elle dispose en particulier de moyens informatiques et de locaux.

¹Groupe des Ecole des Télécommunications

2 Positionnement scientifique

Dans des domaines d'applications de plus en plus nombreux (multimédia, télédétection, images satellites, imagerie médicale, CAO, etc...) les données à traiter pour en extraire de la connaissance utilisable sont de plus en plus volumineuses et complexes, et les traitements à mettre en œuvre de plus en plus difficiles. Face aux quantités gigantesques d'informations multimédia à traiter, les limites des méthodes exactes traditionnelles sont atteintes.

L'équipe MIIRE développe de nouveaux outils et algorithmes d'analyse, de traitement, d'indexation et filtrage d'informations visuelles (image, vidéo, modèles 3D) et valide ces algorithmes à travers des applications diverses. Ces études sont systématiquement menées dans un cadre applicatif précis et bien souvent en partenariat avec des spécialistes thématiques.

Pour répondre à ces objectifs, nous nous intéressons à la description invariante des formes planes et tridimensionnelles et aux statistiques qui permettent de décrire leurs sémantiques. Pour cela, nous privilégions une approche statistique (bayésienne-markovienne) pour l'analyse des informations visuelles. Pour la période 2000-2004, nos activités se sont structurées autour deux axes de recherches principaux :

- Description invariante d'images et de modèles 3D ;
- Modèle probabiliste et analyse statistique de l'information visuelle.

L'équipe MIIRE a peu travaillé sur l'exploitation des descripteurs invariants (index) et sur la fouille des données multimédia dans le cas du passage à grande échelle qui pose de nouveaux problèmes scientifiques.

C'est ce nouvel axe de recherche que nous avons commencé à développer depuis l'arrivée de Chabane Djerraba en septembre 2003. Cette thématique nécessite des compétences complémentaires et pluridisciplinaires (multimédia, statistiques et analyse de données, base de données).

3 Résultats

Nous présentons maintenant deux sujets sur lesquels nous avons obtenus des résultats importants.

3.1 Recherche de modèles tridimensionnels

Deux grandes approches existent et sont abordées par l'équipe MIIRE :

- L'approche 3D pure qui consiste en une analyse directe du modèle 3D pour trouver des descripteurs mathématiques invariants aux transformations géométriques ainsi qu'aux différents niveaux de représentation des modèles 3D. L'équipe MIIRE a développé des descripteurs statistiques s'appuyant sur le spectre de courbure proposé par Koedernik (thèse de Jean-Philippe Vandeborre). Sur ce point, l'équipe MIIRE a bénéficié en 2001/2002 d'un soutien par le département STIC du CNRS dans le cadre du programme JEMSTIC.
- L'approche 2D/3D dont le but est l'utilisation de vues bidimensionnelles (2D) des modèles 3D pour exploiter les techniques existantes en indexation d'images. La recherche d'une forme 2D caractérisée par un contour à partir d'un morceau de contours est un problème difficile. Nous avons proposé de représenter un contour par un ensemble de morceaux appelés "token" correspondant à une partie de la courbe à partir d'une segmentation s'appuyant sur le descripteur multiéchelle CSS (Curvature Scale Space recommandé dans le cadre de la norme Mpeg-7). Ensuite, cet ensemble de tokens est rangé dans une structure d'arbre M-Tree pour accélérer les recherches. Cette approche a été généralisée dans le cas de la recherche d'un modèle 3D à partir de vues 2D (thèse de Said Mahmoudi). L'équipe a également proposé et mis en œuvre une méthode générique de sélection automatique et dynamique de vues caractéristiques indépendamment du descripteur de vue utilisé. Cette méthode utilise une approche probabiliste bayésienne (thèse de Tarik Filali Ansary). Tous ces résultats ont été testés et validés sur des bases de modèles 3D issues des praticiens ou du comité de normalisation Mpeg-7. L'approche 2D/3D est particulièrement étudiée par l'équipe dans le projet RNRT SEMANTIC-3D² labellisé en 2002.

²[http :www.semantic-3d.net](http://www.semantic-3d.net)

3.2 Principe de maximum d'entropie et segmentation d'images couleurs

Avec Bruno Jedynak du laboratoire de mathématiques appliquées de l'USTL et Huicheng Zheng (docteur) nous avons construit trois modèles probabilistes pour la détection de la peau humaine dans des images. Ces modèles sont construits à l'aide d'une collection d'images dans lesquelles la peau humaine est identifiée. Nous avons utilisé la méthode du maximum d'entropie sur la moyenne en fixant les lois de certaines marginales. Le premier modèle est couramment utilisé. Les pixels sont indépendants entre eux. Les performances, pour la collection d'images Compaq Database, mesurées par la courbe ROC, sont excellentes pour un modèle si élémentaire. Par contre, les images résultats sont très irrégulières. Le second modèle est un Markov caché, incluant un terme qui force la régularité des solutions. Les performances sont améliorées. Enfin, le troisième modèle tient compte du gradient de l'image. L'approximation des arbres de Bethe nous permet d'obtenir une solution analytique simple pour les coefficients du modèle de maximum d'entropie. Les performances, des algorithmes précédents ont été améliorés grâce à l'algorithme de "propagation de croyance", en anglais "Belief propagation", appliqués sur l'approximation de l'arbre Bethe de l'image. Tous ces résultats ont été validés et exploités dans le cadre du projet européen Poesia ³.

4 Perspectives

4.1 Descripteurs de formes et statistiques

- Indexation 2D/3D (**Mohamed Daoudi, Jean-Philippe Vandeborre**) : la reconnaissance et l'indexation d'une image fixe ou d'un objet 3D pose naturellement le problème de la description invariante de l'image fixe ou de l'objet 3D sous l'action d'un groupe de transformation G. Cependant, le choix d'un descripteur parmi d'autres pour un problème donné est souvent un problème difficile. Nous envisageons de mettre en oeuvre des stratégies d'évaluation de la pertinence d'un descripteur et de la combinaison de différents descripteurs. En particulier, nous renforcerons nos travaux sur la 3D en développant de nouveaux outils théoriques s'appuyant sur la géométrie différentielle et la théorie des groupes (thèse de Chafik Samir). Le projet RNRT SEMANTIC-3D constitue notre priorité pour les deux années à venir.
- Apprentissage et description d'images (**Mohamed Daoudi, Bruno Jedynak**) : Il s'agit de travailler sur l'intégration des techniques d'apprentissage et des techniques de description d'images dans le but de les appliquer aux problèmes de la reconnaissance d'objets. Pour ce faire il est nécessaire de modéliser les variabilités dans les images en utilisant des techniques d'apprentissage. En particulier, nous proposons d'explorer l'utilisation des modèles indexés par des arbres aléatoires en imagerie. C'est une voie qui permet d'avoir accès aux techniques d'optimisation combinatoire pour l'estimation des paramètres du modèle. Les résultats obtenus seront exploités pour l'analyse de la sémantique des images naturelles pour des applications d'indexation ou de filtrage basé sur le contenu d'images.

4.2 Fouille de données complexes et multimédia

L'objectif général est de contribuer au développement de modèles de structuration des contenus et de processus visant à repérer dans de grands volumes de documents numériques et multimédia des pratiques ou des corrélations utiles à leur exploitation, sur le plan commercial par exemple, grâce à des outils avancés de fouille de données. Ces travaux seront effectués en collaboration avec des maîtres de conférences de l'université de Lille 2.

D'une manière plus précise, nous articulons notre approche de l'objectif général autour de deux axes de recherche très complémentaires :

- un axe de recherche ascendant des contenus numériques et multimédia vers l'homme (Chabane Djeraba, Fatma Bouali, Fatima Belkouche). Il structure les contenus ⁴ et analyse les corrélations entre les ingrédients des documents ⁵, ⁶. La structuration des contenus multimédia est un élément important du

³<http://www.poesia-filter.org>

⁴Osmar Zaiane, Simeon Simoff, Chabane Djeraba (Eds.), "Mining Multimedia and Complex Data", KDD Workshop MDM/KDD 2002, PAKDD Workshop KDMCD 2002, Revised Papers, Series : Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2797, ISBN : 3-540-20305-2, November 2003.

⁵Chabane Djeraba, "Multimedia Mining - A Highway to Intelligent Multimedia Document", Book Series : Multimedia Systems and Applications : Volume 22, 248 pages, Edition Kluwer, ISBN 1-4020-7247-3, Octobre 2002.

⁶Chabane Djeraba, "Association and Content-Based Retrieval", IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering.,

dispositif. Elle permet aux moteurs de fouille de données d'affronter la masse des descripteurs multimédia représentés en XML et la masse des documents. Cet axe est, en partie en cours de traitement, dans le cadre du projet AVERROES avec comme particularité du projet de considérer des données audiovisuelles (films d'entreprises).

- un axe de recherche descendant, de l'homme vers les contenus numériques et multimédia (Chabane Djeraba, Cristian Preda). Il analyse les pratiques des utilisateurs en plaçant ces derniers au coeur des documents numériques et multimédia. L'axe de recherche descendant, de l'homme vers les contenus numériques et multimédia, a pour objectif de lever un verrou scientifique qui est l'analyse des comportements de l'utilisateur par l'analyse de ses parcours. L'analyse des parcours a pour point de départ les données "logs" qui archivent les accès des utilisateurs. L'analyse consiste à extraire des connaissances nécessaires à la compréhension des comportements des utilisateurs. L'analyse des parcours des utilisateurs est une réponse à des problèmes qui restent encore très difficiles à résoudre dans le domaine de l'exploitation des documents numériques et multimédia. Le pivot central de ces problèmes est la compréhension des pratiques de l'utilisateur qui se trouve au coeur de ces documents. Ce verrou est en partie traité dans le cadre du projet ARCHIWEB ⁷

La combinaison de ces deux axes de recherche contribuent à augmenter significativement le degré d'exploitation des documents numériques et multimédia dans un environnement où des usages et des corrélations d'informations sont découverts automatiquement et présentés à l'homme. Ce qui permet à celui-ci d'anticiper, d'apprendre et d'innover.

5 Logiciels réalisés

Poesia est un logiciel en open source financé par le commission européenne capable de filtrer le contenu textuel et visuel illicite d'une page web. Il est actuellement disponible sur www.sourceforge.net/project/poesia.

6 Contrats et Collaborations

- Projet européen Poesia (Public Open Environnement For a Safer Internet Access) www.poesia-filter.org IAP 2117/27572, projet Internet Action Plan, 2002-2004, l'équipe MIIRE assume la responsabilité du workpackage image processing, pays partenaires : France, Italie, Espagne, UK.
- Projet RNRT exploratoire SEMANTIC-3D labellisé en 2002. Source de financement : Ministère de la Recherche Français. Partenaires : ENIC Telecom Lille 1, INT, Eurecom, LIRIS (Université Claude Bernard Lyon), Renault, TGS.
- Projet exploratoire RIAM : AVERROES (Amélioration de représentations normatives et Validation sur des bases de films d'Entreprise). Durée : 24 mois. Début : Janvier 2004. Type de projet : projet exploratoire du Réseau national de recherche en Innovation Audiovisuelle et Multimédia (RIAM). Partenaires : les laboratoires de recherche LIFL et Heudiasyc de l'UTC, et les entreprises Syllis et OuestAudiovisuel. Le LIFL est chef de file du projet.
- Projet industriel CIFRE : IOCE. Interopérabilité d'Outils hétérogènes dans le cadre de la gestion des Connaissances d'une Entreprise. Durée : 36 mois. Début : novembre 2003. Partenaire : Entreprise SNEDA.
- Action jeune équipe du département STIC du CNRS, 2001-2002.
- Projet CNRS MathStic 2004-2005, en collaboration avec le laboratoire de mathématiques appliquées de l'USTL.
- Projet Gallilée (franco-italien), Partenaire Laboratoire Visual Information Laboratory (Université de Florence), Pr. Alberto Del Bimbo (2000-2001).
- Action Intégrée avec la Faculté des Sciences de Rabat, Nouveaux services Multimédia Pour les Applications Touristiques (2002-2006).

Vol. 15, N° 1, January/February 2003.

⁷Younes Hafri, Chabane Djeraba, Bruno Bachimont, Peter Stanchev, "A Markovian Approach for Web User Profiling and Clustering", in Lecture Notes of Computer Science, Springer Verlag, proceedings of Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery from Data Bases (PAKDD-2003), Seoul, April 20 - May 2, 2003.

7 Thèses et HDR soutenues

- Saïd Mahmoudi (1er décembre 2003). Titre : "Indexation de formes planes : application à la reconnaissance multi-vues de modèles 3D". Jury : Eric Paquet, Agent de Recherche, CNRC-NRC, Ottawa, (Rapporteur), Atilla Baskurt, Professeur au LIRIS, INSA Lyon, (Rapporteur). Source de financement : ENIC. Situation actuelle : qualifié en CNU 27, ATER à l'Université de Lille 3.
- Jean-Philippe Vandeborre (22 novembre 2002). Titre : "Modèles 3D : indexation, et habillage par textures extraites de photographies". Jury : Eric Paquet, Agent de Recherche, CNRC-NRC, Ottawa, (Rapporteur), Jun Shen, Professeur à l'Institut EGID, Université Bordeaux 3, (Rapporteur). Situation actuelle : qualifié en CNU 27, maître de conférences à l'INT, détaché à l'ENIC Telecom Lille 1.

8 Animation de la communauté scientifique

8.1 Organisation d'ateliers et conférences

Les membres de l'équipe MIIRE sont impliqués dans différentes organisations de conférences et ateliers :

- CORESA 2004 ⁸ : l'équipe MIIRE a organisé les journées CORESA 2004 en collaboration avec France Telecom R&D, les 25 et 26 mai 2004. Ces journées ont rassemblé 86 chercheurs francophones et ont donné lieu à la publication d'un acte.
- ACM International workshop on Multimedia Information Retrieval, en conjonction avec ACM International conference on Multi Media, November 2003, Berkeley, USA.
- ACM International workshop on Multimedia Information Retrieval, en conjonction avec ACM International conference on Multi Media, Octobre 2004, New York, USA.

8.2 Actions dans des conférences internationales

Les membres de l'équipe MIIRE sont impliqués dans différents comités de programmes :

- IEEE Pacific-Rim Conference on Multimedia ", November 30 - December 3, 2004, Tokyo, Japan.
- 17th International Conference on Pattern Recognition, Cambridge (ICPR-2004), United Kingdom, 23-26, August 2004 ".
- IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME-2004), Taipei, Taiwan, June 27-30, 2004 ".
- international workshop on multimedia data and document engineering MDDE-2004".
- international workshop on Multimedia Data Mining (KDD/MDM-2004) en relation avec ACM SIG KDD.

9 Publications significatives

- H. Zheng, M. Daoudi, C.Tombelle, C. Djeraba, "Adult Image Filtering For Internet Safety" Multimedia Security Handbook, B.Fuhr and D.Kirouski Eds, CRC Press, 2004.
- R. Oulad Haj Thami, H. Chaarani, M. Daoudi, M. Rachik "Un modèle générique multi-niveaux pour la recherche d'image par le contenu" Annales des Télécommunications, annals of telecommunication (french journal), Tome 58, N°3-4, mars-avril 2003.
- M. Daoudi, S. Matusiak, "Visual Image Retrieval by Multiscale Description of User Sketches", Journal of Visual Languages and Computing", special issue on image database visual querying and retrieval, Vol. 11, pp. 287-301, 2000.
- T. Filali Ansary, J.P. Vandeborre, M. Daoudi, "A Bayesian Approach for 3D Models Retrieval Based on Characteristic Views", 17th IEEE International Conference on Pattern Recognition (ICPR'2004), Cambridge, United Kingdom, August 23-26, 2004.
- H. Zheng, H. Liu, M. Daoudi, "Blocking Objectionable Images : Adult images and harmful symbols", IEEE International Conference On Multimedia And Expo (ICME'2004), Taipei, Taiwan, June 27-30,

⁸Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels, <http://www-rech.enic.fr/coresa04>

- 2004.
- B. Jedynak, H. Zheng, M. Daoudi, "Maximum entropy models for skin detection", edited by Anand Rangarajan, Mario Figueiredo, Josiane Zerubia, in *Energy Minimization Methods in Computer Vision and Pattern Recognition*, Lecture Notes in Computer Science 2683, pages 180-193, 2003, ISBN 3-540-40498-8.
 - S. Mahmoudi, M. Daoudi, "3D Models Retrieval by using Characteristic Views", *International Conference on Patter Recognition*, Vol. II pp. 457-461, Québec Canada, August 11-15 August 2002.
 - J.P. Vandeborre, V. Couillet, M. Daoudi, "A Pratical Approach for 3D Model Indexing by combining Local and Global Invariants", *3D Data Processing, Visualization and Transmission (3DPVT'2002)*, Padova, Italy, June 19-21, 2002, pp. 644-647.
 - C. Djeraba, F. Bouali, "Recherche textuelle et visuelle-Indexation par concepts", 9èmes journées CO-RESA 2004, Lille, 25-26 mai 2004.
 - S. Mahmoudi, M. Daoudi, "Une nouvelle méthode d'indexation 3D", 13ème Congrès Francophone AFRIF-AFIA de Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle (RFIA'2002), Angers, Vol 1, pp. 19-26.

Équipe OPAC

Optimisation PARallèle Coopérative

Composition de l'Équipe

Responsable de l'équipe

- El-Ghazali Talbi, Professeur, Polytech'Lille - USTL

Permanents

- Clarisse DHAENENS, Maître de conférences, OPAC-LIFL, Polytech'Lille - USTL
- Nouredine MELAB, Maître de conférences, OPAC-LIFL, Polytech'Lille - USTL
- Franck SEYNHAEVE, Maître de conférences, OPAC-LIFL, Polytech'Lille - USTL

Postdoc

- Laetitia JOURDAN, ATER, IEEA - USTL

Doctorants

- Mathieu BASSEUR, MENESR - Troisième année - Moniteur
- Sébastien CAHON, Contrat France Telecom - Troisième année
- Nicolas JOZEFOWIEZ, MENESR - Troisième année - Moniteur
- Mohammed KHABZAOU, Contrat GenHomme - Deuxième année
- Mohand-Said MEZMAZ, MENESR - Première année
- Benjamin WEINBERG, ATER - Quatrième année

Anciens de l'équipe

- Djemai KEBBAL, Thèse en décembre 2000 - MdC à l'IUT de Tarbes
- Hervé MEUNIER, Thèse en juin 2002 - Ingénieur chez RD2P

1 Contexte Scientifique

De nombreux secteurs de l'industrie sont concernés par des problèmes d'optimisation de grande dimension et complexes mettant en jeu des coûts financiers très importants et pour lesquels les décisions doivent être prises de façon optimale. Ainsi, face à des applications qui nécessitent la résolution de problèmes de taille sans cesse croissante et ce dans des délais de plus en plus courts, voire en temps réel, seule la mise en œuvre conjointe des méthodes avancées issues de l'optimisation combinatoire en Recherche Opérationnelle, de la décision en Intelligence Artificielle et de l'utilisation du Parallélisme et de la distribution permettrait d'aboutir à des solutions satisfaisantes. De plus, de nombreux problèmes d'optimisation rencontrés en pratique sont multi-objectifs car plusieurs critères contradictoires sont à satisfaire simultanément. Contrairement à l'optimisation mono-objectif, la solution d'un problème multi-objectif n'est pas une solution unique, mais un ensemble de solutions dites Pareto-optimales. En ce sens, l'ensemble de Pareto constitue l'ensemble des meilleurs compromis possibles entre les objectifs.

Pour s'attaquer à un problème d'optimisation combinatoire (mono ou multi-objectif), on distingue les algorithmes exacts, qui garantissent de trouver une solution optimale mais restent inapplicables pour des problèmes NP-difficiles de grandes tailles, des heuristiques qui fournissent de "bonnes" solutions dans des

délais raisonnables sans garantie sur l’optimalité globale des solutions trouvées. Parmi les heuristiques, on trouve les métaheuristiques qui s’appliquent potentiellement à tous les problèmes.

2 Positionnement scientifique de l’équipe

L’optimisation multi-objectif est aujourd’hui un axe de recherche primordial pour les scientifiques et les ingénieurs, non seulement à cause de la nature multi-objectif de la plupart des problèmes réels, mais aussi parce qu’il reste de nombreuses questions ouvertes dans ce domaine. La difficulté des problèmes d’optimisation multi-objectifs réside dans les faits suivants : le nombre de solutions optimales (au sens de Pareto) augmente en fonction de la taille des problèmes et principalement du nombre d’objectifs considérés. La structure de la frontière Pareto (continuité, multi-modalité, déceptivité, etc.) dépend fortement du problème traité. Les solutions Pareto-optimales sont localisées dans les frontières et à l’intérieur de l’enveloppe convexe des solutions réalisables. La plupart des problèmes rencontrés en pratique sont de nature NP-difficile.

Dans ce contexte, les objectifs de l’équipe OPAC ces dernières années ont été la modélisation et la résolution (multi-objectif) parallèle de problèmes d’optimisation combinatoire de grande taille. Les problèmes ciblés appartiennent aussi bien à la classe des problèmes génériques (ordonnancement flow-shop, problèmes de tournées, etc.) que des problèmes industriels issus des télécommunications et de la génomique.

3 Résultats

L’équipe OPAC s’est donc focalisée ces quatre dernières années sur la résolution de problèmes d’optimisation combinatoire. Très vite, les applications réelles ont montré l’intérêt de l’étude des caractéristiques des problèmes et de la modélisation multi-objectif. Une approche méta-heuristique a été privilégiée afin de pouvoir résoudre des problèmes NP-difficiles de grandes tailles. Aussi les différents points abordés pendant cette période ont été :

- l’analyse de la structure de différents problèmes d’optimisation à travers l’étude des paysages de ces problèmes. La notion de paysage étant associée à la notion d’opérateur de voisinage, il a été montré l’influence du paysage sur la méthode de résolution. Des indicateurs d’analyse de paysage ont été proposés (Thèse de B. Weinberg).
- la modélisation et la résolution d’un problème de design de réseau (France Telecom) sous forme d’un problème d’optimisation multi-objectif. Il a fallu prendre en compte les différents critères énoncés, les modéliser et proposer une méthode de résolution capable de s’attaquer à ce problème de très grande taille. Un appel à la parallélisation a été nécessaire (Thèses de H. Meunier, S. Cahon).
- l’étude de problèmes d’extraction de connaissances apparaissant en génomique. Pour cela une modélisation sous forme de problèmes d’optimisation a été réalisée et des approches de résolution à base de méta-heuristiques ont été proposées (Thèse de L. Jourdan). Puis une modélisation multi-objectif du problème de recherche de règles d’association a été faite afin de répondre à la nécessité d’évaluer ces règles suivant différents facteurs. Une approche de résolution est en cours de développement (Thèse de M. Khabzaoui).
- le développement de méthodes d’optimisation avancées pour l’optimisation mono et multi-objectif à travers des exemples plus ou moins académiques tels que des problèmes d’ordonnancement ou de tournées. Ces développements ont mené à la proposition de schémas génériques de méthodes ainsi que d’indicateurs de performances (Thèses de M. Basseur, N. Jozefowicz).
- le développement d’une plateforme de programmation de métaheuristiques hybrides et parallèles - Voir ParadisEO, section 5 (Thèse de S. Cahon).

Travaux plus jeunes : deux thématiques complémentaires ont commencé à être abordées depuis cette année :

- l’étude de méthodes exactes de résolution de problèmes multi-objectifs. Le multi-objectif ayant surtout été traité à l’aide d’heuristiques, l’objectif ici est de développer des méthodes capables de résoudre de façon optimale des petits problèmes, afin de pouvoir les coupler avec les heuristiques (Thèse de J. Lemesre).
- l’utilisation de grille de calculs pour la résolution de problèmes d’optimisation combinatoire multi-objectifs de très grandes tailles (Thèse de M. Mezmaz).

4 Perspectives

Les perspectives de l'équipe, correspondent pour la plupart au projet INRIA "DOLPHIN"¹ et consistent en l'approfondissement des caractéristiques des problèmes multi-objectifs. Ces perspectives peuvent être résumées en quelques points :

- **Analyse de la structure d'un problème** : les informations fournies (rugosité du paysage, convexité, etc.) permettent en particulier de déterminer la structure de la frontière Pareto. De la même façon que nos études sur le paysage de problèmes mono-objectifs ont permis la conception de méthodes hybrides efficaces et robustes, il sera intéressant d'utiliser la connaissance de la structure de la frontière pour développer des méthodes efficaces pour le multi-objectif.
- **Coopération de méthodes (métaheuristiques et/ou méthodes exactes)** : l'hybridation de méthodes d'optimisation permet la coopération de méthodes aux comportements différents et complémentaires. Par exemple, la coopération entre métaheuristiques et méthodes exactes permet d'une part de tirer partie du pouvoir d'exploration des métaheuristiques et d'autre part de l'intensification apportée par les méthodes exactes en recherchant la meilleure solution (ou les meilleures solutions dans un cas multi-objectif). Dans ce contexte, différents types de coopération peuvent être envisagés selon qu'une métaheuristique utilise une méthode exacte comme un opérateur d'intensification ou une méthode exacte utilise une métaheuristique pour réduire l'espace de recherche.
- **Méthodes d'optimisation parallèles** : le parallélisme peut être considéré comme un moyen d'explorer dans un temps imparti un plus grand espace de recherche et ainsi obtenir de meilleures solutions. Dans cette perspective, nous cherchons à développer des métaheuristiques parallèles (algorithmes génétiques, recherche tabou, etc.) et des méthodes exactes (branch and bound, branch and cut) pour résoudre différents problèmes de grande taille.
- **Plate-forme logicielle pour les métaheuristiques hybrides parallèles et distribuées** : Notre perspective concernant ParadisEO est, entre autres, de déployer cette plate-forme sur des grilles de machines en utilisant des environnements de programmation tels que Condor et XtremWeb. Le couplage avec des plate-formes connues pour les méthodes exactes (par exemples, le projet COIN et la plateforme BOB) est aussi envisagé. La validation de l'environnement ParadisEO en grandeur réelle permet de confirmer si les choix de conception et d'implémentation sont judicieux. Ainsi, ParadisEO est développé avec un souci d'expérimentation autour de plusieurs applications développées dans le projet et par des équipes extérieures.

5 Logiciels réalisés

- **ParadisEO** - *PARAllel and DIStributed Evolving Objects* : l'équipe a contribué au développement d'une plate-forme de programmation de métaheuristiques hybrides parallèles et distribuées, appelée ParadisEO en apportant des extensions à la plate-forme EO² (généralisation aux métaheuristiques à solution unique, hybridation, parallélisme et distribution, optimisation multi-objectif). Ce logiciel est téléchargeable sur <http://www.lifl.fr/~cahon/paradisEO/>.
- **GUIMOO** - *A Graphical User Interface for Multi Objective Optimization* : ce logiciel permet la visualisation de paysages (2D et 3D) de problèmes multi-objectifs ainsi que différentes métriques permettant de mesurer la qualité des fronts Pareto. Ce logiciel est téléchargeable sur <http://www.lifl.fr/~cahon/guimoo/>.
- **ARV** - *Association Rules Viewer* : cet outil permet la visualisation et la comparaison de règles d'association dans un contexte multi-objectif. Il s'appuie sur différentes représentations de la littérature. Il est téléchargeable sur <http://www.lifl.fr/~jourdan/download/arv.html>.

6 Contrats et Collaborations (y compris INRIA)

6.1 Actions régionales

- Projet MOST (Méthodologies pour l'Optimisation dans les Systèmes de Transport et de Télécommunications) (2000-2004) de l'opération TACT du CPER (Contrat Plan Etat Région).

¹Discrete multi-objective Optimization for Large scale Problems with Hybrid dIstributed techNiques.

²Développée initialement par Geneura TEAM (Espagne), INRIA (France), LIACS (Pays-bas).

- Projet Bioinformatique “Nouvelles méthodologies bioinformatiques pour les pathologies multifactorielles et pour la protéomique” (2000-2002) du CPER (Contrat Plan Etat Région) : Génomole de Lille.

6.2 Actions nationales

- Programme Télécommunications du CNRS (1999-2001) : ce projet porte sur la modélisation et l’optimisation multi-objectif et multi-périodique des réseaux de radio communication mobile.
- Projet ACI GRID (Globalisation des Ressources Informatiques et des Données) (2001-2004) DOC-G “Défis en Optimisation sur grilles de machines”, en collaboration avec les laboratoires PRISM (Versailles) et IMAG-ID (Grenoble).
- Projet ACI GRID (Globalisation des Ressources Informatiques et des Données) (2001-2004) GRID2 (Groupe de Rencontres, d’Information et de Discussion sur la Globalisation des Ressources Informatiques et des Données). Notre équipe s’occupe de la section “optimisation combinatoire et extraction de connaissances”.
- Action du programme inter-EPST (CNRS, INSERM, INRA, INRIA, Ministère de la Recherche) Bio-Informatique (2001-2003) : “Méthodes d’optimisation pour l’extraction de connaissances en génétique”, en collaboration avec l’IBL (Institut de Biologie de Lille).

Démarrage des projets suivants :

- Projet ACI “Programme National GRID’5000” (2004-2007) : acquisition à Lille d’un cluster de la grille nationale expérimentale GRID’5000.
- Projet ACI Masse de données (2004-2007) : GGM - Grille Géno-Médicale, en collaboration avec le LIRIS (Lyon) et l’IRIT (Toulouse).
- Projet régional ARCIR (2004-2006) : Puces Nano 3D - Mise au point de biopuces à partir de surfaces nanostructurées. En collaboration avec l’IEMN, l’IBL et l’IPL (Pasteur de Lille). Notre rôle concerne le datamining sur les données expérimentales à l’aide de méthodes d’optimisation.

6.3 Actions internationales

- Membre du Réseau d’excellence européen EvoNet : le but de ce réseau est de regrouper des laboratoires de recherche académiques et industriels européens qui s’intéressent à l’utilisation des algorithmes issus de la théorie de l’évolution pour des problèmes d’optimisation. En particulier, nous participons au groupe EvoTel qui s’intéresse à l’application des algorithmes évolutionnaires dans le domaine des télécommunications.
- Accord Programme Franco-Algérien (1999-2001) : une collaboration avec l’Université USTHB (Alger, Algérie) a été développée dans le cadre de l’accord CMEP. Le projet est intitulé “Optimisation parallèle : résolution de problèmes d’ordonnement”.
- Accord Programme Franco-Tunisien (1999-2002) : une collaboration avec l’Institut Supérieur de Gestion (Université de Tunis 3, Tunisie) a été développée autour de l’optimisation multi-objectif et des problèmes de transport.
- Université de Malaga (Espagne, 2003-2005) : une collaboration a été initiée sur la conception de méthodes d’optimisation sur grilles de machines.
- Université de Luxembourg (2004-...) : autour de l’optimisation multi-objectif.

6.4 Contrats industriels

- Contrat C.N.E.T France Telecom (1999-2001) : ce contrat industriel visait à la conception et la réalisation de métaheuristiques parallèles pour la conception de réseaux de télécommunications mobiles.
- Programme Bioingénierie - Réseau GenHomme (2001-2003) : notre collaboration intervient sur la recherche de méthodes d’optimisation multi-objectifs d’extraction de règles d’association, et en particulier sur une problématique de recherche de facteurs explicatifs pour les maladies cardio-vasculaires.
- Contrat France Telecom R&D (2003-2005) : ce contrat industriel vise à la conception et la réalisation d’un environnement de résolution de problèmes d’optimisation multi-objectifs : Application à la conception de réseaux de télécommunications mobiles.
- Contrat Mobinets (2004-2006) : ce contrat industriel avec la société Mobinets vise à développer des modèles et des algorithmes multi-objectifs pour le design des réseaux fixes d’accès pour les réseaux mobiles GSM et UMTS.

7 Thèses et HDR soutenues

- El-Ghazali TALBI, *Contribution à la résolution parallèle de problèmes d'optimisation combinatoire*. Habilitation à diriger des recherches, Université des Sciences et Technologies de Lille, novembre 2000.
- Djemai KEBBAL, *Tolérance aux fautes et ordonnancement adaptatif dans les systèmes distribués hétérogènes*. Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologies de Lille, décembre 2000.
- Hervé MEUNIER, *Algorithmes évolutionnaires parallèles pour l'optimisation multi-objectif de réseaux de télécommunications mobiles*. Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologies de Lille, juin 2002.
- Laetitia JOURDAN, *Métaheuristiques pour l'extraction de connaissances : Application à la génomique*. Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologies de Lille, novembre 2003.

Publications significatives

- N. Melab and E-G. Talbi, *Parallel adaptive computing on meta-systems including NOWs*, Parallel C, 26 (2) : 267-284, 2000
- H. Meunier, E-G. Talbi, and P. Reininger. *A Multiobjective Genetic Algorithm for Radio Network Optimization*. In Proceedings of the 2000 Congress on Evolutionary Computation (CEC), pages 317–324, San Diego, USA, July 2000. IEEE Service Center.
- E.G. Talbi. *A Taxonomy of Hybrid Metaheuristics*. Journal of Heuristics, 8(5), pp 541–564, 2002
- L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. *Evolutionary Computation*, in Bioinformatics, chapter Discovery of Genetic and Environmental Interactions in Disease Data using Evolutionary Computation, pages 297–316. Morgan Kaufmann, 2002. Editors : G.B. Fogel and D.W. Corne.
- M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. *Design of multi- objective evolutionary algorithms : Application to the flow-shop scheduling problem*. In Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation (CEC), volume 2, pages 1115–1156, Honolulu, Hawaii, USA, May 2002. IEEE Service Center.
- N. Jozefowiéz, F. Semet, and E-G. Talbi. *Parallel and hybrid models for multi-objective optimization : Application to the Vehicle Routing Problem*. In Proceedings of the Seventh International Conference Parallel Problem Solving from Nature (PPSN), volume 2439 of LNCS, pages 271–280, Granada, Spain, September 2002. Springer-Verlag.
- L. Jourdan, C. Dhaenens, E.G. Talbi, and S. Gallina. *A data mining approach to discover genetic and environmental factors involved in multifactorial diseases*. Knowledge Based Systems, 15(4) :235–242, 2002.
- S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. *ParadisEO : A framework for the reusable design of parallel and distributed metaheuristics*. Journal of Heuristics, 10(3) :357–380, 2004.
- S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. *Building with ParadisEO reusable parallel and distributed evolutionary algorithms*. Parallel Computing, 30(5-6) :677–697, 2004.
- S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. *Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications, chapter Frameworks for the Design of Reusable Parallel and Distributed Metaheuristics*. CRC Press, USA, 2004. Editors : S. Olariu and A.Y. Zomaya.

Equipe PALOMA

Composition de l'Equipe

Responsable

- Bernard TOURSEL

Membres permanents

- Bernard Toursel, Professeur (USTL-Polytech'Lille)
- Nathalie Devesa, Maître de conférences (USTL-Polytech'Lille)
- Pierre Lecouffe, Maître de conférences (USTL-IUT A)
- Eric Leprêtre, Maître de conférences (USTL-CUEEP)
- Richard Olejnik, Ingénieur de recherche CNRS

Doctorants

- Amer Bouchi, Thèse soutenue en février 2003, Actuellement, Assistant Professeur en Syrie
- Violeta Féléa, Thèse soutenue en mai 2003, ATER à l'USTL-Polytech Lille, recrutée MdC à l'Université de Besançon en septembre 2004
- Iyad Alshabani, Thèse en cours, soutenance prévue fin 2004, ATER à l'USTL
- Valérie Fiolet, Thèse en cours, soutenance prévue en 2005, Première assistante à l'Université de Mons-Hainaut (Belgique)
- Omar Nouali, Thèse en cours, soutenance prévue fin 2005, CERIST, Laboratoire des logiciels de base, Alger

1 Contexte Scientifique

Un des enjeux scientifiques essentiel de notre époque est de pouvoir faire face à un accroissement sans précédent de la complexité des problèmes traités et, simultanément, à l'accélération des exigences de rapidité des réponses aux questions soulevées et à l'accentuation des contraintes de coûts. En même temps, l'émergence des réseaux informatiques offre une puissance de calcul et une capacité de mémoire réparties inégalement et encore mal exploitées. La maîtrise des systèmes complexes, l'exploitation de quantités massives de données, le développement des traitements répartis sur les réseaux informatiques, la conception efficace de logiciels distribués sont des enjeux scientifiques et économiques majeurs.

2 Positionnement scientifique

La thématique de recherche générale de l'équipe concerne le traitement distribué sur les réseaux d'ordinateurs.

Le support sur lequel cette thématique a été envisagée concerne les grappes de stations de travail avec une évolution vers des réseaux de plus en plus grands et hétérogènes jusqu'à, plus récemment, les grilles de stations.

Le contexte du travail effectué dans ce cadre est celui des applications et des environnements présentant des caractéristiques irrégulières et dynamiques, c'est à dire dont l'évolution des traitements, les particularités

des données, les caractéristiques de la plate-forme d'exécution sont totalement imprévisibles. Dans cette situation, on ne peut définir une fois pour toute la granularité du parallélisme et la distribution des traitements et il est nécessaire, d'une part, de disposer d'outils permettant la conception d'applications réparties simple et indépendante du support d'exécution et, d'autre part, de mettre en œuvre des mécanisme de régulation automatique qui permettent d'adapter l'exécution aux évolutions du programme et aux modifications des paramètres du support d'exécution.

Les travaux de recherche développées sous ces paradigmes ont concerné principalement les points suivants :

- Les environnements de conception permettant de développer aisément des applications réparties : bibliothèques d'outils de programmation, méthodologie de conception, réutilisation de composants, indépendance vis à vis du support d'exécution, déploiement sur un réseau de stations...
- Les environnements d'exécution assurant l'interopérabilité, la régulation de la fragmentation et de la répartition des traitements, la correction automatique des déséquilibres de distribution de la charge pendant l'exécution,
- L'exploitation parallèle et distribuée, de quantités massives de données (data mining haute performance) : nouvelles heuristiques réparties, distribution et optimisation des échanges.

Les domaines d'applications sur lesquels les évaluations ont été faites ou sont envisagées concernent des problèmes d'optimisation combinatoire, le filtrage de courrier électronique et l'exploration de bases de données médicales. L'exploration de bases de données non structurées (bases d'images) est en projet.

3 Résultats

Les travaux effectués dans l'équipe depuis 2000 se déclinent selon plusieurs projets :

3.1 Premier projet : ADAJ

La première action concerne le projet ADAJ "Applications Distribuées Adaptatives en Java". Ce projet a conduit à deux thèses ([Bouchi-janvier 2003], [Féléa-mai 2003]), soutenues en 2003, et à 12 publications internationales (avec acte et comité de sélection).

Le projet ADAJ a conduit à la conception d'une plate-forme JAVA répartie permettant à la fois une programmation parallèle distribuée simple et une exécution efficace. Le choix d'un contexte JAVA (Java/RMI et JavaParty) a été retenu au départ comme meilleur moyen de masquer l'hétérogénéité des matériels et systèmes d'exploitation présents dans les réseaux de stations et d'assurer en conséquence la portabilité des applications. Tout le développement de la plate-forme a été guidé par la contrainte de respecter les spécifications Java de manière à ne pas spécialiser le produit et le rendre utilisable sur tout type de plate-forme.

Les travaux effectués et les résultats obtenus sont de trois ordres :

La définition d'une méthodologie de programmation

ADAJ s'intéresse particulièrement aux applications réparties qui manipulent de grandes quantités de données : il introduit (au travers de classes Java) le concept de collection distribuée qui permet de fragmenter les structures de données et de distribuer les objets fragments. Une bibliothèque de primitives permet de lancer des traitements distribués sur les fragments. Ces outils permettent de récupérer aisément de manière asynchrone les résultats parallèles dans un objet futur nommé collecteur. Ces outils conduisent à la définition d'une méthodologie de programmation qui permet d'exprimer aisément des traitements parallèles asynchrones, sans se soucier du déploiement ultérieur sur le réseau et en repoussant les choix de granularité et de degré du parallélisme au moment du lancement de l'exécution sur les données effectives. Ces résultats ont fait l'objet de plusieurs publications ([TSI 2003], [IPDPS'02], [NATO ARW on cluster computing 2001]).

Enrichissement du système d'information

L'enrichissement du système d'information nécessaire à *une distribution correcte de la charge*, par des seuls outils Java : Les outils de load balancing dynamique peuvent s'appuyer sur trois types d'information : des informations relatives aux stations de travail (charge et puissance), des informations provenant de l'observation du comportement du programme pendant l'exécution, des informations déduites de l'analyse statique du code du programme.

- la découverte des informations relatives à la charge des stations de travail s'effectue à l'aide d'un thread Java d'observation activé régulièrement. Ce travail a été menée dans un premier temps par Amer Bouchi et repose sur l'observation du temps d'attente nécessaire pour obtenir la ressource CPU, temps d'attente révélateur de la disponibilité de la station, donc de sa charge. La difficulté liée au comportement des schedulers de systèmes hétérogènes différents a pu être levée grâce aux nouveaux outils apparus dans la dernière version du package Java (version 1.5 de Sun SDK). Il devient ainsi possible d'observer aisément le pourcentage du temps CPU utilisé par une application de la JVM. La charge d'une station peut ensuite être corrigée en tenant compte de la puissance de la stations. Ce travail (réalisé par Guilhem Paroux) de calibrage de la puissance des stations est réalisé à partir d'un simple thread Java activé une seule fois. Les résultats de ces travaux ont été publiés dans [ISPDC'04], [NATO ARW 01].
- L'observation du comportement du programme repose sur l'observation des relations entre les objets durant l'exécution. Nous introduisons la conjecture que, dans un contexte objets où toute activité se traduit par des activations de méthodes, le simple comptage des activation de méthodes est révélateur de l'activité des objets. ADAJ distingue des objets globaux (accessibles à distance, migrables et observables) et des objets locaux. Un dispositif de post compilation permet d'introduire dans le byte code java les outils permettant l'observation des objets globaux (vis à vis des communications entre eux, de leur environnement local et leur activité propre). Cet outil incorporé au code Java permet d'obtenir dynamiquement et à très faible coût, des informations sur 146 les relations entre les objets et leur environnement. Ces travaux ont conduit à plusieurs publications ([PARELEC'02], [PDPTA'02], [IPDPS'02], [10th Euromicro PDP 2002]).
- L'analyse statique du programme n'a pas été vraiment exploré, mais des travaux sont menés avec l'équipe de Marek Tudruj de l'Académie Polonaise des Sciences à Varsovie (dans le cadre d'un accord CNRS-PAN), qui travaille sur cette problématique. Ces travaux ont conduit à deux communications communes ([parelec02 à Varsovie], [parelec04 à Dresden]).

L'environnement d'exécution

L'environnement ADAJ fournit une plate-forme d'exécution distribuée transparente à l'utilisateur. Les objets sont automatiquement distribués dans l'ensemble des JVM du réseau et un mécanisme d'équilibrage dynamique de la charge permet une adaptation automatique aux évolutions de l'exécution du programme et de la charge des stations. En s'appuyant sur les observations de la charge et des relations entre les objets, ADAJ propose un mécanisme (en Java) qui détecte un déséquilibre de la charge (existence à la fois de stations sur-chargées et sous-chargées) et le corrige par migrations d'objets (ADAJ introduit des possibilités de migration forte en sus de la migration faible de JavaParty). Dans un premier temps l'équilibrage de charge intra-application a été implanté. La connaissance des relations entre les objets permet à la fois d'optimiser la répartition de la charge et de diminuer les coûts de communication. Les évaluations ont donné de très importantes améliorations dans le cas de forts déséquilibre et ont montré un très faible coût de surveillance dans le cas de situation équilibrées. L'approche a été revue en 2004 pour incorporer les charges externes et le calibrage des stations de manière à disposer d'un outil d'équilibrage inter-applications. Ces travaux ont été publiés dans [ISPDC'04], [Shedae Informatica 04], [CIPC'03], [DAPSYS'02] et une publication pour une revue (Concurrency and Computation : practice and experience) est en cours de révision.

Perspectives

Les travaux menés dans le cadre d'ADAJ concernent principalement des réseaux de dimension moyenne, car certains mécanismes exigeant une information globale ont été implantés de manière relativement centralisée et l'aspect tolérance aux pannes a été laissé de côté. Le développement des grilles de calcul (GRID

5000) nous conduit à revisiter l'implantation et l'usage des outils développés dans ADAJ dans un contexte de calcul à très grande échelle.

3.2 Second Projet : CCADAJ

La seconde action a comme thème la conception de calculs répartis à base de composants logiciels. Le contexte retenu s'appuie sur le framework CCA, à partir duquel nous avons construit un environnement (CCADAJ) exécutable dans l'environnement Java réparti ADAJ développé dans l'équipe. Dans ce cadre nous avons défini des mécanismes d'encapsulation permettant les accès à distance aux composants standards disponibles (en général séquentiels) et la création de supercomposants, ainsi qu'une bibliothèque de composants de contrôle permettant une composition parallèle et pipe line aisée de composants séquentiels et leur déploiement sur un réseau. Les évaluations sont menées sur des heuristiques d'optimisation combinatoire. Ce travail effectué par Iyad Alshabani s'est traduit par deux publications internationales ([ICICT'04], [NATO ARW-03]) et la rédaction du mémoire de thèse est en cours.

3.3 Troisième Projet : Filtrage automatique sur le web

La troisième action s'intéresse à des problèmes de filtrage automatique de l'information peu structurée et dynamique sur le Web. Le projet consiste à concevoir et à réaliser un système de filtrage dynamique et intelligent reposant sur une architecture multi-agents. Les agents ont des compétences de filtrage et doivent s'organiser entre eux pour analyser et filtrer l'information, de manière à enrichir, affiner et personnaliser les critères de filtrage. Le système doit être ouvert et dynamique, de nouveaux critères, non connus à l'avance, pouvant être ajoutés ou détruits dynamiquement. Ce travail est réalisé par Omar Nouali, travaillant actuellement à Alger, au travers d'une collaboration à distance et de rencontres annuelles. Ce travail a conduit à plusieurs communications ([TALN/Recital'03], [TALN/Recital'02]) et la thèse est envisagée courant 2005.

3.4 Quatrième Projet : Data mining haute performance

La quatrième action concerne le domaine du data mining haute performance (c'est à dire parallèle et distribuée) et plus particulièrement la recherche de règles d'association. Le recours à une approche parallèle répartie et à de nouvelles heuristiques distribuées apparaît comme la réponse privilégiée pour faire face à l'accroissement des besoins en calcul pour extraire de l'information pertinente de bases de données de taille de plus en plus importante. L'approche retenue dans le projet DISDAMIN consiste à fragmenter et distribuer la base de données (qu'elle soit au départ centralisée, distribuée ou multi-bases) et à appliquer sur ces fragments une heuristique distribuée. La difficulté principale réside dans la fragmentation de la base : pour éviter des taux de communications qui rendraient le traitement parallèle inefficace, il est indispensable d'aboutir à une distribution intelligente de la base. Ceci nous conduit à effectuer en premier lieu un traitement de type clustering qui permet de regrouper dans un fragment des items ressemblants de la base. Cette phase préalable de clustering, qui inverse l'approche traditionnelle, est également effectuée de manière parallèle et répartie et nous a conduit à proposer une nouvelle méthode de clustering dite "clustering parallèle incrémental". Les informations générées par ce pré-traitement permettent ensuite d'améliorer l'heuristique distribuée de recherche des règles d'association. Les évaluations effectuées sur l'examen d'une base de données médicales ont fourni des résultats intéressants qui permettent d'envisager le traitement réparti de très grandes bases de données. Ce travail est effectué par Valérie Fiolet ; il a conduit à deux communications ([ISPDC'02], [Sun HPC consortium'04]) et la thèse correspondante devrait être soutenue courant 2005.

Perspectives

Ce travail sur la thématique du data mining haute performance a été effectué dans le cadre de bases composées de données structurées. Il devrait être étendu à l'exploration de bases de données non structurées, en particulier de séquences d'images satellites dans lesquelles il faut reconnaître des séquences d'évolution de certains phénomènes. Cette évolution est envisagée en collaboration avec C Djeraba et EG Talbi sur les bases de données d'images satellitaires générées par le projet ICARE, piloté par le Laboratoire d'Optique

Atmosphérique, pour étudier l'influence des aérosols. Le caractère calcul sur grille pourra être développé au travers de l'action Grid5000 à laquelle nous participons.

4 Logiciels réalisés

- Environnement ADAJ de programmation et d'exécution distribuée dans un contexte Java. Cet environnement fournit plusieurs outils totalement Java : Outil de calibrage des stations, outil d'estimation dynamique de la charge des stations, outil d'observations des relations entre les objets durant l'exécution, outil d'équilibrage de la charge, bibliothèque pour la programmation d'applications réparties.
- Composants CCA (en Java) de construction d'applications réparties à base de composants.

5 Contrats et collaborations

- Collaboration avec les universités de Iasi (Roumanie) et Cork (Irlande) - accueil de chercheurs, publication,
- Collaboration avec l'équipe de Marek Tudruj de l'Académie Polonaise des Sciences à Varsovie dans le cadre d'un accord CNRS- PAN, renouvelé cet année pour deux ans (visites réciproques, deux publications communes)
- Projet TDA "Traitements Distribués Adaptatifs sur réseaux" dans le cadre du "Programme télécommunications" du CNRS (1999-2001),
- Collaboration avec l'Université de Mons-Hainaut (encadrement d'une doctorante, première assistante à Mons)
- Projet MOST "Méthodologie pour l'optimisation dans les systèmes de Transports et de télécommunications" 2000-2003 dans le cadre de l'axe TACT du CPER
- Participation à l'action Grid5000 (en 2004)

6 Thèses soutenues

- Amer BOUCHI, " Proposition d'un mécanisme d'observation dynamique de l'exécution d'applications java distribuées ", janvier 2003
- Violeta FELEA, " Méthodologie de conception et exécution efficace de programmes Java distribués ", mai 2003.

7 Publications significatives

1. V. Felea, B. Toursel, "Dynamic Load Balancing Mechanism for Distributed Java Applications", accepté pour publication dans *Concurrency and Computation : Practice and Experience*.
2. G. Paroux, B. Toursel, R. Olejnik, V. Felea, "Java CPU calibration tool for load balancing in distributed applications" *International Symposium on Parallel and Distributed Computing (ISPDC'04)*, July 5-7 2004, Cork, Ireland
3. V. Fiolet, B. Toursel, "DisdaMin project : distributed data mining ", *SUN HPC Consortium - Grid and Portal Computing Special Interest Group*, June 20-22 2004, Heidelberg, Deutschland.
4. Y. Alshabani, R. Olejnik, B. Toursel, "Parallel tools for a distributed component framework", *International Conference on Information and Communication Technologies : from Theory to Applications*, April 19-26 2004, Damas (Syrie)
5. V. Felea, B. Toursel. "Middleware-based Load Balancing for Communicating Java Objects" In *Proceedings of Concurrent Information Processing and Computing (CIPC NATO ARW)*, pages 194-202, Sinaia, Romania, 2003, parue dans "Computing International Scientific Journal", 2003, vol. 2, issue 3, pp33-38.
6. V. Felea, B. Toursel, N. Devesa, "Les collections distribuées : un outil pour la conception d'applications Java distribuées", *Technique et Science Informatique TSI*, vol 22, n° 3 : 289-314, 2003

7. R. Olejnik, A. Bouchi, B. Tournel, "A Java Object Observation Policy for Load balancing", The 2002 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDP-TA'02), vol. 2, : 816-821, Las Vegas, USA, 24-27 june 2002
8. V. Felea, B. Tournel, "A methodology for Java distributed and parallel programming using distributed collections", IPDPS International Parallel and Distributed Processing Symposium 2002, April 15-19, 2002, Fort Lauderdale, Florida, USA
9. Bouchi, B. Tournel, R. Olejnik, "An observation mechanism of distributed objects in Java", PDP 10th Euromicro Workshop on Parallel, Distributed and Network-based Processing , January 9th-11th 2002, Gran Canaria, Spain
10. V. Felea, N. Devesa, B. Tournel, P. Lecouffe, "Expressing parallelism in Java applications distributed on clusters", NATO Advanced Research Workshop : Advanced Environments, Tools and applications for Cluster Computing, 1-6 September 2001, Mangalia, Romania, publié dans LN CS 2326, Springer Verlag

Équipe RD2P

Composition

Responsables scientifiques

- Vincent CORDONNIER¹ (Professeur, USTL, IEEA)
- David SIMPLOT-RYL (Professeur, USTL, IEEA)

Permanents

- Jean CARLE (Maître de Conférences, USTL, IUT A)
- Caroline FONTAINE (Chargé de Recherche CNRS)
- Gilles GRIMAUD (Maître de Conférences, USTL, IEEA)
- Farid NAÏT-ABDESSELAM (Maître de Conférences, USTL, Telecom Lille 1)
- Jean-Marie PLACE (Maître de Conférences, USTL, IUT A)
- Jean-Jacques VANDEWALLE (Chercheur, Gemplus)

Chercheurs associés

- Michel LATTEUX (Professeur, USTL, IEEA)

Chercheurs Temporaires

- Nadia BEL HADJ AISSA (Allocataire INRIA depuis jan. 2004)
- Julien CARTIGNY (ATER, USTL, IEEA)
- Vincent BENONY (Allocataire Ministère depuis oct. 2002)
- Alexandre COURBOT (Allocataire INRIA/Nord-Pas de Calais/Gemplus depuis oct. 2003)
- Damien DEVILLE (BDI CNRS/Nord-Pas de Calais/Gemplus depuis oct. 2001)
- Michaël HAUSPIE (Allocataire Nord-Pas de Calais/Gemplus depuis oct. 2001)
- François INGELREST (Allocataire Ministère depuis oct. 2003)
- Hervé MEUNIER (Ingénieur CDD, 6 mois en 2004)
- Rémi OBEIN (Ingénieur CDD, 6 mois en 2004)
- Christophe RIPPERT (Post-doc INRIA)
- Mamhoud TAÏFOUR (Allocataire Gouvernement Syrien depuis jun. 2001)

Anciens membres et visiteurs

- Sébastien JEAN (actuellement Maître de Conférences, IUT Valences), Doctorat soutenu en 2001
- Ivan STOJMENOVIC (Professeur, SITE, University of Ottawa, Canada), visites de deux mois en 2002, 2003 et 2004.

1 Contexte scientifique

Historiquement, RD2P était un laboratoire co-fondée (en 1989) par l'Université de Lille 1, l'Université de Lille II et la société Gemplus. Son activité était alors centrée sur les aspects logiciels des cartes à microprocesseur. Depuis 1997, RD2P est devenue une équipe de recherche du LIFL à part entière alors que son activité de recherche se diversifiait – avec par exemple l'étude de petits dispositifs tels que les étiquettes électroniques –

¹Professeur émérite depuis le 1er décembre 2003

et évoluait vers ses domaines d'excellence : les systèmes et réseaux pour petits objets sécurisés. Aujourd'hui, les efforts de recherches se concentrent sur trois thématiques centrales dans les aspects « logiciels de base » des petits systèmes mobiles : (i) *Systèmes d'exploitation embarqués*, (ii) *Réseaux mobiles* et (iii) *Protection de l'information*.

Si les cartes à microprocesseur restent la cible de prédilection de nos travaux, nous adressons plus largement les Petits Objets Portables et Sécurisés (POPS) tels que les étiquettes RFID, les capteurs communicants, ou les assistants personnels (PDA).

2 Positionnement scientifique de l'équipe

Dans ces thématiques qui sont centrales dans le domaine de l'ubiquité numérique, nous nous positionnons dans le développement de solutions logicielles performantes pour systèmes mobiles contraints. Le système d'exploitation de ces petits objets doit s'adapter aux contraintes matérielles : peu de mémoire, puissance de calcul minimaliste, énergie limitée. L'approche classique est d'offrir des systèmes bridés (JavaCard, PalmOS, WinCE) qui nécessitent une expertise forte pour le développement d'applications. Nous proposons deux approches radicalement opposées qui visent à offrir des systèmes d'exploitation performants adaptés aux petits objets et qui masque l'exotisme du matériel et la complexité du développement d'applications pour ces petites cibles.

De même, les interfaces de communications sont généralement caricaturales. TCP/IP est remplacé par des protocoles exotiques – protocole APDU pour les cartes à microprocesseur, conduits sous PalmOS. La connexion au réseau étant éphémère dans le temps et limitée en bande passante, les protocoles de communication sont rudimentaires et réduits à la portion congrue. Nous proposons au contraire d'offrir à l'utilisateur un accès transparent au réseau et de masquer la mobilité et le caractère discontinu de la communication. Une grande partie de notre approche concerne les réseaux mobiles ad hoc qui constituent le modèle le plus général en termes de réseaux mobiles. Les réseaux mobiles ad hoc représentent des systèmes distribués complexes composés de noeuds mobiles, pouvant librement et dynamiquement s'auto-organiser en réseaux temporaires sans nécessiter d'infrastructure fixe de communication. Dans ce type de réseaux, la possibilité de communication est engendrée par la proximité physique des objets via une interface radio dont on doit minimiser le coût pour augmenter la durée de vie des objets.

Les petits objets portables que nous considérons évoluent dans un environnement changeant qui est par défaut non sûr. Il est alors indispensable de faire recours à des algorithmes de chiffrement, d'authentification pour assurer la confidentialité des transactions ou pour garantir l'identité des entités présentes dans le réseau. Les algorithmes classiques ont une complexité intrinsèque pour laquelle une simple optimisation du code n'est pas suffisante pour les rendre accessibles aux petits objets. Ceci est d'autant plus vrai si nous désirons gérer des trafics importants comme des flux multimédia. Pour pallier cette difficulté, une partie de notre activité de recherche concerne l'étude de protocoles de chiffrement légers dédiés aux petits objets. Ces derniers sont notamment basés sur des registres à décalages à rétroaction non linéaire qui sont facilement programmables. Afin d'accroître la sécurité des documents diffusés dans les réseaux, nous étudions également le tatouage (watermarking) notamment pour garantir l'authenticité ou la traçabilité d'un document ou d'un flux.

3 Résultats

- **CAMILLE**. Proposition et validation d'un système d'exploitation sécurisé pour cartes à microprocesseur basé sur une architecture de type micro-noyaux. Ce système d'exploitation a été proposé dans le cadre de la thèse de Gilles GRIMAUD qui a reçu le prix de la thèse en Système de l'ACM SigOps France (ASF) en 2001. Plus récemment, un schéma de compilation à la volée embarqué permet
- **HYBRID** et **AWARE**. Proposition de deux modèles d'interactions sécurisées pour système d'exploitation multi-applicatives. Le premier est basé sur une architecture hybride Base de données (à la CQL, *i.e.* ISO 7916-7)/JavaOS (JavaCard) qui permet de déporter la gestion des droits d'accès aux données partagée sur la base de données. Le second modèle, basé sur un exo-scheduler, permet d'implémenter effectivement l'entrelacement des applets chargées dans le système.
- **RFID Tags**. Conception, validation et transfert d'un protocole d'anti-collision pour étiquettes électroniques. Il s'agit du protocole rudimentaire qui permet de recenser rapidement toutes les étiquettes

présentes dans le champ électromagnétique du lecteur. Ce protocole basé sur un framed aloha autorise l'identification de plus de 240 étiquettes par secondes dans la famille des 13,56 MHz. Ce protocole a été normalisé dans la norme ISO 18000-3 (protocole STAR) et est une recommandation de l'Auto-ID Center et de l'EPCglobal (protocole STAC).

- **Chiffrement.** Les générateurs pseudo-aléatoires sont des éléments essentiels de toute infrastructure, utilisant de la cryptographie (chiffrement, génération de clés, ...). Nous nous sommes particulièrement penchés, durant ces quatre ans, sur leur conception, leur évaluation, et leur intégration dans les systèmes qui les emploient. Une première série de travaux a abouti à la conception d'un système de chiffrement². L'originalité de ce système réside dans sa structure, qui lui permet d'être dix fois plus rapide que l'AES³; il permet même d'atteindre des débits de 1 Gbits/s, en version logicielle. Et son code, une fois compilé, occupe moins de 20 kilo octets. Le code source est diffusé sous "GNU Public License".
- **Contrôle de topologie et diffusion efficace localisée pour les réseaux ad hoc.** Nous avons élaboré plusieurs protocoles faibles consommation pour la diffusion d'informations dans les réseaux mobiles. La diffusion est en effet un mécanisme élémentaire abondamment utilisé dans les réseaux sans fils, notamment pour la publication de services, la diffusion de requêtes ou la découverte de routes dans les protocoles de routage réactifs. Dans les réseaux mobiles ad hoc, l'utilisation de protocoles centralisés est trop coûteuse et l'on préfère utiliser des algorithmes dits localisés. Les protocoles locaux que nous proposons permettent de multiplier par cinquante la durée de vie du réseau.
- **Amélioration de la couche MAC 802.11 pour rétablir l'équité dans les réseaux ad hoc.** Nous avons proposé une couche MAC adaptative pour la technologie IEEE 802.11, qui prend en compte à la fois les données propres et les données routées au sein d'un noeud pour varier l'intervalle de backoff (*RAMAC : Routing-aware adaptative MAC*). Ce premier mécanisme a montré toute son efficacité pour améliorer l'accès différencié au canal radio entre les noeuds qui routent les paquets des autres et ceux qui ne routent pas.

4 Perspectives

- **Générateur pseudo-aléatoires.** Nous avons mené une étude sur la génération de suites de de Bruijn, bien connues pour leurs bonnes propriétés statistiques, mais difficile à générer efficacement. En particulier, nous sommes en train, dans le cadre de la thèse de Vincent BÉNONY, de mettre au point une méthode efficace permettant d'en générer un grand nombre.
- **Réseaux de capteurs et réseaux hybrides.** Pour être intéressant, un réseau de capteurs ou d'étiquettes intelligente doit garantir son fonctionnement sur une durée la plus longue possible. Ainsi, les batteries des capteurs doivent être utilisées de manière optimale. De plus, du fait de la diversité des zones de déploiement, les réseaux de capteurs doivent être capables d'autonomie. Nous désirons travailler sur l'auto-organisation de ce type de réseaux en ayant toujours à l'esprit l'économie d'énergie.
- **Sécurité dans les réseaux ad hoc.** De par leur caractère décentralisé, il est très difficile d'établir des relations de confiance entre les entités mobiles. De plus, un noeud malin peut très facilement diffuser des informations de topologie erronées qui peuvent compromettre le routage ou tout simplement le fonctionnement du réseau. Il est alors difficile d'identifier la source de la désinformation et de lancer des contre-mesures. Cette activité débutante vient d'être créditée d'une ACI Sécurité Informatique en 2004.
- **Développement et instrumentation des OS pour petits systèmes.** Nous souhaitons poursuivre nos investigations dans le domaine des systèmes embarqués en poursuivant deux voies distinctes. La première, liée à JITS, consiste en la réalisation d'outils de personnalisation d'OS qui doivent permettre de générer automatiquement la plate-forme d'exécution idoine pour un ensemble d'applications sélectionnées à déployer sur un matériel spécifique. La seconde voie concerne les extensions temps-réelles dans CAMILLE où il est nécessaire de fournir à l'OS les temps d'exécution au pire cas (WCET). Néanmoins, ce calcul dépend de la plate-forme et doit, pour des raisons évidentes de sécurité, pouvoir être vérifié par le noyau au chargement.

²<http://www-rocq.inria.fr/codes/Eric.Filiol/English/COS/COS.html>

³standard de chiffrement actuel aux Etats Unis

5 Logiciels

1. **JITS “Java In The Small”**. Cette plate-forme n’est pas encore rendue officiellement publique, mais certains de ces composants sont dorés et déjà partagés avec d’autres équipes de l’INRIA (Everest). Ainsi il a été possible à cette équipe d’appliquer (avec succès jusqu’à présent) leurs outils de modélisation (formelle) sur les composants logiciels qui constituent ce système d’exploitation. Nous destinons cette plate-forme à devenir le support de référence pour la communauté des systèmes fortement contraints.
2. **CAMILLE NG**. Cette plate-forme se présente comme une stratégie alternative à JITS. Des choix radicalement différents y sont pris. Ils visent à promouvoir une approche hautement extensible sans revenir sur les critères de sécurité essentiels à nos cibles de préférences (les cartes à puces). Cette architecture a déjà connue un retentissement tant dans la communauté scientifique (prix du chapitre Français d’ACM-SigOps) que dans le milieu industriels (brevets déposés avec la société Gemplus)
3. **SimTag**. Ce simulateur de protocole d’anti-collision pour étiquettes RFID est destinés aux ingénieurs pour l’évaluation des protocoles. Il a été notamment utilisé pour le paramétrage du protocole ISO 18000-3.
4. **StirMark Benchmark**. L’objectif de cette plate-forme est d’établir une plate-forme publique d’évaluation pour les algorithmes de tatouage. Si la plate-forme n’est pas, à l’heure actuelle, automatisée, le code source des tests peut être librement téléchargé⁴.

6 Contrats et collaborations

- **TACT COLORS “Composants Logiciels Réutilisables et Sûrs”** (2001-2004). Partenaires : LIFL et Trigone. Contribution : conception de plate-forme d’exécutions à base de composants sécurisés, chargement dynamique et vérification de composants systèmes.
- **TACT LOMC “Liaison haut débit pour Objets Mobiles Communicants”** (2001-2004). Partenaires : LIFL et IEMN. Contribution : étude transversale hard-soft des communications sans fils à base d’antennes à faisceaux agiles.
- **IRCICA COM “Communication haut débit pour Objets Mobiles”** (depuis 2002). Partenaires : LIFL et IEMN. Contribution : protocoles de contrôle de topologie, diffusion, interface radio à 60 GHz. http://www.ircica.univ-lille1.fr/pdf/FP_COM.pdf
- **INRIA Futurs POPS “Systèmes et Réseaux pour Petits Objets Portables et Sécurisés”** (depuis 2003). Depuis le 1er juillet 2003, les activités systèmes et réseaux ont été proposées comme projet INRIA de l’UR INRIA Futurs. http://www.inria.fr/recherche/equipes_ur/pops.fr.html
- **Action Spécifique “Nomadicité des utilisateurs et adaptation dynamique de systèmes informatiques à dominante logicielle”** (2002-2003). Partenaires : LIFL, I3S, IRISA, LIP6, LSR-IMAG-INRIA. <http://rangiroa.essi.fr/riveill/AS-nomadicate/>
- **AS “Méthodes et outils pour le développement de systèmes d’exploitation”** (2002-2003). Partenaires : EMN, LIP6, IRISA, LIFL, INRIA Rhône-Alpes.
- **AS “Nouvelles méthodes de tatouage et de dissimulation de données pour des communications audiovisuelles sécurisées”** (2001). Partenaires : HEUDIASYC, LIS, LTCI, LSS et IRISA. <http://www.hds.utc.fr/~fdavoine/astatouage/>.
- **ACI Jeunes Chercheurs “Objets Mobiles Communicants”** (2001-2003). Partenaires : LIFL. <http://corbaweb.lifl.fr/OMC/>
- **ACI Cryptologie CRYL “Groupe de Cryptologie de Lille”** (2001-2003). Partenaires : LIFL et AGAT.
- **ACI Sécurité Informatique SPOPS “Système pour POPS”** (2003-2005). Partenaires : LIFL, INRIA Sophia Antipolis, LSS. <http://www-sop.inria.fr/everest/projects/spops>
- **ACI Sécurité Informatique SERAC “Sécurité dans les Réseaux Ad hoc”** (2004-2006). Partenaires : LIFL, INRIA Rocquencourt, GET. (validée en juin 2004).
- **Projet RNRT “Secure Diffusion of Music on mObile (SDMO)”** (2003-2005). Partenaires : LSS, Supélec, France Telecom R&D, Orange, Oberthur, Digiplug. Proposition d’une architecture pour la diffusion sécurisée de musique sur les téléphones mobiles. http://www.telecom.gouv.fr/rnrt/projets/res_02_74.htm.

⁴<http://www.petitcolas.net/fabien/watermarking/stirMark/index.html>

- **Projet européen IST-2001-39046, RESET : Roadmap for European Research on Smart-card Technologies** (2002–2003). Partenaires : tous les industriels de la carte dont Gemplus et Schlumberger et des académiques tels que l’INRIA, l’Université Catholique de Louvain (Belgium), Université des Sciences et Technologies de Lille (France).
[http ://www.ercim.org/reset/](http://www.ercim.org/reset/)
- **Projet Intégré IST-2002-507894 INSPIRED “Integrated Secure Platform for Interactive Personal Devices”** (2004–2006). Partenaires : tous les industriels du monde de la carte dont Gemplus et Schlumberger, ainsi que des académiques tels que l’INRIA et Universités Catholiques de Louvain (Belgium).
- **Réseau d’excellence IST-2002-507932 “Network of Excellence in Cryptology (ECRYPT)”** (2004–2008). Partenaires : équipes françaises, allemandes, belges, néerlandaises, italiennes, espagnoles, ...
[https ://www.cosic.esat.kuleuven.ac.be/ecrypt/](https://www.cosic.esat.kuleuven.ac.be/ecrypt/).
- **Scientific Research Networks “Mobile Multimedia Networks” (Flemish Fund for Scientific Research, Belgium)** (2004–2006). Partenaires : plusieurs universités belges dont l’Univ. de Ghent, l’Univ. Antwerpen (Belgium), ainsi que TNO Telecom (The Netherlands), Norwegian Institute of Science and Technology (Norway), Université de Lille (France), Univ. of California Davis (USA).
- **Gemplus** (1989–2004). Sur l’étude des composants logiciels pour cartes à microprocesseur. Cette collaboration de longue durée qui continue aujourd’hui a engendré de nombreux transferts technologiques.
- **TagSys** (2004). Notre partenariat avec cette entreprise, créée à partir du département RFID de Gemplus, portait sur l’étude des protocoles d’anti-collision pour étiquettes à bas coût.

7 Thèses et HDR soutenues

1. Gilles Grimaud. *CAMILLE : un Système d’Exploitation Ouvert pour Carte à Microprocesseur*. PhD Thesis. USTL, France, Déc. 2000. Prix de la thèse Système de l’ACM SigOps France, 2001.
2. Sébastien Jean. *Modèles et Architectures d’Interaction Interne et Externe pour Cartes à Microprocesseur Ouvertes*. PhD Thesis, USTL, France. Déc. 2001.
3. David Simplot. *Protocoles Réseaux pour la Gestion d’une Large Population de Petits Objets Portables et Sécurisés*. Habilitation Thesis, Univ. Lille 1, France, Juil. 2003.
4. Julien Cartigny. *Contributions à la Diffusion dans les Réseaux Ad Hoc*. PhD Thesis, Univ. Lille 1, Déc. 2003.

8 Animation de la Recherche

- Organisation de conférences : IEEE WWAN 2004 (workshop ICDCS 2004, Tokyo, Japon, chair), WCC (1999, 2003) et CORESA (2004).
- Participation à des comités de programmes de conf. intern. : IEEE WLN 2003 (workshop LCN 2003, Bohn, Allemagne), OMMT 2003 (workshop OOIS 2003, Genève, Suisse), IFIP MOBIS 2004 (Oslo, Norvège), IEEE MASS 2004 (Fort Lauderdale, USA), IEEE WLN 2004 (workshop LNC 2004, Tampa, USA), IC’04 (workshop The 2004 International Conference in Internet Computing, Las Vegas, USA), ICWN’04 (workshop The 2004 International Conference in Internet Computing, Las Vegas, USA), IFIP CARDIS’04 (Toulouse, France), ACM MobiWac 2004 (Philadelphia, USA), Indocrypt 2004 (Chennai, Inde).
- Numéros spéciaux de revues : David SIMPLOT-RYL a été éditeur invité pour les revues *IEEE Network* (IEEE Communication, 2004), *International Journal of Wireless and Mobile Computing* (Inderscience, 2004), *International Journal on Computers and Applications* (Acta Press, 2004), *Ad Hoc Networks* (Elsevier, 2004). Gilles GRIMAUD a été éditeur invité pour la revue *International Journal on Computers and Applications* (Acta Press, 2004).

9 Publications significatives

- J. Carle, and D. Simplot-Ryl. Energy efficient area monitoring by sensor networks. *IEEE Computer* **37**, 2 (2004), 40–46.

- J. Cartigny, D. Simplot, and I. Stojmenovic. Localized minimum-energy broadcasting in ad-hoc networks. In *Proc. IEEE INFOCOM 2003*, (San Francisco, USA, 2003).
- P. Charpin, A. Canteaut, C. Carlet and C. Fontaine. On cryptographic properties of the cosets of $R(1,m)$, *IEEE Transactions on Information Theory* **47**, 4 (2001), 1494–1513.
- Damien Deville, Antoine Galland, Gilles Grimaud, and Sébastien Jean. Smart Card operating systems : Past Present and Future. In *Proc. 5th NORDU/USENIX Conference (NordU2003)* (Vasteras, Sweden, 2003). Best paper award.
- D. Deville, and G. Grimaud. Building an "impossible" verifier on a Java Card. In *Proc. 2nd USENIX Workshop on Industrial Experiences with Systems Software (WIESS'02)*, (Boston, USA, 2002).
- C. Fontaine. Eleven entries on stream ciphers. In *Encyclopedia of Cryptography and Security*. H. Tilborg, Ed. Kluwer. to appear.
- F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenovic. Target transmission radius over LMST for energy-efficient broadcast protocol in ad hoc networks. In *Proc. IEEE Int. Conference on Communications (ICC 2004)*, (Paris, France, 2004).
- F. Naït-Abdesselam, and H. Koubaa. Towards routing-aware adaptive medium access control in wireless ad hoc networks. *International Journal of Wireless and Mobile Computing*. to appear.
- F. Petitcolas, and C. Fontaine. Nouveaux outils pour l'évaluation des algorithmes de tatouage. In *Tatouage de documents audiovisuels numériques*, Hermès-Lavoisier (2004, ISBN 2-7462-0816-4), in french.
- C. Rippert, and D. Deville. On-the-fly metadata stripping for embedded Java operating systems. In *Proc. 6th IFIP Smart Card Research and Advanced Application Conference (Cardis'04)*, (Toulouse, France, 2004).

Équipe SMAC

Systèmes Multi-Agents et Coopération

1 Composition de l'équipe

Responsable

- Philippe Mathieu, USTL, IUTL

Membres permanents

- Jean-Paul Delahaye, Pr USTL, UFR IEEA
- Bruno Beaufile, Mcf USTL, IUT depuis sept 2000
- Sébastien Picault, Mcf USTL, UFR IEEA depuis sept 2002
- Jean-Christophe Routier, Mcf USTL, UFR IEEA

Doctorants et Postdocs

- Damien Devigne, Allocataire MESR depuis sept 2003
- Cédric Dinon, Doctorant Thalès Systèmes aéroportés depuis sept 2003
- Yann Secq, Allocataire MESR puis ATER depuis sept 1999
- Marie-Hélène Verrons, Allocataire MESR depuis sept 2001

Anciens membres

- Olivier Roussel, Mcf Univ Artois, CRIL, depuis sept 1997
- Nouredine Bensaïd, Ingénieur TravelSoft Paris, depuis sept 1999
- Alain Taquet, PRAG Univ Lille 3, GRAPPA, depuis sept 2000

2 Contexte Scientifique

L'étude et la simulation de comportements entre entités autonomes est un thème de recherche très actif à l'heure actuelle. Ces dernières années le CNRS a souhaité renforcer cette activité avec les ACI Systèmes complexes, Systèmes complexes en SHS ou l'ACI Dynamique et réactivité des assemblages biologiques. Par ailleurs plusieurs groupes de travail du GDR I3 et de l'AFIA ont aussi pour objectif cette étude. Les groupes ASA, MIMOSA, MFI sont les plus dynamiques à ce sujet. L'INRIA n'est pas en reste puisqu'elle finance depuis plusieurs années deux projets importants dans cette thématique, MAIA à Nancy et ACACIA à Sophia-Antipolis. Au niveau national, le projet ArchiSIM de l'INRETS est un exemple applicatif concret de ces travaux. On peut noter aussi que l'une des premières mesures prises par le gouvernement en 2002 concernait le soutien à l'industrie du jeu vidéo à travers notamment un renforcement apporté au réseau RIAM et au FAEM. Au niveau européen des organismes comme la FIPA ou le projet AgentLink III sont autant de structures de soutien aux travaux sur les entités autonomes. Enfin des structures internationales particulières et des programmes de recherche ont été, ou sont, en cours de mise en place sur ces domaines comme le *Center for the Study of Complex Systems* de l'Université du Michigan, ou le réseau d'excellence européen sur les systèmes complexes (Exystence).

3 Positionnement scientifique de l'équipe

L'équipe SMAC a depuis toujours positionné ses recherches dans le cadre de l'Intelligence Artificielle Distribuée. Notre objectif principal dans ce cadre concerne l'étude du codage de comportements *intelligents* pour des entités artificielles. Cette thématique est utilisée dans divers domaines : l'économie, les transports, la biologie, le domaine militaire et le domaine des loisirs dans lequel on trouve notamment les jeux vidéo. Nous étudions ce problème à travers les deux aspects que sont d'une part la théorie des jeux computationnelle qui nous fournit un cadre formel pour modéliser, comparer et évaluer des comportements et d'autre part la simulation centrée interactions dans laquelle nous étudions plus particulièrement les organisations permettant à ces comportements d'interagir entre eux. Toutes nos recherches sont guidées par une approche Génie Logiciel qui nous permet de fournir pour chacun de nos travaux des plateformes ou des modèles réutilisables par la communauté.

Théorie des jeux computationnelle Le modèle théorique utilisé par l'équipe pour étudier l'émergence de comportement globaux au sein d'une population d'individus est basé sur la théorie des jeux. Les simulations informatiques sont considérées comme un moyen d'étude des stratégies individuelles et des phénomènes émergents. Nous essayons d'en formaliser et d'en développer les méthodes et outils. Nous visons à définir cet aspect de la théorie des jeux comme un complément naturel à la théorie des jeux classique (centrée sur l'efficacité individuelle) et à la théorie des jeux évolutionnaire (centrée sur l'évolution du groupe). Nous avons depuis longtemps adapté les techniques de modélisation de cette théorie à une étude plus systématique centrée sur l'individu et l'effet de son comportement sur celui du groupe. Cette *théorie des jeux computationnelle* nous permet d'étudier, notamment, les phénomènes de coopération entre agents. La compréhension de l'émergence de ces comportements permet de déterminer les points clés de l'*intelligence individuelle* qu'un agent artificiel doit avoir. Cette approche a commencé à se répandre au début des années 1980, notamment grâce aux publications de Robert Axelrod. Nos travaux s'inscrivent dans le développement de son utilisation, sachant qu'elle est intrinsèquement pluri-disciplinaire. Elle s'inspire en effet souvent de phénomènes biologiques, utilise des modèles essentiellement mathématiques et économiques, permet la progression des connaissances en intelligence artificielle et utilise largement les apports de l'informatique.

Lors d'interactions entre plusieurs entités logicielles cherchant à résoudre un problème, des conflits peuvent survenir, ce qui nécessite une phase de négociation pour les résoudre. La négociation peut prendre différentes formes (enchères, argumentation, etc.), qui ont toutes de nombreuses notions en commun. Tout comme le projet SilkRoad, développé au laboratoire de recherche d'IBM à Zurich ou les travaux de Claudio Bartolini aux laboratoires HP, nous proposons un modèle général de négociation automatique, appelé **GeNCA** et son implémentation sous la forme d'une API Java, qui permet de réaliser facilement des applications de négociation de différentes natures [1187]. Ce modèle est suffisamment général pour permettre de traiter les applications classiques de négociation sans effort d'adaptation, et possède suffisamment de paramètres pour s'adapter aux différentes applications de négociation.

Simulations centrées interactions Modéliser des comportements réalistes devient très délicat dès que les interactions deviennent complexes. C'est notamment le cas dans les simulations en sciences sociales, en biologie moléculaire ou même dans le cadre des jeux vidéo [1180]. Il est notamment difficile de réutiliser les interactions antérieurement définies et donc d'avoir une approche *Génie Logiciel* de la conception de simulations. Il n'existe actuellement aucune approche informatique permettant une modélisation générique de telles situations. Nos travaux visent à fournir des outils génériques, tant conceptuels, logiciels que méthodologiques pour des applications mettant en œuvre des simulateurs modélisant des comportements "réalistes". Nous travaillons notamment sur le thème de plateformes de simulation pour jeux vidéo, initié par un contrat PRIAMM réalisé avec la société Cryo Interactive [1179] jusque juin 2001. Notre travail s'inscrit dans la lignée des projets SOAR de J.E. Laird, COGAFF de A. Sloman ou EXCALIBUR d'A. Nareyek. Nous nous distinguons de ces travaux par une approche plus orientée sur les interactions qui régissent le monde simulé.

Un autre champ d'investigations important dans ce domaine porte sur les comportements réactifs, dans lesquels ce sont les interactions d'un grand nombre d'agents, individuellement assez simples, qui contribuent à l'obtention d'un résultat donné. Actuellement les recherches dans ce secteur concernent surtout les applications à des systèmes de grosse taille (trafic routier, biologie, physique des milieux granulaires, etc.). Dans ce contexte l'enjeu est de trouver un mode de représentation des comportements des agents qui soit proche des ontologies manipulées par les destinataires de nos simulateurs (biologistes notamment) mais reste computationnellement simple [1178]. Le déploiement de systèmes réactifs sur

plusieurs milliers ou dizaines de milliers d'agents, pour répondre aux besoins particuliers des domaines auxquels nous appliquons nos travaux (la simulation en biologie moléculaire dans le cadre de l'IRI), est un enjeu crucial. Ces recherches visent à la simulation de réseaux de régulation génétique pour estimer la plausibilité ou la pertinence d'hypothèses biologiques. Les diverses hypothèses avancées pour rendre compte de ces phénomènes peuvent être représentées dans notre architecture au moyen du même formalisme d'interactions, tant au niveau intercellulaire (interactions entre cellules) qu'intracellulaire (interactions entre régulateurs, enzymes, ADN, ARN, etc.).

Enfin, dans le cadre du Génie Logiciel, nous constatons que la multiplicité des modèles de comportement d'agents freine le déploiement des SMAs, en ne favorisant bien souvent qu'une approche mono-plateforme. Pour répondre à ce problème, nous suivons les principes de la conception orientée interactions et nous proposons une ingénierie des protocoles d'interactions. Ces travaux placent la formalisation des conversations se produisant entre les acteurs du système au cœur de la démarche d'analyse. Ainsi, l'ensemble des informations concernant l'interaction est regroupée, et forme une vue globale du déroulement temporel de la conversation. Cette vue globale est ensuite transformée en un ensemble de vues locales qui correspondent aux visions partielles qu'ont chacun des rôles de l'interaction. Ces vues locales sont en fait des automates chargés de garantir le bon déroulement du protocole d'interaction [1189]. C'est lors du déploiement de ces automates que notre approche incrémentale de construction dynamique des agents [1190] prend tout son intérêt : les agents intègrent dynamiquement de nouveaux comportements et prennent part à de nouvelles interactions.

4 Résultats

Théorie des jeux computationnelle Les travaux de l'équipe nous ont amenés à participer à la création d'outils logiciels qui sont diffusés librement. Ces outils ont notamment permis de mettre en évidence la nécessaire utilisation de l'adaptation dans les comportements individuels pour garantir un niveau de coopération intéressant [1200]. Ils ont également permis de mettre au point et d'étudier de nouveaux modèles de coopération comme certaines situations dans lesquelles les joueurs se rendent alternativement service. Tous ces résultats et outils sont regroupés autour des sites web des projets **Prison** et **GeNCA** sur la négociation. Ces sites sont de plus en plus souvent référencés par les différents projets utilisant cette approche de la théorie des jeux (par ex dans l'encyclopédie de Stanford <http://plato.stanford.edu>). D'une manière plus opérationnelle nous avons développé différentes actions autour du thème plus générique des interactions. Nous avons par exemple participé à la création et à l'organisation de la série de conférences pluri-disciplinaires francophones sur les Modèles Formels de l'Interaction. Dans le même esprit nous avons créé le groupe de travail MFI au sein du GDR I3 sur le même thème.

Simulations centrées interactions Depuis plusieurs années nos travaux nous ont permis de construire la plateforme **MAGIQUE** tirant partie de nos résultats dans la réification de la notion d'interaction. Notre plateforme est à la base un modèle d'organisation d'agents qui propose une organisation hiérarchique. Cette structure permet de proposer un mécanisme de délégation de compétences entre agents, facilitant ainsi le développement. Dans Magique, un agent est une entité possédant un certain nombre de compétences qui lui permettent de tenir un rôle dans une application multi-agents. Les compétences peuvent évoluer dynamiquement, par échange entre agents, au cours de l'existence de celui-ci. Cela implique que les rôles que l'agent peut jouer (et donc son statut) peuvent également évoluer au sein du SMA. Un agent est construit dynamiquement à partir d'un agent élémentaire "vide", par enrichissement/acquisition de ses compétences. Cette plateforme nous a notamment permis de réaliser une application de travail collaboratif mettant en œuvre ces technologies [1184]. Magique est disponible sur Internet et utilisée par plusieurs universités. Pour modéliser le comportement d'agents rationnels situés, nous offrons un outil de modélisation générique de comportements d'agents pour les concepteurs de simulations. Dans le projet **SimuLE** nous nous sommes attachés notamment à rendre le moteur comportemental de l'agent indépendant des interactions que celui-ci peut être amené à exécuter. Pour cela nous avons proposé un modèle original basé sur une dualité des interactions possibles entre les agents. Celui-ci offre une grande diversité des types d'agents, et un comportement adaptatif en fonction de leur environnement et de leur capacité. Un système de planification est fourni à chaque agent pour décider de l'action à effectuer en fonction du contexte et des connaissances qu'il peut avoir sur lui-même et sur son environnement. Le fait que ces connaissances soient incomplètes et imprécises ajoute à la difficulté de résolution.

5 Perspectives

Théorie des jeux computationnelle D'une manière générale nous espérons, via des contacts avec les autres disciplines scientifiques intéressées par les systèmes complexes, pouvoir développer notre connaissance sur les phénomènes de coordination en centrant nos efforts sur deux dimensions complémentaires : la coopération et la compétition. Ces deux aspects seront étudiés du point de vue de l'interaction entre agents et la mise au point de méthodes d'inférence comportementale. Dans un premier temps cette inférence pourra n'être basée que sur l'observation des interactions entre agents. Il est clair que le point de vue reste individu-centré et dans un cadre discret. La perspective la plus immédiate pour cet aspect théorie des jeux computationnelle concerne la promotion de ces techniques. Nous avons notamment entamé une coopération avec des chercheurs de sciences économiques via la création d'un projet sur la Complexité, l'Interaction Stratégique et la Coopération. Notre coopération initiale concerne l'application des techniques de théorie des jeux computationnelle à l'étude des phénomènes de réputation et leur impact sur la création des réseaux sociaux. Enfin, nous adaptons actuellement nos outils aux cas moins souvent étudiés des jeux à n joueurs (jeux de minorité, jeux de coalition, etc.). Ces travaux sont intégrés à l'ACI sur les systèmes complexes en SHS à laquelle nous participons.

Simulations centrées interactions Dans le projet **CoCoA** il s'agit d'introduire la notion d'équipes d'agents dans les simulations. A la différence des modèles à base d'agents réactifs où les comportements collectifs s'obtiennent par émergence, nous souhaitons par nos agents proactifs mettre en place une collaboration volontaire et délibérée au sein d'équipes. Cela pose les problèmes de l'établissement d'une stratégie d'équipe et de sa cohérence, ainsi que de la coordination lors de la formation et du maintien de l'équipe. Une thèse est en cours sur ce sujet depuis septembre 2003. Nous sommes actuellement partie prenante dans une demande d'ACI interdisciplinaire sur le thème *Dynamique et Réactivité des Assemblages Biologiques*, qui vise à dresser une étude comparative du rythme circadien chez deux algues microscopiques, tant sur le plan expérimental (mesure d'expressions génétiques et mutagenèse) que par l'usage de la modélisation et de la simulation, où nous appliquerions nos techniques. Enfin, sur le plan de l'ingénierie des systèmes dans le cadre des SMA ouverts, nous poursuivons nos travaux sur les architectures orientées composants et services, en nous intéressant plus particulièrement au langage OWL défini par le W3C. Ce langage de description d'ontologies, associé aux spécifications effectuées dans le cadre des services web, pourrait fournir un outil crucial de description des informations du système, mais aussi du système lui-même.

6 Logiciels réalisés

L'équipe SMAC a toujours eu un grand souci de mise en œuvre des modèles qu'elle propose dans une approche *Génie Logiciel*. La plupart de nos travaux ont notamment donné lieu à des outils disponibles sur notre site internet <http://www.lifl.fr/SMAC>

MAGIQUE est une API permettant de concevoir des applications multi-agents physiquement distribuées.

Prison est un ensemble de logiciels et de bibliothèques permettant d'effectuer des expériences comportementales en théorie des jeux.

GeNCA est une API facilitant la conception d'applications à base de négociation.

SimuLE est une API permettant de développer des simulations à large échelle centrées interactions.

CoCoA est une plateforme de conception de comportements cognitifs pour agents spatialement situés.

7 Contrats et Collaborations (y compris INRIA)

Cryo Interactive. contrat PRIAMM de janvier 2000 à juin 2001 sur la réalisation d'un outil de modélisation de comportements pour les Game Designers

La Redoute. contrat privé de sept 2002 à sept 2003 sur la réalisation d'un outil de segmentation de la clientèle basée sur l'identification des comportements.

BQR. bonus qualité recherche fourni par l'USTL pour favoriser la collaboration entre notre équipe et le laboratoire de finances et de gestion CLAREE de l'USTL.

ACI systèmes complexes en SHS. ACI CNRS obtenue en Mai 2004 sur les jeux de coordination en économie.

Thalès systèmes aéroportés. co-encadrement de la thèse de C. Dinon sur l'approche temps réel dans les SMA.

8 Thèses et HDR soutenues

B. Beaufiles, *Modèles et Simulations Informatiques des Problèmes de Coopération entre Agents.* Thèse soutenue le 25 janvier 2000.

G. Cymbalista, *Systèmes Neuronaux pour la Segmentation Clientèle.* Thèse de DRT soutenue le 29 mai 2000.

Y. Secq, *RIO : Vers une Méthodologie pour les Systèmes Multi-Agents Ouverts.* Thèse soutenue le 2 dec 2003.

Trois autres thèses sont en cours dans l'équipe : MH Verrons depuis sept 2001 sur *un Modèle Générique de Négociation*, Damien Devigne depuis sept 2003 sur *la Simulation de Comportements pour Agents Rationnels Situés*, Cédric Dinon depuis sept 2003 sur *la Conception d'une Architecture SMA de Raisonnement Anytime*.

9 Animation de la recherche

Les activités de l'équipe en matière de diffusion des connaissances scientifiques s'effectuent selon trois approches complémentaires :

Organisation de conférences et animation de groupes . L'équipe SMAC a notamment organisé les deux plus importantes conférences francophones dans notre thématique. JFIADSMA'02 soutenue par l'AFIA et MFI'03 soutenue par le GDR I3. Philippe Mathieu est aussi co-créateur et co-responsable du groupe *Modèles formels de l'Interaction* du GDR I3 qu'il anime au rythme de 3 à 4 réunions nationales annuelles.

Articles d'information scientifique . Jean-Paul Delahaye tient la rubrique intitulée *Logique et calcul* dans la revue *Pour La Science* activité qui lui fait écrire un article de 6 pages chaque mois, soit environ 50 articles dans la période 2000-2004 dans PLS mais aussi dans d'autres revues grand public.

Publication de livres . Quatre livres grand public ont été écrits par JP Delahaye dont [1172], un par P Mathieu et un par JC Routier.

10 Publications significatives

- B. Beaufiles, J.-P. Delahaye, and Ph. Mathieu. Adaptive behaviour in the classical iterated prisoner's dilemma. In Proceedings of AISB'01 symposium on Adaptive Agents and Multiagent systems, pages 65-72, 2001.
- J.-P. Delahaye. L'intelligence et le calcul. Pour La Science, Belin, 2002.
- Samuel Landau and Sébastien Picault. Developing Agents Populations with Ethogenetics. In Walt Truszkowski, Chris Rouff, and Mike Hinchey, editors, Innovative Concepts for Agent-Based Systems, volume 2564 of LNAI, pages 61-70. Springer-Verlag Heidelberg, McLean, VA, january 2003.
- P. Mathieu, S. Picault, and JC. Routier. Simulation de comportements pour agents rationnels situés. In Proceedings of Secondes Journées Francophones sur les Modèles Formels de l'Interaction, MFI'03. (papier court), pages 277-282. Cépaduès-Éditions, 2003.
- P. Mathieu and JC. Routier. A multi-agent approach to co-operative work. In Proceedings of the CADUI 02 Conference, pages 367-380, 2002.
- P. Mathieu, JC. Routier and P. Urro. Un modèle de simulation agent basée sur les interactions. In Proceedings of Modèles Formels de l'Interaction, MFI'01 (poster), 2001.
- Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. A Generic Negotiation Model for MAS using XML. In Proceedings of the ABA workshop Agent-based Systems for Autonomous Processing, held by the IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics., pages 4262-4267, Washington, USA, October, 5-8 2003. IEEE Press.

- Y. Secq, Ph. Mathieu and JC. Routier. Towards a pragmatic methodology for open multi-agent systems. In 14th International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems, volume 2871 of LNAI, pages 206-210. Springer-Verlag, October 2003.
- JC. Routier, P. Mathieu, and Y. Secq. Dynamic skill learning : A support to agent evolution. In Proceedings of the AISB'01 Symposium on Adaptive Agents and Multi-Agent Systems, pages 25-32, 2001.

Équipe STC

Composition de l'équipe

Permanents :

- Yves André (MdC Lille3)
- Anne-Cécile Caron (MdC Lille1)
- Mireille Clerbout (Pr Lille1)
- Philippe Devienne (CR CNRS)
- Mirabelle Nebut (MdC, arrivée en sept. 2003)
- Yves Roos (MdC Lille1)
- Isabelle Simplot-Ryl (MdC Lille1, actuellement en délégation CNRS)
- Jean-Marc Talbot (MdC Lille1)
- Sophie Tison (Pr Lille1, dir. équipe)

Doctorants :

- Ammar Aljer (doctorant depuis fin 99, financement syrien)
- Arnaud Bailly (bourse région-entreprise (Norsys) depuis oct. 2001)
- Iovka Boneva (Allocataire-Moniteur depuis sept. 2002)
- Denis Debarbieux (Allocataire-Moniteur depuis sept. 2002)
- Yann Hodique (1ère année de thèse, élève ENS-Cachan, AMN à partir du 1/09/2004)

1 Contexte

L'équipe STC est née en 1999-2000 du regroupement des équipes AL, LAC et METHEOL. L'objectif était de partager nos compétences diverses mais basées sur une culture commune - automates, traces, réécriture, logique, contraintes . . . - dans des projets communs dans le domaine de la spécification, de la vérification, du test et de la modélisation. Notre démarche était accompagnée d'une volonté d'interaction forte avec d'autres équipes du laboratoire et avec des partenaires extérieurs, industriels ou académiques. Deux thématiques ont été privilégiées :

- Spécification, test, validation et vérification avec trois domaines d'application : composants logiciels sûrs, calcul mobile, modélisation de circuits.
- Modélisation des documents semi-structurés et extraction d'information.

2 Positionnement Scientifique

Spécification et validation de composants logiciels Nous étudions ici deux types de composants logiciels : applicatifs et système. Pour les premiers, nous nous intéressons en particulier à la validation de leurs propriétés fonctionnelles. Nous proposons une démarche en trois étapes : spécifier formellement le comportement observable, utiliser le test unitaire pour valider une implantation (approche type « boîte noire ») et se baser sur les spécifications pour vérifier des propriétés telles que la composition, l'interchangeabilité, . . . Ceci nous a conduit, en premier lieu, à nous intéresser à la manière de décrire le comportement d'un composant.

Ce travail a été effectué en collaboration avec l'entreprise Norsys (thèse de A. Bailly) et l'équipe R2DP (thèse de Y. Hodique).

Calcul Mobile Pour modéliser les aspects propres à l'informatique mobile, nous avons adopté le *calcul des ambients* proposé par Cardelli et Gordon - il étend le π -calcul de Milner par des *locations explicites* hiérarchiques, dont les déplacements relatifs modélisent la mobilité - et la *logique des ambients* toujours proposée par Cardelli et Gordon pour spécifier un système à base d'ambients : cette logique modale possède à la fois une composante temporelle et une composante spatiale (décrivant la hiérarchie des ambients).

Modélisation de circuits Le fossé entre le pouvoir d'intégration d'une puce électronique et notre capacité à maîtriser cette puissance s'agrandit de façon inquiétante. De plus, trois quarts des composants électroniques contiennent maintenant au moins un processeur et sont donc capables d'exécuter du code logiciel et le co-design est devenu courant. Une approche formelle est nécessaire à toutes les niveaux de la conception, du contrôle et de la maintenance tout particulièrement pour les systèmes critiques. Nous pensons qu'une approche formelle par raffinement permettrait de façon uniforme et cohérente d'aborder la conception, le contrôle dynamique et l'évolution de systèmes complexes intégrant des exigences fortes en terme de sécurité. Le raffinement propose un cadre formel à la traçabilité de besoins et d'exigences depuis la spécification la plus abstraite jusqu'à l'implémentation. Le raffinement apporte aussi une réponse formelle pertinente en terme de gestion de projet, de gestion de la redondance pour une meilleure tolérance aux pannes et enfin à la maintenance et la pérennité de tels systèmes. Les bénéfices attendus sont aussi un gain de productivité, une meilleure automatisation de la réutilisabilité, mais surtout une capacité à modéliser et sécuriser les systèmes embarqués en environnement critique. Ce travail a été mené en collaboration avec l'équipe ESTAS de l'INRETS.

Modélisation des données semi-structurées et Extraction d'Information Ce domaine est lié à notre travail mené en collaboration avec l'équipe GRAPPA au sein du projet INRIA MOSTRARE autour de la construction semi-automatique de wrappers. Dans ce cadre, nous nous sommes intéressés d'une part à la modélisation des données, d'autre part à différentes notions de requêtes et à leurs optimisations, l'objectif étant d'obtenir des classes ayant de bonnes propriétés algorithmiques et d'apprentissage. Dans ce cadre, nous avons adopté deux approches, une première dédiée aux données semi-structurées modélisées par un graphe, une deuxième considérant les données à structure arborescente.

Données semistruées à structure de graphes Une donnée semi-structurée est une donnée irrégulière, dont la structure est inconnue a priori, contrairement à une donnée *classique* qui est instance d'un schéma connu à l'avance. Ces données peuvent être représentées sous forme de graphe enraciné orienté dont les arcs sont étiquetés. Sur une telle donnée, une requête q sera une expression régulière sur l'alphabet des étiquettes, dont le résultat sera l'ensemble des noeuds accessibles en suivant les chemins mots du langage q . A cette représentation des données est liée la notion de *contrainte d'inclusion* - une relation $p \leq q$ liant deux expressions régulières p et q - : une donnée D est modèle de la contrainte $p \leq q$ si le résultat de la requête p sur D est inclus dans celui de la requête q sur D . Notre approche est de considérer les contraintes d'inclusion comme des informations structurelles et même sémantiques sur les données qui en sont modèles. Ainsi, espère-t-on *typer*, à l'aide d'ensembles de contraintes d'inclusion, des données ou documents semi-structurés et notre objectif est d'extraire et exploiter cette information.

Données arborescentes Dans le domaine des documents semi-structurés, les arbres sous-jacents peuvent être d'arité non bornée - comme dans XML - et non ordonnés -comme par exemple dans XML schemas - Dans le cas non-ordonné, nous avons considéré TQL, un langage de requêtes, directement inspiré de la logique des ambients, et proposé par Cardelli et Ghelli. Dans le cas ordonné, nous avons principalement étudié la notion de requête n -aire régulière, au sens "classique" de la logique Monadique du Second Ordre.

Résultats

Spécification et validation de composants logiciels Aucun formalisme existant n'étant parfaitement adapté à la représentation des différents aspects des composants à prendre en compte, une première étape a été d'intégrer plusieurs formalismes prenant en charge certaines spécificités des composants :

- le langage de l'OMG, IDL3, comme base structurelle des composants ;
- un langage ad-hoc de traces de communication permettant de décrire aisément les interactions entre les composants ;

- un langage fonctionnel pour spécifier ou contraindre les valeurs contenues dans les messages que s'échangent les composants.

Cette technique de spécification s'appuie directement sur le modèle de composants CCM de l'OMG et nous permet de définir les services comme des contrats d'utilisation et les composants en termes de synchronisation de services offerts et requis et d'événements asynchrones. Elle permet également la description d'applications par assemblage de différents composants. Pour outiller ce formalisme, nous avons défini une plateforme de test unitaire, l'implantation actuelle supportant les composants CCM.

Les composants applicatifs s'appuient sur un ensemble de composants système supposés fiables. C'est pourquoi nous avons récemment abordé l'étude de propriétés des composants système comme la sécurité. Une première étude, en collaboration avec l'équipe RD2P, a porté sur la validation de composants « ordonnanceurs temps réel embarqués » par test exhaustif en vérifiant la non-existence d'un état interne des fonctions d'ordonnement.

Vérification et Mobilité Nous avons étudié le problème de vérification de modèles pour les ambients (model-checking), ie confronter un « programme » (un processus des ambients) à une spécification (une formule de la logique des ambients). Nous avons obtenu des résultats de complexité concernant le model-checking du calcul sans réplication et de la logique sans adjonction de contexte. De plus si l'une de ces restrictions est levée alors le problème devient indécidable [?]. Le calcul sans réplication est peu expressif, mais la réplication rend impossible une vérification automatique ; nous avons défini un fragment récursif du calcul, le calcul des ambients à contrôle fini pour lequel le model-checking reste décidable [?]. La puissance du calcul des ambients avec réplication et l'impossibilité d'une vérification automatique venait des actions *in*, *out* et *open*. L'action *open* étant « controversée » (et remplacée par des communications plus complexes dans les *Boxed Ambients*), l'expressivité d'un calcul avec réplication mais sans *open* est intéressante. Pour ce calcul très simple les problèmes d'accessibilité et de model-checking sont indécidables. De plus, pour une forme plus faible de réplication, l'accessibilité devient décidable mais le model-checking reste indécidable [?].

Modélisation de circuits Le premier résultat de cette action a été de montrer que les recherches dans le domaine de l'architecture matérielle et l'architecture logicielle partagent de nombreux points de convergence dans leur quête individuelle pour plus d'universalité : ceci autour des notions de composants, interfaces, ports, hiérarchie, modularité, vérification formelle. Nous avons montré comment il est possible d'intégrer la méthode formelle B par raffinement à une plateforme de conception matérielle et logicielle. Cette plateforme, appelée BHDTool, dont le noyau est un traducteur de code VHDL (langage dédié la conception de circuits électroniques) vers du code formel B, nous a permis de mieux évaluer l'impact d'une telle architecture de co-design sur la conception et la gestion de systèmes critiques.

Données semistructurées à structure de graphes Nous avons étudié plusieurs schémas ou *guides* de données, l'objectif étant de disposer d'un représentant canonique d'une donnée, qui soit compact et possède le même ensemble de chemins et le même ensemble de contraintes, ce qui nous a conduits à proposer un nouveau guide de donnée [1216]. L'implication de contraintes par un ensemble de contraintes est une question naturelle et classique dans les bases de données. De nombreux travaux ont déjà été menés sur ce thème, et sur celui, proche, de la propriété de "boundedness" dans le cas des données semi-structurées. Nous avons obtenu, dans ce domaine, de nouveaux résultats, et nous avons amélioré certains résultats de complexité [?, 1208]. Nous nous sommes également intéressés à construire -si possible- une représentation finie de l'ensemble des contraintes d'inclusion satisfaites par une donnée D , et dualement un modèle fini pour un ensemble de contraintes d'inclusion.

Données semi-structurées arborescentes Nous avons établi des résultats précis de complexité générale (combined complexity) et de complexité de données (data complexity) pour le problème de requêtes booléennes pour divers fragments de la logique de TQL [?]. Nous avons aussi comparé différentes extensions d'automates d'arbres proposées dans ce cadre, une partie de ce travail ayant été effectuée en collaboration avec H. Ohsaki (NAIST, Japon). Dans le cas des arbres non-ordonnés, nous avons récemment proposé différentes caractérisations des requêtes n-aires régulières et différents algorithmes pour les calculer.

Perspectives

Spécification et validation de composants logiciels Nous étudions actuellement les stratégies de génération de cas de test prenant en compte la spécificité des composants (dichotomie service/ composant, protocoles

d'échanges de messages, valeurs des messages, ...). D'autre part, nous souhaitons élargir le champs d'application de nos travaux en prenant en compte d'autres modèles de composants comme les EJB. Parallèlement, nous abordons la problématique de la composition de composants (dans quelles conditions un assemblage de composants est-il un composant, dans quelles conditions un composant peut-il se décomposer en un assemblage de composants, ...).

Pour les composants système, la technique utilisée s'adapte à l'étude de l'allocation/ désallocation d'objets type « escape analysis », ou de la fuite d'information par exemple. Nous souhaitons à court terme étudier ces diverses applications avant d'aborder d'autres types de composants.

Modélisation de circuits Nous souhaitons évaluer plus finement l'apport des méthodes par raffinement aux problèmes de tolérance aux pannes. En effet, à l'échelle sub-micronique, certains phénomènes physiques, jusqu'alors négligeables, perturbent le modèle « porte logique ». La redondance algorithmique ou structurelle, bien que coûteuse, devient donc nécessaire même au niveau électronique et doit être prise en charge le plus tôt possible dès la phase de conception système. On peut par exemple ajouter à la définition « fonctionnelle » et à l'implémentation de chaque composant (logiciel, matériel) un modèle abstrait exprimant la redondance (modèle lui-même plus au moins raffiné de la simple détection d'erreurs à l'auto-correction).

Données semi-structurées et Extraction d'information Dans le cas des données à structure de graphes, nous souhaitons poursuivre nos travaux sur l'exploitation des contraintes d'inclusion pour le typage d'une donnée. Tout d'abord, nous souhaitons calculer un guide commun à plusieurs données, et cela passe par la définition de ce que signifie *un ensemble de contraintes commun à plusieurs données*. Cette notion de typage des données peut être utilisée dans le projet INRIA MOSTRARE, comme prétraitement à l'extraction d'information, ou comme aide à l'apprentissage d'un wrapper à partir d'exemples de données. Nous souhaitons aussi nous intéresser à des requêtes plus générales, comme les twig-queries, requêtes de type "tree pattern".

Dans le domaine des données à structure arborescente, un de nos objectifs prioritaires est la caractérisation de classes de requêtes n-aires ayant de bonnes propriétés, que ce soit en terme de complexité ou d'apprentissage. Nous poursuivons ces recherches notamment concernant la décidabilité de la satisfiabilité de divers fragments de la logique TQL ainsi que leurs expressivités. Ce travail se fera en collaboration avec l'équipe GRAPPA.

5- Logiciels réalisés

BHDL 0.3, la dernière version du logiciel B-HDL Tool (interface graphique de composants, annotations formelles en VHDL, traducteur VHDL-B) intègre la gestion des types énumérés VHDL et est disponible sur le web.

6- Contrats et Collaborations

- CNRS *ATIP Jeunes Chercheurs* 2001 et 2002 « STAC » (Spécification et Test d'Applications à base de Composants logiciels). Porteur : Isabelle Ryl, Membres : J.M. Talbot, A. Bailly, I. Boneva.
- Collaboration avec l'équipe RD2P dans le cadre de l'ACI Sécurité « SPOPS : Sécurité et sûreté des systèmes d'exploitation ouverts pour petits objets portables de sécurité » (2003, coord. G. Barthe (INRIA Sophia-Antipolis). Participants : Y. Hodique, I. Simplot-Ryl.
- Action Spécifique CNRS : Ingénierie des exigences de sûreté de fonctionnement du RTP 49 « STIC & transport : véhicule et infrastructures intelligentes » (P. Devienne, A. Aljer)
- Action Spécifique CNRS Langages, Types, Sécurité et Intégrité pour les données semi-structurées : RTP9 (Y. André, A.C. Caron, D. Debarbieux, Y. Roos, S. Tison)
- Participation au projet INRIA MOSTRARE.
- Participation au projet TACT COLORS(et aux projets TAC MOSAIC et COCOA à partir de 2004).
- Participation à l'ACI Masse de Données 2004 TRALALA (A.C. Caron, Y. André, I. Boneva, D. Debarbieux, Y. Roos, J.M. Talbot, S. Tison)
- Contrat de recherche Norsys « Test et Validation de composants logiciels » de 3 ans à partir du 10/2002.
- CREOL : A formal framework for reflective component modelling 2004 - 2008, funded by the Research Council of Norway through the strategic programme IKT-2010. Participants : Isabelle Simplot-Ryl.

- Projet Procope 1999-2001 (DFKI Sarrebruck, Lille 3, Lille 1) autour de l'utilisation des contraintes en linguistique.
- Les travaux sur le model-checking pour les ambients ont été menés en collaboration avec W. Charatonik (Univ. de Wrocław - Pologne) et de A.D. Gordon (Microsoft Research - Angleterre).

7 - Thèses

A. Aljer (soutenance Automne 2004), A. Bailly (soutenance 2005), I. Boneva (soutenance été 2005), D. Debarbieux (soutenance 2005).

8 - Publications significatives

- A. ALJER, AND P. DEVIENNE Co-design and refinement for safety critical systems, in *Proc. 19th IEEE International Symposium on Defect and Fault Tolerance in VLSI Systems*, pp. 78–86, IEEE Computer Society, 2004.
- Y. ANDRE, A.C. CARON, D. DEBARBIEUX, Y. ROOS AND S. TISON. Extraction and Implication of Path Constraints. in *Proceedings of MFCS'04 : 29th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science*, volume 3153 of *LNCS*, pages 863–875. Springer, 2004.
- A. BAILLY, I. RYL, AND M. CLERBOUT Fidl spécifications formelles en idl3. In *Proc. Langages et Modèles à Objets (LMO'03)* (Vannes, France, 2003), vol. 9 of *L'Objet*, Hermès, pp. 213–225.
- I. BONEVA AND J.M. TALBOT. On Complexity of Model-Checking for the TQL Logic. In *3rd IFIP International Conference on Theoretical Computer Science (TCS@2004)*, 2004.
- I. BONEVA AND J.M. TALBOT. When ambients can not be opened. In *Foundations of Software Science and Computation Structures (FoSSaCS'03)*, volume 2620 of *LNCS*, pages 169–184. Springer, 2003.
- A.C. CARON, D. DEBARBIEUX, Y. ROOS Modèles de données semi-structurées et contraintes d'inclusion In *EGC 2003, Extraction et Gestion des Connaissances 17*, pp 461-472
- W. CHARATONIK, A.D. GORDON, AND J.M. TALBOT. Finite-control mobile ambients. In *European Symposium on Programming (ESOP'02)*, LNCS 2305, pages 295–313. Springer, 2002.
- W. CHARATONIK, S. DAL ZILIO, A.D. GORDON, S. MUKHOPADHYAY, AND J.M. TALBOT. The complexity of model checking mobile ambients. In *Theoretical Computer Science* Volume 308, Issues 1-3, Pages 277-331. Elsevier, 2003.
- D. DEBARBIEUX, Y. ROOS, S. TISON, Y. ANDRE, A.C. CARON Path Rewriting in Semi-structured Data In *Proceeding of Words'03*, pp 358-369
- D. DEVILLE, Y. HODIQUE, I. SIMPLOT-RYL Safe Collaboration in Extensible Operating systems : A study on real time extensions. In *International Journal on Computers and Applications* Volume 27, Issue 1, 2005. À paraître.

9 - Animation de la recherche

A.C. Caron a été membre du comité d'organisation de STACS 2000 ; J.M. Talbot a été membre du comité de programme de LPAR 2003 et CSL 2004 ; S. Tison a présidé le comité de programme de STACS 2000 et RTA 2002, a été membre du comité de programme de JFPLC 2000 et RTA 2003, et du jury de thèse SPECIF en 2002 et 2003. Elle est membre du comité de rédaction de la revue RAIRO-ITA.

Équipe WEST

Composition de l'équipe

Membres permanents

- Directeur de l'équipe : Jean-Luc DEKEYSER (professeur des universités à l'USTL)
- Pierre BOULET (professeur des universités à l'USTL depuis septembre 2003, précédemment maître de conférences à l'USTL, détaché comme chargé de recherche à l'INRIA de septembre 2002 à août 2003)
- Philippe MARQUET (maître de conférences à l'USTL)
- Samy MEFTALI, (maître de conférences à l'USTL)

Membres temporaires

- Stéphane AKHOUN, ingénieur d'étude contractuel depuis septembre 2003
- Ahmad-Chadi ALJUNDI, en thèse (bourse du CNOUS) depuis septembre 2000
- Abdelkader AMAR, thèse (allocation du ministère chargé de la recherche) soutenue en décembre 2003 puis ATER
- Lossan BONDÉ, en thèse (bourse du Burkina Faso) depuis septembre 2003
- Emmanuel CAGNIOT, thèse (allocation du ministère chargé de la recherche) soutenue en décembre 2000
- Arnaud CUCCURU, en thèse (financement sur contrat) depuis septembre 2002
- Florent DEVIN, thèse (allocation du ministère chargé de la recherche) soutenue en décembre 2002
- Javed DULLOO, en thèse (financement sur contrat) depuis septembre 2002
- Philippe DUMONT, en thèse (financement sur contrat puis ATER) depuis septembre 2002
- Cédric DUMOULIN, chercheur contractuel depuis février 2001
- Alexandre HESSEMANN, en thèse (financement sur contrat) depuis septembre 2002
- Linda KAOUANE, ATER à partir de septembre 2003
- Ouassila LABBANI, en thèse (BDI région/CNRS) depuis septembre 2003
- Ashish MEENA, en thèse (financement sur contrat) depuis septembre 2003
- Momtchil MOMTCHEV, en thèse (financement sur contrat) de septembre 2001 à septembre 2003
- Ouahid SAMET, en thèse (allocation région/CNRT) depuis septembre 2002
- Mickaël SAMYN, en thèse (allocation du ministère chargé de la recherche) depuis septembre 2002
- Joël VENNIN, en thèse (convention CIFRE avec Prosilog) depuis septembre 2003
- Julien SOULA, ingénieur de recherche contractuel depuis janvier 2004

1 Contexte Scientifique

Le thème de recherche de l'équipe WEST est l'utilisation de parallélisme de données dans des systèmes embarqués temps réel. Le domaine d'application privilégié de nos travaux est le traitement de signal intensif. La présentation de nos travaux est décomposée en trois parties qui représentent leur diversité.

1.1 Co-modélisation et co-design de systèmes sur puce

De par la complexité accrue des processeurs actuels embarqués dans des matériels domestiques ou industriels, les compagnies industrielles doivent de plus en plus garantir le bon fonctionnement des systèmes et

leur fiabilité. L'objectif principal de notre équipe est la production d'outils et de techniques pour l'aide au développement de systèmes embarqués fiables en utilisant des approches de développement logiciel introduites pour des systèmes standard.

Le processus de conception des systèmes embarqués transforme des descriptions à un haut niveau d'abstraction (modèles de spécification) tels que les diagrammes de structure ou de comportement, vers une expression des détails d'implémentation à un bas niveau d'abstraction exprimés par des diagrammes de circuits microélectroniques (modèle de synthèse). Le but de notre travail est de transformer la description à un haut niveau d'abstraction vers l'expression au niveau de détails de l'implémentation pour diverses plateformes matérielles. L'objectif est de produire un outillage logiciel respectant ces principes et permettant alors le développement et la vérification de systèmes embarqués (SoC : System-on-Chip) pour divers domaines de l'industrie.

1.2 Système d'exploitation temps réel sur machine SMP

Une alternative actuellement en émergence dans la communauté industrielle consiste à remplacer des processeurs dédiés par des machines multiprocesseurs du commerce. La motivation est double, il s'agit de réaliser à moindre coût des machines satisfaisant les contraintes de temps d'exécution, mais aussi d'introduire dans les applications temps réel, des nouvelles fonctionnalités telles que bases de données, multi-tâches, visualisation... Des processus temps réel devront alors cohabiter avec des processus standard, cette diversité ne devant nuire en aucune façon au traitement temps réel.

1.3 Calcul à hautes performances

Dans la lignée des travaux antérieurs de l'équipe, nous avons poursuivi quelques recherches applicatives sur le thème du calcul à hautes performances. L'intérêt de ces travaux repose dans l'expérimentation de démarches génie logiciel pour le calcul intensif. Le domaine d'application choisi est la simulation électromagnétique.

2 Positionnement scientifique de l'équipe

2.1 Co-modélisation et co-design de systèmes sur puce

Nos propositions en terme de modélisation de haut niveau reposent sur le modèle « Y » qui permet de spécifier les trois modèles d'application, d'architecture du SoC et de placement de l'application sur cette architecture. Nous proposons des modèles à un haut niveau d'abstraction indépendant des outils de simulation et de synthèse (PIM : Platform Independent Model) en définissant les modèles en UML en respect des métamodèles définis en MOF. Afin d'obtenir des niveaux de modélisation à un niveau d'abstraction plus bas, nous proposons des transformations de modèles par raffinement et par *refactoring*. Des modèles dépendant des plateformes logicielles ou matérielles (PSM : Platform Specific Model) qui serviront pour la simulation ou la synthèse sont définis. La transformation de modèles respecte alors les recommandations de l'OMG en terme de Model Driven Architecture.

2.2 Système d'exploitation temps réel sur machine SMP

Nous constatons que les nouvelles générations de machines SMP sont à même de fournir la puissance de calcul nécessaire à certaines applications de traitement de signal intensif. Ces machines sont construites initialement pour un traitement multithreadé dédié au calcul intensif. Lorsqu'il s'agit de garantir en même temps les temps de réponse de certains threads temps réel, et prise en compte des interruptions produites par des cartes d'acquisition, les systèmes d'exploitations standard utilisés (par exemple Linux) ne peuvent satisfaire les contraintes d'exécution. De ce constat est née la nécessité d'un système d'exploitation temps réel pour ces machines. Allier le calcul intensif, le temps réel, les architectures SMP 64 bits et un système d'exploitation Open Source comme Linux est un enjeu économique crucial à moyen terme. Le problème

technique sous-jacent est difficile ; il s'agit de proposer une modification du noyau sans être trop intrusif afin de suivre les évolutions de celui-ci. Les travaux sur l'ordonnancement Linux temps réel que nous proposons ne sont que le cœur du système qui doit être enrichi des outils nécessaires à son exploitation.

2.3 Calcul à hautes performances

La promotion du parallélisme de données et du génie logiciel est au cœur de nos travaux sur la simulation électro-magnétique. L'originalité des travaux tient à la mesure des conséquences de la parallélisation d'un code de simulation sur les méthodes numériques employées (convergence, stabilité, performances) et les opportunités qu'apportent l'utilisation d'une machine parallèle ou distribuée pour l'amélioration des résultats de simulation.

3 Résultats

3.1 Co-modélisation et co-design de systèmes sur puce

L'environnement Gaspard supporte 3 profils UML 2.0 (application, architecture matérielle, association). Le modèle d'application repose sur un modèle de calcul flot de données / flot de contrôle où l'expression du parallélisme de données est explicitée par des matrices de pavage et d'ajustage dérivées du langage Array-OL (Thomson Marconi Sonar). Il permet également d'exprimer les dépendances entre itérations ainsi que le conditionnement par des machines à états finis. Le modèle d'architecture permet de spécifier des systèmes hiérarchiques et répétitifs (par exemple multi-processeur SIMD ou MIMD ou encore des réseaux d'interconnexion multi-étages). Le modèle d'association exprime le placement et l'ordonnancement des tâches et des données sur les composants actifs et passifs de l'architecture. Nous avons développé des outils de transformation de code pour exprimer le placement et l'ordonnancement. Par transformation automatique de modèles nous produisons aujourd'hui un modèle transactionnel en SystemC. Pour cela nous avons développé notre propre moteur de transformation MODTransf conforme aux recommandations de l'OMG. Afin d'améliorer l'environnement de simulation, nous avons transformé le runtime SystemC afin de le rendre multithreadé et distribué sur un bus CORBA.

3.2 Système d'exploitation temps réel sur machine SMP

La réservation temporelle de ressources est un moyen d'assurer la disponibilité de ressources à des applications temps réel. Des implantations de cette politique au dessus de Linux ont été expérimentées, par exemple dans KURT. Une approche de réservation des ressources peut exploiter l'architecture des systèmes SMP : la réservation n'est plus temporelle mais spatiale. Il s'agit d'interdire l'exécution de code non préemptif sur des processeurs réservés au temps réel. Cette approche asymétrique est simple et a déjà été exploitée, mais souffre d'un inconvénient majeur : les réservations sont la source de gaspillage des ressources. Nous avons défini ARTiS comme un modèle d'ordonnancement asymétrique plus souple qui garantit la ressource processeur aux tâches temps réel sans réserver de manière stricte des processeurs pour ces tâches temps réel. Nous avons modifié l'ordonnanceur SMP de GNU/Linux pour implanter cette politique. Les résultats sont encourageants, la latence maximale sur un quadri-processeur IA-64 chargé a été mesurée inférieure à 120 μ s. Nous avons également proposé des mécanismes d'équilibrage de la charge adaptés à cette nouvelle architecture du système qui maximisent l'utilisation des processeurs malgré le partitionnement de la machine en processeurs temps réel et processeurs non temps réel.

3.3 Calcul à hautes performances

Les travaux de simulation numérique ont été menés en collaboration avec Francis PIRIOU du laboratoire d'électrotechnique et d'électronique de puissance (L2EP, UPRES EA 2697). Ils ont porté sur deux thèmes :

- la simulation par éléments finis de machines électriques, où nous avons apporté une démarche génie logiciel dans la programmation parallèle à parallélisme de données ;

- la simulation de réseaux de distribution d'électricité, où nous exploitons le parallélisme pour étendre les possibilités de simulation (multi modes).

4 Perspectives

4.1 Co-modélisation et co-design de systèmes sur puce

Pour le modèle d'application, nous travaillons sur une approche langage synchrone pour exprimer la partie contrôle. Gapard est conçu pour la réutilisation de composants logiciels et matériels. Le placement sera soit explicité par le concepteur, soit généré automatiquement par Gaspard, via des heuristiques qui minimisent plusieurs critères : temps d'exécution, consommation... Nous voulons supporter l'interopérabilité entre des composants à différents niveaux d'abstraction et définis dans différents langages de simulation / langage de synthèse (SpecC, VHDL et SystemC). Afin d'obtenir une synthèse du système sur puce nous voulons définir un modèle VHDL qui permette la production de FPGA. Nos thèmes applicatifs sont traditionnellement le traitement de signal intensif, nous comptons appliquer nos transformations de modèles pour la conception de systèmes dédiés à la sécurité dans les transports.

4.2 Système d'exploitation temps réel sur machine SMP

Si le cœur du système ARTiS est aujourd'hui opérationnel, des services pouvant tirer parti de l'architecture asymétrique particulière du système autre que l'ordonnancement doivent être proposés aux applications temps réel. C'est le cas de communications inter-processus asymétriques : entre processus/processeurs temps réel et non temps réel. Les évolutions de nos travaux concernent aussi la capacité du système temps réel à réagir aux comportements dynamiques des applications. En lien avec les autres travaux de l'équipe nous auront aussi à proposer l'intégration de modèles d'ordonnancement et en particulier d'ARTiS au niveau de notre métamodèle d'association.

4.3 Calcul à hautes performances

La simulation numérique est une activité traditionnelle de l'équipe WEST qui devient marginale dans nos efforts de recherche. Cette activité continuera uniquement en collaboration avec des équipes d'autres disciplines.

5 Logiciels réalisés

Gaspard Une première version de ce logiciel, écrite en Objective Caml et Tcl/Tk a été diffusée sous le nom de Gaspard Classic. Elle permet la saisie graphique d'applications de traitement de signal intensif, leur transformation et leur compilation vers du code C++ parallèle. La seconde version basée sur UML, les transformations MDA et produisant du code SystemC est en cours de réalisation. Un premier prototype est disponible sur <http://www.lifl.fr/west/gaspard/>.

MODTransf Cet outil permet la transformation de modèles écrits dans un métamodèle donné vers des modèles écrits dans un autre métamodèle à partir de règles de transformations. MODTransf est au cœur du fonctionnement de Gaspard. Il peut aussi être utilisé de manière plus générale comme moteur de transformations. On peut le télécharger sur <http://www.lifl.fr/west/modtransf/>.

ARTiS Le noyau Linux a été modifié pour ordonnancer des activités temps réel sur la base d'un modèle asymétrique des multiprocesseurs SMP. ARTiS est utilisé par nos partenaires au sein du projet HYADES. ARTiS est distribué à partir des pages web du LIFL sous forme de patches pour les versions récentes de Linux, à la fois pour les architectures x86 et IA-64 (<http://www.lifl.fr/west/artis/>).

SPPoC Cet outil (Symbolic Parameterized Polyhedral Calculator) est une bibliothèque de calcul polyédrique symbolique et paramétré basé sur PIP, la PolyLib et Omega. Il unifie l'interface à ces trois bibliothèques et y ajoute un moteur de simplification symbolique. Il est utilisé pour diverses techniques de compilation et d'optimisation. Il est téléchargeable sur <http://www.lifl.fr/west/sppoc/>.

6 Contrats et Collaborations

Équipe INRIA DaRT Les travaux de co-modélisation et co-design de systèmes sur puce sont au cœur de notre action DaRT, équipe INRIA depuis juin 2002 (<http://www.inria.fr/recherche/equipes/dart>).

Projet Protes Au sein de l'accord cadre Carroll CEA/THALES/INRIA et du projet Protes, nous participons à la proposition d'un standard de profil UML dédié aux systèmes temps réel embarqués. Notre collaboration avec les équipes INRIA Aoste (Robert DE SIMONE et Yves SOREL) et Espresso (Jean-Pierre TALPIN), le List du CEA (François TERRIER) et le département RT de THALES (Laurent RIOUX) a abouti à la proposition d'un RFP à l'OMG.

Projet ITEA Sophocles Le but du projet Sophocles est une validation conceptuelle d'une méthodologie, de plates-formes et de technologies supportant l'intégration, la validation et la programmation de systèmes complexes composés de composants virtuels hétérogènes dans un environnement distribué. Sophocles est un projet franco-italo-hollandais qui a duré de septembre 2001 à août 2003. Nous avons perçu un montant de 330 K-Euros.

Projet ITEA Prompt2Implementation Ce projet vise à la proposition d'une méthodologie basée sur UML2.0 pour la conception de systèmes embarqués temps réel.

Le projet *Prompt2Implementation* est un projet franco-finlandais démarré en septembre 2002 pour une durée de deux ans au titre duquel nous avons reçu un montant de 335 k-Euros.

Projet ITEA Hyades Le projet Hyades vise à une utilisation des technologies standard par les applications nécessitant des temps de réponse temps réel et un volume de calcul lourd et donc parallèle.

Hyades est un projet franco-norvégien débuté en octobre 2002 pour une durée de deux ans et demi pour lequel nous percevons un montant de 600 KEuros.

Équipe projet SoCLib du CNRS, projet RNRT SoCLib : "An Open Modelling & Simulation Platform for System on Chip Design". Ce projet regroupe 13 laboratoires CNRS et 4 industriels afin de définir une plateforme de simulation à base d'IP en SystemC.

Prosilog Dans le cadre d'une convention CIFRE, nous travaillons avec Prosilog sur la définition d'un noyau d'exécution SystemC efficace, distribué et multithreadé. (Thèse de Joël VENIN).

CNRT Futurelec, Centre National de Recherche Technologique de Lille, réseaux et machines électriques du futur (http://www.univ-lille1.fr/l2ep/cnrt/cnrt_page.htm)

Action spécifique du CNRS n°82, compilation pour l'embarqué.

Autres collaborations universitaires : le TIMA de Grenoble (Ahmed JERRAYA), le DIRO de l'université de Montréal (El Mostapha ABOULHAMID), le CECS de l'university of California Irvine (Daniel GAJKI et Isaac SCHERSON), le DCS à l'University College de Dublin (Tahar KECHADI), l'ESSAIM de l'Université de Haute-Alsace Mulhouse (Pierre-Alain MULLER), le LAMIH de l'université de Valenciennes (Smaïl NIAR).

7 Thèses et HDR soutenues

- thèse d'Emmanuel CAGNIOT, décembre 2000, intitulée « algorithmes data-parallèles irréguliers appliqués à la simulation électromagnétique tridimensionnelle » ;
- thèse de Julien SOULA, décembre 2001, intitulée « principe de compilation d'un langage de traitement de signal » ;
- HdR de Pierre BOULET, décembre 2002, intitulée « contributions aux environnements de programmation pour le calcul intensif » ;
- thèse de Florent DEVIN, décembre 2002, intitulée « Gaspard : un environnement de spécification visuelle » ;
- thèse d'Abdelkader AMAR, décembre 2003, intitulée « support d'exécution pour le metacomputing à l'aide de CORBA » ;

8 Publications significatives

- L. Bondé and C. Dumoulin and J.-L. Dekeyser, "Metamodels and MDA Transformations for Embedded Systems", in FDL 04, Lille, France, Septembre 2004

- S. Meftali and J.-L. Dekeyser, "An Optimal Charge Balancing Model for Fast Distributed SystemC Simulation in IP/SoC Design, IEEE International Workshop System-on-Chip for Real-Time Applications (IWSOC 04), Banff, Alberta, Canada, Jul 2004
- E. Piel, Ph. Marquet, J. Soula, and J.-L. Dekeyser. Load- balancing for a real-time system based on asymmetric multi- processing. In 16th Euromicro Conference on Real-Time Systems, WIP session, Catania, Italy, jun 2004.
- S. Meftali, J. Vennin, and J.-L. Dekeyser. Automatic generation of geographically distributed systemsimulation models for IP/SoC design. In The 46th IEEE International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS 03), Cairo, Egypt, dec 2003.
- C. Dumoulin, P. Boulet, J.-L. Dekeyser, and Ph. Marquet. MDA for SoC design, intensive signal processing experiment. In FDL 03, Frankfurt am Main, se 2003. ECSI.
- A. Amar, P. Boulet and J.-L. Dekeyser, Towards Distributed Process Networks with CORBA, journal of Parallel and Distributed Computing Practice, Special Issue on Algorithms, Systems and Tools for High Performance Computing on Heterogeneous Networks, 2003
- A.-C. Aljundi, J.-L. Dekeyser, M-Tahar Kechadi, and I. D. Scherson. Study of an evaluation methodology for unbuffered multistage interconnection networks. In IPDPS Workshop PMEO- PDS 03, Nice Acropolis Convention Center, Nice, France, apr 2003.
- J. Soula, Ph. Marquet, J.-L. Dekeyser, and A. Demeure. Compilation principle of a specification language dedicated to signal processing. In Sixth International Conference on Parallel Computing Technologies, PaCT 2001, pages 358-370, Novosibirsk, Russia, sep 2001. pub-lncs - vol. 2127.
- E. Cagniot, T. Brandes, J.-L. Dekeyser, and Francois Piriou. Parallelization of a 3-D magnetostatic code using High Performance Fortran and the Schur complement method. In Conference on the Computation of Electromagnetic Fields, Compumag 13, Evian, France, jul 2001.
- P. Boulet and X. Redon. SP PoC : manipulation automatique de polyédres pour la compilation. TSI, 20(8) :1019-1048, 2001.

Bibliographie classée par genre

1 Revues internationales avec Comité de Lecture

- [1] D. Deville, Y. Hodique, and I. Simplot-Ryl. Safe collaboration in extensible operating systems : A study on real time extensions. *International Journal on Computers and Applications*, 2005. à paraître.
- [2] V. Felea and B. Toursel. Dynamic load balancing mechanism for distributed java applications. *Concurrency and Computation : Practice and Experience*. To appear.
- [3] V. Felea and B. Toursel. Middleware-based load balancing for communicating java objects. *Computing International Scientific Journal*, 2(3) :33–38, 2003.
- [4] J. Josefowicz, J-C. Darcheville, and Ph. Preux. An operant approach to the prisoners dilemma : indirect reinforcement of controlling behaviors in simple reinforcement learning agents allows the emergence of stable cooperation. *Mexican journal of behavior analysis*, 26(2) :210–227, 2000.
- [5] L. Jourdan, C. Dhaenens, E.G. Talbi, and S. Gallina. A data mining approach to discover genetic and environmental factors involved in multifactorial diseases. *Knowledge Based Systems*, 15(4) :235–242, 2002.
- [6] F. Lemaire. An orderly linear PDE system with analytic initial conditions with a non-analytic solution. *Journal of Symbolic Computation*, 35(5) :487–498, May 2003. (Special Issue on Computer Algebra and Computer Analysis).
- [7] S. Neut and M. Petitot. La géométrie de l'équation $y''' = f(x, y, y', y'')$. *C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I*, (335) :515–518, 2002.
- [8] O. Perriquet, H. Touzet, and M. Dauchet. Finding the common structure shared by two homologous RNAs. *Bioinformatics*, 19 :108–116, 2003.
- [9] M. Bigotte, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. Lyndon words and shuffle algebras to generate the coloured multiple zeta values relations tables. *Theoretical Computer Science*, 273(1-2) :271–282, February, 28 2002.
- [10] I. Boneca, H. de Reuse, J.-C. Epinat, M. Pupin, and A. Labigneand I. Moszer. A revised annotation and comparative analysis of helicobacter pylori genomes. *Nucleic acids research*, 31(6) :1704–1714, 2003.
- [11] I. Boneva and J.-M. Talbot. When Ambients Cannot be Opened. *Theoretical Computer Science*, 2004. to appear.
- [12] G. Bonfante, A. Cichon, J.Y. Marion, and H. Touzet. Algorithms with polynomial interpretation termination proof. *Journal of Functional Programming*, 11(1) :33–53, 2001.
- [13] P. Brucker, C. Dhaenens-Flipo, S. Knust, and S.A. Kravchenko. Complexity results for parallel machine problems with a single server. *Journal of Scheduling*, 5 :429–457, 2002.
- [14] S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. Building with ParadisEO reusable parallel and distributed evolutionary algorithms. *Parallel Computing*, 30(5-6) :677–697, 2004.
- [15] S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. ParadisEO : A framework for the reusable design of parallel and distributed metaheuristics. *Journal of Heuristics*, 10(3) :357–380, 2004.
- [16] A. Canteaut, C. Carlet, P. Charpin, and C. Fontaine. On cryptographic properties of the cosets of $R(1, m)$. *IEEE Transactions on Information Theory*, 47(4) :1494–1513, 2001.
- [17] J. Carle and D. Simplot-Ryl. Energy efficient area monitoring by sensor networks. *IEEE Computer Magazine*, 37 :40–46, 2004.

- [18] J. Cartigny, F. Ingelrest, and D. Simplot. RNG relay subset flooding protocol in mobile ad-hoc networks. *International Journal of Foundations of Computer Science*, 14(2) :253–265, 2003.
- [19] J. Cartigny, F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. Localized LMST and RNG based minimum-energy broadcast protocols in ad hoc networks. *Ad Hoc Networks*, 2004. à paraître.
- [20] J. Cartigny and D. Simplot. Border nord retransmission based probabilistic broadcast protocols in ad-hoc networks. *Telecommunication Systems*, 22(1-4) :189–204, 2003.
- [21] W. Charatonik, S. Dal Zilio, A. D. Gordon, S. Mukhopadhyay, and J.-M. Talbot. Model Checking Mobile Ambient. *Theoretical Computer Science*, 308(1-3) :277–331, 2003.
- [22] M. Clerbout, Y. Roos, and I. Ryl. Semi-commutations and partial commutations. *R.A.I.R.O. — Theoretical Informatics and Applications*, 34(4) :307–330, 2000.
- [23] M. Clerbout, Y. Roos, and I. Ryl. Synchronization languages and rewriting systems. *Information and Computation*, 167 :46–69, 2001.
- [24] A. Coppin, J.-S. Varré, L. Lienard, D. Dauvillée, Y. Guérardel, M.-O. Soyer-Gobillard, A. Buléon, S. Ball, and S. Tomavo. Evolution of plant-like crystalline storage polysaccharide in the protozoan parasite toxoplasma gondii argues for a red alga ancestry. *Journal of Molecular Evolution*, 2004.
- [25] M. Daoudi and S. Matusiak. Visual image retrieval by multiscale description of user sketches. *Journal of Visual Languages and computing, special issue on image database visual querying and retrieval*, 11 :287–301, 2000.
- [26] M. Dauchet, S. Tison, and M. Tommasi. Recognizable tree languages and non-linear morphisms. *Theoretical Computer Science*, 281 :219–234, 2002. Selected papers in honour of Maurice Nivat.
- [27] Jean-Paul Delahaye. Shortcut in proof. *International Newsletter on the Teaching and Learning of Mathematical Proof*, Sept 2000.
- [28] O. Delgrange and E. Rivals. STAR : an algorithm to search for tandem approximate repeats. *Bioinformatics*, 16(20), 2004.
- [29] F. Denis. Learning regular languages from simple positive examples. *Machine Learning*, 44(1/2) :37–66, 2001.
- [30] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Residual finite state automata. *Fundamenta Informaticae*, 51(4) :339–368, 2002.
- [31] F. Denis and R. Gilleron. Pac learning under helpful distributions. *Theoretical Informatics and Applications*, 35 :129–148, 2001.
- [32] F. Denis, R. Gilleron, and F. Letouzey. Learning from positive and unlabeled examples. *Theoretical Computer Science*, page to appear, 2004.
- [33] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Learning regular languages using RFSAs. *Theoretical Computer Science*, 313(2) :267–294, 2004.
- [34] J. Dequidt, L. Grisoni, P. Meseure, and C. Chaillou. Détection de collisions entre objets rigides convexes autonomes. *Revue internationale de CFAO et d’informatique graphique*, 2003.
- [35] C. Dhaenens-Flipo. Spatial decomposition for a multi-facility production and distribution problem. *International Journal of Production Economics*, 64 :177–186, 2000.
- [36] C. Dhaenens-Flipo. A bi-criterion approach to deal with a constrained single-objective problem. *International Journal of Production Economics*, 74 :93–101, 2001.
- [37] C. Dhaenens-Flipo and G. Finke. An integrated model for an industrial production-distribution problem. *IIE Transactions*, 33(9) :705–715, 2001.
- [38] R. Duboz, E. Ramat, and Ph. Preux. Scale transfer modeling : using emergent computation for coupling an ordinary differential equation system with a reactive agent model. *Systems Analysis Modeling and Simulation*, 43(6) :793–814, 2003.
- [39] L. Duchien, G. Florin, and L. Seinturier. Partial order relations in distributed object environments. *Operating Systems Review , Special Interest Group*, 34(4) :56–75, october 2000.
- [40] L. Duchien and L. Seinturier. Observation of distributed computations : A reflective approach for corba. *International Journal of Parallel and Distributed Systems and Network*, 4(1) :17–25, 2001.
- [41] S. Dulucq and H. Touzet. Decomposition algorithms for tree editing distance. *Journal of Discrete Algorithms*, 2004.

- [42] L. Dupont and C. Dhaenens-Flipo. Minimizing the makespan on a single batching machine with non identical job sizes. *Computers and Operations Research*, 29 :807–819, 2002.
- [43] V. Felea, R. Olejnik, and B. Toursel. ADAJ, a java distributed environment for easy programming design and efficient execution. *Shaedae Informaticae*, 13 :9–36, 2004. ISSN 0860-0295.
- [44] V. Fiolet and B. Toursel. Distributed data mining. *Parallel and Distributed Computing Practices*. To appear.
- [45] Z. Fülöp and A. Terlutte. Iterated relabeling tree transducers. *Theoretical Computer Science*, 276(1-2) :221–244, 2002.
- [46] L. France, J. Lenoir, A. Angelidis, P. Meseure, M.P. Cani, F. Faure, and C. Chaillou. A layered approach for surgery simulation of a virtual human intestine. *Medical Image Analysis (accepté)*, 2004.
- [47] F. Giraud and B. Lemaire-Semail. Causal modeling and identification of a travelling wave ultrasonic motor. *Eur. Phys. J. AP*, 21(3) :151–159, february 2003.
- [48] I. Kort and E-G. Talbi. An experimental study of multi-objective genetic algorithms. *Studia Informatica Universalis, Special Issue on Cutting, Packing and Knapsacking*, 2(1) :137–156, 2002.
- [49] I. Laprevotte, M. Pupin, E. Coward, G. Didier, C. Terzian, C. Devauchelle, and A. Henaut. HIV-1 and HIV-2 LTR nucleotide sequences : assessment of the alignment by N-block presentation, "retroviral signatures" of overrepeated oligonucleotides, and a probable important role of scrambled stepwise duplications/deletions in molecular evolution. *Molecular biology and evolution*, 18(7) :1231–1245, 2001.
- [50] G. Matera and A. Sedoglavic. Fast computation of discrete invariants associated to a differential rational mapping. *Journal of Symbolic Computation*, 36(3–4) :473–499, september – october 2003.
- [51] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. A General Negotiation Model using XML. *Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour Journal (AISBJ)*. To appear.
- [52] N. Melab and E-G. Talbi. Parallel adaptive computing on meta-systems including NOWs. *Parallel Computing*, 26(2) :267–284, 2000.
- [53] N. Melab and E-G. Talbi. A parallel adaptive gauss-jordan algorithm. *Journal of Supercomputing*, 17(2) :167–185, 2000.
- [54] Philippe Meseure and Christophe Chaillou. A deformable body model for surgical simulation. *Journal of Visualization and Computer Animation*, 2000.
- [55] Hoang Ngoc Minh and Michel Petitot. Lyndon words, polylogarithmic functions and the Riemann ζ function. *Discrete Maths*, 217 :273–292, 2000.
- [56] Hoang Ngoc Minh, Michel Petitot, and Joris Van Der Hoeven. Shuffle algebra and polylogarithms. *Discrete Maths*, 225 :217–230, 2000.
- [57] F. Naït-Abdesselam and H. Koubaa. Towards routing-aware adaptive medium access control in wireless ad hoc networks. *International Journal on Wireless Mobile Computing*, 2004. à paraître.
- [58] J. Niehren, R. Treinen, and S. Tison. On rewrite constraints and context unification. *Information Processing Letters*, 74(1-2) :35–40, 2000.
- [59] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Estimation of general 2d affine motion using fourier descriptors. *Pattern Recognition Journal*, 2001.
- [60] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Affine invariant and motion estimation for two and three dimensional objects. *Journal Marocain d'Automatique, d'Informatique et de Traitement du Signal*, 3(1), 2002.
- [61] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Affine invariant descriptors using fourier series. *Pattern Recognition Letters Journal*, 2002.
- [62] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Estimation of general 2d affine motion using fourier descriptors. *Pattern Recognition Journal*, 35 :223–228, 2002.
- [63] Ahmed El Oirrak, Mohamed Daoudi, and Driss Aboutajdine. Affine invariant descriptors for color images using fourier series. *Pattern Recognition Letters Journal*, 2(9-10) :1349–1358, 2003.
- [64] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, G. Florin, F. Legond-Aubry, and L. Martelli. Jac : An aspect-based distributed dynamic framework. *Software Practise and Experience*, 2004.
- [65] Ph. Preux, S. Delepouille, and J-C. Darcheville. A generic architecture for adaptive agents based on reinforcement learning. *Information Sciences Journal*, 161 :37–55, 2004.

- [66] M. Klaerr-Blanchard (Pupin), H. Chiapello, and E. Coward. Detecting localized repeats in genomic sequences : a new strategy and its application to bacillus subtilis and arabidopsis thaliana sequences. *Computers and Chemistry*, 24(1) :57–70, 2000.
- [67] L. Raghupathi, L. Grisoni, F. Faure, D. Marchal, M.-P. Cani, and C. Chaillou. An intestine surgery simulator : Real-time collision processing and visualization. (*accepted for publication*) *IEEE Trans. On Visualization And Comp. Graphics*, 2004.
- [68] E. Ramat and Ph. Preux. Virtual laboratory environment (vle) : A software environment oriented agent and object for modeling and simulation of complex systems. *Journal of Simulation Practice and Theory*, 11(1) :45–55, 2003.
- [69] F. Rougier, D. Claude, M. Maurin, A. Sedoglavic, M. Ducher, Stéphane Corvaisier, Roger Jelliffe, and Pascal Maire. Aminoglycoside nephrotoxicity : Modeling, simulation and control. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 47(3) :1010–1016, mar 2003.
- [70] A. Sedoglavic. A probabilistic algorithm to test local algebraic observability in polynomial time. *Journal of Symbolic Computation*, 33(5) :735–755, May 2002.
- [71] F. Seynhaeve. Set constraints and topology. *Information Processing Letters*, 80(1) :145–150, 2001.
- [72] F. Seynhaeve, S. Tison, M. Tommasi, and R. Treinen. Grid structures and undecidable constraint theories. *Theoretical Computer Science*, 258 :453–490, 2001.
- [73] D. Simplot and A. Terlutte. Closure under union and composition of iterated rational transductions. *RAIRO Theoretical Informatics and Applications*, 34(3) :183–212, 2000.
- [74] D. Simplot and A. Terlutte. Iteration of rational transductions. *RAIRO Theoretical Informatics and Applications*, 34(2) :99–129, 2000.
- [75] E-G. Talbi, O. Roux, C. Fonlupt, and D. Robillard. Parallel Ant Colonies for the Quadratic Assignment Problem. *Future Generation Computer Systems*, 17 :441–449, 2001.
- [76] E.G. Talbi. A Taxonomy of Hybrid Metaheuristics. *Journal of Heuristics*, 8(5) :541–564, 2002.
- [77] J.-M. Talbot, P. Devienne, and S. Tison. Generalized definite set constraints. *CONSTRAINTS*, 5(1-2) :161–202, 2000.
- [78] H. Touzet. A characterisation of multiply recursive functions with higman’s lemma. *Information and Computation*, 178 :534–544, 2002.
- [79] H. Touzet. Tree edit distance with gaps. *Information Processing Letters*, 85(3) :123–129, 2003.
- [80] H. Touzet and O. Perriquet. CARNAC : folding families of related RNAs. *Nucleic Acids Research*, 32 (Supplement 2) :142–145, 2004.

2 Revues nationales avec Comité de Lecture

- [81] M. Bigotte, A. El Wardi, V. Hoang Ngoc Minh, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. De l’algèbre des fonctions zêta de riemann (multivariées) à l’algèbre des fonctions zêta d’hurwitz (multivariées). *Séminaire Lotharingien de Combinatoire*, 44e(1-2) :271–282, Mars 2000.
- [82] P. Boulet and X. Redon. SPPoC : manipulation automatique de polyèdres pour la compilation. *Technique et Science Informatique*, 2(8) :1019–1048, 2001.
- [83] O. Caron, E. Renaux, and J.M. Geib. Vers de véritables composant ejb réutilisables. *Coopération dans les systèmes à objets, Numéro spécial de la revue l’Objet*, 10(1) :73–87, 2004.
- [84] J.-P. Delahaye. Ressemblance entre objets. *Revue d’Intelligence artificielle*, 2003.
- [85] S. Delepouille, J-Cl. Darcheville, and Ph. Preux. Les comportements coopératifs : revue des procédures et résultats. *Acta Comportementalia*, 9(1) :57–84, 2001.
- [86] S. Delepouille, Ph. Preux, and J-C. Darcheville. L’apprentissage par renforcement comme résultat de la sélection. *Extraction des connaissances et apprentissage*, 1(3) :9–30, 2001.
- [87] G. Didier, I. Laprevotte, and M. Pupin. Codages de séquences. *Gazette des Mathématiciens*, 92 :27–39, 2002.
- [88] L. Duchien, G. Florin G., and L. Seinturier. Structures de controle pour comportements répartis. *Technique et Science Informatique (TSI)*, 19(9) :1245–1268, 2000.

- [89] V. Felea, B. Toursel, and N. Devesa. Les collections distribuées : un outil pour la conception d'applications java distribuées. *Technique et Science Informatique*, 22(3) :289–314, 2003.
- [90] V. Fiolet and B. Toursel. Disdamin : Algorithmes de data mining distribués. *Revue des Nouvelles Technologies Informatiques*. à paraître, Version modifiée de la communication au Colloque Fouilles de données complexes, EGC'2004, Clermont-Ferrand, janvier 2004.
- [91] G. Grimaud and S. Jean. Carte à puce et code mobile. *Technique et Science Informatique*, 21(6) :797–822, 2002. en français.
- [92] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. ASGARD : un algorithme génétique pour les règles d'association. *Extraction de Connaissances et Apprentissage (ECA - Hermès)*, 16(6) :657–683, 2002.
- [93] S. Leblanc, P. Merle, and J.M. Geib. Les contrats de courtage torba. *L'Informatique Professionnelle*, (212) :40–44, March 2003. ISSN 0750-1080.
- [94] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and C. Gransart. CCM + IDL script. *Evolution des plates-formes orientées objets répartis, numéro spécial de Calculateurs Parallèles*, 12(1) :75–104, 2000. Ed. Hermès, ISBN : 2-7462-0169-0.
- [95] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and S. Leblanc. Torba : vers des contrats de courtage. *Electronic Journal on Network and Distributed Processing*, 1(11) :1–18, Mars 2001. ISSN : 1262-3261.
- [96] R. Marvie and M. Pellegrini. Modèles de composants, un état de l'art. *Coopération dans les systèmes à objets, Numéro spécial de la revue l'Objet*, 8(3) :61–90, Septembre 2002. ph ISBN : 2-7462-0520-3.
- [97] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. GeNCA : Un modèle général de négociation de contrats. *Revue d'Intelligence Artificielle*. à paraître.
- [98] François Ollivier and Alexandre Sedoglavic. Algorithmes efficaces pour tester l'identifiabilité locale. In *Actes de la Conférence Internationale Francophone d'Automatique 2002*, pages 811–816, Nantes, France, jul, 8–10 2002. IEEE.
- [99] R. Pawlak, L. Duchien, G. Florin, L. Martelli, and L. Seinturier. Une approche pour la programmation répartie : les composants d'aspect. *L'Objet*, 8(3) :39–59, 2002.
- [100] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, and G. Florin. Jac : un framework pour la programmation orientée aspect en java. *L'Objet*, 8(4) :72–92, 2002.
- [101] M. Pellegrini, O. Potonniée, R. Marvie, S. Jean, and M. Riveill. Cesure : une plate-forme d'applications adaptables et sécurisées pour usagers mobiles. *Evolution des plate-formes orientées objets répartis, numéro spécial de Calculateurs Parallèles et*, 2000. Ed. Hermès, ISBN : 2-7462-0169-0.
- [102] F. Raynal, F. Petitcolas, and C. Fontaine. Evaluation automatique des méthodes de tatouage. *Traitement du Signal*, 2001.
- [103] T.Gadi, R. Benslimane, and M. Daoudi. Fuzzy shape-based retrieval scheme. *Revue Réseaux et systèmes répartis calculateurs parallèles, numéro spécial Image et Vidéo*, 12 :417–430, 2000.
- [104] R. Oulad Haj Thami, H. Chaarani, M. Daoudi, and M. Rachik. Un modèle générique multi-niveaux pour la recherche d image par le contenu. *Annales des Télécommunications*, 58(3-4), mars-avril 2003.

3 Articles dans des revues sans comité de Lecture

4 Communications internationales avec actes

- [105] A.-C. Aljundi and J.-L. Dekeyser. The effect of the degree of multistage interconnection networks on their performance : the case of delta and over-sized delta networks. In *2004 Euromicro on Parallel and Distributed Processing*, Coruna, Spain, February 2004.
- [106] A.-C. Aljundi, J.-L. Dekeyser, and M.-T. Kechadi. On the scalability of multistage interconnection networks. In *IEEE first International Conference on Information and Communication Technologies : from Theory to Applications*, Damascus, Syria, apr 2004.
- [107] A.-C. Aljundi, J.-L. Dekeyser, M-Tahar Kechadi, and I. D. Scherson. Study of an evaluation methodology for unbuffered multistage interconnection networks. In *IPDPS Workshop PMEO-PDS'03*, Nice Acropolis Convention Center, Nice, France, apr 2003.

- [108] A. Amar, P. Boulet, and J.-L. Dekeyser. Assembling dynamic components for metacomputing using CORBA. In *Parallel Computing 2001*, Naples, Italy, sep 2001. pub-lncs.
- [109] A. Amar, P. Boulet, J.-L. Dekeyser, and F. Theeuwens. Distributed process networks using half FIFO queues in CORBA. In *ParCo'2003*, Parallel Computing, Dresden, Germany, sep 2003.
- [110] A. Bouchi, R. Olejnik, and B. Toursel. Java tools for measurement of the machine load. In Springer Verlag, editor, *Nato Advanced Research Workshop : Environments Tools and Applications for Cluster Computing*, volume 2326 of *LNCS*, pages 271–278, Mangalia (Romania), September 2001.
- [111] A. Bouchi, R. Olejnik, and B. Toursel. A new estimation method for distributed java object activity. In *IPDPS, IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium*, Fort Lauderdale, Florida, (USA), april 2002.
- [112] A. Bouchi, R. Olejnik, and B. Toursel. An observation mechanism of distributed objects in java. In *10th Euromicro Workshop on Parallel, Distributed and Network-based Processing*, Gran Canaria (Spain), january 2002.
- [113] J. Cartigny and D. Simplot. Border nord retransmission based probabilistic broadcast protocols in ad-hoc networks. In *Proc. 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-36)*, Hawaii, USA, 2003.
- [114] J. Cartigny, D. Simplot, and I. Stojmenović. Localized energy efficient broadcast for wireless networks with directional antennas. In *Proc. Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (MED-HOC-NET'2002)*, Sardegna, Italy, 2002.
- [115] J. Cartigny, D. Simplot, and I. Stojmenović. Localized minimum-energy broadcasting in ad-hoc networks. In *Proc. IEEE INFOCOM'2003*, San Francisco, USA, 2003.
- [116] G. Casiez, P. Plénacoste, and C. Chaillou. Does DOF Separation on Elastic Devices Improve User 3D Steering Task Performance? In *Asia-Pacific Conference on Computer-Human Interaction (APCHI'04)*, June 29 - July 02 2004.
- [117] G. Casiez, P. Plénacoste, C. Chaillou, and B. Semail. Elastic Force Feedback with a New Multi-finger haptic device : The DigiHaptic. In *Proceedings of Eurohaptics*, pages 121–134, July 2003.
- [118] G. Casiez, P. Plénacoste, C. Chaillou, and B. Semail. The DigiHaptic, a New Three Degrees of Freedom Multi-finger Haptic Device. In *Proceedings of Virtual Reality International Conference*, pages 35–39, May 2003.
- [119] D. Deville, A. Galland, G. Grimaud, and S. J. Assessing the future of smart card operating systems. In *Proc. International Conference on Research in Smart Cards (ESMART03)*, Nice, France, 2003.
- [120] D. Deville, A. Galland, G. Grimaud, and S. J. Smart card operating systems : Past present and future. In *Proc. 5th NORDU/USENIX Conference (NordU2003)*, Vasteras, Sweden, 2003. Best paper award.
- [121] D. Deville and G. Grimaud. Building an “impossible” verifier on a Java card. In *Proc. 2nd USENIX Workshop on Industrial Experiences with Systems Software (WIESS'02)*, Boston, USA, 2002.
- [122] D. Dudau-Sofronie and I. Tellier. A study of learnability of lambek grammars from typed examples. In *Proceedings of Categorical Grammars*, pages 133–147, 2004.
- [123] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. From logic to grammars via types. In *Proceedings of Learning Language in Logic (LLL) 2001*, pages 35–46, 2001.
- [124] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. Learning categorial grammars from semantic types. In *Proceedings of the 13th Amsterdam Colloquium*, pages 79–84, 2001.
- [125] V. Felea and B. Toursel. Middleware-based load balancing for communicating java objects. In *Concurrent Information Processing and Computing*, pages 194–202, Sinaia (Romania), 2003. NATO ARW. Selected among the best CIPC 2003 conference articles for submission to the Computing International Scientific Journal (CISJ).
- [126] M. Figeac and J.-S. Varré. Sorting by reversals with common intervals. In *Workshop on Algorithms in Bioinformatics*. Lecture Notes in Computer Sciences, 2004.
- [127] M. Hauspie, A. Panier, and D. Simplot-Ryl. Localized probabilistic and dominating set based algorithm for efficient information dissemination in ad hoc networks. In *Proc. IEEE International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems (MASS 2004)*, Fort Lauderdale, USA, 2004. à paraître.

- [128] M. Hauspie, D. Simplot, and J. Carle. Partition detection in mobile ad-hoc networks. In A. Belghith, S. Tabbane, N. Ben Ali, and A. Gazdar, editors, *Proc. 2nd IFIP Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (MED-HOC-NET 2003)*, Mahdia, Tunisia, 2003.
- [129] M. Hauspie, D. Simplot, and J. Carle. Partition detection in mobile ad-hoc networks using multiple disjoint path set. In *Proc. 1st International Workshop on Objects models and Multimedia technologies (OMMT)*, Geneva, Switzerland, 2003.
- [130] L. Hilde, P. Meseure, and C. Chaillou. Towards autonomous simulated objects : Multi-systems resolution. In *VRIC'03, Virtual Reality International Conference, Laval, France*, May 2003.
- [131] L. Hilde, Ph. Meseure, and C. Chaillou. A fast implicit integration method for solving dynamic equations of movement. In *VRST'2001 Conference - Banff (Canada)*, November 2001.
- [132] S. Jean, D. Donsez, and S. Lecomte. Using some database principles to improve cooperation in multi-application smart cards. In *Proc. IEEE Chilean Computer Society Symposium (CCSS'01)*, 2001.
- [133] J. Jozéfowicz, J-Cl. Darcheville, and Ph. Preux. Using markovian decision problems to analyze animal performance in random and variable ratio schedules of reinforcement. In *Proceedings of the 7th Simulated Adaptive Behavior*, pages 205–214. MIT Press, 2002.
- [134] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Parallel and hybrid models for multi-objective optimization : Application to the Vehicle Routing Problem. In *Proceedings of the Seventh International Conference Parallel Problem Solving from Nature (PPSN)*, volume 2439 of *LNCS*, pages 271–280, Granada, Spain, September 2002. Springer-Verlag.
- [135] F. Lemaire. Les classements les plus généraux assurant l'analyticité des systèmes orthonomes pour des conditions initiales analytiques. In Victor G. Ganzha, Ernst W. Mayr, and Evgenii V. Vorozhtsov, editors, *proceedings of Computer Algebra in Scientific computation 2002*, pages 207–219, Yalta, Ukraine, 2002. Institut für Informatik, Technische Universität München.
- [136] P. Lemer, L. Perron, C. Chaillou, S. Degrande, and G. Saugis. Communiquer en toute virtualité. In *IHM-HCI 2001*, pages 83–103, Lille, France, juin 2001.
- [137] J. Lenoir and S. Fontenau. Mixing deformable and rigid-body mechanics simulation. In *Computer Graphics International*, Crete, Greece, june 2004.
- [138] J. Lenoir, L. Grisoni, Ph. Meseure, Y. Rémon, and C. Chaillou. Smooth constraints for spline variational modeling. In *International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques in Australasia and South East Asia (Graphite'04)*, Singapour, june 2004.
- [139] J. Lenoir, Ph. Meseure, L. Grisoni, and C. Chaillou. A suture model for surgical simulation. In *International Symposium on Medical Simulation*, Cambridge, Massachusetts (USA), june 2004.
- [140] S. Louis-Dit-Picard, S. Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. Communication platform for synchronous collaborative virtual environments. In *International Conference on Media Futures 2001*, 2001. Florence, Italy.
- [141] S. Louis-Dit-Picard, S. Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. VRML data sharing in the spin-3d cve. In *Web3D 2002 Symposium, 7th International Conference on 3D Web Technology*, 2002. Tempe Mission Palms, Tempe, Arizona, USA.
- [142] S. Louis-Dit-Picard, S. Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. Vrm data sharing in the spin-3d cve. In *Web3D*, Tempe, Arizona USA, February 2002.
- [143] S. Mahmoudi and M. Daoudi. 3d models retrieval by using characteristic views. In *The International Conference on Pattern Recognition (ICPR2002)*, August 11-15 2002.
- [144] R. Marvie, J.M. Geib, and P. Merle. Separation of concerns in modeling distributed component based architectures. In *Proceedings of the Sixth IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2002)*, pages 144–154, Lausanne, Switzerland, September 2002. IEEE. ISBN : 0-7695-1742-0.
- [145] R. Marvie, L. Kozakov, and Y. Doganata. Towards adaptive knowledge middleware. In *Proceedings of the International Conference on Information and Knowledge Engineering (IKE'02)*, Las Vegas, USA, Juin 2002. CSREA Press.
- [146] R. Marvie, P. Merle, and J.M. Geib. Towards a dynamic corba component platform. In *Proceedings of the 2nd International Symposium on Distributed Object Applications (DOA'2000)*, pages 305–314, Dallas, Texas, USA, Septembre 2000. IEEE. ISBN : 0-7695-0819-7.

- [147] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and S. Leblanc. Type-safe trading proxies using torba. In *Proceedings of the 5th International Conference on Autonomous Distributed Systems (ISADS'01)*, pages 303–310, Dallas, Texas, USA, March 2001. IEEE. ISBN : 0-7695-1065-5.
- [148] H. Meunier, E-G. Talbi, and P. Reininger. A Multiobjective Genetic Algorithm for Radio Network Optimization. In *Proceedings of the 2000 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, pages 317–324, San Diego, USA, July 2000. IEEE Service Center.
- [149] E. Renaux, O. Caron, and J.M. Geib. The component unified process project. In *IASTED International Conference on Software Engineering Applications (SEA)*, pages 669–674, Los Angeles, USA, November 2003. ACTA Press. ISBN 0-88986-394-6.
- [150] G. Scotto-di-Apollonia, C. Gransart, and J.-M. Geib. A generic mechanism for components connection. In *Int. Conf. on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications PDPTA*, 2001. Las-Vegas, USA.
- [151] G. Scotto-di-Apollonia, I. Scherson, C. Gransart, and J.-M. Geib. Simulation-aided deployment of distributed applications in heterogeneous systems. In *SPECTS 2002 International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems*, 2002. San Diego, CA, USA.
- [152] J. Soula, Ph. Marquet, J.-L. Dekeyser, and A. Demeure. Compilation principle of a specification language dedicated to signal processing. In *Sixth International Conference on Parallel Computing Technologies, PaCT 2001*, pages 358–370, Novosibirsk, Russia, sep 2001. pub-lncs - vol. 2127.
- [153] F. Triquet, L. Grisoni, P. Meseure, and C. Chaillou. Realtime visualization of implicit objects with contact control. In *Graphite 2003*, Melbourne (Australia), february 2003. (ACM Siggraph sponsored).
- [154] F. Triquet, Ph. Meseure, and C. Chaillou. Fast polygonisation of implicit surfaces. In *WSCG'01 , Plzen, République Tchèque*, 2001.
- [155] J.-Ph Vandeborre, V. Couillet, and M. Daoudi. A practical approach for 3d model indexing by combining local and global invariants. In *1st IEEE International Symposium on 3D Data Processing Visualization Transmission (3DPVT'02)*, pages 644–647, June 19-21 2002.
- [156] B. Weinberg, V. Bachelet, and E-G. Talbi. A co-evolutionist meta-heuristic for the assignment of the frequencies in cellular networks. In *Proceedings of the First European Workshop on Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization (EvoCOP)*, volume 2037 of *LNCS*, pages 140–149, Como, Italy, April 2001. Springer Verlag.
- [157] B. Weinberg and E-G. Talbi. NFL theorem is unusable on structured classes of problems. In *Proceedings of the 2004 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, volume 1, pages 220–226, Portland, Oregon, USA, June 2004. IEEE Service Center.
- [158] B. Weinberg and E-G. Talbi. On search space symmetry in partitionning problems. In *Proceedings of the Fourth European Conference on Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization (EvoCOP)*, volume 3004 of *LNCS*, pages 230–240, Coimbra, Portugal, April 2004. Springer Verlag.
- [159] N. Bel Hadj Aissa, C. Rippert, D. Deville, and G. Grimaud. A distributed WCET computation scheme for smart card operating systems. In *Proc. 4th International Workshop on Worst Case Execution Time Analysis (WCET2004)*, Catania, Sicily, Italy, 2004.
- [160] J. Ales Bianchetti, C. Rouveirol, and M. Sebag. Constraint-based learning of long relational concepts. In Morgan Kaufmann, editor, *Proc. of the 18th International Conference on Machine Learning (ICML'2001)*, pages 35–42. Morgan Kaufmann, 2002.
- [161] A. Aljer, J.-L. Boulanger, and G. Mariano. Formalization of digital circuits using the B method. In *CompRail VIII, Eighth International Conference on Computer Aided Design, Manufacture and Operation in the Railway and Other Advanced Mass Transit Systems*, 2002.
- [162] A. Aljer, P. Devienne, S. Tison, J.-L. Boulanger, and G. Mariano. Bhdl : Circuit Design in B. In Johan Lilius, Felice Barlarin, and Ricardo J.Machado, editors, *ACSD, Third International Conference on Application of Concurrency to System Design*, pages 241–242. IEEE Computer Society, 2003.
- [163] A. Aljer, Ph. Devienne, and S. Tison. Component based co-design and refinement. In *IEEE, International Conference on Information et Communications Technology (ICTTA'04)*, 2004.
- [164] I. Alshabani, R. Olejnik, and B. Toursel. Parallel tools for a distributed component framework. In *IEEE International Conference on Information and Communication Technologie : from Theory to Applications*, Damascus (Syria), April 2004.
- [165] I. Alshabani and B. Toursel. A cca-based component framework for distributed applications. In *Concurrent Information Processing and Computing*, Sinaia (Romania), July 2003. NATO ARW.

- [166] Y. André, A.-C. Caron, D. Debarbieux, Y. Roos, and S. Tison. Extraction and implication of path constraints. In Springer Verlag, editor, *proceedings of MFCS'04*, volume 3153 of *LNCS*, pages 876–889, Prague, Czech Republic, 2004.
- [167] V. Bachelet and E-G. Talbi. COSEARCH : a Co-evolutionary Metaheuristic. In *Proceedings of the 2000 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, pages 1550–1557, San Diego, USA, July 2000. IEEE Service Center.
- [168] V. Bachelet and E-G. Talbi. A Parallel Co-evolutionary Metaheuristic. In *Workshop on Bio-Inspired Solutions to Parallel Processing Problems BioSP3 (in conjunction with IPDPS'2000)*, volume 1800 of *LNCS*, pages 628–635, Cancun, Mexico, 2000.
- [169] O. Barais and L. Duchien. SafArchie Studio : An ArgoUML extension to build Safe Architectures. In *Workshop on Architecture Description Languages (WADL 2004)*, Toulouse, France, August 2004. <http://www.laas.fr/FERIA/SVF/WADL04/>.
- [170] O. Barais, L. Duchien, and R. Pawlak. Separation of concerns in software modeling : A framework for software architecture transformation. In *IASTED International Conference on Software Engineering Applications (SEA)*, pages 663–668, Los Angeles, USA, november 2003. ACTA Press. ISBN 0-88986-394-6.
- [171] M. Basseur, J. Lemesre, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Cooperation between branch and bound and evolutionary approaches to solve a bi-objective flow shop problem. In *Proceedings of the International Workshop on Experimental and Efficient Algorithms (WEA)*, volume 3059 of *LNCS*, pages 72–86, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazil, May 2004.
- [172] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. Design of multi-objective evolutionary algorithms : Application to the flow-shop scheduling problem. In *Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, volume 2, pages 1151–1156, Honolulu, Hawaii, USA, May 2002. IEEE Service Center.
- [173] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. Adaptive mechanisms for multi-objective evolutionary algorithms. In *Proceedings of the Multiconference on Computational Engineering in Systems Applications (CESA)*, Lille, France, July 2003. CD-Rom paper S2-I-04-0176.
- [174] D. Béchet, A. Foret, and I. Tellier. Learnability of pregroup grammars. In *Proceedings of 7th International Conference on Grammatical Inference (ICGI'2004)*, Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer Verlag, 2004.
- [175] B. Beauflis, J.-P. Delahaye, and Ph. Mathieu. Adaptive behaviour in the classical iterated prisoner's dilemma. In *Proceedings of AISB'01 symposium on Adaptive Agents and Multi-agent systems*, pages 65–72, 2001.
- [176] A. Benlarbi-Delaï, D. Simplot, J. Cartigny, and J.-C. Cousin. Using 3d indoor microwave phase sensitive stereoscopic location system to reduce energy consumption in wireless ad-hoc networks. In *Proc. Smart Objects Conference (sOc'2003)*, Grenoble, France, 2003.
- [177] V. Bénony, F. Recher, E. Wegrzynowski, and C. Fontaine. An improved method to retrieve internal state of Klimov-Shamir pseudo-random sequence generators. In *Proc. Sequences and their Applications (SETA 2004)*, Seoul, Korea, 2004. à paraître.
- [178] M. Bigotte, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. Generating Power Series of Coloured Polylogarithm Functions and Drinfel'd Associator. In *Proc. of ASCM'2000 "Computer Mathematics"*, *LNCS*, volume 8, Chiang Mai (Thailand), December 17-21 2000.
- [179] R. Boichat and L. Duchien. Network membership : A new model for mobile reliable communication. In *Proceedings ICPADS*, pages 45–52, KyongJu, Korea, june 2001. IEEE.
- [180] S. Boivin and A. Gagalowicz. Image-based rendering of diffuse, specular, and glossy surfaces from a single image. In *SIGGRAPH 2001*, pages 107–116, August 2001.
- [181] J. Bonasia, F. Lemaire, G. Reid, and L. Zhi. Determination of approximate symmetries of differential equations. In David Gomez-Ullate, editor, *proceedings of Workshop on Group Theory and Numerical Analysis*, 2003. (à paraître).
- [182] I. Boneva and J.-M. Talbot. When Ambients Cannot be Opened. In *Sixth International Conference on Foundations of Software Science and Computation Structures - FOSSACS 2003*, volume 2620 of *LNCS*, pages 169–184, 2003.
- [183] I. Boneva and J.-M. Talbot. On complexity of model-checking for the TQL logic. In *3rd IFIP International Conference on Theoretical Computer Science (TCS@2004)*, 2004.

- [184] S. Bonnet. Model driven software personalization. In *Smart Objects Conference (SOC 2003)*, pages 114–117, Grenoble, France, May 15-17, 2003.
- [185] S. Bonnet and O. Potonniée. Towards a model-based software product line for smart cards. In *International Conference on Economics, Technical and Organisational Aspects of Product Configuration Systems*, Copenhagen, Denmark, 2004.
- [186] S. Bonnet, O. Potonniée, J.-M. Geib, and R. Marvie. A model-driven approach for smart card configuration. In *3rd Conference on Generative Programming and Component Engineering (GPCE 2003)*, Lecture Notes in Computer Science, Vancouver, Canada, 2004. Springer-Verlag.
- [187] J.-L. Boulanger, A. Aljer, and G. Mariano. B/hdl, an experiment to formalizing hardware by software formals specifications. In *EDCC4, Fourth European Dependable Computing Conference*, 2002. Abstract.
- [188] P. Boulet, A. Cuccurru, J.-L. Dekeyser, C. Dumoulin, Ph. Marquet, M. Samyn, R. de Simone, G. Siegel, and T. Saunier. Mda for soc design : Uml to systemc experiment. In *USOC 2004 - International Workshop on UML for SoC Design (Sponsored by DAC 2004)*, San Diego, California, jun 2004.
- [189] P. Boulet, J.-L. Dekeyser, F. Devin, and Ph. Marquet. A visual development environment for meta-computing applications. In *HCI International 2001, 9th Int'l Conf. on Human-Computer Interaction*, New Orleans, LA, aug 2001. pub-lea.
- [190] P. Boulet, J.-L. Dekeyser, C. Dumoulin, and Ph. Marquet. MDA for SoC embedded design, intensive signal processing experiment. In *SIVOEES-MDA*, San Francisco, USA, nov 2003. Extended version of [1251].
- [191] P. Boulet, J.-L. Dekeyser, C. Dumoulin, Ph. Marquet, Ph. Kajfasz, and D. Ragot. Sophocles : Cyber-enterprise for system-on-chip distributed simulation – model unification. In *IFIP International Workshop on IP Based System-on-Chip Design*, Grenoble, France, nov 2003.
- [192] P. Boulet, J.-L. Dekeyser, J.-L. Levaire, Ph. Marquet, J. Soula, and A. Demeure. Visual data-parallel programming for signal processing applications. In *9th Euromicro Workshop on Parallel and Distributed Processing, PDP 2001*, pages 105–112, Mantova, Italy, feb 2001.
- [193] F. Boulier and F. Lemaire. Computing canonical representatives of regular differential ideals. In Carlo Traverso, editor, *proceedings of ISSAC 2000*, pages 37–46, St Andrews, Scotland, 2000. ACM Press.
- [194] F. Boulier, L. Denis-Vidal, Th. Henin, and F. Lemaire. LÉPISME. In *Proceedings of ICPSS*, 2004.
- [195] F. Boulier, F. Lemaire, and M. Moreno. PARDI! In Bernard Mourrain, editor, *proceedings of IS-SAC'01*, pages 38–47, London, Ontario, Canada, 2001. ACM Press.
- [196] F. Boulier, M. Moreno Maza, and C. Oancea. A new henselian construction and its application to polynomial gcds over direct products of fields. In *proceedings of EACA'04*, Universidad de Santander, Spain, 2004.
- [197] P. Brucker, C. Dhaenens-Flipo, S. Knust, S.A. Kravchenko, and F. Werner. Complexity results for parallel machine problems with a single server. In *Project Management and Scheduling (PMS)*, pages 82–84, Osnabrück, Germany, 2000.
- [198] M. Budinger, F. Giraud, B. Nogarède, J.-F. Rouchon, and B. Lemaire-Semail.
- [199] E. Cagniot, T. Brandes, J.-L. Dekeyser, F. Piriou, P. Boulet, and G. Marques. Parallelization of 3D magnetostatic code using High Performance Fortran. In *International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering, PARELEC'2000*, pages 181–185, Trois-Rivières, Quebec, Canada, aug 2000.
- [200] E. Cagniot, T. Brandes, J.-L. Dekeyser, and François Piriou. Parallelization of a 3-D magnetostatic code using High Performance Fortran and the Schur complement method. In *Conference on the Computation of Electromagnetic Fields, Compumag'13*, Évian, France, jul 2001.
- [201] S. Cahon, N. Melab, E.-G. Talbi, and M. Schoenauer. ParadisEO based design of parallel and distributed evolutionary algorithms. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Artificial Evolution (EA)*, volume 2936 of *LNCS*, pages 195–207, Marseille, France, October 2003.
- [202] S. Cahon, E.-G. Talbi, and N. Melab. ParadisEO : A Framework for Parallel and Distributed Biologically Inspired Heuristics. In *Proceedings of the Fifth Workshop on Nature Inspired Distributed Computing (NIDISC)*. Nice, France, April 2003.

- [203] A. Canteaut, C. Carlet, P. Charpin, and C. C. Fontaine. Propagation characteristics and correlation-immunity of highly nonlinear boolean functions. In B. Preneel, editor, *Proc. Advances in Cryptology (EUROCRYPT'2000)*, volume 1807 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 507–522, Brugge, Belgium, 2000. Springer-Verlag, Berlin.
- [204] A. Canteaut, C. Carlet, P. Charpin, and C. Fontaine. Fourier spectrum of optimal boolean functions via Kasami's identities. In *Proc. IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT 2000)*, page 183, Sorrento, Italy, 2000. IEEE Press.
- [205] J. Carme, R. Gilleron, A. Lemay, A. Terlutte, and M. Tommasi. Residual finite tree automata. In *Proceedings of the seventh int. conf. developments in Language Theory (DLT'2003)*, number 2710 in *Lecture Notes in Computer Science*, pages 171 – 182. Springer Verlag, 2003.
- [206] Julien Carme, Aurélien Lemay, and Joachim Niehren. Learning node selecting tree transducer from completely annotated examples. In *Proceedings of the 7th International Conference on Grammatical Inference (ICGI'2004)*, *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer Verlag, 2004.
- [207] Julien Carme, Joachim Niehren, and Marc Tommasi. Querying unranked trees with stepwise tree automata. In *Proceedings of the 15th International Conference on Rewriting Techniques and Applications (RTA'2004)*, volume 3091 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 105 – 118. Springer Verlag, 2004.
- [208] O. Caron, B. Carré, and L. Debrauwer. Contextualization of oodb schemas in crome. In *DEXA 2000, 11th International Conference*, pages 135–149. LNCS 1873, Septembre 2000.
- [209] O. Caron, B. Carré, and L. Debrauwer. An original view mechanism for the corba middleware. In *TOOLS Europe 2000*, Le Mont Saint Michel, France, june 2000. IEEE Computer Society.
- [210] O. Caron, B. Carré, A. Muller, and G. Vanwormhoudt. A framework for supporting views in component oriented information systems. In *International Conference on Object-Oriented Information Systems*, pages 164–178, Geneva, Switzerland, September 2003. LNCS 2817.
- [211] O. Caron, B. Carré, A. Muller, and G. Vanwormhoudt. Formulation of UML 2 Template Binding in OCL. In *UML'2004 :7th International Conference on UML Modeling Languages and Applications*, October 2004.
- [212] J. Cartigny, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. An adaptive localized scheme for energy-efficient broadcasting in ad hoc networks with directional antennas. In *Proc. 9th International Conference on Personal Wireless Communications (PWC 2004)*, Delft, The Netherlands, 2004. à paraître.
- [213] L. Casset, D. Deville, and J.-L. Lanet. On-card bytecode verification the ultimate step. In *Proc. JavaOne Conference*, San Francisco, USA, 2002.
- [214] C. Chaillou, S. Degrande, and S.G. Pentiuc. Practical work in a distributed virtual laboratory. using an oscilloscope. In *IES 2000*, Vinnitsa, Ukraine, Octobre 2000.
- [215] P. Champagnoux, L. Duchien, D. Enselme, and G. Florin. Co-operative abstract data type : A stack exemple. In IOP Press, editor, *IEEE 4th Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering (JCKBSE'2000)*, pages 183–190, Brno, République Tchèque, september 2000. T. Hruska and M. Hashimoto.
- [216] W. Charatonik, A. D. Gordon, and J.-M. Talbot. Finite-control Mobile Ambients. In *European Symposium on Programming - ESOP 2002*, volume 2305 of *LNCS*, pages 295–313. Springer, 2002.
- [217] W. Charatonik and J.-M. Talbot. The decidability of model checking mobile ambients. In *Proceedings of the 15th Annual Conference of the European Association for Computer Science Logic*, volume 2142 of *LNCS*, pages 339–354. Springer, 2001.
- [218] W. Charatonik and J.-M. Talbot. Atomic Set Constraints with Projection. In *International Conference on Rewriting Techniques and Applications - RTA 2002*, volume 2378 of *LNCS*, pages 311–325. Springer, 2002.
- [219] W. Charatonik, S. Dal Zilio, A. D. Gordon, S. Mukhopadhyay, and J.-M. Talbot. The complexity of model checking mobile ambients. In *Proceedings FoSSaCS'01*, volume 2030 of *LNCS*, pages 152–167. Springer, 2001.
- [220] V. Cordonnier and A. Watson. Information technology helps to improve most of the democratic voting process. In *Proc. 2nd International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA 2001)*, Munich, Germany, 2001.

- [221] O. Croquette, J.-Ph. Vandeborre, M. Daoudi, and C. Chaillou. Indexing and retrieval vrml models. In *SPIE Electronic Imaging 2002 Symposium, Internet Imaging Conference*, San Jose, California, USA, 2002.
- [222] J. Davanne, Ph. Meseure, and C. Chaillou. Stable haptic interaction in a dynamic virtual environment. In *International Conference on Intelligent Robots and Systems - IROS'2002*, Lausanne, october 2002.
- [223] F. de Comite, R. Gilleron, and M. Tommasi. Learning multi-label alternating decision trees from texts and data. In *Proceedings of Intern. Conference on Machine Learning and Data Mining (ICDM'2003)*, number 2734 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 35–49. Springer Verlag, 2003.
- [224] D. Debarbieux, Y. Roos, S. Tison, Y. André, and A.-C. Caron. Path Rewriting in Semistructured Data. In Tero Harju and Juhani Karhumäki, editors, *Proceedings of Words'2003, 4th International Conference on Combinatorics on Words, Turku, Finland*, pages 358–369. Turku Centre for Computer Science, 2003.
- [225] S. Delepoulle, Ph. Preux, and J-Cl. Darcheville. Learning as a consequence of selection. In *Proceedings of Artificial Evolution*, volume 2310 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 350–361. Springer Verlag, 2001.
- [226] S. Delepoulle, Ph. Preux, and J-Cl. Darcheville. Selection of behavior in social situations — application to the development of coordinated movements. In *Proceedings of Applications of Evolutionary Computing*, volume 2037 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 384–393. Springer Verlag, 2001.
- [227] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Learning regular languages using non deterministic finite automata. In *Proceedings of the 5th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI'2000)*, volume 1891 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 39–50. Springer Verlag, 2000.
- [228] F. Denis, P. Dupont, Y. Esposito, and A. Lemay. Learning probabilistic residual finite state automata. In *Proceedings of the 6th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI'2002)*, number 2484 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 77–91. Springer Verlag, 2002.
- [229] F. Denis, R. Gilleron, A. Laurent, and M. Tommasi. Text classification and co-training from positive and unlabeled examples. In *Proceedings of the ICML-2003 workshop : the Continuum from labeled data to unlabeled data in Machine Learning and Data Mining*, pages 80 – 87, 2003.
- [230] F. Denis, R. Gilleron, and M. Tommasi. Text classification from positive and unlabeled examples. In *IPMU'02, 9th International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems*, pages 1927–1934, 2002.
- [231] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Learning regular languages using rfsa. In *Proceedings of the 12th International Conference on Algorithmic Learning Theory (ALT'2001)*, number 2225 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 348–363. Springer Verlag, 2001.
- [232] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Residual finite state automata. In *Proceedings of the 18th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS'2001)*, number 2010 in *Lecture Notes in Computer Science*, pages 144–157. Springer Verlag, 2001.
- [233] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Some language classes identifiable in the limit from positive data. In *Proceedings of the 6th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI'2002)*, number 2484 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 63–76. Springer Verlag, 2002.
- [234] D. Devigne, P. Mathieu, and J.-C. Routier. Planning for spatially situated agents. In *IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT'04)*, pages 385–388. IEEE Press, 2004.
- [235] D. Deville, C. Rippert, and G. Grimaud. Flexible bindings for type-safe embedded operating systems. In *Proc. ECOOP Workshop on Programming Languages and Operating Systems (ECOOP-PLOS 2004)*, Oslo, Norway, 2004.
- [236] J. Dittmann, N. Fates, C. Fontaine, F.A. Petitcolas, F. Raynal, M. Steinebach, and C. Seibel. Stir-mark benchmark : Audio watermarking attacks. In *Proc. International Conference on Information Technology : Coding and Computing (ITCC 2001)*, pages 49–54. IEEE Computer Society Press, 2001.
- [237] D. Donsez, S. Jean, and S. Lecomte. Turning multi-application smart card services available from anywhere at anytime : a SOAP/MOM approach in the context of Java cards. In *In Proc. E-Smart 2001*, volume 2140 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 83–94, Cannes, France, 2001.
- [238] R. Duboz, E. Ramat, and Ph. Preux. Towards a coupling of continuous and discrete formalisms in ecological modelling - influences of the choice of algorithms and results. In *Proceedings of the 13th European Simulation Symposium*, pages 481–487, 2001.

- [239] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. A learnable class of classical categorical grammars from typed examples. In *Proceedings of the 8th conference on Formal Grammars*, pages 77–88, 2003.
- [240] J. Dulloo and Ph. Marquet. Design of a real-time scheduler for Kahn Process Networks on multiprocessor systems. In *International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'04)*, Las Vegas (USA), jun 2004.
- [241] S. Dulucq and H. Touzet. Analysis of tree edit distance algorithms. In *Combinatorial Pattern Matching*, volume 2676, pages 83–95. Lecture Notes in Computer Sciences, 2003.
- [242] C. Dumoulin, P. Boulet, J.-L. Dekeyser, and Ph. Marquet. MDA for SoC design, intensive signal processing experiment. In *FDL'03*, Frankfurt am Main, se 2003. ECSI.
- [243] C. Dumoulin, J.-L. Dekeyser, B. Kokoszko, S. Pulon, and G. Cristau. Interoperability between design and simulation tools using model transformation techniques. In *FDL'03*, Frankfurt, sep 2003. ECSI.
- [244] C Duriez, D. Lamy, and C. Chaillou. A parallel manipulator as a haptic interface solution for amniocentesis simulation. In *Proceedings of the IEEE Roman International Workshop on Robot and Human Interactive Communication*, Bordeaux-Paris, september 2001.
- [245] N. Emad, S. Petiton, and A. Sedrakian. A comparison between multiple explicit restarted arnoldi method and explicit restarted block arnoldi method. In *2nd SIAM conference on Parallel Processing for Scientific Computing*, Portsmouth (USA), march 2002.
- [246] V. Felea, N. Devesa, B. Toursel, and P. Lecouffe. Expressing parallelism in java applications distributed on clusters. In Springer Verlag, editor, *Nato Advanced Research Workshop : Environments Tools and Applications for Cluster Computing*, volume 2326 of *LNCS*, Mangalia (Romania), September 2001.
- [247] V. Felea, E. Lakowski, B. Toursel, and M. Tudruj. Optimizing object oriented programs based on the byte code-defined data dependence graphs. In *Concurrent Information Processing and Computing*, Sinaia, Romania, July 2003. NATO ARW.
- [248] V. Felea and B. Toursel. Exploiting runtime information in load balancing strategy. In *4th Austrian-Hungarian Workshop on distributed and parallel systems*, DAPSYS, sept 2002.
- [249] V. Felea and B. Toursel. A methodology for java distributed and parallel programming using distributed collections. In *IPDPS, IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium*, Fort Lauderdale, Florida, (USA), april 2002.
- [250] E. Filiol and C. Fontaine. A new fast stream cipher design : COS ciphers. In *Proc. 8th IMA Conference on Cryptography and Coding*, volume 2260 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 85–98, Cirencester, UK, 2001. Springer-Verlag, Berlin.
- [251] E. Filiol, C. Fontaine, and D. Vianne. A new fast block cipher design : COS ciphers. In *Proc. IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT 2001)*, page 138, Washington, USA, 2001. IEEE Press.
- [252] V. Fiolet and B. Toursel. Distributed data mining. In *International Symposium on Parallel and Distributed Computing*, Iasi (Romania), july 2002.
- [253] V. Fiolet and B. Toursel. Disdamin project : distributed data mining. In *Grid and Portal Computing Special Interest Group*, Heidelberg (Deutschland), june 2004. SUN HPC Consortium.
- [254] C. Fontaine and F. Raynal. About the links between cryptography and information hiding. In *Proc. IS-T/SPIE International Symposium on Electronic Imaging 2002*, volume 4675. SPIE, 2002.
- [255] L. France, A. Angelidis, Ph. Meseure, Marie-P.e Cani, Julien Lenoir, François Faure, and C. Chaillou. Implicit representation of the human intestines for surgery simulations. In *Conference on Modelling and Simulation for Computer-aided Medecine and Surgery (MS4CMS)*, INRIA, Rocquencourt, 2002.
- [256] L. France, J. Lenoir, Ph. Meseure, and C. Chaillou. Simulation of a minimally invasive surgery of intestines. In *Virtual Reality International Conference - VRIC'02*, Laval (France), june 2002.
- [257] J. Gaber, T. El ghzawi, and B. Toursel. Randomized load distribution in distributed network. In *Int Conf on Software Engineering applied to networking and parallel/distributed computing*, Univ Reims(France), may 2000.
- [258] F. Giraud and B.Lemaire-Semail. Self driving of a travelling wave ultrasonic motor : comparison with electromagnetic machines and application to an active stick. In *European Conference on Power Electronics 2003 (EPE2003)*, September 2003. CD-ROM.

- [259] F. Giraud, B.Lemaire-Semail, and J.-T. Audren. Analysis and control of a piezo-electric travelling wave ultrasonic motor for haptic stick application. In *IEEE Industrial Application Society (IAS'38)*, October 2003. CD-ROM.
- [260] F. Giraud, B Lemaire-Semail, and J.P. Hautier. Model and control of a travelling wave ultrasonic motor. In *EPE*, 2001.
- [261] F. Giraud and B. Semail. Position control of a small travelling wave ultrasonic motor. In *Actuator 2004*, Bremen - Germany, june 2004.
- [262] M. Gonzalez and S. Petiton. A corba-based architecture for a linear systems solving environment. In *Internationnal Conference on Information, Systems Analysis and Synthesis (ISAS-2000)*, Orlando (USA), july 2000.
- [263] M. Gonzalez and S. Petiton. Spin, scientific programming on internet ; a dot-com metacomputing approach. In *Workshop on Parallel Matrix Algorithms and Applications*, Neuchatel (Suisse), august 2000.
- [264] C. Gransart, J. Rioult, and G. Uster. Mobile objects and ground transportation. In *Int. Conf. on Technological Innovation for Land Transportation TILT'2003*, 2003. Lille, France.
- [265] C. Gransart, J. Rioult, and G. Uster. Mobile objects and ground transportation innovative services. In *Int. Conf. on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications PDPTA '2003*, 2003. Las-Vegas, USA.
- [266] C. Gransart and D. Simplot. Communicating mobile objects. In *Elec. Proc. Gemplus Developer Conference (GDC'2000)*, Montpellier, France, 2000.
- [267] G. Grimaud and S. J. Interoperability of services in multi-applications smart cards, new approaches for security and flexibility. In *Proc. 1st Eurosmart Security Conference*, Marseille, France, 2000.
- [268] G. Grimaud and J.-J. Vandewalle. Introducing research issues for next generation Java-based smart card platforms. In *Proc. Smart Objects Conference (sOc'2003)*, Grenoble, France, 2003.
- [269] L. Grisoni, S. Degrande, and C. Chaillou. Technical issues for collaborative geometric modeling. In *DAS 2002*, Suceava, Romania, Mai 2002.
- [270] L. Grisoni, S. Degrande, C. Chaillou, E. Ferley, M.-P.e Cani, and J.-D. Gascuel. SpinCAS : a step toward virtual collaborative sculpting. In *Virtual Reality International Conference - VRIC'02*, Laval (France), June 2002.
- [271] L. Grisoni and D. Marchal. High performance generalized cylinders visualization. In *Shape Modeling'03*, pages 257–263, Aizu (Japan), july 2003. (ACM Siggraph, Eurographics, and IEEE sponsored).
- [272] R. Hadji, M. Rahoual, E-G. Talbi, and V. Bachelet. Ant Colonies for the Set Covering Problem. In *Abstract Proceedings of the Second International Workshop on Ant Algorithms (ANTS)*, pages 63–66, Brussels, Belgium, September 2000.
- [273] M. Heddebaut, J. Rioult, M. Klinger, A. Menhaj, and C. Gransart. Microwave radio coverage for vehicle-to-vehicle and in-vehicle communication. In *8th World Congress on Intelligent Transport Systems*, october 2001. Sydney, Australia.
- [274] M. Hoang Ngoc, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. De l'algèbre des zêtas de Riemann multivariées à l'algèbre des zêtas de Hurwitz. In *FPSAC'01, The 13-th International Conference on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics*, Scottsdale, Arizona (USA), Mai 20-26 2001.
- [275] V. Houseaux, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. A complete Maple Package For Noncommutative Rational Power Series. In *Proc. of ASCM'2003 "Computer Mathematics", LNCS*, volume 10, Beijing (China), October 23-25 2003.
- [276] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. A dominating sets and target radius based localized activity scheduling and minimum energy broadcast protocol for ad hoc and sensor networks. In *Proc. 3rd IFIP Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (MED-HOC-NET 2004)*, Bodrum, Turkey, 2004.
- [277] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. Target transmission radius over LMST for energy-efficient broadcast protocol in ad hoc networks. In *Proc. IEEE Int. Conference on Communications (ICC 2004)*, Paris, France, 2004.
- [278] G. Jacob, S. Mahmoudi, N.E. Oussous, and M. Petitot. Un paquetage Maple pour les série rationnelles non commutatives. In *Proc. of ALA'2001, Colloque International : Algèbre Linéaire et Arithmétique (Calcul Numérique, Symbolique et Parallèle)*, Rabat (Maroc), Mai 28-31 2001.

- [279] A.C. Jambon, D. Querleu, P. Dubois, C. Chaillou, Ph. Meseure, Sylvain Karpf, and C. Géron. Spic : Pedagogical simulator for gynecologic laparoscopy. In *8th Medecine Meets Virtual Reality Conference*, Newport Beach, 2000.
- [280] B. Jedynek, H. Zheng, M. Daoudi, and D. Barret. Maximum entropy models for skin detection. In *Indian Conference on Computer Vision, Graphics and Image Processing*, december 2002.
- [281] M. Jorgic, I. Stojmenović, M. Hauspie, and D. Simplot-Ryl. Localized algorithms for detection of critical nodes and links for connectivity in ad hoc networks. In *Proc. 3rd IFIP Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (MED-HOC-NET 2004)*, Bodrum, Turkey, 2004.
- [282] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A genetic algorithm for feature selection in data-mining for genetics. In *Proceedings of the Metaheuristic International Conference 2001*, pages 29–34, Porto, Portugal, 2001.
- [283] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Discovering haplotypes in linkage disequilibrium mapping with an adaptive genetic algorithm. In *Applications of Evolutionary Computing, Proceedings of the EvoWorkshops 2003 : EvoBIO, EvoCOP, EvoIASP, EvoMUSART, EvoROB, and EvoSTIM*, volume 2611 of *LNCS*, pages 66–75, Essex, England, UK, April 2003. Springer-Verlag.
- [284] L. Jourdan, C. Dhaenens, E.-G. Talbi, and S. Gallina. An optimization approach to mine genetic data. In *Proceedings of the International Conference on Mathematics and Engineering Techniques in Medicine and Biological Sciences (METMBS)*, pages 40–46, June 2001. Las Vegas, USA.
- [285] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. Rules extraction in linkage disequilibrium mapping with an adaptive genetic algorithm. In *Proceedings of the European Conference on Computational Biology (ECCB)*, pages 29–32, Paris, France, September 2003.
- [286] D. Kebbal, E-G. Talbi, and J-M. Geib. Scheduling parallel adaptive applications in networks of workstations and clusters of processors. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Cluster Computing (Cluster)*, pages 116–123, Newport Beach, California, USA, October 2001.
- [287] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Association rule discovery for DNA microarray data. In *Proceedings of the SIAM Bioinformatics Workshop 2004 (in conjunction with the fourth SIAM International Conference on Data Mining)*, pages 63–71, Orlando, USA, April 2004.
- [288] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A Multicriteria Genetic Algorithm to analyze DNA microarray data. In *Proceedings of the 2004 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, volume 2, pages 1874–1881, Portland, Oregon, USA, June 2004. IEEE Service Center.
- [289] H. Koubaa and F. Naït-Abdesselam. Achieving routing based medium access fairness in wireless ad-hoc networks. In *Proc. 5th International Workshop on Distributed Computing (IWDC'03)*, Calcutta, India, 2003.
- [290] S. Landau, S. Picault, O. Sigaud, and P. Gérard. Further Comparison between ATNoSFERES and XCSM. In Wolfgang Stolzmann et al, editor, *IWLCS-02. Proceedings of the Fifth International Workshop on Learning Classifier Systems*, LNAI, Granada, september 2002. Springer.
- [291] S. Landau, O. Sigaud, S. Picault, and P. Gérard. An Experimental Comparison between ATNoSFERES and ACS. In Wolfgang Stolzmann et al, editor, *IWLCS-03. Proceedings of the Sixth International Workshop on Learning Classifier Systems*, LNAI, Chicago, july 2003. Springer.
- [292] E. Laskowski, R. Olejnik, B. Toursel, and M. Tudruj. Scheduling byte code-defined data dependence graphs of object oriented programs. In *Parelec'2004, IEEE International Conference on Parallel Computing in computing in electrical engineering*, Dresden (Deutschland), Sept 2004.
- [293] S. Leblanc and P. Merle. Towards middleware product-lines. In C Ururahy, A Sztajnberg, and R Cerqueira, editors, *First Workshop on Model-driven Approaches to Middleware Applications Development (MAMAD)*, pages 268–272, Rio de Janeiro, Brazil, June 2003. Springer-Verlag LNCS. ISBN 85-87926-03-9.
- [294] J. Lemesre, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A parallel exact method for a bicriteria permutation flowshop problem. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Project Management and Scheduling (PMS)*, pages 359–362, Nancy, France, April 2004.
- [295] J. Lenoir, Ph. Meseure, and C. Chaillou. Surgical thread simulation. In *Modelling and Simulation for Computer-aided Medecine and Surgery (MS4CMS)*, Rocquencourt, France, november 2002.
- [296] N Leroy, A. Kökösy, and W. Perruquetti. Dynamic modeling of a parallel robot. application to a surgical simulator. In *ICRA '03 Taiwan*, september 2003.

- [297] F. Letouzey, F. Denis, and R. Gilleron. Learning from positive and unlabeled examples. In *Proceedings of the Eleventh International Conference on Algorithmic Learning Theory (ALT'2000)*, Lecture Notes in Artificial Intelligence, pages 71 – 85. Springer Verlag, 2000.
- [298] S. Louis-Dit-Picard, S. Degrande, C. Gransart, C. Chaillou, and G. Saugis. Vrm197 distributed authoring interface. In *Web3D 2003 Symposium, 8th International Conference on 3D Web Technology*, 2003. Saint Malo, France.
- [299] S. Louis-Dit-Picard, S. Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. A CORBA based platform as communication support for synchronous collaborative virtual environment. In *ACM Multimedia 2001, International Multimedia Middleware Workshop*, Ottawa, Canada, october 2001.
- [300] S. Louis-Dit-Picard, S. Degrande, C. Gransart, Gregory Saugis, and C. Chaillou. VRML97 Distributed Authoring Interface. In *Proceeding of Web3D'03*, pages 135–145, Saint Malo, France, March 2003.
- [301] S. Louis Dit Picard, S. Degrande, P. Plénacoste, and C. Chaillou. The SpIn platform for an application of cooperative training at La Villette Museum. In *First French-British international workshop on Virtual Reality*, Brest, France, july 2000.
- [302] D. Marchal, F. Aubert, and C. Chaillou. Collision between deformable objects using a fast-marching on tetrahedral models. In *ACM Siggraph/Eurographics Symposium on Computer Animation (SCA'04)*, Grenoble, France, 2004.
- [303] F. Martinot, P. Plenacoste, and C. Chaillou. The digitracker, a three degrees of freedom pointing device. In *Eurographics Symposium on Virtual Environments (EGVE'04)*, Grenoble, France, june 2004.
- [304] R. Marvie, P. Merle, and J.M. Geib. A dynamic platform for corba component based applications. In *First International Conference on Software Engineering Applied to Networking and Parallel/ Distributed Computing (SNPD'00)*, pages 352–357, Reims, France, Mai 2000. ACIS. ISBN : 0-9700776-0-2.
- [305] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and S. Leblanc. Torba : Trading contracts for corba. In *Proceedings of the 6th USENIX Conference on Object- Oriented Technologies and Systems (COOTS'01)*, pages 1–14. ACM/IFIP/USENIX, Janvier 2001. ISBN : 1-880446-12-X.
- [306] G. Matera and A. Sedoglavic. The differential Hilbert function of a differential rational mapping can be computed in polynomial time. In Teo Mora, editor, *Proceedings of the 2002 International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation*, pages 184–191, Lille, France, jul 7–10 2002. Association for Computing Machinery, ACM press.
- [307] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. A generic model for contract negotiation. In *Proceedings of the AISB'02 Convention*, pages 1–8, London, UK, April, 3-5 2002.
- [308] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. ANTS : an API for creating negotiation applications. In *Proceedings of the 10th ISPE International Conference on Concurrent Engineering : Research and Applications (CE2003), track on Agents and Multi-agent systems*, pages 169–176, Madeira Island, Portugal, July, 26-30 2003.
- [309] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. Three different kinds of negotiation applications achieved with geNCA. In *Proceedings of the International Conference on Advances in Intelligent Systems - Theory and Applications (AISTA) In cooperation with the IEEE Computer Society*, Centre de Recherche Public Henri Tudor, Luxembourg-Kirchberg, Luxembourg, Nov 2004.
- [310] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. A Generic Negotiation Model for MAS using XML. In *Proceedings of the ABA workshop Agent-based Systems for Autonomous Processing, held by the IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics.*, pages 4262–4267, Washington, USA, October, 5-8 2003. IEEE Press.
- [311] Ph. Mathieu, J.-C. Routier, and Y. Secq. Runnable specifications of interaction for open multi-agent systems. In *IKE*. C.S.R.E.A. Press, 2003.
- [312] Ph. Mathieu, J.-C. Routier, and Y. Secq. Rage : An agent framework for easy distributed computing. In *Proceedings of the AISB'02 Symposium on Artificial Intelligence and Grid Computing*, April 2002.
- [313] Ph. Mathieu, J.-C. Routier, and Y. Secq. Dynamic organization of multi-agent systems. In *Proceedings of the first international joint conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*. ACM Press, 2002.
- [314] Ph. Mathieu, J. C. Routier, and Y. Secq. Dynamic organization of multi-agent systems. In *Workshop on Ubiquitous Agents on embedded, wearable, and mobile devices (AAMAS'02)*, 2002. Available at : <http://autonomousagents.org/ubiquitousagents/papers/papers/21.pdf>.

- [315] Ph. Mathieu, J.-C. Routier, and Y. Secq. Towards a pragmatic use of ontologies in multi-agent platforms. In *Proceedings of the "Ontology and Multi-Agent Systems Design" session(OMASD 03), in the Seventh International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems, KES 03*, Oxford, England, Sept 2003.
- [316] Ph. Mathieu, J.-C. and Routier, and Y. Secq. Towards a pragmatic methodology for open multi-agent systems. In *14th International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems*, volume 2871 of *LNAI*, pages 206–210. Springer-Verlag, oct 2003.
- [317] Ph. Mathieu and JC. Routier. A multi-agent approach to co-operative work. In *Proceedings of the CADUI'02 Conference*, pages 367–380, 2002.
- [318] Ph. Mathieu, JC. Routier, and Y. Secq. Principles for dynamic multi-agent organizations. volume 2413 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, 2002.
- [319] Ph. Mathieu, JC. Routier, and Y. Secq. Using agents to build a distributed calculus framework. volume 1 of *AISBJ, Lecture Notes in Computer Science*, June 2002.
- [320] Ph. Mathieu, JC. Routier, and Y. Secq. Bridging the gap between semantic and pragmatic. In *IKE*. C.S.R.E.A. Press, 2003.
- [321] Ph. Mathieu, JC. Routier, and Y. Secq. Rio : Roles, interactions and organizations. volume 2691 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer, 2003.
- [322] S. Meftali, J., and J.-L. Dekeyser. A fast SystemC simulation methodology fo multi-level IP/SoC design. In *IFIP International Workshop on IP Based System-on-Chip Design*, Grenoble, France, November 2003.
- [323] S. Meftali, J. Vennin, and J.-L. Dekeyser. Automatic generation of geographically distributed system simulation models for IP/SoC design. In *The 46th IEEE International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS 03)*, Cairo, Egypt, dec 2003.
- [324] N. Melab, S. Cahon, E-G. Talbi, and L. Duponchel. Parallel genetic algorithm based wrapper feature selection for spectroscopic data mining. In *Workshop on Biologically Inspired Solutions to Parallel Processing Problems BioSP3 (in conjunction with IPDPS'2002)*. Fort-Lauderdale, USA, April 2002.
- [325] P. Meseure, J. Davanne, L. Hilde, J. Lenoir, L. France, F. Triquet, and C. Chaillou. A physically-based virtual environment dedicated to surgical simulation. In *Surgery Simulation and Soft Tissue Modeling (IS4TM'03) - LNCS*, pages 38–47, june 2003.
- [326] P. Meseure, J. Lenoir, S. Fonteneau, and C. Chaillou. Generalized god-objects : a paradigm for interacting with physically-based virtual worlds. In *Computer Animation and Social Agents (CASA)*, Geneva, July 2004.
- [327] M. Momtchev and Ph. Marquet. An asymmetric real-time scheduling for Linux. In *Tenth International Workshop on Parallel and Distributed Real-Time Systems*, Fort Lauderdale, FL, apr 2002.
- [328] N.-M. Hoang. Shuffle algebra and monodromy of polylogarithms (invited paper). In S. Moch J. Blümlein and T. Riemann, editors, *Loops and Legs in Quantum Field Theory 2004*, Zinnowitz, Germany, 2004. Nuclear Physics B (Proc. Suppl.).
- [329] F. Naït-Abdesselam and H. Koubaa. RAMAC : Routing-aware adaptive MAC in IEEE 802.11 wireless ad-hoc networks. In *Proc. 8th International Conference on Cellular and Intelligent Communications (CIC'03)*, Seoul, Korea, 2003.
- [330] F. Naït-Abdesselam and H. Koubaa. Enhanced routing-aware adaptive MAC with traffic differentiation and smoothed contention window in wireless ad-hoc networks. In *Proc. 1st IEEE International Workshop on Wireless Ad-hoc Networks (WWAN 2004)*, Tokyo, Japan, 2004.
- [331] H.Q. Nguyen, L. Duchien, P. Bédu, and J. Perin. Achieving technical architectures with architectural figures. In *IASTED SEA 02*, page 6 pages, Boston, USA, November 2002. ACTA Press.
- [332] M. Obeid, B. Jedynek, and M. Daoudi. Image indexing and retrieval using intermediate features. In *ACM Multimedia 2001*, 30 September to 5 October 2001.
- [333] R. Olejnik, A. Bouchi, and B. Toursel. A java object observation policy for load balancing. In *IEEE International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and applications (PDPTA'02)*, volume 2, pages 816–821, Las Vegas(USA), june 2002.
- [334] R. Olejnik, A. Bouchi, and B. Toursel. An object observation for a java adaptative distributed application platform. In *Parelec'2002, IEEE International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering*, pages 171–176, Varzawa (Poland), Sept 2002. ISBN 0-7695-1730-7.

- [335] R. Olejnik, A. Bouchi, and B. Toursel. Observation policy in adaj. In *IASTED PDCS 2003 : Parallel and Distributed Computing and Systems*, Los Angeles (USA), October 2003. Accepted.
- [336] R. Olejnik, E. Laskowski, B. Toursel, and M. Tudruj. Java byte code stactic scheduling as an initial program optimization step. In E. Grosspietsch and K. Klöckner, editors, *30th Euromicro Conference*, volume WP, Rennes (France), August 2004. ISBN 3-902457-05-08.
- [337] F. Ollivier and A. Sedoglavic. A generalization of flatness to nonlinear systems of partial differential equations. Application to the command of a flexible rod. In A.B. Kurzhanski and A.L. Fradkov, editors, *Proceedings of the 5th IFAC Symposium "Nonlinear Control Systems"*, volume 1, pages 196–200, Saint Petersburg, Russia, July 4–6 2001. Elsevier.
- [338] N.E. Oussous and M. Petitot. Xtaylor : un algorithme pour les polynômes non commutatifs. In *WORDS'2003, The 4th International Conference on Words*, September 10-13 2003.
- [339] G. Paroux, B. Toursel, R. Olejnik, and V. Felea. A java cpu calibration tool for load balancing in distributed applications. In *ISPDC'04 - IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Computing*, Cork (Irland), jul 2004.
- [340] R. Pawlak, L. Duchien, G. Florin, L. Martelli, and L. Seinturier. Distributed separation of concerns with aspects components. In *TOOLS Europe 2000*, pages 276–287, Le Mont Saint Michel, France, june 2000. IEEE Computer Society.
- [341] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, and G. Florin. Dynamic wrappers : Handling the composition issue with jac. In *Proceedings TOOLS-USA*, pages 56–65. IEEE, july 2001.
- [342] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, and G. Florin. Jac : A flexible and efficient solution for aspect-oriented programming in java. In *Reflection 2001*, pages 1–24, Kyoto, Japan, september 2001. LNCS 2194.
- [343] F.A. Petitcolas, M. Steinebach, F. Raynal, J. Dittmann, C. Fontaine, and N. Fates. Public automated web-based evaluation service for watermarking schemes : Stirmark benchmark. In *Proc. IS & T/SPIE International Symposium on Electronic Imaging 2001*, volume 4314, pages 575–584. SPIE, 2001.
- [344] S. Petiton and L. Aouad. Large scale peer to peer performance evaluation evaluation with gauss-jordan method as an example. In *Heteropar*, Poland 2003. published in LNCS, 2004.
- [345] S. Petiton and T. Guignon. Hybrid methods in linear algebra : from preconditioning to metacomputing. In *16th World Congress on Computation and Applied Mathematics IMACS*, Lausanne (Suisse), august 2000.
- [346] E. Piel, Ph. Marquet, J. Soula, and J.-L. Dekeyser. Load-balancing for a real-time system based on asymmetric multi-processing. In *16th Euromicro Conference on Real-Time Systems, WIP session*, Catania, Italy, jun 2004.
- [347] F. Pigache. Modelling of a stationnary wave ultrasonic motor for a force feedback control. In *JCGE'03 Saint-Nazaire, France*, juin 2003.
- [348] P. Plénacoste, C Demarey, and Dumas Cédric. The shape shadows and dynamic hints : a metaphor for interactions in virtual environment. In *XXVII International congress of psychology*, Stockolm, Sweden, july 2000.
- [349] P. Plénacoste, C. Demarey, S. Degrande, and C. Dumas. Role of viewpoint on organisation spatial and understanding in virtual environment. In *XXVII International congress of psychology*, Stockolm, Sweden, july 2000.
- [350] Ph. Preux. Propagation of q-values in tabular td(λ). In T. Elomaa, H. Mannila, and H. Toivonen, editors, *Proceedings of the 13th European Conference on Machine Learning*, volume 2430 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 369–380. Springer Verlag, 2002.
- [351] Ph. Preux, S. Delepouille, and J-Cl. Darcheville. Selection of behaviors by their consequences in the human baby, agents, and robots. In *Proc. Computational Biology, Genome Information Systems and Technology*, 2001.
- [352] M. Prochazka, R. Rouvoy, and T. Coupaye. On enhancing component-based middleware with transactions. In *Proceedings of On The Move to Meaningful Internet Systems 2003 : OTM 2003 Workshops*, pages 1–2, Catania, Sicile, October 2003. Springer-Verlag LNCS. ISBN 3-540-20494-6.
- [353] A. Requet, L. Casset, and G. Grimaud. Application of the B formal method to the proof of a type verification algorithm. In *Proc. 5th IEEE High Assurance Systems Engineering Symposium (HASES 2000)*, Albuquerque, USA, 2000.

- [354] C. Rippert, A. Courbot, and G. Grimaud. A low-footprint class loading mechanism for embedded Java virtual machines. In *Proc. 3rd ACM Int. Conf. Principles and Practice of Programming in Java (PPPJ'04)*, Las Vegas, USA, 2004.
- [355] C. Rippert and D. Deville. On-the-fly metadata stripping for embedded Java operating systems. In *Proc. 6th IFIP Smart Card Research and Advanced Application Conference (Cardis'04)*, Toulouse, France, 2004.
- [356] J.-C. Routier, P. Mathieu, and Y. Secq. Dynamic skill learning : A support to agent evolution. In *Proceedings of the AISB'01 Symposium on Adaptive Agents and Multi-Agent Systems*, pages 25–32, 2001.
- [357] R. Rouvoy and P. Merle. Abstraction of transaction demarcation in component-oriented platforms. In *Proceedings of the fourth ACM/IFIP/USENIX International Middleware Conference (Middleware'03)*, volume 2972, pages 305–323, Rio de Janeiro, Brazil, June 2003. Springer-Verlag LNCS. ISBN 3-540-40317-5.
- [358] I. Ryl, M. Clerbout, and A. Bailly. A component oriented notation for behavioural specification and validation. In D. Giannakopoulou, Gary T. Leavens, and M. Sitaraman, editors, *Proc. of OOPSLA 2001 Specification and Verification of Component-Based Systems Workshop*, volume Technical Report ISU TR #01-09 of Iowa State University, Tampa, Florida, 2001.
- [359] A. Sedoglavic. A probabilistic algorithm to test local algebraic observability in polynomial time. In Bernard Mourrain, editor, *Proceedings of the 2001 International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation*, pages 309–316, London, Ontario, Canada, July 22–25 2001. Association for Computing Machinery, ACM press.
- [360] A. Sedrakian and S. Petiton. Mpi and coarse grain openmp for sparse matrix arnoldi computation. In *2002 International Conference on Parallel and Distributed Porcessing Techniques and Applications (PDPTA)*, Las Vegas (USA), june 2002.
- [361] I. Simplot-Ryl, M. Clerbout, and A. Bailly. Stac : Communication Traces Based Specifications and Tests of Software Components. In *Proc. of 15th Nordic Workshop on Programming Theory (NWTP'03)*, Turku (Finland), 2003.
- [362] E-G. Talbi, M. Rahoual, M.H. Mabed, and C. Dhaenens. New genetic approach for multicriteria optimization problems : Application to the flow shop. In *Proceedings of the First Evolutionary Multi-criterion Optimization (EMO)*, volume 1993 of LNCS, pages 416–428, Zurich, Switzerland, March 2001. Springer-Verlag.
- [363] I. Tellier. Semantic-driven emergence of syntax : the principle of compositionality upside-down. In *Proceedings of The Evolution of Language*, pages 220–224, 2000.
- [364] P. Tessier, S. Gérard, C. Mraidha, F. Terrier, and J-M. Geib. A component-based methodology for embedded system prototyping. In *14th IEEE International Workshop on Rapid System Prototyping*, pages 9–15, San Diego, 2003. IEEE computer society.
- [365] L. Vermeulen-Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. Clustering nominal and numerical data : A new distance concept for a hybrid genetic algorithm. In *Proceedings of the Fourth European Conference on Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization (EvoCOP)*, volume 3004 of LNCS, pages 220–229, Coimbra, Portugal, April 2004. Springer Verlag.
- [366] L. Vermeulen-Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. A parallel adaptive genetic algorithm for linkage disequilibrium in genomics. In *Sixth Workshop on Nature Inspired Distributed Computing (NIDISC) (in conjunction with IPDPS'2004)*, Santa Fe, New Mexico, USA, April 2004.
- [367] H. Zheng, M. Daoudi, and B. Jedynek. From maximum entropy to belief propagation : applied to skin detection. In *BMVA, British Machine Vision Conference*, London (United Kingdom), September 2004.
- [368] H. Zheng, H. Liu, and M. Daoudi. Blocking objectionable images : Adult images and harmful symbols. In *IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME'2004)*, June 27-30 2004.

5 Communications nationales avec actes

- [369] E. Renaux, O. Caron, and J.M. Geib. Chaîne de production de systèmes à base de composants logiques. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'04)*, volume 10 of *L'objet*, pages 147–160, Lille, France, Mars 2004. Hermès Sciences.

- [370] S. Abdelalim, R. Oulad Haj Thami, M. Daoudi, and J.P. Vandeborre. Classification des objets 3d basée sur la logique floue. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [371] T.-F. Ansary, J.P. Vandeborre, and M. Daoudi. Une approche bayésienne pour l'indexation de modèles 3d basée sur des vues caractéristiques. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [372] A. Bailly, I. Ryl, and M. Clerbout. Fidl - spécifications formelles en idl3. In Jean-Pierre Briot and Jacques Malenfant, editors, *Langages et Modèles à Objets - LMO'03*, volume 9 of *L'Objet*, pages 213–225. Hermes - Lavoisier, 2003.
- [373] O. Barais and L. Duchien. Safarch : Maîtriser l'évolution d'une architecture logicielle. In *Langages, Modèles, Objets - Journées Composants (LMO-JC'04)*, volume 10 of *L'objet*, pages 103–116, Lille, France, Mars 2004. Hermès Sciences.
- [374] A. Baskurt, F. Blum, M. Daoudi, J.L. Dugelay, F. Dupont, A. Dutartre, T. Filali Ansary, F. Fratani, E. Garcia, G. Lavoué, D. Lichau, F. Prêteux, J. Ricard, B. Savage, J.P. Vandeborre, and T. Zaharia. Semantic-3d : compression, indexation et tatouage de données 3d. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [375] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. Conception d'algorithmes évolutionnaires hybrides multi-objectif : Application au problème de flow-shop. In *Quatrième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 48–49, Paris, France, February 2002.
- [376] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. Coopération de méthodes d'optimisation appliqué au flowshop multiobjectif. In *Quatrième Journées Francophones de Recherche Opérationnelle (FRANCORO)*, Friburg, Switzerland, August 2004.
- [377] B. Beauflis and Ph. Mathieu. Faut-il toujours suivre nash? In Mathieu and Müller [1204], pages 17–31. Dixième Journées Francophones pour l'Intelligence Artificielle Distribuée et les Systèmes Multi-Agents, Lille, France, 28 au 30 octobre 2002.
- [378] A. Bianchetti, C. Rouveirol, and Sebag. Apprentissage contraint de longs concepts relationnels. In Chritel Vrain, editor, *Actes de CAp'2002*, pages 1–12. Presses Universitaires de Grenoble, 2002.
- [379] G. Bizzotto and G. Grimaud. Practical JavaCard bytecode compression. In *Proc. Journées Francophones des Jeunes Chercheurs en Systèmes d'Exploitation (ASF 2002)*, Hammamet, Tunisia, 2002.
- [380] X. Blanc, O. Caron, A. Georgin, and A. Muller. Transformation de modèles : d'un modèle abstrait aux modèles ccm et ejb. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'04)*, volume 10 of *L'objet*, pages 161–174, Lille, France, Mars 2004. Hermès Sciences.
- [381] A. Bouchi, R. Olejnik, and P. Lecouffe. Un mécanisme d'observation de la charge des machines en java. In *RenPar'13 Rencontres Francophones du Parallélisme des Architectures et des Systèmes*, Paris, avril 2001.
- [382] E. Cagniot, Th Brandes, J.-L. Dekeyser, and F. Piriou. Une approche génie logiciel des codes de simulation irréguliers : Application au cas de l'électromagnétisme. In *RenPar'13, Rencontres Francophones du Parallélisme des Architectures et des Systèmes*, pages 115–120, Paris, France, jun 2001.
- [383] S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. ParadisEO : Un environnement pour le développement d'applications à base de métaheuristiques parallèles coopératives. In *Cinquième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 70–71, Avignon, France, February 2003.
- [384] L. Candillier, I. Tellier, and F. Torre. Tuareg : classification non supervisée contextualisée. In Michel Liquière et Marc Sebban, editor, *Actes de CAp'2004*, pages 159–174. Presses Universitaires de Grenoble, 2004.
- [385] J. Carme, A. Lemay, and A. Terlutte. Identification à la limite de langages réguliers d'arbres à résiduels premiers disjoints. In *Actes de CAp'2003*, pages 217–232, 2003.
- [386] A.C. Caron, D. Debarbieux, and Y. Roos. Modèles de données semi-structurées et contraintes d'inclusion. In *RSTI série RIA-ECA*, volume 17, pages 461–472, Lyon, France, 2003. Extraction et Gestion des Connaissances, Hermes.
- [387] O. Caron, B. Carré, and L. Debrauwer. Crome java : une implementation du modèle crome de conception par contextes pour les bases de données à objets en java. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'00)*, pages 211–26, Montréal, Canada, January 2000. Hermès Sciences.

- [388] P. Champagnoux, L. Duchien, D. Enselme, and G. Florin. Typage pour des composants coopératifs. In *Colloque International sur les NOuvelles TEchnologies de la REpartition (NOTERE'2000)*, Paris, France, november 2000. Revue EJNDP RERIR - Revue Electronique sur les Réseaux et l'Informatique Répartie, <http://rerir.univ-pau.fr>.
- [389] F. De Comité, R. Gilleron, and M. Tommasi. Learning multi-label alternating decision trees and applications. In Gilles Bisson, editor, *Actes de CAP'2001*, pages 195–210, 2001.
- [390] M. Daoudi, R. O. Haj Thami, A. Tajmouati, M. Ait Kbir, M. Jbilou, and R. Benslimane. La recherche par le contenu pour la navigation dans les catalogues du commerce électronique. In *6èmes journées d'Études et d'Échanges COMpression et REprésentation des Signaux Audiovisuels*, 19-20 octobre 2000.
- [391] M. Defrance, H. Touzet, K. Gosselin, and C. Abbadie. Recherche d'éléments régulateurs communs, application aux gènes cibles des facteurs de transcription Rel-kappaB. In *JOBIM*, 2004.
- [392] S. Delepouille, Ph. Preux, and J.-Cl. Darcheville. Dynamique de l'interaction. In *Actes de Modèles Formels de l'Interaction*, pages 141–150, 2001.
- [393] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Apprentissage de langages réguliers à l'aide d'automates non déterministes. In *Actes de CAP'2000*, pages 83–98, 2000.
- [394] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Inférence de langages réguliers représentés par des afer. In Gilles Bisson, editor, *Actes de CAP'2001*, pages 43–58, 2001.
- [395] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Quelques classes de langages identifiables à la limite par exemples positifs. In *Actes de CAP'2002*, pages 43–54, 2002.
- [396] D. Devigne, Ph. Mathieu, and J.-C. Routier. Gestion simple d'équipes d'agents cognitifs. MAJECS-TIC'04, 2004.
- [397] D. Deville, A. Courbot, and G. Grimaud. Extensions temps-réel pour exo-noyau embarqué. In *Proc. 3ème Conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation (CFSE'3)*, La Colle sur Loup, France, 2003. en français.
- [398] C. Dhaenens, L. Jourdan, and E-G. Talbi. Datamining pour la génomique : approche par métaheuristiques. In *Journées Ouvertes Biologie Informatique Mathématiques (JOBIM)- Poster*, pages 81–82, Saint-Malo, France, jun 2002.
- [399] C. Dhaenens-Flipo and S.A. Kravchenko. Ordonnement sur machines parallèles avec serveur. In *Troisième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 74–75, Nantes, France, January 2000.
- [400] C. Djeraba and F. Bouali. Recherche textuelle et visuelle - indexation par concepts. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [401] R. Duboz, F. Amblard, É. Ramat, G. Deffuant, and Ph. Preux. Utiliser les modèles individus-centrés comme laboratoires virtuels pour identifier les paramètres d'un modèle agrégé. In *Actes de la quatrième conférence francophone de Modélisation et Simulation (MOSIM'2003)*, pages 353–357, 2003.
- [402] D. Dudau-Sofronie and I. Tellier. Un modèle d'acquisition de la syntaxe à l'aide d'informations sémantiques. In *Actes de la 11ème Conférence TALN*, pages 137–146, Fès, Maroc, 2004.
- [403] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. Une classe de grammaires catégorielles apprenable à partir d'exemples typés. In *Actes de CAP'2003*, pages 169–184. Presses Universitaires de Grenoble, 2003.
- [404] V. Felea, B. Toursel, and N. Devesa. Les collections distribuées : un outil pour la conception d'applications java parallèles. In *RenPar'13 Rencontres Francophones du Parallélisme des Architectures et des Systèmes*, Paris, avril 2001.
- [405] V. Fiolet and B. Toursel. Disdamin : Algorithmes de data mining distribuées. In *Workshop Fouilles de données complexes, EGC 2004*, Clermont-Ferrand, janv 2004.
- [406] A. Galland, D. Deville, G. Grimaud, and B. Folliot. Contrôle des ressources dans les cartes à microprocesseur. In *Proc. 1er Congrès Logiciel Temps Réel Embarqués (LTRE'02)*, Toulouse, France, 2002.
- [407] C. Gransart, S. Ambellouis, and J. Rioult. Diffusion d informations dans les autobus par couplage de technologies wi-fi et satellitaires. In *1ère recontres nationales sur la Mobilité et Ubiquité*, 2004. Nice, France.
- [408] C. Gransart, M. Heddebaut, and J. Rioult. Communications sans fil entre véhicules : une aide à la conduite. In *1ère conférence nationale sur le Multimédia Mobile - MCube*, 2004. Montbéliard, France.

- [409] C. Gransart, P-A. Rolland, and D. Simplot. Liaison de proximité haut débit entre objets mobiles communicants. In *SOC 2001*, 2001. Meylan, France.
- [410] C. Gransart, D. Simplot, and P.-A. Rolland. Liaison de proximité haut débit entre objets mobiles communicants. In *soc2001*, Meylan, France, 2001.
- [411] G. Grimaud and D. Deville. Évaluation d'un micro-noyau dédié aux cartes à microprocesseur. In *Proc. 2ème Conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation (CFSE'01)*, Paris, France, 2001.
- [412] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. Algorithmes génétiques pour l'extraction de connaissances en génomique. In *Quatrième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 170–171, Paris, France, February 2002.
- [413] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Une méta-heuristique parallèle et hybride pour un problème d'élaboration de tournées de véhicules bi-critère. In *Quatrième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 174–175, Paris, France, February 2002.
- [414] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, A. N'Guessan, and E-G. Talbi. Etude exploratoire des critères de qualité des règles d'association en datamining. In *Journées Francaises de Statistique*, pages 583–587, Lyon, France, 2003.
- [415] M. Khabzaoui, L. Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. Approche évolutionnaire multicritère pour les règles d'association en génomique. In *Cinquième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 173–174, Avignon, France, February 2003.
- [416] A. Lachkar, R. Benslimane, and M. Daoudi. Extraction de motifs de zellige arabo-moresque par une nouvelle méthode de segmentation non-supervisée d images couleurs. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [417] S. Leblanc and P. Merle. Torba : vers des composants de courtage. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'02)*, pages 185–201, Montpellier, France, Janvier 2002. Hermès Sciences.
- [418] M.H. Mabed, M. Rahoual, E-G. Talbi, and C. Dhaenens. Algorithmes génétiques pour les problèmes de flow-shop. In *Troisième Conférence Francophone de MODélisation et SIMulation (MOSIM)*, pages 843–849. Troyes, France, April 2001.
- [419] S. Mahmoudi and M. Daoudi. Une nouvelle méthode d'indexation 3d. In *13ème Congrès de Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle (RFIA2002)*, volume 1, pages 19–27, 8-9 janvier 2002.
- [420] G. Mariano, A. Aljer, and J.-L. Boulanger. Conception sûre de circuit basée sur la notion de propriété. In *14èmes Journées Internationales Génie Logiciel et Ingénierie De Systèmes et leurs Applications. Session 8 : Méthodes Formelles. ICSSEA'01*, 2001.
- [421] P. Marty and F. Torre. Codages et connaissances en extraction d'information. In Michel Liquière et Marc Sebban, editor, *Actes de CAp'2004*, pages 207–222. Presses Universitaires de Grenoble, 2004.
- [422] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and S. Leblanc. Torba : vers des contrats de courtage. In *3eme Colloque International sur les NOuvelles TEchnologies de la REpartition (NOTERE'2000)*, pages 3–20, Paris, France, Novembre 2000. ENST Paris.
- [423] R. Marvie, M. Pellegrini, O. Potonniée, and S. Jean. Value-added services : How to benefit from smart cards. In *Gemplus Developer Conference 2000 Proceedings*, Montpellier, Juin 2000.
- [424] Ph. Mathieu and J.-P. Müller, editors. *Systèmes multi-agents et systèmes complexes*. Hermès Science, 2002. Dixièmes Journées Francophones pour l'Intelligence Artificielle Distribuée et les Systèmes Multi-Agents, Lille, France, 28 au 30 octobre 2002.
- [425] Ph. Mathieu, S. Picault, and JC. Routier. Simulation de comportements pour agents rationnels situés. In *Proceedings of Secondes Journées Francophones sur les Modèles Formels de l'Interaction, MFI'03. (papier court)*, pages 277–282. Cépaduès-Editions, 2003.
- [426] Ph. Mathieu, JC. Routier, and Y. Secq. Rio : Roles, interactions et organisations. In *MFI*, 2003.
- [427] Ph. Mathieu, JC. Routier, and P. Urro. Un modèle de simulation agent basé sur les interactions. In *Proceedings of Modèles Formels de l'Interaction, MFI'01 (poster)*, 2001.
- [428] H. Meunier, V. Bachelet, E-G. Talbi, and A. Caminada. A multi-objective genetic approach applied to cellular network design. In *Troisièmes Rencontres Francophones sur les Aspects Algorithmiques des Télécommunications (AlgoTel)*, pages 107–110, Saint Jean de Luz, France, May 2001.

- [429] H. Meunier and E-G. Talbi. Un algorithme génétique pour l'optimisation multi-critère d'un réseau cellulaire. In *Troisième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 26–27, Nantes, France, January 2000.
- [430] M. Momtchev and Ph. Marquet. CacheFS : un système de fichiers distribué all-cache. In *Rencontres Francophones de l'ASF, section française de l'ACM-SIGOPS, (ASF'02)*, Hammamet, Tunisie, April 2002.
- [431] A. Muller, O. Caron, B. Carré, and G. Vanwormhoudt. Réutilisation d'aspects fonctionnels : des vues aux composants. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'03)*, pages 241–255, Vannes, France, January 2003. Hermès Sciences.
- [432] O. Nouali. Classification automatique de messages : une approche hybride. In *TALN/Recital'02*, Nancy, juin 2002.
- [433] O. Nouali. Sélection de critères pour le filtrage automatique de messages. In *TALN/Recital'03*, Batz sur mer, juin 2003.
- [434] E. Ramat and Ph. Preux. Virtual laboratory environment (vle) : un environnement multi-agents pour la modélisation et la simulation d'écosystèmes. In *Systèmes Multi-agents — Méthodologie, technologie et expériences*, pages 252–258. Hermès, 2000.
- [435] E. Ramat and Ph. Preux. Virtual laboratory environment (vle) : un environnement multi-agents et objets pour la modélisation et la simulation de systèmes complexes. In *Actes de la troisième conférence francophone de Modélisation et Simulation (MOSIM'2001)*, 2001.
- [436] R. Rouvoy and P. Merle. Gotm : Vers un canevas transactionnel à base de composants. In *Langages, Modèles, Objets - Journées Composants (LMO-JC'04)*, volume 10 of *L'objet*, pages 131–146, Lille, France, Mars 2004. Hermès Sciences.
- [437] E-G. Talbi and V. Bachelet. Une taxinomie des métaheuristiques hybrides. In *Troisième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 6–7, Nantes, France, January 2000.
- [438] O. Haj Thami and M. Daoudi. Recherche d'image par la sémantique. In *Compression et REprésentation des Signaux Audiovisuels, (CORESA 2001)*, 12-13 novembre 2001.
- [439] F. Torre. Globoost : Boosting de moindres généralisés. In Michel Liquière et Marc Sebban, editor, *Actes de CAP'2004*, pages 49–64. Presses Universitaires de Grenoble, 2004.
- [440] J.P. Vandeborre, M. Daoudi, A.Preux, and C.Chailou. Recalage automatique d'un modèle d'objet et récupération de textures sur des photos quelconques. In *6èmes journées d'Études et d'Échanges Compression et REprésentation des Signaux Audiovisuels (CORESA2000)*, 19-20 octobre 2000.
- [441] H. Zheng, M. Daoudi, and B. Jedynek. Adult image detection using statistical model. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [442] H. Zheng, M. Daoudi, and B. Jedynek. Adult image filtering for web safety. In *2nd International Symposium on Image-Video Communications*, pages 77–80, Brest (France), 7-9 July 2004.

6 Communications sans actes

- [443] O. Barais, E. Cariou, L. Duchien, N. Pessemier, and L. Seinturier. Transat : A framework for the specification of software architecture evolution. In *ECOOP First International Workshop on Coordination and Adaptation Techniques for Software Entities (WCAT04)*, Oslo, June 2004. <http://wcat04.unex.es/>.
- [444] O. Barais and L. Duchien. Opad : Outils pour architectures dynamiques. In *Journées Composants Adaptables*, pages 112–118, Grenoble, France, october 2002.
- [445] O. Barais, A. Muller, and N. Pessemier. Extension de Fractal pour le Support des Vues au sein d'une Architecture Logicielle. In *Objets Composants et Modèles dans l'ingénierie des SI (OCM-SI 04)*, Biarritz, France, JUIN 2004. <http://infosid2004.univ-pau.fr/AtelierOCMv1.htm>.
- [446] S. Bonnet, R. Marvie, and J-M. Geib. Putting concern-oriented modeling into practice. In *2nd Nordic Workshop on UML, Modeling, Methods and Tools (NWUML 2004)*, Turku, Finland, 2004.
- [447] O. Caron, E. Renaux, and J.M. Geib. Vers de véritables composants ejb réutilisables. In *Objets, Composants et Modèles - Systèmes d'Information (OCM-SI'2002)*, Nantes, June 2002.

- [448] L. Debomy, M. Pupin, G. Didier, I. Laprevotte, and A. Henaut. Phylogénie sans alignement pour les rétrovirus. In *JOBIM*, 2002.
- [449] M. Defrance, H. Touzet, and S. Janot. A fast algorithm for analysing regulatory regions of related genes. In *ECCB*, 2003.
- [450] O. Delgrange. Bioinformatique : Génomes et informatique. In *Compte-rendus de la Journée des Sciences, Université de Mons-Hainaut*, 2002.
- [451] O. Delgrange and E. Rivals. Analyse de séquences par compression : un algorithme efficace de localisation optimale de régularités. In *Action Spécifique : ASIM*, 2003.
- [452] S. Dulucq and H. Touzet. Algorithmes pour la comparaison de structures d'ARN. In *Albio*, 2002.
- [453] M **Figeac**, JS Varré, and JP Delahaye. Insertion, délétion et inversion de segments. In *Action Spécifique : Algorithmes et Séquences*, 2002.
- [454] M Figeac, JS Varré, and JP Delahaye. Détection de structures conservées dans les génomes de procaryotes. In *Action Spécifique : ASIM*, 2003.
- [455] P. Gahide, N. Bouraqadi, and L. Duchien. Promoting component reuse by integrating aspects and-contracts in an architecture model. In *First AOSD Workshop on Aspects, Components and Patterns for Infrastructure Software*, Enschede, the Neetherlands, april 2002.
- [456] A. Georquin, F. Legond-Aubry, S. Matougui, N. Moteau, A. Muller, A. Tauveron, J. Thibaut, and B. Traverson. Description des assemblages et des contrats pour la conception par composants. In *Journées Composants*, Lille, France, march 2004.
- [457] C. Gransart, S. Ambellouis, J. Rioult, and G. Uster. Objets mobiles communicants et transports. In *Assises du GDR I3, groupe de travail Mobilité/Ubiqité*, 2002. Nancy, France.
- [458] B. Kosayba, R. Marvie, and J.M. GEIB. Production of domain oriented graphic modeling environments. poster in the MDA workshop, June 2003.
- [459] B. Kosayba, R. Marvie, P. Merle, and J-M. GEIB. Reconfiguration d'applications réparties à base de composants. poster à la journée des Systèmes à composants adaptables et extensibles, Octobre 2002.
- [460] B. Kosayba, P. Merle, R. Marvie, and J.M. Geib. Production d'environnements graphique à partir de méta-modèles. In *Journée de travail du groupe OCM (GDR ALP)*, Vannes, France, Février 2003. Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille.
- [461] R. Marvie. Codex : proposition pour la description dynamique d'architectures à base de composants logiciels. In *Actes de Journées composants : flexibilité du système au langage*, pages 79–88, Besançon, France, Octobre 2001.
- [462] R. Marvie. Vers des patrons de méta-modélisation. In *Journée de travail du groupe OCM (GDR ALP)*, Vannes, France, Fevrier 2003.
- [463] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and M. Vadet. Opencm : une plate-forme ouverte pour composants corba. In *Actes de la 2ème Conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation (CFSE'2)*, pages 1–12, Avril 2001.
- [464] R. Marvie, M. Pellegrini, and O. Potonniée. Smart cards : A system support for service accessibility from heterogeneous devices. In *Proceedings of the SIGOPS European Workshop 2000*, pages 217–222, Kolding, Danemark, Septembre 2000. ACM.
- [465] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, G. Florin, and L. Martelli. Towards a language for groups of distributed objects. *Reflexive Middleware 2000 (RM2000)*, april 2000.
- [466] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, G. Florin, L. Martelli, and F. Legond-Aubry. A uml notation for aspect-oriented software design. *First AOSD Workshop on Aspect-Oriented Modelling with UML*, april 2002.
- [467] O. Perriquet and H. Touzet. Finding the common structure shared by two homologous RNAs. In *RNA secondary structure : at the crossroad of biology, mathematics, physics and chemistry*, 2002.
- [468] O. Perriquet and H. Touzet. Trouver la structure commune entre deux ARN homologues. In *JOBIM*, 2002.
- [469] N. Pessemier, L. Seinturier, and L. Duchien. Components, ADL and AOP : Towards a Common Approach. In *Workshop ECOOP Reflection, AOP and Meta-Data for Software Evolution (RAM-SE04)*, June June 2004. <http://homes.dico.unimi.it/RAM-SE04.html>.

- [470] S. Louis Dit Picard, S.l Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. Spin-3d : A vrml97 based collaborative environment. In *Atelier Architecture Logicielle des Applications 3D interactives in marge of IHM-HCI 2001*, 2001. Lille, France.
- [471] H. Touzet. Analyse des régions régulatrices. In *Transcriptome et Régulation transcriptionnelle, IRI*, 2003.
- [472] H. Touzet and O. Perriquet. Inférence de structure pour des familles d'ARN. In *JOBIM*, 2004.

7 Conférences invitées

- [473] Jean-Luc Dekeyser and Cédric Dumoulin. MDA for SoC simulation. Sophocles fringe workshop, DATE'03, March 2003.
- [474] D. Deville and G. Grimaud. On board compiling in the very small. In *International workshop on Construction and Analysis of Safe, Secure and Interoperable Smart devices (CASSIS04)*, Marseille, France, 2004. Conférence invitée.
- [475] S. Tison. Tree automata and rewriting. In *Proc. of RTA 2000 rewriting techniques and Application*, volume 1833 of *LNCS*, pages 27–30. Springer, 2000. Invited talk.
- [476] S. Tison. Tree automata and term rewriting. In *Proc. Int. Workshop on Rewriting in Proof and Computation (RPC'01)*, pages 222–238, Tohoku University, Japan, 2001. Invited talk.
- [477] B. Toursel. About design and efficiency of distributed programming : some algorithmic aspects. In *Invited paper to NATO Advanced Research Workshop : Advanced Environments, Tools and applications for Cluster Computing*, Mangalia (Romania), Sept 2001. published in *LNCS 2326*, Springer Verlag.

8 Ouvrages scientifique (ou chapitres)

- [478] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. *Evolutionary Computation in Bioinformatics*, chapter Discovery of Genetic and Environmental Interactions in Disease Data using Evolutionary Computation, pages 297–316. Morgan Kaufmann, 2002. Editors : G.B. Fogel and D.W. Corne.
- [479] L. Jourdan, M. Khabzaoui, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. *Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications*, chapter A hybrid metaheuristic for knowledge discovery in microarray experiments. CRC Press, USA, 2004. Editors : S. Olariu and A.Y. Zomaya.
- [480] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. *Applications of multi-objective evolutionary algorithms*, chapter A multi-objective evolutionary algorithm for the covering tour problem. World Scientific, 2004. Editor : C.C. Coello.
- [481] Bruno Beaufils and Philippe Mathieu. *Organisation et applications des SMA*, chapter 4, pages 77–91. Hermès Sciences, 2002.
- [482] A. Beugnard and E. Cariou. *Composants de Communication et Middleware*. Vuibert, September 2004.
- [483] A. Beugnard, S. Sadou, L. Duchien, and E. Jul. Concrete communication abstractions of the next 701 distributed object systems. In *LNCS*, editor, *ECOOP Workshops*, pages 79–91. 2002.
- [484] Pierre Boulet and Xavier Redon. SPPoC : manipulation automatique de polyèdres pour la compilation. *tsi*, 20(8) :1019–1048, 2001.
- [485] S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. *Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications*, chapter Frameworks for the Design of Reusable Parallel and Distributed Metaheuristics. CRC Press, USA, 2004. Editors : S. Olariu and A.Y. Zomaya.
- [486] J.-P. Delahaye, P. Mathieu, and B. Beaufils. *Computational Conflicts : Conflict Modeling for Distributed Intelligent Systems*, chapter 11, pages 203–223. Springer Verlag, 2000.
- [487] C. Dhaenens, M.L. Espinouse, and B. Penz. *Recherche Opérationnelle et Réseaux*, chapter Problèmes combinatoires classiques et techniques de résolution. Hermes, 2002. Editor : G. Finke.
- [488] C. Fontaine. *Encyclopedia of Cryptography and Security*, chapter Eleven Entries on Stream Ciphers. Kluwer, 2005. à paraître.

- [489] Philippe Fuchs and Guillaume Moreau. *Le traité de la réalité virtuelle*, pages 259–261. 2003. Description of the Digihaptic by Gery Casiez.
- [490] J-M. Geib G. Scotto di Apollonia, C. Gransart. *FOCALE : Une plate-forme à composants logiciels pour le calcul réparti à grande échelle*, chapter in Calcul réparti à grande echelle Meta Computing. Hermès Sciences-Lavoisier, 2002.
- [491] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. *Resource Management in Wireless Networking*, chapter Energy Efficient Broadcasting in Wireless Mobile Networks. Kluwer, 2004. à paraître.
- [492] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. *Handbook on Theoretical and Algorithmic Aspects of Sensor, Ad Hoc Wireless, and Peer-to-Peer Networks*, chapter Routing and Broadcasting in Hybrid Ad Hoc and Sensor Networks. CRC Press, 2005. à paraître.
- [493] Samuel Landau and Sébastien Picault. Developing Agents Populations with Ethogenetics. In Walt Truszkowski, Chris Rouff, and Mike Hinchey, editors, *Innovative Concepts for Agent-Based Systems*, volume 2564 of *LNAI*, pages 61–70. Springer-Verlag Heidelberg, McLean, VA, january 2003.
- [494] S. Leblanc, R. Marvie, P. Merle, and J.M. Geib. *Les intergiciels, développements récents dans CORBA, JavaRMI et les agents mobiles*, pages 47–72. Hermès Sciences, Avril 2002. Chapter : TORBA : contrats de courtage pour CORBA, ISBN : 2-7462-0432-0.
- [495] Ph. Mathieu and JC. Routier. Une contribution du multi-agent aux applications de travail coopératif. *TSI Hermès Science Publication. Réseaux et Systèmes Répartis. Calculateurs Parallèles. Numéro Spécial Télé-Applications.*, 13. :207–233, 2001.
- [496] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. GeNCA : Un modèle général de négociation de contrats. *Revue d'Intelligence Artificielle*. à paraître.
- [497] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. A General Negotiation Model using XML. *Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour Journal (AISBJ)*. à paraître.
- [498] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, L. Martelli, F. Legond-Aubry, and G. Florin. *Aspect-Oriented Software Development with Java Aspect Components*, pages 343–369. Addison-Wesley, 2004.
- [499] F. Petitcolas and C. Fontaine. *Tatouage de Documents Audiovisuels Numériques*, chapter Nouveaux Outils pour l'Évaluation des Algorithmes de Tatouage. Hermès-Lavoisier, Paris, 2004. en français.
- [500] E.-P.-C. Rocha, I Moszer, A. Sekowska, M. Klaerr (Pupin), C. Médigue, A. Viari, and A. Danchin. chapter In silico genome analysis. John Wiley and Sons, 2000.
- [501] D. Simplot-Ryl, I. Stojmenović, and J. Wu. *Handbook of Sensor Networks*, chapter Energy Efficient Backbone Construction, Broadcasting, and Area Coverage in Sensor Networks. John Wiley & Sons, New York, 2005. à paraître.
- [502] P. Tessier, G. Sébastien, F. Terrier, and J-M. Geib. Variability expression within the context of uml :issues and comparisons. In Hongji Yang, editor, *Advances in UML/XML based Evolution*. Idea Group Publishing, USA, 2004/2005.
- [503] B. Toursel. *About Some Distributed Programming Problems Related to Communication and Asynchronism*, pages 69–78. Technical University, Iasi (Ro), 2003.
- [504] B. Weinberg and E-G. Talbi. *Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications*, chapter A cooperative parallel metaheuristic applied to the graph coloring problem. CRC Press, USA, 2004. Editors : S. Olariu and A.Y. Zomaya.
- [505] H. Zheng, M. Daoudi, C.Tombelle, and C. Djeraba. *Multimedia Security Handbook*, chapter Adult Image Filtering For Internet Safety. B.Fuhrts and D.Kirouski Eds, CRC Press, 2004.

9 Ouvrages de vulgarisation (ou chapitres)

- [506] Jean-Paul Delahaye. *Merveilleux nombres premiers*. Pour La Science, Belin, 2000.
- [507] Jean-Paul Delahaye. *L'intelligence et le calcul*. Pour La Science,Belin, 2002.
- [508] Jean-Paul Delahaye. *L'infini dans les sciences, l'art et la philosophie*. L'Armattan, 2003.
- [509] Jean-Paul Delahaye. *Les inattendus Mathématiques*. Pour La Science,Belin, 2004.
- [510] C. Fontaine. *Le Tatouage des Images Numériques*. Pour la Science, Belin, apr 2000.

- [511] C. Fontaine. *Le Tatouage des Images Numériques*. Pour la Science, Été 2002. Dossier "l'art du secret".
- [512] R. Pawlak, J.P. Retailié, and L. Seinturier. *La programmation orientée aspect pour Java/J2EE*. Eyrolles, 2004. ISBN 2-212-11408-7.
- [513] F. Raynal, F. Petitcolas, and C. Fontaine. *Introduction à la Stéganographie*. M.I.S.C., le Magazine de la Sécurité Informatique, jan 2002.
- [514] F. Raynal, F. Petitcolas, and C. Fontaine. *L'Art de Dissimuler les Informations*. Pour la Science, Été 2002. Dossier "l'art du secret".
- [515] E. Wegrzynowski. *Des trappes dans les clés ?* Pour la Science, Belin, éé 2002.
- [516] E. Wegrzynowski. *Générateurs de clés RSA pour cleptographes*, volume 14. M.I.S.C, Juillet-Aout 2004.

10 Direction d'ouvrages

- [517] L. Duchien and L. Seinturier. Evolutions des plates-formes orientées objets répartis. volume 1. 2000.
- [518] H. Reichel and S. Tison, editors. *STACS 2000, 17th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science*, Lecture Notes in Computer Science, Lille (France), 17-19 February 2000. Springer Verlag. ISBN : 3 540 67141 2.
- [519] H. Reichel and S. Tison, editors. *RTA 2002, Rewriting Techniques and Applications 13th International Conference*, volume 2378 of *Lecture Notes in Computer Science*, Copenhagen (Denmark), 2002. Springer Verlag. ISBN : 3 540 43916 1, [http ://www.springeronline.com/sgw/cda/frontpage/](http://www.springeronline.com/sgw/cda/frontpage/).

11 Autres publications

- [520] M Figeac and JS Varré. Detecting über-operons in prokaryotics genomes. Technical report, LIFL - UMR CNRS 8022, 2004.
- [521] S. Mahmoudi and M. Daoudi. 3d models retrieval and indexing. In *The Second International Workshop on Intelligent Multimedia Computing and Networking (IMMCN'2002)*, pages 972–976, March 8-12 2002.
- [522] M. Vadet, F. Hameau, B. Folliot, A. Hachichi, K. Thini, L. Seinturier, B. Neubauer, M. Born, T. Ritter, J. Reznik, R. Schreiner, U. Lang, and K. Gardas. Specification of the container architecture and omg idl3/cidl compilers. Technical Report D2.1, Specification of the Telecom CCM Infrastructure IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Septembre 2003. [http ://ist-coach.org](http://ist-coach.org).
- [523] J.-Ph. Vandeborre, M. Daoudi, A. Preux, and C. Chaillou. Recalage automatique d'un modèle d'objet et récupération de textures sur des photos quelconques. In *6èmes journées d'Études et d'Échanges COmpression et REprésentation des Signaux Audiovisuels (CORESA)*, Poitiers-Futuroscope, France, october 2000.
- [524] T. Filali Ansary, J.P. Vandeborre, and M. Daoudi. Une approche bayésienne pour l'indexation de modèles 3d basée sur des vues caractéristiques. Technical Report 2004-07, Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (LIFL), 2002.
- [525] R. Balter, G. Bernard, J.M. Geib, D. Hagimont, S. Jean, V. Marangozova, R. Marvie, P. Merle, P. Paradinas, M. Pellegrini, O. Potonniée, E. Putrycz, C. Taconet, and J. Vandewalle. Spécifications fonctionnelles. Technical Report RNRT 98 CESURE-1, Projet CESURE, Mai 2000.
- [526] M. Basseur. Méthode hybride pour l'ordonnancement flow-shop multi-critère. In *Journées GdR MACS*, October 2003.
- [527] H. Batteram, J. Reznik, M. Born, A. Rennoch, T. Ritter, I. Schubert, T. Unterschütz, C. Contreras, E. Sofoklis, R. Schreiner, M. Vadet, and R. Kalcklösch. Requirements for the component tool chain and the component architecture. Technical Report D1.3, Requirement Analysis of Telecom CORBA Components IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Novembre 2002. [http ://ist-coach.org](http://ist-coach.org).

- [528] H. Batteram, W. Romijn, N. Farcet, T. Ritter, A. Hoffman, T. Unterschütz, C. Contreras, E. Sofoklis, and R. Schreiner. Telecom domain requirements upon component architectures. Technical Report D1.1, Requirement Analysis of Telecom CORBA Components IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Novembre 2002. <http://ist-coach.org>.
- [529] G. Bernard, J.M. Geib, D. Hagimont, V. Marangozova, R. Marvie, P. Merle, O. Potonniée, E. Putrycz, and C. Taconet. Rapport final. Technical Report RNRT 98 CESURE-7, Projet CESURE, Novembre 2001.
- [530] G. Bernard, R. Marvie, E. Putrycz, and C. Taconet. Infrastructure système. Technical Report RNRT 98 CESURE-5, Projet CESURE, Mai 2000.
- [531] B.Jedynak, H. Zheng, M. Daoudi, and D. Barret. Maximum entropy models for skin detection. Technical Report 13, IRMA, 2002.
- [532] F. Boulier and S. Neut. Cartan's characters and stairs of characteristic sets. Technical report, Université Lille I, LIFL, 59655, Villeneuve d'Ascq, France, 2001. (ref. LIFL 2001-02).
- [533] P. Brucker, S. Knust, C. Dhaenens-Flipo, S.A.Kravchenko, and F. Werner. Complexity Results for Parallel Machine Problems with a Single Server. In *International Symposium of Combinatorics and Optimization (CO)*, London, July 2000.
- [534] P. Merle C. Gransart. Logiciels d'applications : Ccm et mobilité, sécurité, openccm sur pda. In *Ecotel 2002, 5ième Ecole d'Hiver des Télécommunications "Logiciels pour les Télécommunications"*, 2002. Golfe Juan, France.
- [535] S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. ParadisEO : Un environnement pour le développement d'applications à base de métaheuristiques parallèles sur Grilles. In *Workshop Résolution Parallèle des Problèmes NP-complets (NP-Par)*, Cagnes sur Mer, France, October 2003.
- [536] E. Cariou, R. Marvie, L. Seinturier, and L. Duchien. Model transformation contracts and their specification in uml and ocl. Technical Report 2004-1, LIFL, April 2004.
- [537] O. Caron and A. Muller. Réalisation du profil UML d'assemblage cible CCM (version 1). Technical Report 2003-lot2_5, Projet RNTL Accord, décembre 2002.
- [538] O. Caron and A. Muller. Spécification du profil UML d'assemblage cible CCM (version 1). Technical Report 2003-lot2_3, Projet RNTL Accord, juin 2002.
- [539] O. Caron and A. Muller. Réalisation du profil UML d'assemblage cible CCM (version 2). Technical Report 2003-lot2_9, Projet RNTL Accord, septembre 2003.
- [540] O. Caron and A. Muller. Spécification du profil UML d'assemblage cible CCM (version 2). Technical Report 2003-lot2_7, Projet RNTL Accord, juin 2003.
- [541] J. Cartigny, D. Simplot, and J. Carle. Stochastic flooding broadcast protocols in mobile wireless networks. Technical Report 2002-3, LIFL, Univ. Lille 1, France, May 2002.
- [542] J. Cartigny, D. Simplot, J. Carle, and V. Cordonnier. Protocole de diffusion stochastique dans un réseau ad-hoc. Technical Report 2002-1, LIFL, Univ. Lille 1, France, March 2002. en français.
- [543] G. Casiez and P. Plénacoste. Le DigiHaptic, un nouveau périphérique haptique à trois degrés de liberté découplés pour la manipulation d'objets virtuels. Marseille, France, 19-23 mai 2003.
- [544] A. Chiquet, D. Donsez, J. Estublier, C. Héroult, S. Leblanc, S. Lecomte, P. Merle, O. Potonniée, and T. Vessière. Architecture générale. Technical Report 2002-1, Projet RNRT COMPiTV, 2002.
- [545] V-D. Cung, B. LeCun, C. Roucairol, S. Cahon, E-G. Talbi, and N. Melab. Résolution des problèmes d'optimisation combinatoire difficiles sur grilles de machines. In *Actes de l'Ecole Thématique sur la globalisation des ressources informatiques et des données (GRID)*, pages 205-223, Aussois, France, December 2002.
- [546] M. Daoudi and S. Matusiak. Affine scale space for shape retrieval. In *ISIVC*, 2000.
- [547] M. Daoudi and S. Matusiak. New multiscale planar shape invariant representation under a general affine transformations. In *ICPR*, volume 3, pages 794-797, 2000.
- [548] F. Denis and R. Gilleron. tutoriel sur le boosting. CAp'2000, 2000.
- [549] F. Denis and R. Gilleron. Co-training and learning from labeled data and unlabeled data. tutorial of the 12th European Conference on Machine Learning (ECML'2001), 2001.
- [550] J. Dequidt, L. Grisoni, Ph. Meseure, and C. Chaillou. Détection de collisions entre objets rigides convexes autonomes. In *AFIG'2002*, Lyon, december 2002.

- [551] D. Deville, C. Rippert, and G. Grimaud. Trusted collaborative real time scheduling in a smart card exokernel. Technical Report RR-5161, INRIA, France, April 2004.
- [552] C. Dhaenens. Ordonnancement bicritère : utilisation d'un algorithme génétique. In *Seconde Journée de Travail de la ROADEF sur la Programmation Mathématique Multiobjectif (PM2O)*, Tours, France, November 2000.
- [553] R. Duboz, F. Amblard, É. Ramat, G. Deffuant, and Ph. Preux. Individual-based model to enrich an aggregate model. In *Model to model workshop*, 2003.
- [554] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. A tool for language learning based on categorial grammars and semantic information. In *Proceedings of the 6th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI'2002)*, volume 2484 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 303–305. Springer Verlag, 2002.
- [555] C. Dumas and P. Plénacoste. Les indices dynamiques dans les interfaces 3D : au-delà des ombres portées. In *Conférence ERGO-IHM 2000, ergonomie et informatique avancée, Interaction Homme-Machine*, Biarritz, France, october 2000. in french.
- [556] Ph. Dumont. Étude des transformations d'un code Array-OL dans Gaspard. Technical Report 02-11, ,, France, September 2002.
- [557] Ph. Dumont and P. Boulet. Transformations de code Array-OL : implémentation de la fusion de deux tâches. Technical report, Laboratoire d'Informatique fondamentale de Lille et Thales Communications, October 2003.
- [558] F. Giraud, B. Semail-Lemaire, J.-P. Hautier. Modèle dynamique d'un moteur piezo électrique à onde progressive. *RIGE*, 4(3) :411–430, april 2001.
- [559] F. Giraud and F. Martinot. Typologie des technologies pour le rendu tactile. In *Stimulateurs tactiles : Technologie et Usages*, Lille, France, march 2004.
- [560] C. Gransart. Le projet lomc. In *journée Réseaux-Télécom Nord (JRTN)*, 2001. Villeneuve d'Ascq, France.
- [561] C. Gransart. Opencm sur pda et objets mobiles communicants. In *Réunion AFNOR Mobiles*, 2001. Paris, France.
- [562] M. Hauspie, D. Simplot, and J. Carle. Replication decision algorithm based on link evaluation for services in MANET. Technical Report 2002-5, LIFL, Univ. Lille 1, France, May 2002.
- [563] L. Hilde, , Ph. Meseure, and C. Chaillou. Méthodes de résolution d'Équations dynamiques du mouvement. In *Actes des 13èmes journées de l'AFIG*, Grenoble, France, november 2000.
- [564] L. Hilde, Ph. Meseure, and C. Chaillou. Une méthode d'intégration rapide pour résoudre des équations dynamiques du mouvement. In *8ème séminaire du groupe de travail Animation et Simulation*, Rennes, France, july 2001.
- [565] A. Hoffmann, T. Ritter, J. Reznik, M. Born, B. Neubauer, F. Stoinski, H. Boehme, B. Folliot, M. Vadet, U. Lang, P. Merle, and C. Contreras. Specification of the deployment and configuration. Technical Report D2.2/2.3, Specification of the Telecom CCM Infrastructure IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Juillet 2003. <http://ist-coach.org>.
- [566] F. Ingelrest and D. Simplot-Ryl. Localized broadcast incremental power protocol for wireless ad hoc networks. Technical Report RT-290, INRIA, France, January 2004.
- [567] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. Routing and broadcasting in hybrid ad hoc networks. Technical Report RT-291, INRIA, France, February 2004.
- [568] B. Jedynek, H. Zheng, and M. Daoudi. Maximum entropy models for skin detection. In *International Workshop Energy Minimization Methods in Computer Vision and Pattern Recognition, EMCCVPR2003*, July 7-9 2003.
- [569] B. Jedynek, H. Zheng, and M. Daoudi. Statistical model for skin detection. In *IEEE Workshop on Statistical Analysis in Computer Vision, in conjunction with CVPR 2003*, June 16-22 2003.
- [570] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Evolutionary feature selection for disease prediction. In *Mini symposium on Bio-informatics*, Amsterdam, Netherlands, December 2000.
- [571] L. Jourdan, C. Dhaenens, E-G. Talbi, S. Gallina, and C. Dina. A branch and bound procedure to analyse multifactorial diseases. In *European Mathematical Genetics Meeting*, pages 19–20, Lille, France, April 2001.

- [572] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Modélisation et résolution d'un problème d'élaboration de tournées de véhicules multi-critère. In *Cinquième Journée de Travail de la ROADEF sur la Programmation Mathématique Multiobjectif (PM2O)*, Angers, France, May 2002.
- [573] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Solving a bi-objective vehicle routing problem using a hybrid parallel evolutionary meta-heuristic. Montreal, Canada, May 2002. Optimization Days.
- [574] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Résolution d'un problème de tournées multi-objectif. In *Innovations Technologiques pour les Transports Terrestres*, Lille, France, 2003.
- [575] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. A tabu search based method for a bi-objective Vehicle Routing Problem. In *Fifth EURO/INFORMS Joint International Meeting*, Istanbul, Turkey, July 2003.
- [576] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A multicriteria genetic algorithm for DNA microarray data. In *Workshop on Real-life applications of Metaheuristics*, Antwerp, Belgium, December 2003.
- [577] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, E-G. Talbi, J. Brozek, and L. Buffat. Règles d'association pour données issues de biopuces. In *Workshop Fouille de données Biopuces, conférence Extraction et Gestion des Connaissances (EGC)*, Lyon, France, January 2003.
- [578] F. Lemaire. An orderly linear PDE system with analytic initial conditions with a non analytic solution. Technical Report LIFL 2001–10, Université Lille I, LIFL, 59655 Villeneuve d'Ascq France, <http://www.lifl.fr/LIFL1/publications.html>, 2001. (to appear in the JSC Special Issue on Computer Algebra and Computer Analysis).
- [579] J. Lemesre, M. Basseur, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Coopération entre méthode exacte et méta-heuristique : Application au flow-shop bicritère. In *Huitième Journée de Travail de la ROADEF sur la Programmation Mathématique Multiobjectif (PM2O)*, Tours, France, November 2003.
- [580] J. Lemesre, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A parallel exact scheme to solve bicriteria problems. In *Sixth International Multi-Objective Programming and Goal Programming Conference (MOPGP)*, Hammamet, Tunisia, April 2004.
- [581] J. Lenoir, Ph. Meseure, L. Grisoni, and C. Chaillou. Simulation physique de fils. In *9ème séminaire du groupe de travail Animation et Simulation*, Bordeaux, France, 13-14 juin 2002.
- [582] M-H. Mabed, M. Rahoual, E-G. Talbi, and C. Dhaenens. Using Genetic Algorithms to schedule multicriteria Flow-shop. In *PPSN/SAB Workshop on Multiobjective Problem Solving from Nature (MPSN)*, Paris, France, September 2000.
- [583] S. Mahmoudi and M. Daoudi. Indexation par la forme utilisant les m-tree. In *COmpression et REpresentation des Signaux Audiovisuels, (CORESA 2001)*, pages 42–45, 12-13 novembre 2001.
- [584] S. Mahmoudi and M. Daoudi. Retrieval by shape using css and m-tree. In *CBMI, Third International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing*, September 22-24 2003.
- [585] D. Marchal and F. Aubert. Détection et réponse aux collisions basées sphères pour la simulation physique temps réel. In *AFIG'03*, 2003.
- [586] P. Marty and F. Torre. Classifier pour extraire : représentations et méthodes. Technical Report 0103, GRAppA, 2003.
- [587] R. Marvie and P. Merle. Vers un modèle de composants pour cesure, le CORBA Component Model. Technical Report RNRT 98 CESURE-3, Projet CESURE, Novembre 2000.
- [588] R. Marvie, P. Merle, and O. Caron. Le modèle de composants CCM. Technical Report 2002-lot1_1, Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille, Avril 2002. 1.1 du projet ACCORD.
- [589] R. Marvie and M. Pellegrini. Etat de l'art des modèles de composants. Technical Report RNRT 98 CESURE-2, Projet CESURE, Mai 2000.
- [590] P. Merle, C. Contreras, M. Born, J. Reznik, A. Hoffman, T. Ritter, A. Rennoch, B. Neubauer, S. Efre-midis, M. Vadet, U. Lang, and R. Schreiner. State of the art : Component models for distributed systems. Technical Report D1.2, Requirement Analysis of Telecom CORBA Components IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Mars 2003. <http://ist-coach.org>.
- [591] Ph. Meseure. Technique de détection des collisions statiques et accélérations. In *10ème séminaire du groupe de travail Animation et Simulation*, Brest, France, 16-17 juin 2003.
- [592] Ph. Meseure, L. Hilde, F. Triquet, J. Davanne, and C. Chaillou. Spore : une simulation basée sur la physique pour la manipulation d'objets avec retour d'effort. In *8ème séminaire du groupe de travail Animation et Simulation*, Rennes, France, July 2001.

- [593] F. Montagne, S. Delepouille, and Ph. Preux. A critic-critic architecture to combine reinforcement and supervised learnings. In *European Workshop on Reinforcement Learning*, 2003.
- [594] A. Muller. La démarche mda. Technical Report 2003-lot1_1_5, Projet RNTL Accord, juin 2002.
- [595] B. Neubauer, J. Reznik, and C. Contreras. Specification of the packaging and assembling tools. Technical Report D2.2/2.3, Specification of the Telecom CCM Infrastructure IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Juillet 2003. <http://ist-coach.org>.
- [596] C. Ngo-Ngoc and S. Boivin. Nonlinear cloth simulation. Technical report, INRIA Research Report #5099, January 2004.
- [597] H.Q. Nguyen, L. Duchien, P. Bédu, and J. Perin. Etat de l'art sur les architectures de systèmes d'information. Technical Report 2002-1, EDF-LIFL, Mai 2002.
- [598] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Estimation of general 2d affine motion using affine arc-length and fourier descriptors. In *ISIVC*, 2000.
- [599] OIS, OOC, Eternal System, Highlander Communications, Vertel Corporation, Mercury CS, and LIFL (C. Gransart). Revised submission for multicast omg-rfp. In *OMG TC document orbos/2001-03-01*, 2001. Paris, France.
- [600] OMG. Uml profile for corba components. Technical report, May 2003.
- [601] R. Pawlak, L. Seinturier, and L. Duchien. Jac Milestone 2003. Research Report LIFL 2003-4, LIFL, 2003.
- [602] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, and G. Florin. Jac milestone 201. Technical Report LIP6 2001-025, LIP6, Paris, Octobre 2001.
- [603] S. Petiton. Promouvoir le calcul intensif haute performance. Technical report, ORAP, may 2004.
- [604] P. Plenacoste and F. Martinot. Ergonomie cognitive du toucher. In *Stimulateurs tactiles : Technologie et Usages*, Lille, France, march 2004.
- [605] O. Potonniée, M. Pellegrini, and G. Bussard. Fonctionnalités nouvelles de la carte à puce. Technical Report RNRT 98 CESURE-6, Projet CESURE, Novembre 2000.
- [606] Ph. Preux, Ch. Cassagnabère, S. Delepouille, and J-C. Darcheville. A non supervised multi-reinforcement agents architecture to model the development of behavior of living organisms. In *European Workshop on Reinforcement Learning*, 2001.
- [607] M. Rahoual, B. Kitoun, M-H. Mabed, V. Bachelet, and E-G. Talbi. Unicriterion and multicriteria genetic algorithms for the vehicle routing problem with time windows. In *Conference of the European Chapter on Combinatorial Optimization (ECCO)*, Bonn, Germany, June 2001.
- [608] C. Rippert, D. Deville, and G. Grimaud. Alternative schemes for low-footprint operating systems building. Technical Report RR-5220, INRIA, France, June 2004.
- [609] A. Sedoglavic. A mixed symbolic-numeric method to study prime ordinary differential ideal. Manuscript 2000-04, GAGE laboratory, available at <http://www.gage.polytechnique.fr/notes/2000.html>, January 2000.
- [610] A. Sedoglavic. A mixed symbolic-numeric method to study prime ordinary differential ideal. Manuscript 2003-06, GAGE laboratory, available at <http://www.gage.polytechnique.fr/notes/2000.html>, May 2003.
- [611] J.M. Soucé and L. Duchien. Etat de l'art sur les Langages de Description d'Architecture. Technical Report 2002-lot1_1_2, Projet RNTL Accord, Juin 2002.
- [612] B. Starynkevitch, M. Daoudi, C. Tombelle, H. Zheng, and al. Software architecture definition document, Technical report, Deliverable 3.1, december 2002. <http://www.poesia-filter.org>.
- [613] E-G. Talbi, S. Cahon, and N. Melab. Parallel design of cellular networks. In *Twentieth European Conference On Operational Research (EURO)*, Rhodes, Greece, July 2004.
- [614] E-G. Talbi, H. Meunier, and V. Bachelet. A parallel metaheuristic for multi-objective cellular network design. In *Eur opean Operational Research Conference (EURO)*, Rotterdam, Netherlands, July 2001.
- [615] T.Gadi, R. Benslimane, and M. Daoudi. Fuzzy shape-based retrieval scheme. In *ISIVC*, 2000.
- [616] O. H. Thami, M. Daoudi, and El Mansouri. Un modèle générique multi-niveaux pour la recherche d'image par la sémantique. In *17èmes Journées Bases de Données Avancées (BDA 2001)*, 29 octobre - 2 novembre 2001.

- [617] Fabien Torre. Boosting correct least general generalizations. Technical Report 0104, GRAppA, 2004.
- [618] M.-H. Verrons. Une forme de négociation entre entités virtuelles. In *Conférence MajecSTIC'04*, 13-15 octobre 2004.
- [619] B. Weinberg, V. Bachelet, and E-G. Talbi. A coevolutionary metaheuristic for the frequency assignment problem. In *Frequency Assignment Workshop*, Brunel University, Greater London, July 2000.
- [620] B. Weinberg and E-G Talbi. Fitness landscape for metaheuristic design. In *International Symposium on Combinatorial Optimization (CO)*, page 133, Paris, France, April 2002.
- [621] B. Weinberg and E-G Talbi. No doom in no free lunch theorem. Molde, Norway, June 2003. Conference of the European Chapter on Combinatorial Optimization (ECCO).

12 Autres activités internationales

- [622] S. Boivin. Fitting complex materials from a single image, 2002. Part of the Siggraph 2002 Course Notes #39 : Using Inverse Rendering (Steve Marschner and Ravi Ramamoorthi).
- [623] C. Gransart, P. Paradinas, O. Potonniée, and D. Simplot. The communicating mobile objects project. Joint Gemplus and LIFL contribution to the Super Distributed Objects Working Group – Initial Survey RFI. Object Management Group, November 2000.
- [624] D. Simplot. SimTag – a simulator for RFID tags. Joint Gemplus and LIFL contribution to ISO/IETC 18000-3 Working Group, June 2001. <http://www.lifl.fr/RD2P/simtag>.
- [625] D. Simplot, M. Latteux, and R. Kalinowski. An adaptive anti-collision protocol for smart labels. Joint Gemplus and LIFL contribution to ISO/IETC 18000-3 Working Group, February 2001.

13 Information et culture scientifique et technique

14 Valorisation

- [626] L. Burdy, L. Casset, D. Deville, and Antoine Requet. Installation de programme compilé notamment dans une carte à puce, 2001. International pending patent.
- [627] G. Casiez and C. Chaillou. Dispositif et procédé de commande d'un retour de force à appliquer à au moins une manette d'une interface motorisée. French Patent application number 03 06181, 2003. Filing date : May 22.
- [628] G. Casiez, C. Chaillou, B. Semail, and P. Plénacoste. Interface haptique de type ground-based et comportant au moins deux effecteurs digitaux rotatifs découplés. European Patent application number 03 370002.2, 2003. Filing date : January 07.
- [629] P.H. Cole, R. Kalinowski, and D. Simplot. Procédé d'identification d'étiquettes électroniques par discrimination d'amplitude des signaux dans un protocole non déterministe. International Patent WO0150408, July 2001. en français.
- [630] H. Comon, M. Dauchet, R. Gilleron, F. Jacquemard, D. Lugiez, S. Tison, and M. Tommasi. Tree automata techniques and applications. Available on : <http://www.grappa.univ-lille3.fr/tata>, 1997. release October, 1st 2002.
- [631] V. Cordonnier, D. Simplot, and S. Jean. Procédé pour la gestion et l'interrogation de population d'objets électroniquement marqués en tant que système d'information. Brevet Européen en Cours de Consolidation, December 2002. en français.
- [632] Damien Deville, Gilles Grimaud, and Antoine Requet. Efficient representation of code verifier structures, 2001. International pending patent.
- [633] M. Latteux, R. Kalinowski, and D. Simplot. Procédé de détection d'émissions simultanées d'étiquettes électroniques. International Patent WO091037, November 2001. en français.

- [634] M. Latteux, D. Simplot, D. Brienne, G. Grimaud, and R. Kalinowski. Procédé d'identification d'étiquettes électroniques par rondes adaptative. International Patent WO011326, January 2001. en français.
- [635] F. Martinot, P. Plénacoste, and C. Chaillou. Interface isotonique destinée à la commande d'un objet, réel ou virtuel. National Patent application number 03 14 114, 2003. Filing date : December 02.

Bibliographie classée par équipe

1 Équipe Bio-Informatique

- [636] O. Perriquet, H. Touzet, and M. Dauchet. Finding the common structure shared by two homologous RNAs. *Bioinformatics*, 19 :108–116, 2003.
- [637] H. Touzet. Tree edit distance with gaps. *Information Processing Letters*, 85(3) :123–129, 2003.
- [638] S. Dulucq and H. Touzet. Decomposition algorithms for tree editing distance. *Journal of Discrete Algorithms*, 2004.
- [639] H. Touzet. A characterisation of multiply recursive functions with higman’s lemma. *Information and Computation*, 178 :534–544, 2002.
- [640] I. Laprevotte, M. Pupin, E. Coward, G. Didier, C. Terzian, C. Devauchelle, and A. Henaut. HIV-1 and HIV-2 LTR nucleotide sequences : assessment of the alignment by N-block presentation, ”retroviral signatures” of overrepeated oligonucleotides, and a probable important role of scrambled stepwise duplications/deletions in molecular evolution. *Molecular biology and evolution*, 18(7) :1231–1245, 2001.
- [641] H. Touzet and O. Perriquet. CARNAC : folding families of related RNAs. *Nucleic Acids Research*, 32 (Supplement 2) :142–145, 2004.
- [642] A. Coppin, J.-S. Varré, L. Lienard, D. Dauvillée, Y. Guérardel, M.-O. Soyer-Gobillard, A. Buléon, S. Ball, and S. Tomavo. Evolution of plant-like crystalline storage polysaccharide in the protozoan parasite toxoplasma gondii argues for a red alga ancestry. *Journal of Molecular Evolution*, 2004.
- [643] O. Delgrange and E. Rivals. STAR : an algorithm to search for tandem approximate repeats. *Bioinformatics*, 16(20), 2004.
- [644] G. Bonfante, A. Cichon, J.Y. Marion, and H. Touzet. Algorithms with polynomial interpretation termination proof. *Journal of Functional Programming*, 11(1) :33–53, 2001.
- [645] I. Boneca, H. de Reuse, J.-C. Epinat, M. Pupin, and A. Labigneand I. Moszer. A revised annotation and comparative analysis of helicobacter pylori genomes. *Nucleic acids research*, 31(6) :1704–1714, 2003.
- [646] M. Klaerr-Blanchard (Pupin), H. Chiapello, and E. Coward. Detecting localized repeats in genomic sequences : a new strategy and its application to bacillus subtilis and arabidopsis thaliana sequences. *Computers and Chemistry*, 24(1) :57–70, 2000.
- [647] Gilles Didier, Ivan Laprevotte, and Maude Pupin. Codages de séquences. *Gazette des Mathématiciens*, 92 :27–39, 2002.
- [648] S. Dulucq and H. Touzet. Analysis of tree edit distance algorithms. In *Combinatorial Pattern Matching*, volume 2676, pages 83–95. Lecture Notes in Computer Sciences, 2003.
- [649] M. Figeac and J.-S. Varré. Sorting by reversals with common intervals. In *Workshop on Algorithms in Bioinformatics*. Lecture Notes in Computer Sciences, 2004.
- [650] Matthieu Defrance, Hélène Touzet, Karo Gosselin, and Corinne Abbadie. Recherche d’éléments régulateurs communs, application aux gènes cibles des facteurs de transcription rel-kappab. In *JOBIM*, 2004.
- [651] EPC Rocha, I Moszer, A Sekowska, M Klaerr (Pupin), C. Médigue, A. Viari, and A. Danchin. chapter In silico genome analysis. John Wiley and Sons, 2000.
- [652] M Figeac, JS Varré, and JP Delahaye. Insertion, délétion et inversion de segments. mars 2002.

- [653] M Figeac, JS Varré, and JP Delahaye. Détection de structures conservées dans les génomes de procaryotes. In *Action Spécifique : ASIM*, novembre 2003.
- [654] Olivier Perriquet and Hélène Touzet. Finding the common structure shared by two homologous rnas. In *RNA secondary structure : at the crossroad of biology, mathematics, physics and chemistry*, 2002.
- [655] Hélène Touzet and Olivier Perriquet. Inférence de structure pour des familles d'arn. In *JOBIM*, 2004.
- [656] Matthieu Defrance, Hélène Touzet, and Stéphane Janot. A fast algorithm for analysing regulatory regions of related genes. In *ECCB*, 2003.
- [657] Serge Dulucq and Hélène Touzet. Algorithmes pour la comparaison de structures d'arn. In *Albio*, 2002.
- [658] Olivier Perriquet and Hélène Touzet. Trouver la structure commune entre deux arn homologues. 2002.
- [659] Laurent Debomy, Maude Pupin, Gilles Didier, Ivan Laprevotte, and Alain Henaut. Phylogénie sans alignement pour les rétrovirus. In *JOBIM*, 2002.
- [660] Hélène Touzet. Analyse des régions régulatrices. In *Transcriptome et Régulation transcriptionnelle*, IRI, 2003.

2 Équipe Calcul Formel

- [661] M. Bigotte, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. Generating power series of coloured polylogarithm functions and drinfel d associator. In *Proc. of ASCM 2000, Computer Mathematics, LNCS*, volume 8, Chiang Mai (Thailand), December 17-21 2000.
- [662] G. Jacob, S. Mahmoudi, N.E. Oussous, and M. Petitot. Un paquetage Maple pour les série rationnelles non commutatives. In *Proc. of ALA 2001, Colloque International : Algèbre Linéaire et Arithmétique (Calcul Numérique, Symbolique et Parallèle)*, Rabat (Maroc), Mai 28-31 2001.
- [663] V. Houseaux, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. A complete Maple Package For Noncommutative Rational Power Series. In *Proc. of ASCM 2003, Computer Mathematics, LNCS*, volume 10, Beijing (China), October 23-25 2003.
- [664] N.E. Oussous and M. Petitot. Xtaylor : un algorithme pour les polynômes non commutatifs. In *WORDS'2003, The 4th International Conference on Words*, September 10-13 2003.
- [665] M. Hoang Ngoc, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. De l'algèbre des zêtas de Riemann multivariées à l'algèbre des zêtas de Hurwitz. In *FPSAC 01, The 13-th International Conference on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics*, Scottsdale, Arizona (USA), Mai 20-26 2001.
- [666] F. Boulier, M. Moreno Maza, and C. Oancea. A new henselian construction and its application to polynomial gcds over direct products of fields. In *proceedings of EACA'04*, Universidad de Santander, Spain, 2004.
- [667] F. Boulier, L. Denis-Vidal, Th. Henin, and F. Lemaire. LÉPISME. In *Proceedings of ICPSS*, 2004.
- [668] J. Bonasia, F. Lemaire, G. Reid, and L. Zhi. Determination of approximate symmetries of differential equations. In David Gomez-Ullate, editor, *proceedings of Workshop on Group Theory and Numerical Analysis*, 2003. (à paraître).
- [669] F. Lemaire. Les classements les plus généraux assurant l'analyticité des systèmes orthonomes pour des conditions initiales analytiques. In Victor G. Ganzha, Ernst W. Mayr, and Evgenii V. Vorozhtsov, editors, *proceedings of Computer Algebra in Scientific computation 2002*, pages 207–219, Yalta, Ukraine, 2002. Institut für Informatik, Technische Universität München.
- [670] G. Matera and A. Sedoglavic. The differential Hilbert function of a differential rational mapping can be computed in polynomial time. In Teo Mora, editor, *Proceedings of the 2002 International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation*, pages 184–191, Lille, France, jul 7–10 2002. Association for Computing Machinery, ACM press.
- [671] F. Ollivier and A. Sedoglavic. A generalization of flatness to nonlinear systems of partial differential equations. Application to the command of a flexible rod. In A.B. Kurzhanski and A.L. Fradkov, editors, *Proceedings of the 5th IFAC Symposium "Nonlinear Control Systems"*, volume 1, pages 196–200, Saint Petersburg, Russia, July 4–6 2001. Elsevier.

- [672] A. Sedoglavic. A probabilistic algorithm to test local algebraic observability in polynomial time. In Bernard Mourrain, editor, *Proceedings of the 2001 International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation*, pages 309–316, London, Ontario, Canada, July 22–25 2001. Association for Computing Machinery, ACM press.
- [673] Hoang Ngoc Minh and Michel Petitot. Lyndon words, polylogarithmic functions and the Riemann ζ function. *Discrete Maths*, 217 :273–292, 2000.
- [674] Hoang Ngoc Minh, Michel Petitot, and Joris Van Der Hoeven. Shuffle algebra and polylogarithms. *Discrete Maths*, 225 :217–230, 2000.
- [675] M. Bigotte, G. Jacob, N.E. Oussous, and M. Petitot. Lyndon words and shuffle algebras to generate the coloured multiple zeta values relations tables. *Theoretical Computer Science*, 273(1-2) :271–282, February, 28 2002.
- [676] F. Lemaire. An orderly linear PDE system with analytic initial conditions with a non-analytic solution. *Journal of Symbolic Computation*, 35(5) :487–498, May 2003. (Special Issue on Computer Algebra and Computer Analysis).
- [677] F. Boulier and F. Lemaire. Computing canonical representatives of regular differential ideals. In Carlo Traverso, editor, *proceedings of ISSAC 2000*, pages 37–46, St Andrews, Scotland, 2000. ACM Press.
- [678] F. Boulier, F. Lemaire, and M. Moreno Maza. PARDI! In Bernard Mourrain, editor, *proceedings of ISSAC'01*, pages 38–47, London, Ontario, Canada, 2001. ACM Press.
- [679] S. Neut and M. Petitot. La géométrie de l'équation $y''' = f(x, y, y', y'')$. *C. R. Acad. Sci. Paris*, Ser. I, (335) :515–518, 2002.
- [680] G. Matera and A. Sedoglavic. Fast computation of discrete invariants associated to a differential rational mapping. *Journal of Symbolic Computation*, 36(3–4) :473–499, september – october 2003.
- [681] Florent Rougier, Daniel Claude, Michel Maurin, Alexandre Sedoglavic, Michel Ducher, Stéphane Corvaisier, Roger Jelliffe, and Pascal Maire. Aminoglycoside nephrotoxicity : Modeling, simulation and control. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 47(3) :1010–1016, March 2003.
- [682] Hoang Ngoc Minh. Shuffle algebra and monodromy of polylogarithms (invited paper). In S. Moch J. Blümlein and T. Riemann, editors, *Loops and Legs in Quantum Field Theory 2004*, Zinnowitz, Germany, 2004. Nuclear Physics B (Proc. Suppl.).
- [683] A. Sedoglavic. A probabilistic algorithm to test local algebraic observability in polynomial time. *Journal of Symbolic Computation*, 33(5) :735–755, May 2002.

3 Équipe GOAL

- [684] A. Beugnard, S. Sadou, L. Duchien, and E. Jul. Concrete communication abstractions of the next 701 distributed object systems. In LNCS, editor, *ECOOP Workshops*, pages 79–91. 2002.
- [685] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, L. Martelli, F. Legond-Aubry, and G. Florin. *Aspect-Oriented Software Development with Java Aspect Components*, pages 343–369. Addison-Wesley, 2004.
- [686] P. Tessier, G. Sébastien, F. Terrier, and J-M. Geib. Variability expression within the context of uml :issues and comparisons. In Hongji Yang, editor, *Advances in UML/XML based Evolution*. Idea Group Publishing, USA, 2004/2005.
- [687] R. Pawlak, J.P. Retailié, and L. Seinturier. *La programmation orientée aspect pour Java/J2EE*. Eyrolles, 2004. ISBN 2-212-11408-7.
- [688] Evolutions des plates-formes orientées objets répartis. volume 1. L. Duchien and L. Seinturier, 2000.
- [689] J-M. Geib G. Scotto di Apollonia, C. Gransart. *FOCALE : Une plate-forme à composants logiciels pour le calcul réparti à grande échelle*, chapter in Calcul réparti à grande echelle Meta Computing. Hermès Sciences-Lavoisier, 2002.
- [690] S. Leblanc, R. Marvie, P. Merle, and J.M. Geib. *Les intergiciels, développements récents dans CORBA, JavaRMI et les agents mobiles*, pages 47–72. Hermès Sciences, Avril 2002. Chapter : TORBA : contrats de courtage pour CORBA, ISBN : 2-7462-0432-0.
- [691] A. Beugnard and E. Cariou. *Composants de Communication et Middleware*. Vuibert, September 2004. À paraître.

- [692] L. Duchien, G. Florin, and L. Seinturier. Partial order relations in distributed object environments. *Operating Systems Review , Special Interest Group*, 34(4) :56–75, october 2000.
- [693] L. Duchien and L. Seinturier. Observation of distributed computations : A reflective approach for corba. *International Journal of Parallel and Distributed Systems and Network*, 4(1) :17–25, 2001.
- [694] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, G. Florin, F. Legond-Aubry, and L. Martelli. JAC : An Aspect-based Distributed Dynamic Framework. *Software Practise and Experience*, 34(12) :1119–1148, 2004.
- [695] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and C. Gransart. Ccm + idl script. *Evolution des plates-formes orientées objets répartis, numéro spécial de Calculateurs Parallèles et*, 12(1) :75–104, 2000. Ed. Hermès, ISBN : 2-7462-0169-0.
- [696] M. Pellegrini, O. Potonniée, R. Marvie, S. Jean, and M. Riveill. Cesure : une plate-forme d’applications adaptables et sécurisées pour usagers mobiles. *Evolution des plate-formes orientées objets répartis, numéro spécial de Calculateurs Parallèles et*, 2000. Ed. Hermès, ISBN : 2-7462-0169-0.
- [697] L. Duchien, G. Florin G., and L. Seinturier. Structures de controle pour comportements répartis. *Technique et Science Informatique (TSI)*, 19(9) :1245–1268, 2000.
- [698] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and S. Leblanc. Torba : vers des contrats de courtage. *Electronic Journal on Network and Distributed Processing*, 1(11) :1–18, Mars 2001. ISSN : 1262-3261.
- [699] R. Marvie and M. Pellegrini. Modèles de composants, un état de l’art. *Coopération dans les systèmes à objets, Numéro spécial de la revue l’Objet*, 8(3) :61–90, Septembre 2002. ph ISBN : 2-7462-0520-3.
- [700] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, and G. Florin. Jac : un framework pour la programmation orientée aspect en java. *L’Objet*, 8(4) :72–92, 2002.
- [701] R. Pawlak, L. Duchien, G. Florin, L. Martelli, and L. Seinturier. Une approche pour la programmation répartie : les composants d’aspect. *L’Objet*, 8(3) :39–59, 2002.
- [702] S. Leblanc, P. Merle, and J.M. Geib. Les contrats de courtage torba. *L’Informatique Professionnelle*, (212) :40–44, March 2003. ISSN 0750-1080.
- [703] O. Caron, E. Renaux, and J.M. Geib. Vers de véritables composant ejb réutilisables. *Coopération dans les systèmes à objets, Numéro spécial de la revue l’Objet*, 10(1) :73–87, 2004.
- [704] O. Caron, B. Carré, and L. Debrauwer. Contextualization of oodb schemas in crome. In *DEXA 2000, 11th International Conference*, pages 135–149. LNCS 1873, Septembre 2000.
- [705] R. Pawlak, L. Duchien, G. Florin, L. Martelli, and L. Seinturier. Distributed separation of concerns with aspects components. In *TOOLS Europe 2000*, pages 276–287, Le Mont Saint Michel, France, june 2000. IEEE Computer Society.
- [706] P. Champagnoux, L. Duchien, D. Enselme, and G. Florin. Co-operative abstract data type : A stack exemple. In IOP Press, editor, *IEEE 4th Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering (JCKBSE’2000)*, pages 183–190, Brno, République Tchèque, september 2000. T. Hruska and M. Hashimoto.
- [707] R. Marvie, P. Merle, and J.M. Geib. Towards a dynamic corba component platform. In *Proceedings of the 2nd International Symposium on Distributed Object Applications (DOA’2000)*, pages 305–314, Dallas, Texas, USA, Septembre 2000. IEEE. ISBN : 0-7695-0819-7.
- [708] R. Marvie, P. Merle, and J.M. Geib. A dynamic platform for corba component based applications. In *First International Conference on Software Engineering Applied to Networking and Parallel/ Distributed Computing (SNPD’00)*, pages 352–357, Reims, France, Mai 2000. ACIS. ISBN : 0-9700776-0-2.
- [709] O. Caron, B. Carré, and L. Debrauwer. An original view mechanism for the corba middleware. In *TOOLS Europe 2000*, Le Mont Saint Michel, France, june 2000. IEEE Computer Society.
- [710] G. Scotto di Apollonia, C. Gransart, and J-M Geib. A generic mechanism for components connection. In *Int. Conf. on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications PDPTA’2001*, 2001. Las-Vegas, USA.
- [711] C. Gransart S. Louis-dit Picard, S. Degrande. A corba based platform as communication support for synchronous collaborative virtual environments. In *9th ACM Multimedia Conference*, 2001. Ottawa, Canada.
- [712] M. Heddebaut, J. Rioult, M. Klinger, A. Menhaj, and C. Gransart. Microwave radio coverage for vehicle-to-vehicle and in-vehicle communication. In *8th World Congress on Intelligent Transport Systems*, october 2001. Sydney, Australia.

- [713] S. Louis Dit Picard, S. Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. Communication platform for synchronous collaborative virtual environments. In *International Conference on Media Futures 2001*, 2001. Florence, Italy.
- [714] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, and G. Florin. Jac : A flexible and efficient solution for aspect-oriented programming in java. In *Reflection 2001*, pages 1–24, Kyoto, Japan, september 2001. LNCS 2194.
- [715] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, and G. Florin. Dynamic wrappers : Handling the composition issue with jac. In *Proceedings TOOLS-USA*, pages 56–65. IEEE, july 2001.
- [716] R. Boichat and L. Duchien. Network membership : A new model for mobile reliable communication. In *Proceedings ICPADS*, pages 45–52, KyongJu, Korea, june 2001. IEEE.
- [717] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and S. Leblanc. Type-safe trading proxies using torba. In *Proceedings of the 5th International Conference on Autonomous Distributed Systems (ISADS'01)*, pages 303–310, Dallas, Texas, USA, March 2001. IEEE. ISBN : 0-7695-1065-5.
- [718] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and S. Leblanc. Torba : Trading contracts for corba. In *Proceedings of the 6th USENIX Conference on Object- Oriented Technologies and Systems (COOTS'01)*, pages 1–14. ACM/IFIP/USENIX, Janvier 2001. ISBN : 1-880446-12-X.
- [719] R. Marvie, J.M. Geib, and P. Merle. Separation of concerns in modeling distributed component based architectures. In *Proceedings of the Sixth IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2002)*, pages 144–154, Lausanne, Switzerland, Septembre 2002. IEEE. ISBN : 0-7695-1742-0.
- [720] S. Louis Dit Picard, S. Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. Vrmldata sharing in the spin-3d cve. In *Web3D 2002 Symposium, 7th International Conference on 3D Web Technology*, 2002. Tempe Mission Palms, Tempe, Arizona, USA.
- [721] G. Scotto di Apollonia, I. Scherson, C. Gransart, and J-M Geib. Simulation-aided deployment of distributed applications in heterogeneous systems. In *SPECTS 2002 International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems*, 2002. San Diego, CA, USA.
- [722] H.Q. Nguyen, L. Duchien, P. Bédu, and J. Perin. Achieving technical architectures with architectural figures. In *IASTED SEA 02*, page 6 pages, Boston, USA, November 2002. ACTA Press.
- [723] R. Marvie, L. Kozakov, and Y. Doganata. Towards adaptive knowledge middleware. In *Proceedings of the International Conference on Information and Knowledge Engineering (IKE'02)*, Las Vegas, USA, Juin 2002. CSREA Press.
- [724] R. Rouvoy and P. Merle. Abstraction of transaction demarcation in component-oriented platforms. In *Proceedings of the fourth ACM/IFIP/USENIX International Middleware Conference (Middleware'03)*, volume 2972, pages 305–323, Rio de Janeiro, Brazil, June 2003. Springer-Verlag LNCS. ISBN 3-540-40317-5.
- [725] E. Renaux, O. Caron, and J.M. Geib. The component unified process project. In *IASTED International Conference on Software Engineering Applications (SEA)*, pages 669–674, Los Angeles, USA, November 2003. ACTA Press. ISBN 0-88986-394-6.
- [726] O. Caron, B. Carré, A. Muller, and G. Vanwormhoudt. A framework for supporting views in component oriented information systems. In *International Conference on Object-Oriented Information Systems*, pages 164–178, Geneva, Switzerland, September 2003. LNCS 2817.
- [727] S. Louis Dit Picard, S. Degrande, C. Gransart, C. Chaillou, and G. Saugis. Vrmldata distributed authoring interface. In *Web3D 2003 Symposium, 8th International Conference on 3D Web Technology*, 2003. Saint Malo, France.
- [728] C. Gransart, J. Rioult, and G. Uster. Mobile objects and ground transportation innovative services. In *Int. Conf. on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications PDPTA '2003*, 2003. Las-Vegas, USA.
- [729] C. Gransart, J. Rioult, and G. Uster. Mobile objects and ground transportation. In *Int. Conf. on Technological Innovation for Land Transportation TILT'2003*, 2003. Lille, France.
- [730] O. Barais, L. Duchien, and R. Pawlak. Separation of concerns in software modeling : A framework for software architecture transformation. In *IASTED International Conference on Software Engineering Applications (SEA)*, pages 663–668, Los Angeles, USA, november 2003. ACTA Press. ISBN 0-88986-394-6.

- [731] S. Bonnet. Model driven software personalization. In *Smart Objects Conference (SOC 2003)*, pages 114–117, Grenoble, France, May 15-17, 2003.
- [732] S. Bonnet and O. Potonniée. Towards a model-based software product line for smart cards. In *International Conference on Economics, Technical and Organisational Aspects of Product Configuration Systems*, Copenhagen, Denmark, 2004.
- [733] S. Bonnet, O. Potonniée, J.-M. Geib, and R. Marvie. A model-driven approach for smart card configuration. In *3rd Conference on Generative Programming and Component Engineering (GPCE 2004)*, Lecture Notes in Computer Science, Vancouver, Canada, 2004. Springer-Verlag.
- [734] O. Caron, B. Carré, A. Muller, and G. Vanwormhoudt. Formulation of UML 2 Template Binding in OCL. In *UML'2004 : 7th International Conference on UML Modeling Languages and Applications*, October 2004.
- [735] R. Marvie, P. Merle, J.-M. Geib, and S. Leblanc. Torba : vers des contrats de courtage. In *3eme Colloque International sur les NOuvelles TEchnologies de la REpartition (NOTERE'2000)*, pages 3–20, Paris, France, Novembre 2000. ENST Paris.
- [736] P. Champagnoux, L. Duchien, D. Enselme, and G. Florin. Typage pour des composants coopératifs. In *Colloque International sur les NOuvelles TEchnologies de la REpartition (NOTERE'2000)*, Paris, France, november 2000. Revue EJNDP RERIR - Revue Électronique sur les Réseaux et l'Informatique Répartie, <http://rerir.univ-pau.fr>.
- [737] O. Caron, B. Carré, and L. Debrauwer. Crome java : une implementation du modèle crome de conception par contextes pour les bases de données À objets en java. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'00)*, pages 211–216, Montréal, Canada, January 2000. Hermès Sciences.
- [738] R. Marvie, M. Pellegrini, O. Potonniée, and S. Jean. Value-added services : How to benefit from smart cards. In *Gemplus Developer Conference 2000 Proceedings*, Montpellier, Juin 2000.
- [739] C. Gransart, P.-A. Rolland, and D. Simplot. Liaison de proximité haut débit entre objets mobiles communicants. In *SOC 2001*, 2001. Meylan, France.
- [740] S. Leblanc and P. Merle. Torba : vers des composants de courtage. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'02)*, pages 185–201, Montpellier, France, Janvier 2002. Hermès Sciences.
- [741] A. Muller, O. Caron, B. Carré, and G. Vanwormhoudt. Réutilisation d'aspects fonctionnels : des vues aux composants. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'03)*, pages 241–255, Vannes, France, January 2003. Hermès Sciences.
- [742] R. Rouvoy and P. Merle. Gotm : Vers un canevas transactionnel À base de composants. In *Langages, Modèles, Objets - Journées Composants (LMO-JC'04)*, volume 10 of *L'objet*, pages 131–146, Lille, France, Mars 2004. Hermès Sciences.
- [743] O. Barais and L. Duchien. SafArch : MaÃ®triser l'évolution d'une architecture logicielle. In *Langages, Modèles, Objets - Journées Composants (LMO-JC'04)*, volume 10 of *L'objet*, pages 103–116, Lille, France, Mars 2004. Hermès Sciences.
- [744] X. Blanc, O. Caron, A. Georgin, and A. Muller. Transformation de modèles : d'un modèle abstrait aux modèles ccm et ejb. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'04)*, volume 10 of *L'objet*, pages 161–174, Lille, France, Mars 2004. Hermès Sciences.
- [745] E. Renaux, O. Caron, and J.-M. Geib. ChaÃ®ne de production de systèmes À base de composants logiques. In *Langages, Modèles, Objets (LMO'04)*, volume 10 of *L'objet*, pages 147–160, Lille, France, Mars 2004. Hermès Sciences.
- [746] C. Gransart, M. Heddebaut, and J. Rioult. Communications sans fil entre véhicules : une aide À la conduite. In *1ère conférence nationale sur le Multimédia Mobile - MCube*, 2004. Montbéliard, France.
- [747] C. Gransart, S. Ambellouis, and J. Rioult. Diffusion d'informations dans les autobus par couplage de technologies wi-fi et satellitaires. In *1ère recontres nationales sur la Mobilité et Ubiquité*, 2004. Nice, France.
- [748] R. Marvie, M. Pellegrini, and O. Potonniée. Smart cards : A system support for service accessibility from heterogeneous devices. In *Proceedings of the SIGOPS European Workshop 2000*, pages 217–222, Kolding, Danemark, Septembre 2000. ACM.
- [749] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, G. Florin, and L. Martelli. Towards a language for groups of distributed objects. *Reflexive Middleware 2000 (RM2000)*, april 2000.

- [750] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, G. Florin, L. Martelli, and F. Legond-Aubry. A uml notation for aspect-oriented software design. First AOSD Workshop on Aspect-Oriented Modelling with UML, april 2002.
- [751] P. Gahide, N. Bouraqadi, and L. Duchien. Promoting component reuse by integrating aspects and-contracts in an architecture model. In *First AOSD Workshop on Aspects, Components and Patterns for Infrastructure Software*, Enschede, the Neetherlands, april 2002.
- [752] S. Leblanc and P. Merle. Towards middleware product-lines. In C Ururahy, A Sztajnberg, and R Cerqueira, editors, *First Workshop on Model-driven Approaches to Middleware Applications Development (MAMAD)*, pages 268–272, Rio de Janeiro, Brazil, June 2003. Springer-Verlag LNCS. ISBN 85-87926-03-9.
- [753] M. Prochazka, R. Rouvoy, and T. Coupaye. On enhancing component-based middleware with transactions. In *Proceedings of On The Move to Meaningful Internet Systems 2003 : OTM 2003 Workshops*, pages 1–2, Catania, Sicile, October 2003. Springer-Verlag LNCS. ISBN 3-540-20494-6.
- [754] P. Tessier, S. Gérard, C. Mraidha, F. Terrier, and J-M. Geib. A component-based methodology for embedded system prototyping. In *14th IEEE International Workshop on Rapid System Prototyping*, San Diego, 2003. IEEE computer society.
- [755] B. Kosayba, R. Marvie, and J.M. GEIB. Production of domain oriented graphic modeling environments. poster in the MDA workshop, June 2003.
- [756] O. Barais and L. Duchien. SafArchie Studio : An ArgoUML extension to build Safe Architectures. In *Workshop on Architecture Description Languages (WADL 2004)*, Toulouse, France, August 2004. <http://www.laas.fr/FERIA/SVF/WADL04/>.
- [757] O. Barais, E. Cariou, L. Duchien, N. Pessemier, and L. Seinturier. Transat : A framework for the specification of software architecture evolution. In *ECOOP First International Workshop on Coordination and Adaptation Techniques for Software Entities (WCAT04)*, Oslo, June 2004. <http://wcat04.unex.es/>.
- [758] S. Bonnet, R. Marvie, and J-M. Geib. Putting concern-oriented modeling into practice. In *2nd Nordic Workshop on UML, Modeling, Methods and Tools (NWUML 2004)*, Turku, Finland, 2004.
- [759] N. Pessemier, L. Seinturier, and L. Duchien. Components, ADL and AOP : Towards a Common Approach. In *Workshop ECOOP Reflection, AOP and Meta-Data for Software Evolution (RAM-SE04)*, June June 2004. <http://homes.dico.unimi.it/RAM-SE04.html>.
- [760] S. Louis Dit Picard, S.l Degrande, C. Gransart, G. Saugis, and C. Chaillou. Spin-3d : A vrm197 based collaborative environment. In *Atelier Architecture Logicielle des Applications 3D interactives in marge of IHM-HCI 2001*, 2001. Lille, France.
- [761] R. Marvie. Codex : proposition pour la description dynamique d’architectures à base de composants logiciels. In *Actes de Journées composants : flexibilité du système au langage*, pages 79–88, Besançon, France, Octobre 2001.
- [762] O. Barais and L. Duchien. Opad : Outils pour architectures dynamiques. In *Journées Composants Adaptables*, pages 112–118, Grenoble, France, october 2002.
- [763] C. Gransart, S. Ambellouis, J. Rioult, and G. Uster. Objets mobiles communicants et transports. In *Assises du GDR I3, groupe de travail Mobilité/Ubiquité*, 2002. Nancy, France.
- [764] O. Caron, E. Renaux, and J.M. Geib. Vers de véritables composants ejb réutilisables. In *Objets, Composants et Modèles - Systèmes d’Information (OCM-SI’2002)*, Nantes, June 2002.
- [765] R. Marvie, P. Merle, J.M. Geib, and M. Vadet. Opencm : une plate-forme ouverte pour composants corba. In *Actes de la 2ème Conférence Française sur les Systèmes d’Exploitation (CFSE’2)*, pages 1–12, Avril 2001.
- [766] B. Kosayba, R. Marvie, P. Merle, and J-M. GEIB. Reconfiguration d’applications réparties à base de composants. poster à la journée des Systèmes à composants adaptables et extensibles, Octobre 2002.
- [767] R. Marvie. Vers des patrons de méta-modélisation. In *Journée de travail du groupe OCM (GDR ALP)*, Vannes, France, Fevrier 2003.
- [768] B. Kosayba, P. Merle, R. Marvie, and J.M. Geib. Production d’environnements graphique à partir de méta-modèles. In *Journée de travail du groupe OCM (GDR ALP)*, Vannes, France, Février 2003. Laboratoire d’Informatique Fondamentale de Lille.

- [769] A. Geogin, F. Legond-Aubry, S. Matougui, N. Moteau, A. Muller, A. Tauveron, J. Thibaut, and B. Traverson. Description des assemblages et des contrats pour la conception par composants. In *Journées Composants*, Lille, France, march 2004.
- [770] O. Barais, A. Muller, and N. Pessemier. Extension de Fractal pour le Support des Vues au sein d'une Architecture Logicielle. In *Objets Composants et Modèles dans l'ingénierie des SI (OCM-SI 04)*, Biarritz, France, 2004. <http://inforsid2004.univ-pau.fr/AtelierOCMv1.htm>.
- [771] R. Pawlak, L. Seinturier, L. Duchien, and G. Florin. Jac milestone 201. Technical Report LIP6 2001-025, LIP6, Paris, Octobre 2001.
- [772] H. Batteram, W. Romijn, N. Farcet, T. Ritter, A. Hoffman, T. UnterschÄ¼tz, C. Contreras, E. Sofoklis, and R. Schreiner. Telecom domain requirements upon component architectures. Technical Report D1.1, Requirement Analysis of Telecom CORBA Components IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Novembre 2002. <http://ist-coach.org>.
- [773] H. Batteram, J. Reznik, M. Born, A. Rennoch, T. Ritter, I. Schubert, T. UnterschÄ¼tz, C. Contreras, E. Sofoklis, R. Schreiner, M. Vadet, and R. KalcklÄ¼sch. Requirements for the component tool chain and the component architecture. Technical Report D1.3, Requirement Analysis of Telecom CORBA Components IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Novembre 2002. <http://ist-coach.org>.
- [774] OMG. Uml profile for corba components. Technical report, May 2003.
- [775] P. Merle, C. Contreras, M. Born, J. Reznik, A. Hoffman, T. Ritter, A. Rennoch, B. Neubauer, S. Efre-midis, M. Vadet, U. Lang, and R. Schreiner. State of the art : Component models for distributed systems. Technical Report D1.2, Requirement Analysis of Telecom CORBA Components IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Mars 2003. <http://ist-coach.org>.
- [776] M. Vadet, F. Hameau, B. Folliot, A. Hachichi, K. Thini, L. Seinturier, B. Neubauer, M. Born, T. Ritter, J. Reznik, R. Schreiner, U. Lang, and K. Gardas. Specification of the container architecture and omg idl3/cidl compilers. Technical Report D2.1, Specification of the Telecom CCM Infrastructure IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Septembre 2003. <http://ist-coach.org>.
- [777] B. Neubauer, J. Reznik, and C. Contreras. Specification of the packaging and assembling tools. Technical Report D2.2/2.3, Specification of the Telecom CCM Infrastructure IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Juillet 2003. <http://ist-coach.org>.
- [778] A. Hoffmann, T. Ritter, J. Reznik, M. Born, B. Neubauer, F. Stoinski, H. Boehme, B. Folliot, M. Vadet, U. Lang, P. Merle, and C. Contreras. Specification of the deployment and configuration. Technical Report D2.2/2.3, Specification of the Telecom CCM Infrastructure IST Programme. Project IST-2001-34445. 1 April 2002 to 31 March 2004, Juillet 2003. <http://ist-coach.org>.
- [779] OIS, OOC, Eternal System, Highlander Communications, Vertel Corporation, Mercury CS, and LIFL (C. Gransart). Revised submission for multicast omg-rfp. In *OMG TC document orbos/2001-03-01*, 2001. Paris, France.
- [780] R. Balter, G. Bernard, J.M. Geib, D. Hagimont, S. Jean, V. Marangozova, R. Marvie, P. Merle, P. Paradinas, M. Pellegrini, O. Potonniée, E. Putrycz, C. Taconet, and J. Vandewalle. Spécifications fonctionnelles. Technical Report RNRT 98 CESURE-1, Projet CESURE, Mai 2000.
- [781] R. Marvie and M. Pellegrini. Etat de l'art des modèles de composants. Technical Report RNRT 98 CESURE-2, Projet CESURE, Mai 2000.
- [782] G. Bernard, R. Marvie, E. Putrycz, and C. Taconet. Infrastructure système. Technical Report RNRT 98 CESURE-5, Projet CESURE, Mai 2000.
- [783] O. Potonniée, M. Pellegrini, and G. Bussard. Fonctionnalités nouvelles de la carte à puce. Technical Report RNRT 98 CESURE-6, Projet CESURE, Novembre 2000.
- [784] R. Marvie and P. Merle. Vers un modèle de composants pour cesure, le CORBA Component Model. Technical Report RNRT 98 CESURE-3, Projet CESURE, Novembre 2000.
- [785] G. Bernard, J.M. Geib, D. Hagimont, V. Marangozova, R. Marvie, P. Merle, O. Potonniée, E. Putrycz, and C. Taconet. Rapport final. Technical Report RNRT 98 CESURE-7, Projet CESURE, Novembre 2001.
- [786] R. Marvie, P. Merle, and O. Caron. Le modèle de composants CCM. Technical Report 2002-lot1_1, Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille, Avril 2002. 1.1 du projet ACCORD.

- [787] A. Chiquet, D. Donsez, J. Estublier, C. Hérault, S. Leblanc, S. Lecomte, P. Merle, O. Potonniée, and T. Vessière. Architecture générale. Technical Report 2002-1, Projet RNRT COMPiTV, 2002.
- [788] O. Caron and A. Muller. Spécification du profil UML d’assemblage cible CCM (version 1). Technical Report 2003-lot2_3, Projet RNTL Accord, juin 2002.
- [789] O. Caron and A. Muller. Réalisation du profil UML d’assemblage cible CCM (version 1). Technical Report 2003-lot2_5, Projet RNTL Accord, décembre 2002.
- [790] A. Muller. La démarche mda. Technical Report 2003-lot1_1_5, Projet RNTL Accord, juin 2002.
- [791] J.M. Soucé and L. Duchien. Etat de l’art sur les Langages de Description d’Architecture. Technical Report 2002-lot1_1_2, Projet RNTL Accord, Juin 2002.
- [792] H.Q. Nguyen, L. Duchien, P. Bédu, and J. Perin. Etat de l’art sur les architectures de systèmes d’information. Technical Report 2002-1, EDF-LIFL, Mai 2002.
- [793] R. Pawlak, L. Seinturier, and L. Duchien. Jac Milestone 2003. Research Report LIFL 2003-4, LIFL, 2003.
- [794] O. Caron and A. Muller. Spécification du profil UML d’assemblage cible CCM (version 2). Technical Report 2003-lot2_7, Projet RNTL Accord, juin 2003.
- [795] O. Caron and A. Muller. Réalisation du profil UML d’assemblage cible CCM (version 2). Technical Report 2003-lot2_9, Projet RNTL Accord, septembre 2003.
- [796] E. Cariou, R. Marvie, L. Seinturier, and L. Duchien. Model transformation contracts and their specification in uml and ocl. Technical Report 2004-1, LIFL, April 2004.
- [797] C. Gransart. Le projet lomc. In *journée Réseaux-Télécom Nord (JRTN)*, 2001. Villeneuve d’Ascq, France.
- [798] C. Gransart. Openccm sur pda et objets mobiles communicants. In *Réunion AFNOR Mobiles*, 2001. Paris, France.
- [799] P. Merle C. Gransart. Logiciels d’applications : Ccm et mobilité, sécurité, openccm sur pda. In *Ecotel 2002, 5ième Ecole d’Hiver des Télécommunications "Logiciels pour les Télécommunications"*, 2002. Golfe Juan, France.

4 Équipe Graphix

- [800] Ph. Fuchs and G. Moreau. *Le traité de la réalité virtuelle*, pages 259–261. 2003. Description of the Digihaptic by Gery Casiez.
- [801] L. France, J. Lenoir, A. Angelidis, P. Meseure, M.P. Cani, F. Faure, and C. Chaillou. A layered approach for surgery simulation of a virtual human intestine. *Medical Image Analysis (accepted)*, 2004.
- [802] L. Raghupathi, L. Grisoni, F. Faure, D. Marchal, M.-P. Cani, and C. Chaillou. An intestine surgery simulator : Real-time collision processing and visualization. (*accepted for publication*) *IEEE Trans. On Visualization And Comp. Graphics*, 2004.
- [803] J. Dequidt, L. Grisoni, Ph. Meseure, and C. Chaillou. Détection de collisions entre objets rigides convexes autonomes. *Revue internationale de CFAO et d’informatique graphique*, 2003.
- [804] F.Giraud and B.Lemaire-Semail. Causal modeling and identification of a travelling wave ultrasonic motor. *Eur. Phys. J. AP*, 21(3) :151–159, february 2003.
- [805] Ph. Meseure and Ch. Chaillou. A deformable body model for surgical simulation. *Journal of Visualization and Computer Animation*, 2000.
- [806] G. Casiez, P. Plénacoste, and C. Chaillou. Does DOF Separation on Elastic Devices Improve User 3D Steering Task Performance? In *Asia-Pacific Conference on Computer-Human Interaction (APCHI’04)*, June 29 - July 02 2004.
- [807] F. Giraud and B. Semail. Position control of a small travelling wave ultrasonic motor. In *Actuator 2004*, Bremen - Germany, june 2004.
- [808] Julien Lenoir and Sylvère Fontenau. Mixing deformable and rigid-body mechanics simulation. In *Computer Graphics International*, Crete, Greece, june 2004.
- [809] Julien Lenoir, Ph. Meseure, L. Grisoni, and Ch. Chaillou. A suture model for surgical simulation. In *International Symposium on Medical Simulation*, Cambridge, Massachusetts (USA), june 2004.

- [810] J. Lenoir, L. Grisoni, Ph. Meseure, Yannick Rémond, and Ch. Chaillou. Smooth constraints for spline variational modeling. In *International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques in Australasia and South East Asia (Graphite'04)*, Singapour, june 2004.
- [811] D. Marchal, F. Aubert, and Ch. Chaillou. Collision between deformable objects using a fast-marching on tetrahedral models. In *ACM Siggraph/Eurographics Symposium on Computer Animation (SCA'04)*, Grenoble, France, 2004.
- [812] F. Martinot, P. Plenacoste, and Ch. Chaillou. The digitracker, a three degrees of freedom pointing device. In *Eurographics Symposium on Virtual Environments (EGVE'04)*, Grenoble, France, june 2004.
- [813] P. Meseure, J. Lenoir, S. Fonteneau, and C. Chaillou. Generalized god-objects : a paradigm for interacting with physically-based virtual worlds. In *Computer Animation and Social Agents (CASA)*, Geneva, July 2004.
- [814] G. Casiez, P. Plénacoste, C. Chaillou, and B. Semail. The DigiHaptic, a New Three Degrees of Freedom Multi-finger Haptic Device. In *Proceedings of Virtual Reality International Conference*, pages 35–39, May 2003.
- [815] G. Casiez, P. Plénacoste, C. Chaillou, and B. Semail. Elastic Force Feedback with a New Multi-finger haptic device : The DigiHaptic. In *Proceedings of Eurohaptics*, pages 121–134, July 2003.
- [816] F. Giraud, B. Lemaire-Semail, and J.-T. Audren. Analysis and control of a piezo-electric travelling wave ultrasonic motor for haptic stick application. In *IEEE Industrial Application Society (IAS'38)*, October 2003. CD-ROM.
- [817] F. Giraud and B. Lemaire-Semail. Self driving of a travelling wave ultrasonic motor : comparison with electromagnetic machines and application to an active stick. In *European Conference on Power Electronics 2003 (EPE2003)*, September 2003. CD-ROM.
- [818] L. Grisoni and D. Marchal. High performance generalized cylinders visualization. In *Shape Modeling'03*, pages 257–263, Aizu (Japan), july 2003. (ACM Siggraph, Eurographics, and IEEE sponsored).
- [819] L. Hilde, P. Meseure, and C. Chaillou. Towards autonomous simulated objects : Multi-systems resolution. In *VRIC'03, Virtual Reality International Conference, Laval, France, May 2003*.
- [820] N. Leroy, A. Kökösy, and W. Perruquetti. Dynamic modeling of a parallel robot. application to a surgical simulator. In *ICRA'03 Taiwan*, september 2003.
- [821] S. Louis Dit Picard, S. Degrande, Ch. Gransart, Gregory Saugis, and Ch. Chaillou. VRML97 Distributed Authoring Interface. In *Proceeding of Web3D'03*, pages 135–145, Saint Malo, France, March 2003.
- [822] P. Meseure, J. Davanne, L. Hilde, J. Lenoir, L. France, F. Triquet, and C. Chaillou. A physically-based virtual environment dedicated to surgical simulation. In *Surgery Simulation and Soft Tissue Modeling (IS4TM'03) - LNCS*, pages 38–47, june 2003.
- [823] F. Pigache. Modelling of a stationnary wave ultrasonic motor for a force feedback control. In *JCGE'03 Saint-Nazaire, France, juin 2003*.
- [824] F. Triquet, L. Grisoni, P. Meseure, and C. Chaillou. Realtime visualization of implicit objects with contact control. In *Graphite 2003*, Melbourne (Australia), february 2003. (ACM Siggraph sponsored).
- [825] S. Boivin. Fitting complex materials from a single image, 2002. Part of the Siggraph 2002 Course Notes #39 : Using Inverse Rendering (Steve Marschner and Ravi Ramamoorthi).
- [826] Budinger, M. and F.Giraud and B.Nogarède and J.-F. Rouchon and B.Lemaire-Semail. Feeding and control electronic of a piezoelectric actuator. *ACTUATOR 2002*, 2002.
- [827] O. Croquette, J.P. Vandeborre, M. Daoudi, and C. Chaillou. Indexing and retrieval vrml models. In *SPIE Electronic Imaging 2002 Symposium (Internet Imaging Conference)*, San Jose, California, USA, 2002.
- [828] J. Davanne, Ph. Meseure, and Ch. Chaillou. Stable haptic interaction in a dynamic virtual environment. In *International Conference on Intelligent Robots and Systems - IROS'2002*, Lausanne, october 2002.
- [829] L. France, A. Angelidis, Ph. Meseure, M.-P. Cani, J. Lenoir, F. Faure, and Ch. Chaillou. Implicit representation of the human intestines for surgery simulations. In *Conference on Modelling and Simulation for Computer-aided Medecine and Surgery (MS4CMS)*, INRIA, Rocquencourt, 2002.

- [830] L. France, J. Lenoir, Ph. Meseure, and Ch. Chaillou. Simulation of a minimally invasive surgery of intestines. In *Virtual Reality International Conference - VRIC'02*, Laval (France), june 2002.
- [831] L. Grisoni, S. Degrande, Ch. Chaillou, E. Ferley, M.-P. Cani, and J.-D. Gascuel. SpinCAS : a step toward virtual collaborative sculpting. In *Virtual Reality International Conference - VRIC'02*, Laval (France), June 2002.
- [832] L. Grisoni, S. Degrande, and Ch. Chaillou. Technical issues for collaborative geometric modeling. In *DAS 2002*, Suceava, Romania, Mai 2002.
- [833] J. Lenoir, Ph. Meseure, and Ch. Chaillou. Surgical thread simulation. In *Modelling and Simulation for Computer-aided Medecine and Surgery (MS4CMS)*, Rocquencourt, France, november 2002.
- [834] S. Louis Dit Picard, S. Degrande, Ch. Gransart, Gregory Saugis, and Ch. Chaillou. VRML Data Sharing in The Spin-3D CVE. In *Web3D 2002*, Tempe, Arizona USA, February 2002.
- [835] S. Boivin and A. Gagalowicz. Image-based rendering of diffuse, specular, and glossy surfaces from a single image. In *SIGGRAPH 2001*, pages 107–116, August 2001.
- [836] C Duriez, D. Lamy, and Ch. Chaillou. A parallel manipulator as a haptic interface solution for amniocentesis simulation. In *Proceedings of the IEEE Roman International Workshop on Robot and Human Interactive Communication*, Bordeaux-Paris, september 2001.
- [837] F. Giraud, B Lemaire-Semail, and J.P. Hautier. Model and control of a travelling wave ultrasonic motor. In *EPE*, 2001.
- [838] L. Hilde, Ph. Meseure, and Ch. Chaillou. A fast implicit integration method for solving dynamic equations of movement. In *VRST'2001 Conference - Banff (Canada)*, November 2001.
- [839] P. Lemer, L. Perron, Ch. Chaillou, S. Degrande, and G. Saugis. Communiquer en toute virtualité. In *IHM-HCI 2001*, pages 83–103, Lille, France, juin 2001.
- [840] Stéphane Louis Dit Picard, S. Degrande, Ch. Gransart, G. Saugis, and Ch. Chaillou. A CORBA based platform as communication support for synchronous collaborative virtual environment. In *ACM Multimedia 2001, International Multimedia Middleware Workshop*, Ottawa, Canada, october 2001.
- [841] F. Triquet, Ph. Meseure, and Ch. Chaillou. Fast polygonisation of implicit surfaces. In *WSCG'01 , Plzen, République Tchèque*, 2001.
- [842] Ch. Chaillou, S. Degrande, and S.G. Pentiu. Practical work in a distributed virtual laboratory. using an oscilloscope. In *IES 2000*, Vinnitsa, Ukraine, Octobre 2000.
- [843] A.C. Jambon, D. Querleu, P. Dubois, C. Chaillou, Ph. Meseure, S. Karpf, and C. Géron. Spic : Pedagogical simulator for gynecologic laparoscopy. In *8th Medecine Meets Virtual Reality Conference*, Newport Beach, 2000.
- [844] Stéphane Louis Dit Picard, S. Degrande, P. Plénacoste, and Ch. Chaillou. The SpIn platform for an application of cooperative training at La Villette Museum. In *First French-British international workshop on Virtual Reality*, Brest, France, july 2000.
- [845] P. Plénacoste, C. Demarey, S. Degrande, and C. Dumas. Role of viewpoint on organisation spatial and understanding in virtual environment. In *XXVII International congress of psychology*, Stockolm, Sweden, july 2000.
- [846] P. Plénacoste, C Demarey, and Dumas C. The shape shadows and dynamic hints : a metaphor for interactions in virtual environment. In *XXVII International congress of psychology*, Stockolm, Sweden, july 2000.
- [847] G. Casiez, C. Chaillou, B. Semail, and P. Plénacoste. Interface haptique de type ground-based et comportant au moins deux effecteurs digitaux rotatifs découplés. Europeen Patent application number 03 370002.2, 2003. Filing date : January 07.
- [848] G. Casiez and C. Chaillou. Dispositif et procédé de commande d'un retour de force à appliquer à au moins une manette d'une interface motorisée. French Patent application number 03 06181, 2003. Filing date : May 22.
- [849] F. Martinot, P. Plénacoste, and Ch. Chaillou. interface isotonique destinée à la commande d'un objet, réel ou virtuel. National Patent application number 03 14 114, 2003. Filing date : December 02.
- [850] C. Ngo-Ngoc and S. Boivin. Nonlinear cloth simulation. Technical report, INRIA Research Report #5099, January 2004.

- [851] F. Giraud and F. Martinot. Typologie des technologies pour le rendu tactile. In *Stimulateurs tactiles : Technologie et Usages*, Lille, France, march 2004.
- [852] P. Plenacoste and F. Martinot. Ergonomie cognitive du toucher. In *Stimulateurs tactiles : Technologie et Usages*, Lille, France, march 2004.
- [853] G. Casiez and P. Plénacoste. Le DigiHaptic, un nouveau périphérique haptique à trois degrés de liberté découplés pour la manipulation d'objets virtuels. Marseille, France, 19-23 mai 2003.
- [854] D. Marchal and F. Aubert. Détection et réponse aux collisions basées sphères pour la simulation physique temps réel. In *AFIG'03*, 2003.
- [855] Ph. Meseure. Technique de détection des collisions statiques et accélérations. In *10ème séminaire du groupe de travail Animation et Simulation*, Brest, France, 16-17 juin 2003.
- [856] J. Dequidt, L. Grisoni, Ph. Meseure, and Ch. Chaillou. Détection de collisions entre objets rigides convexes autonomes. In *AFIG'2002*, Lyon, december 2002.
- [857] J. Lenoir, Ph. Meseure, L. Grisoni, and Ch. Chaillou. Simulation physique de fils. In *9ème séminaire du groupe de travail Animation et Simulation*, Bordeaux, France, 13-14 juin 2002.
- [858] Ph. Meseure, L. Hilde, F. Triquet, J. Davanne, and Ch. Chaillou. Spore : une simulation basée sur la physique pour la manipulation d'objets avec retour d'effort. In *8ème séminaire du groupe de travail Animation et Simulation*, Rennes, France, july 2001.
- [859] C. Dumas and P. Plénacoste. Les indices dynamiques dans les interfaces 3D : au-delà des ombres portées. In *Conférence ERGO-IHM 2000, ergonomie et informatique avancée, Interaction Homme-Machine*, Biarritz, France, october 2000. in french.
- [860] F. Giraud, B. Semail-Lemaire, J.-P. Hautier. Modèle dynamique d'un moteur piezo électrique à onde progressive. *RIGE*, 4(3) :411–430, april 2001.
- [861] L. Hilde, Ph. Meseure, and Ch. Chaillou. Méthodes de résolution d'Équations dynamiques du mouvement. In *Actes des 13èmes journées de l'AFIG*, Grenoble, France, november 2000.
- [862] J.-Ph. Vandeborre, M. Daoudi, A. Preux, and Ch. Chaillou. Recalage automatique d'un modèle d'objet et récupération de textures sur des photos quelconques. In *6èmes journées d'Études et d'Échanges COmpression et REprésentation des Signaux Audiovisuels (CORESA)*, Poitiers-Futuroscope, France, october 2000.

5 Équipe GRAPPA

- [863] F. Denis, R. Gilleron, and F. Letouzey. Learning from positive and unlabeled examples. *Theoretical Computer Science*, page to appear, 2004.
- [864] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Learning regular languages using rfsas. *Theoretical Computer Science*, 313(2) :267–294, 2004.
- [865] Z. Fülöp and A. Terlutte. Iterated relabeling tree transducers. *Theoretical Computer Science*, 276(1-2) :221–244, 2002.
- [866] F. Denis. Learning regular languages from simple positive examples. *Machine Learning*, 44(1/2) :37–66, 2001.
- [867] M. Dauchet, S. Tison, and M. Tommasi. Recognizable tree languages and non-linear morphisms. *Theoretical Computer Science*, 281 :219–234, 2002. Selected papers in honour of Maurice Nivat.
- [868] D. Simplot and A. Terlutte. Iteration of rational transductions. *RAIRO*, 34(2) :99–129, 2000.
- [869] D. Simplot and A. Terlutte. Closure under union and composition of iterated rational transductions. *RAIRO*, 34(3) :183–212, 2000.
- [870] F. Seynhaeve, S. Tison, M. Tommasi, and R. Treinen. Grid structures and undecidable constraint theories. *Theoretical Computer Science*, 258 :453–490, 2001.
- [871] F. Denis and R. Gilleron. Pac learning under helpful distributions. *Theoretical Informatics and Applications*, 35 :129–148, 2001.
- [872] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Residual finite state automata. *Fundamenta Informaticae*, 51(4) :339–368, 2002.

- [873] J. Josefowicz, J-C. Darcheville, and Ph. Preux. An operant approach to the prisoners dilemma : indirect reinforcement of controlling behaviors in simple reinforcement learning agents allows the emergence of stable cooperation. *Mexican journal of behavior analysis*, 26(2) :210–227, 2000.
- [874] Ph. Preux, S. Delepouille, and J-C. Darcheville. A generic architecture for adaptive agents based on reinforcement learning. *Information Sciences Journal*, 161 :37–55, 2004.
- [875] É. Ramat and Ph. Preux. Virtual laboratory environment (vle) : A software environment oriented agent and object for modeling and simulation of complex systems. *Journal of Simulation Practice and Theory*, 11(1) :45–55, 2003.
- [876] R. Duboz, É. Ramat, and Ph. Preux. Scale transfer modeling : using emergent computation for coupling an ordinary differential equation system with a reactive agent model. *Systems Analysis Modeling and Simulation*, 43(6) :793–814, 2003.
- [877] F. Letouzey, F. Denis, and R. Gilleron. Learning from positive and unlabeled examples. In *Proceedings of the Eleventh International Conference on Algorithmic Learning Theory (ALT'2000)*, Lecture Notes in Artificial Intelligence, pages 71 – 85. Springer Verlag, 2000.
- [878] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Learning regular languages using non deterministic finite automata. In *Proceedings of the 5th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI'2000)*, volume 1891 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 39–50. Springer Verlag, 2000.
- [879] I. Tellier. Semantic-driven emergence of syntax : the principle of compositionality upside-down. In *Proceedings of The Evolution of Language*, pages 220–224, 2000.
- [880] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Residual finite state automata. In *Proceedings of the 18th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS'2001)*, number 2010 in *Lecture Notes in Computer Science*, pages 144–157. Springer Verlag, 2001.
- [881] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. From logic to grammars via types. In *Proceedings of Learning Language in Logic (LLL) 2001*, pages 35–46, 2001.
- [882] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Learning regular languages using rfsa. In *Proceedings of the 12th International Conference on Algorithmic Learning Theory (ALT'2001)*, number 2225 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 348–363. Springer Verlag, 2001.
- [883] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. Learning categorial grammars from semantic types. In *Proceedings of the 13th Amsterdam Colloquium*, pages 79–84, 2001.
- [884] F. Denis, R. Gilleron, and M. Tommasi. Text classification from positive and unlabeled examples. In *IPMU'02, 9th International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems*, pages 1927–1934, 2002.
- [885] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Some language classes identifiable in the limit from positive data. In *Proceedings of the 6th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI'2002)*, number 2484 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 63–76. Springer Verlag, 2002.
- [886] F. Denis, P. Dupont, Y. Esposito, and A. Lemay. Learning probabilistic residual finite state automata. In *Proceedings of the 6th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI'2002)*, number 2484 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 77–91. Springer Verlag, 2002.
- [887] J. Ales Bianchetti, C. Rouveirol, and M. Sebag. Constraint-based learning of long relational concepts. In Morgan Kaufmann, editor, *Proc. of the 18th International Conference on Machine Learning (ICML'2001)*, pages 35–42. Morgan Kaufmann, 2002.
- [888] D. Dudau-Sofronie and I. Tellier. A study of learnability of lambek grammars from typed examples. In *Proceedings of Categorial Grammars*, pages 133–147, Montpellier, France, 2004.
- [889] J. Carne, R. Gilleron, A. Lemay, A. Terlutte, and M. Tommasi. Residual finite tree automata. In *Proceedings of the seventh int. conf. developments in Language Theory (DLT'2003)*, number 2710 in *Lecture Notes in Computer Science*, pages 171 – 182. Springer Verlag, 2003.
- [890] F. de Comite, R. Gilleron, and M. Tommasi. Learning multi-label alternating decision trees from texts and data. In *Proceedings of Intern. Conference on Machine Learning and Data Mining (ICDM'2003)*, number 2734 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 35–49. Springer Verlag, 2003.
- [891] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. A learnable class of classical categorial grammars from typed examples. In *Proceedings of the 8th conference on Formal Grammars*, pages 77–88, 2003.
- [892] F. Denis, R. Gilleron, A. Laurent, and M. Tommasi. Text classification and co-training from positive and unlabeled examples. In *Proceedings of the ICML-2003 workshop : the Continuum from labeled data to unlabeled data in Machine Learning and Data Mining*, pages 80 – 87, 2003.

- [893] J. Carme, A. Lemay, and J. Niehren. Learning node selecting tree transducer from completely annotated examples. In *Proceedings of the 7th International Conference on Grammatical Inference (ICGI'2004)*, Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer Verlag, 2004.
- [894] J. Carme, J. Niehren, and M. Tommasi. Querying unranked trees with stepwise tree automata. In *Proceedings of the 15th International Conference on Rewriting Techniques and Applications (RTA'2004)*, volume 3091 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 105 – 118. Springer Verlag, 2004.
- [895] D. Béchet, A. Foret, and I. Tellier. Learnability of pregroup grammars. In *Proceedings of 7th International Conference on Grammatical Inference (ICGI'2004)*, Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer Verlag, 2004.
- [896] Ph. Preux, S. Delepouille, and J-Cl. Darcheville. Selection of behaviors by their consequences in the human baby, agents, and robots. In *Proc. Computational Biology, Genome Information Systems and Technology*, 2001.
- [897] S. Delepouille, Ph. Preux, and J-Cl. Darcheville. Selection of behavior in social situations — application to the development of coordinated movements. In *Proceedings of Applications of Evolutionary Computing*, volume 2037 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 384–393. Springer Verlag, 2001.
- [898] R. Duboz, E. Ramat, and Ph. Preux. Towards a coupling of continuous and discrete formalisms in ecological modelling - influences of the choice of algorithms and results. In *Proceedings of the 13th European Simulation Symposium*, pages 481–487, 2001.
- [899] S. Delepouille, Ph. Preux, and J-Cl. Darcheville. Learning as a consequence of selection. In *Proceedings of Artificial Evolution*, volume 2310 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 350–361. Springer Verlag, 2001.
- [900] J. Jozéfowicz, J-Cl. Darcheville, and Ph. Preux. Using markovian decision problems to analyze animal performance in random and variable ratio schedules of reinforcement. In *Proceedings of the 7th Simulated Adaptive Behavior*, pages 205–214. MIT Press, 2002.
- [901] Ph. Preux. Propagation of q-values in tabular td(λ). In T. Elomaa, H. Mannila, and H. Toivonen, editors, *Proceedings of the 13th European Conference on Machine Learning*, volume 2430 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 369–380. Springer Verlag, 2002.
- [902] S. Delepouille, Ph. Preux, and J-C. Darcheville. L'apprentissage par renforcement comme résultat de la sélection. *Extraction des connaissances et apprentissage*, 1(3) :9–30, 2001.
- [903] S. Delepouille, J-Cl. Darcheville, and Ph. Preux. Les comportements coopératifs : revue des procédures et résultats. *Acta Comportementalia*, 9(1) :57–84, 2001.
- [904] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Apprentissage de langages réguliers à l'aide d'automates non déterministes. In *Actes de CAp'2000*, pages 83–98, 2000.
- [905] F. De Comité, R. Gilleron, and M. Tommasi. Learning multi-label alternating decision trees and applications. In Gilles Bisson, editor, *Actes de CAp'2001*, pages 195–210, 2001.
- [906] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Inférence de langages réguliers représentés par des afer. In Gilles Bisson, editor, *Actes de CAp'2001*, pages 43–58, 2001.
- [907] F. Denis, A. Lemay, and A. Terlutte. Quelques classes de langages identifiables à la limite par exemples positifs. In *Actes de CAp'2002*, pages 43–54, 2002.
- [908] J. Ales Bianchetti, C. Rouveirol, and M. Sebag. Apprentissage contraint de longs concepts relationnels. In Chritel Vrain, editor, *Actes de CAp'2002*, pages 1–12. Presses Universitaires de Grenoble, 2002.
- [909] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. Une classe de grammaires catégorielles apprenable à partir d'exemples typés. In *Actes de CAp'2003*, pages 169–184. Presses Universitaires de Grenoble, 2003.
- [910] J. Carme, A. Lemay, and A. Terlutte. Identification à la limite de langages réguliers d'arbres à résiduels premiers disjoints. In *Actes de CAp'2003*, pages 217–232, 2003.
- [911] D. Dudau-Sofronie and I. Tellier. Un modèle d'acquisition de la syntaxe à l'aide d'informations sémantiques. In *Actes de la 11ème Conférence TALN*, pages 137–146, Fès, Maroc, 2004.
- [912] P. Marty and F. Torre. Codages et connaissances en extraction d'information. In Michel Liquière et Marc Sebban, editor, *Actes de CAp'2004*, pages 207–222. Presses Universitaires de Grenoble, 2004.
- [913] L. Candillier, I. Tellier, and F. Torre. Tuareg : classification non supervisée contextualisée. In Michel Liquière et Marc Sebban, editor, *Actes de CAp'2004*, pages 159–174. Presses Universitaires de Grenoble, 2004.

- [914] Fabien Torre. Globoost : Boosting de moindres généralisés. In Michel Liquière et Marc Sebban, editor, *Actes de CAp'2004*, pages 49–64. Presses Universitaires de Grenoble, 2004.
- [915] É. Ramat and Ph. Preux. Virtual laboratory environment (vle) : un environnement multi-agents pour la modélisation et la simulation d'écosystèmes. In *Systèmes Multi-agents — Méthodologie, technologie et expériences*, pages 252–258. Hermès, 2000.
- [916] É. Ramat and Ph. Preux. Virtual laboratory environment (vle) : un environnement multi-agents et objets pour la modélisation et la simulation de systèmes complexes. In *Actes de la troisième conférence francophone de Modélisation et Simulation (MOSIM'2001)*, 2001.
- [917] S. Delepouille, Ph. Preux, and J-Cl. Darcheville. Dynamique de l'interaction. In *Actes de Modèles Formels de l'Interaction*, pages 141–150, 2001.
- [918] R. Duboz, F. Amblard, É. Ramat, G. Deffuant, and Ph. Preux. Utiliser les modèles individus-centrés comme laboratoires virtuels pour identifier les paramètres d'un modèle agrégé. In *Actes de la quatrième conférence francophone de Modélisation et Simulation (MOSIM'2003)*, pages 353–357, 2003.
- [919] F. Denis and R. Gilleron. tutoriel sur le boosting. CAp'2000, 2000.
- [920] F. Denis and R. Gilleron. Co-training and learning from labeled data and unlabeled data. tutorial of the 12th European Conference on Machine Learning (ECML'2001), 2001.
- [921] D. Dudau-Sofronie, I. Tellier, and M. Tommasi. A tool for language learning based on categorial grammars and semantic information. In *Proceedings of the 6th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI'2002)*, volume 2484 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 303–305. Springer Verlag, 2002.
- [922] R. Duboz, F. Amblard, É. Ramat, G. Deffuant, and Ph. Preux. Individual-based model to enrich an aggregate model. In *Model to model workshop*, 2003.
- [923] Ph. Preux, Ch. Cassagnabère, S. Delepouille, and J-C. Darcheville. A non supervised multi-reinforcement agents architecture to model the development of behavior of living organisms. In *European Workshop on Reinforcement Learning*, 2001.
- [924] F. Montagne, S. Delepouille, and Ph. Preux. A critic-critic architecture to combine reinforcement and supervised learnings. In *European Workshop on Reinforcement Learning*, 2003.
- [925] P. Marty and F. Torre. Classer pour extraire : représentations et méthodes. Technical Report 0103, GRAppA, 2003.
- [926] F. Torre. Boosting correct least general generalizations. Technical Report 0104, GRAppA, 2004.

6 Équipe MAP

- [927] N. Melab, El-G. Talbi, and S. Petiton. A parallel adaptative gauss-jordan algorithm. *International Journal of Supercomputing*, 2000.
- [928] B. Molina, S. Petiton, and M. Raydam. An assesment of preconditionned gradient method with retards for parallel computers. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 2001.
- [929] F. Cappello, D. Litaize, J-F Mehaut, C. Morin, S. Petiton, and D. Trystram. Metacomputing : vers une nouvelle dimension pour le calcul haute performance. *Technique et Science Informatiques*, 19(6), juin 2000.
- [930] M. Gonzalez and S. Petiton. A corba-based architecture for a linear systems solving environment. In *Internationnal Conference on Information, Systems Analysis and Synthesis (ISAS-2000)*, Orlando (USA), july 2000.
- [931] M. Gonzalez and S. Petiton. Spin, scientific programming on internet ; a dot-com metacomputing approach. In *Workshop on Parallel Matrix Algorithms and Applications*, Neuchatel (Suisse), august 2000.
- [932] S. Petiton and T. Guignon. Hybrid methods in linear algebra : from preconditioning to metacomputing. In *16th World Congress on Computation and Applied Mathematics IMACS*, Lausanne (Suisse), august 2000.
- [933] A. Sedrakian and S. Petiton. Mpi and coarse grain openmp for sparse matrix arnoldi computation. In *2002 International Conference on Parallel and Distributed Porcessing Techniques and Applications (PDPTA)*, Las Vegas (USA), june 2002.

- [934] N. Emad, S. Petiton, and A. Sedrakian. A comparison between multiple explicit restarted arnoldi method and explicit restarted block arnoldi method. In *2nd SIAM conference on Parallel Processing for Scientific Computing*, Portsmouth (USA), march 2001.
- [935] S. Petiton and L. Aouad. Large scale peer to peer performance evaluation evaluation with gauss-jordan method as an example. In *Heteropar*, Poland 2003. published in LNCS, 2004.
- [936] S. Petiton. Promouvoir le calcul intensif haute performance. Technical report, ORAP, may 2004.

7 Équipe MIIRE

- [937] H. Zheng, M. Daoudi, C.Tombelle, and C. Djeraba. *Multimedia Security Handbook*, chapter Adult Image Filtering For Internet Safety. B.Fuhrts and D.Kirouski Eds, CRC Press, 2004.
- [938] R. Oulad Haj Thami, H. Chaarani, M. Daoudi, and M. Rachik. Un modèle générique multi-niveaux pour la recherche d image par le contenu. *Annales des Télécommunications, annals of telecommunication (french journal)*, 58(3-4), mars-avril 2003.
- [939] Ahmed El Oirrak, Mohamed Daoudi, and Driss Aboutajdine. Affine invariant descriptors for color images using fourier series. *Pattern Recognition Letters Journal*, 24(9-10) :1349–1358, 2003.
- [940] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Affine invariant descriptors using fourier series. *Pattern Recognition Letters Journal*, 2002.
- [941] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Estimation of general 2d affine motion using fourier descriptors. *Pattern Recognition Journal*, 35 :223–228, 2002.
- [942] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Affine invariant and motion estimation for two and three dimensional objects. *Journal Marocain d'Automatique, d'Informatique et de Traitement du Signal*, 3(1), 2002.
- [943] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Estimation of general 2d affine motion using fourier descriptors. *Pattern Recognition Journal*, 2001.
- [944] M. Daoudi and S. Matusiak. Visual image retrieval by multiscale description of user sketches. *Journal of Visual Languages and computing, special issue on image database visual querying and retrieval*, 11 :287–301, 2000.
- [945] T.Gadi, R. Benslimane, and M. Daoudi. Fuzzy shape-based retrieval scheme. *Revue Réseaux et systèmes répartis calculateurs parallèles, numéro spécial Image et Vidéo*, 12 :417–430, 2000.
- [946] H. Zheng, H. Liu, and M. Daoudi. Blocking objectionable images : Adult images and harmful symbols. In *IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME'2004)*, June 27-30 2004.
- [947] Chabane Djeraba and Fatma Bouali. Recherche textuelle et visuelle - indexation par concepts. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [948] H. Zheng, M. Daoudi, and B. Jedynek. Adult image detection using statistical model. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [949] T. Filali Ansary, J.P. Vandeborre, and M. Daoudi. Une approche bayésienne pour l indexation de modèles 3d basée sur des vues caractéristiques. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [950] A. Baskurt, F. Blum, M. Daoudi, J.L. Dugelay, F. Dupont, A. Dutartre, T. Filali Ansary, F. Fratani, E. Garcia, G. Lavoué, D. Lichau, F. Prêteux, J. Ricard, B. Savage, J.P. Vandeborre, and T. Zaharia. Semantic-3d : compression, indexation et tatouage de données 3d. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [951] A. Lachkar, R. Benslimane, and M. Daoudi. Extraction de motifs de zellige arabo-moresque par une nouvelle méthode de segmentation non-supervisée d images couleurs. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA 2004)*, 25-26 mai 2004.
- [952] S.Abdelalim, R. Oulad Haj Thami, M. Daoudi, and J.P. Vandeborre. Classification des objets 3d basée sur la logique floue. In *Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels (CORESA'2004)*, 25-26 mai 2004.
- [953] B. Jedynek, H. Zheng, M. Daoudi, and D. Barret. Maximum entropy models for skin detection. In *Indian Conference on Computer Vision, Graphics and Image Processing*, december 2002.

- [954] S. Mahmoudi and M. Daoudi. 3d models retrieval by using characteristic views. In *The International Conference on Pattern Recognition (ICPR2002)*.
- [955] J.P Vandeborre, V. Couillet, and M. Daoudi. A practical approach for 3d model indexing by combining local and global invariants. In *1st IEEE International Symposium on 3D Data Processing Visualization Transmission (3DPVT'02)*, pages 644–647, June 19-21 2002.
- [956] S. Mahmoudi and M. Daoudi. Une nouvelle méthode d'indexation 3d. In *13ème Congrès de Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle (RFIA2002)*, volume 1, pages 19–27.
- [957] O. Croquette, J.P Vandeborre, M. Daoudi, and C. Chaillou. Indexing and retrieval 3d vrml models. In *SPIE Electronic Imaging 2002 Symposium (Internet Imaging III Conference)*, volume 4672, pages 95–106, 21-25 janvier 2002.
- [958] M. Obeid, B. Jedynek, and M. Daoudi. Image indexing and retrieval using intermediate features. In *ACM Multimedia 2001*, 30 September to 5 October 2001.
- [959] Oulad haj thami and m. daoudi. In *COmpression et REpresentation des Signaux Audiovisuels, (CORESA 2001)*, 12-13 novembre 2001.
- [960] S. Mahmoudi and M. Daoudi. Indexation par la forme utilisant les m-tree. In *COmpression et REpresentation des Signaux Audiovisuels, (CORESA 2001)*, pages 42–45, 12-13 novembre 2001.
- [961] M. Daoudi and S. Matusiak. New multiscale planar shape invariant representation under a general affine transformations. In *ICPR'2000*, volume 3, pages 794–797, 2000.
- [962] M. Daoudi and S. Matusiak. Affine scale space for shape retrieval. In *ISIVC'2000*, 2000.
- [963] T.Gadi, R. Benslimane, and M. Daoudi. Fuzzy shape-based retrieval scheme. In *ISIVC'2000*, 2000.
- [964] A. El Oirrak, M. Daoudi, and D. Aboutajdine. Estimation of general 2d affine motion using affine arc-length and fourier descriptors. In *ISIVC'2000*, 2000.
- [965] J.P.Vandeborre, M. Daoudi, A.Preux, and C.Chaillou. Recalage automatique d'un modèle d'objet et récupération de textures sur des photos quelconques. In *6èmes journées d'Études et d'Échanges COmpression et REprésentation des Signaux Audiovisuels (CORESA2000)*, 19-20 octobre 2000.
- [966] M. Daoudi, R. Oula Haj Thami Rachid, A.Tajmouati, M. Ait Kbir, M. Jbilou, and R. Benslimane. La recherche par le contenu pour la navigation dans les catalogues du commerce électronique. In *6èmes journées d'Études et d'Échanges COmpression et REprésentation des Signaux Audiovisuels*, 19-20 octobre 2000.
- [967] S. Mahmoudi and M.Daoudi. Retrieval by shape using css and m-tree. In *CBMI, Third International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing*, September 22-24 2003.
- [968] B. Jedynek, H. Zheng, and M. Daoudi. Maximum entropy models for skin detection. In *International Workshop Energy Minimization Methods in Computer Vision and Pattern Recognition, EMMCVPR2003*, July 7-9 2003.
- [969] B. Jedynek, H. Zheng, and M. Daoudi. Statistical model for skin detection. In *IEEE Workshop on Statistical Analysis in Computer Vision, in conjunction with CVPR 2003*, June 16-22 2003.
- [970] S. Mahmoudi and M. Daoudi. 3d models retrieval and indexing. In *The Second International Workshop on Intelligent Multimedia Computing and Networking (IMMCN'2002)*, pages 972–976, March 8-12 2002.
- [971] Oulad Haj Thami, M. Daoudi, and El Mansouri. Un modèle générique multi-niveaux pour la recherche d image par la sémantique. In *17èmes Journées Bases de Données Avancées (BDA 2001)*, 29 octobre - 2 novembre 2001.
- [972] T. Filali Ansary, J.P. Vandeborre, and M. Daoudi. Une approche bayésienne pour l'indexation de modèles 3d basée sur des vues caractéristiques. Technical report, Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (LIFL).
- [973] B.Jedynek, H. Zheng, M. Daoudi, and D. Barret. Maximum entropy models for skin detection. Technical Report 13, IRMA, 2002.

8 Équipe OPAC

- [974] C. Dhaenens, M.L. Espinouse, and B. Penz. *Recherche Opérationnelle et Réseaux*, chapter Problèmes combinatoires classiques et techniques de résolution. Hermes, 2002. Editor : G. Finke.

- [975] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. *Evolutionary Computation in Bioinformatics*, chapter Discovery of Genetic and Environmental Interactions in Disease Data using Evolutionary Computation, pages 297–316. Morgan Kaufmann, 2002. Editors : G.B. Fogel and D.W. Corne.
- [976] S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. *Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications*, chapter Frameworks for the Design of Reusable Parallel and Distributed Metaheuristics. CRC Press, USA, 2004. Editors : S. Olariu and A.Y. Zomaya.
- [977] L. Jourdan, M. Khabzaoui, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. *Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications*, chapter A hybrid metaheuristic for knowledge discovery in microarray experiments. CRC Press, USA, 2004. Editors : S. Olariu and A.Y. Zomaya.
- [978] B. Weinberg and E-G. Talbi. *Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications*, chapter A cooperative parallel metaheuristic applied to the graph coloring problem. CRC Press, USA, 2004. Editors : S. Olariu and A.Y. Zomaya.
- [979] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. *Applications of multi-objective evolutionary algorithms*, chapter A multi-objective evolutionary algorithm for the covering tour problem. World Scientific, 2004. Editor : C.C. Coello.
- [980] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. *Real-world Multi-objective System Engineering*, chapter A Cooperative Metaheuristic applied to Multiobjective Flow-Shop Problem. Nova Science Publishers, USA, 2004. Editors : N. Nedjah and L.M. Mourelle.
- [981] N. Melab and E-G. Talbi. Parallel adaptive computing on meta-systems including NOWs. *Parallel Computing*, 26(2) :267–284, 2000.
- [982] N. Melab and E-G. Talbi. A parallel adaptive gauss-jordan algorithm. *Journal of Supercomputing*, 17(2) :167–185, 2000.
- [983] C. Dhaenens-Flipo. Spatial decomposition for a multi-facility production and distribution problem. *International Journal of Production Economics*, 64 :177–186, 2000.
- [984] E-G. Talbi, O. Roux, C. Fonlupt, and D. Robillard. Parallel Ant Colonies for the Quadratic Assignment Problem. *Future Generation Computer Systems*, 17 :441–449, 2001.
- [985] C. Dhaenens-Flipo and G. Finke. An integrated model for an industrial production-distribution problem. *IIE Transactions*, 33(9) :705–715, 2001.
- [986] C. Dhaenens-Flipo. A bi-criterion approach to deal with a constrained single-objective problem. *International Journal of Production Economics*, 74 :93–101, 2001.
- [987] L. Dupont and C. Dhaenens-Flipo. Minimizing the makespan on a single batching machine with non identical job sizes. *Computers and Operations Research*, 29 :807–819, 2002.
- [988] I. Kort and E-G. Talbi. An experimental study of multi-objective genetic algorithms. *Studia Informatica Universalis, Special Issue on Cutting, Packing and Knapsacking*, 2(1) :137–156, 2002.
- [989] P. Brucker, C. Dhaenens-Flipo, S. Knust, and S.A. Kravchenko. Complexity results for parallel machine problems with a single server. *Journal of Scheduling*, 5 :429–457, 2002.
- [990] L. Jourdan, C. Dhaenens, E.G. Talbi, and S. Gallina. A data mining approach to discover genetic and environmental factors involved in multifactorial diseases. *Knowledge Based Systems*, 15(4) :235–242, 2002.
- [991] E.G. Talbi. A Taxonomy of Hybrid Metaheuristics. *Journal of Heuristics*, 8(5) :541–564, 2002.
- [992] S. Cahon, E-G. Talbi, and N. Melab. ParadisEO : A framework for the reusable design of parallel and distributed metaheuristics. *Journal of Heuristics*, 10(3) :357–380, 2004.
- [993] S. Cahon, E-G. Talbi, and N. Melab. Building with ParadisEO reusable parallel and distributed evolutionary algorithms. *Parallel Computing*, 30(5-6) :677–697, 2004.
- [994] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. ASGARD : un algorithme génétique pour les règles d’association. *Extraction de Connaissances et Apprentissage (ECA - Hermès)*, 16(6) :657–683, 2002.
- [995] V. Bachelet and E-G. Talbi. A Parallel Co-evolutionary Metaheuristic. In *Workshop on Bio-Inspired Solutions to Parallel Processing Problems BioSP3 (in conjunction with IPDPS’2000)*, volume 1800 of *LNCS*, pages 628–635, Cancun, Mexico, 2000.
- [996] P. Brucker, C. Dhaenens-Flipo, S. Knust, S.A. Kravchenko, and F. Werner. Complexity results for parallel machine problems with a single server. In *Project Management and Scheduling (PMS)*, pages 82–84, Osnabrück, Germany, 2000.

- [997] H. Meunier, E-G. Talbi, and P. Reininger. A Multiobjective Genetic Algorithm for Radio Network Optimization. In *Proceedings of the 2000 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, pages 317–324, San Diego, USA, July 2000. IEEE Service Center.
- [998] V. Bachelet and E-G. Talbi. COSEARCH : a Co-evolutionary Metaheuristic. In *Proceedings of the 2000 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, pages 1550–1557, San Diego, USA, July 2000. IEEE Service Center.
- [999] R. Hadji, M. Rahoual, E-G. Talbi, and V. Bachelet. Ant Colonies for the Set Covering Problem. In *Abstract Proceedings of the Second International Workshop on Ant Algorithms (ANTS)*, pages 63–66, Brussels, Belgium, September 2000.
- [1000] E-G. Talbi, M. Rahoual, and M.H. Mabed and C. Dhaenens. New genetic approach for multicriteria optimization problems : Application to the flow shop. In *Proceedings of the First Evolutionary Multi-criterion Optimization (EMO)*, volume 1993 of *LNCS*, pages 416–428, Zurich, Switzerland, March 2001. Springer-Verlag.
- [1001] B. Weinberg, V. Bachelet, and E-G. Talbi. A co-evolutionist meta-heuristic for the assignment of the frequencies in cellular networks. In *Proceedings of the First European Workshop on Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization (EvoCOP)*, volume 2037 of *LNCS*, pages 140–149, Como, Italy, April 2001. Springer Verlag.
- [1002] L. Jourdan, C. Dhaenens, E.-G. Talbi, and S. Gallina. An optimization approach to mine genetic data. In *Proceedings of the International Conference on Mathematics and Engineering Techniques in Medicine and Biological Sciences (METMBS)*, pages 40–46, June 2001. Las Vegas, USA.
- [1003] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A genetic algorithm for feature selection in data-mining for genetics. In *Proceedings of the Metaheuristic International Conference 2001*, pages 29–34, Porto, Portugal, 2001.
- [1004] D. Kebbal, E-G. Talbi, and J-M. Geib. Scheduling parallel adaptive applications in networks of workstations and clusters of processors. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Cluster Computing (Cluster)*, pages 116–123, Newport Beach, California, USA, October 2001.
- [1005] N. Melab, S. Cahon, E-G. Talbi, and L. Duponchel. Parallel genetic algorithm based wrapper feature selection for spectroscopic data mining. In *Workshop on Biologically Inspired Solutions to Parallel Processing Problems BioSP3 (in conjunction with IPDPS'2002)*. Fort-Lauderdale, USA, April 2002.
- [1006] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. Design of multi-objective evolutionary algorithms : Application to the flow-shop scheduling problem. In *Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, volume 2, pages 1151–1156, Honolulu, Hawaii, USA, May 2002. IEEE Service Center.
- [1007] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Parallel and hybrid models for multi-objective optimization : Application to the Vehicle Routing Problem. In *Proceedings of the Seventh International Conference Parallel Problem Solving from Nature (PPSN)*, volume 2439 of *LNCS*, pages 271–280, Granada, Spain, September 2002. Springer-Verlag.
- [1008] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Discovering haplotypes in linkage disequilibrium mapping with an adaptive genetic algorithm. In *Applications of Evolutionary Computing, Proceedings of the EvoWorkshops 2003 : EvoBIO, EvoCOP, EvoIASP, EvoMUSART, EvoROB, and EvoSTIM*, volume 2611 of *LNCS*, pages 66–75, Essex, England, UK, April 2003. Springer-Verlag.
- [1009] S. Cahon, E-G. Talbi, and N. Melab. ParadisEO : A Framework for Parallel and Distributed Biologically Inspired Heuristics. In *Proceedings of the Fifth Workshop on Nature Inspired Distributed Computing (NIDISC)*. Nice, France, April 2003.
- [1010] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. Adaptive mechanisms for multi-objective evolutionary algorithms. In *Proceedings of the Multiconference on Computational Engineering in Systems Applications (CESA)*, Lille, France, July 2003. CD-Rom paper S2-I-04-0176.
- [1011] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. Rules extraction in linkage disequilibrium mapping with an adaptive genetic algorithm. In *Proceedings of the European Conference on Computational Biology (ECCB)*, pages 29–32, Paris, France, September 2003.
- [1012] S. Cahon, N. Melab, E-G. Talbi, and M. Schoenauer. ParadisEO based design of parallel and distributed evolutionary algorithms. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Artificial Evolution (EA)*, volume 2936 of *LNCS*, pages 195–207, Marseille, France, October 2003.

- [1013] L. Vermeulen-Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. Clustering nominal and numerical data : A new distance concept for a hybrid genetic algorithm. In *Proceedings of the Fourth European Conference on Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization (EvoCOP)*, volume 3004 of *LNCS*, pages 220–229, Coimbra, Portugal, April 2004. Springer Verlag.
- [1014] B. Weinberg and E-G. Talbi. On search space symmetry in partitionning problems. In *Proceedings of the Fourth European Conference on Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization (EvoCOP)*, volume 3004 of *LNCS*, pages 230–240, Coimbra, Portugal, April 2004. Springer Verlag.
- [1015] L. Vermeulen-Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. A parallel adaptive genetic algorithm for linkage disequilibrium in genomics. In *Sixth Workshop on Nature Inspired Distributed Computing (NIDISC) (in conjunction with IPDPS'2004)*, Santa Fe, New Mexico, USA, April 2004.
- [1016] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Association rule discovery for DNA microarray data. In *Proceedings of the SIAM Bioinformatics Workshop 2004 (in conjunction with the fourth SIAM International Conference on Data Mining)*, pages 63–71, Orlando, USA, April 2004.
- [1017] J. Lemesre, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A parallel exact method for a bicriteria permutation flow-shop problem. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Project Management and Scheduling (PMS)*, pages 359–362, Nancy, France, April 2004.
- [1018] M. Basseur, J. Lemesre, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Cooperation between branch and bound and evolutionary approaches to solve a bi-objective flow shop problem. In *Proceedings of the International Workshop on Experimental and Efficient Algorithms (WEA)*, volume 3059 of *LNCS*, pages 72–86, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazil, May 2004.
- [1019] B. Weinberg and E-G. Talbi. NFL theorem is unusable on structured classes of problems. In *Proceedings of the 2004 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, volume 1, pages 220–226, Portland, Oregon, USA, June 2004. IEEE Service Center.
- [1020] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A Multicriteria Genetic Algorithm to analyze DNA microarray data. In *Proceedings of the 2004 Congress on Evolutionary Computation (CEC)*, volume 2, pages 1874–1881, Portland, Oregon, USA, June 2004. IEEE Service Center.
- [1021] E-G. Talbi and V. Bachelet. Une taxinomie des métaheuristiques hybrides. In *Troisième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 6–7, Nantes, France, January 2000.
- [1022] H. Meunier and E-G. Talbi. Un algorithme génétique pour l'optimisation multi-critère d'un réseau cellulaire. In *Troisième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 26–27, Nantes, France, January 2000.
- [1023] C. Dhaenens-Flipo and S.A. Kravchenko. Ordonnancement sur machines parallèles avec serveur. In *Troisième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 74–75, Nantes, France, January 2000.
- [1024] M.H. Mabed, M. Rahoual, E-G. Talbi, and C. Dhaenens. Algorithmes génétiques pour les problèmes de flow-shop. In *Troisième Conférence Francophone de Modélisation et Simulation (MOSIM)*, pages 843–849. Troyes, France, April 2001.
- [1025] H. Meunier, V. Bachelet, E-G. Talbi, and A. Caminada. A multi-objective genetic approach applied to cellular network design. In *Troisièmes Rencontres Francophones sur les Aspects Algorithmiques des Télécommunications (AlgoTel)*, pages 107–110, Saint Jean de Luz, France, May 2001.
- [1026] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. Conception d'algorithmes évolutionnaires hybrides multi-objectif : Application au problème de flow-shop. In *Quatrième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 48–49, Paris, France, February 2002.
- [1027] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. Algorithmes génétiques pour l'extraction de connaissances en génomique. In *Quatrième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 170–171, Paris, France, February 2002.
- [1028] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Une méta-heuristique parallèle et hybride pour un problème d'élaboration de tournées de véhicules bi-critère. In *Quatrième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 174–175, Paris, France, February 2002.
- [1029] C. Dhaenens, L. Jourdan, and E-G. Talbi. Datamining pour la génomique : approche par métaheuristiques. In *Journées Ouvertes Biologie Informatique Mathématiques (JOBIM)- Poster*, pages 81–82, Saint-Malo, France, 2002.

- [1030] S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. ParadisEO : Un environnement pour le développement d'applications à base de métaheuristiques parallèles coopératives. In *Cinquième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 70–71, Avignon, France, February 2003.
- [1031] M. Khabzaoui, L. Jourdan, C. Dhaenens, and E.G. Talbi. Approche évolutionnaire multicritère pour les règles d'association en génomique. In *Cinquième Congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF)*, pages 173–174, Avignon, France, February 2003.
- [1032] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, A. N'Guessan, and E-G. Talbi. Etude exploratoire des critères de qualité des règles d'association en datamining. In *Journées Françaises de Statistique*, pages 583–587, Lyon, France, 2003.
- [1033] M. Basseur, F. Seynhaeve, and E-G. Talbi. Coopération de méthodes d'optimisation appliqué au flowshop multiobjectif. In *Quatrièmes Journées Francophones de Recherche Opérationnelle (FRANCORO)*, Friburg, Switzerland, August 2004.
- [1034] P. Brucker, S. Knust, C. Dhaenens-Flipo, S.A.Kravchenko, and F. Werner. Complexity Results for Parallel Machine Problems with a Single Server. In *International Symposium of Combinatorics and Optimization (CO)*, London, July 2000.
- [1035] B. Weinberg, V. Bachelet, and E-G. Talbi. A coevolutionary metaheuristic for the frequency assignment problem. In *Frequency Assignment Workshop*, Brunel University, Greater London, July 2000.
- [1036] M-H. Mabed, M. Rahoual, E-G. Talbi, and C. Dhaenens. Using Genetic Algorithms to schedule multicriteria Flow-shop. In *PPSN/SAB Workshop on Multiobjective Problem Solving from Nature (MPSN)*, Paris, France, September 2000.
- [1037] L. Jourdan, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Evolutionary feature selection for disease prediction. In *Mini symposium on Bio-informatics*, December 2000.
- [1038] L. Jourdan, C. Dhaenens, E-G. Talbi, S. Gallina, and C. Dina. A branch and bound procedure to analyse multifactorial diseases. In *European Mathematical Genetics Meeting*, pages 19–20, Lille, France, April 2001.
- [1039] M. Rahoual, B. Kitoun, M-H. Mabed, V. Bachelet, and E-G. Talbi. Unicriterion and multicriteria genetic algorithms for the vehicle routing problem with time windows. In *Conference of the European Chapter on Combinatorial Optimization (ECCO)*, Bonn, Germany, June 2001.
- [1040] E-G. Talbi, H. Meunier, and V. Bachelet. A parallel metaheuristic for multi-objective cellular network design. In *European Operational Research Conference (EURO)*, Rotterdam, Netherlands, July 2001.
- [1041] B. Weinberg and E-G. Talbi. Fitness landscape for metaheuristic design. In *International Symposium on Combinatorial Optimization (CO)*, page 133, Paris, France, April 2002.
- [1042] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Solving a bi-objective vehicle routing problem using a hybrid parallel evolutionary meta-heuristic. Montreal, Canada, May 2002. Optimization Days.
- [1043] B. Weinberg and E-G. Talbi. No doom in no free lunch theorem. Molde, Norway, June 2003. Conference of the European Chapter on Combinatorial Optimization (ECCO).
- [1044] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. A tabu search based method for a bi-objective Vehicle Routing Problem. In *Fifth EURO/INFORMS Joint International Meeting*, Istanbul, Turkey, July 2003.
- [1045] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A multicriteria genetic algorithm for DNA microarray data. In *Workshop on Real-life applications of Metaheuristics*, Antwerp, Belgium, December 2003.
- [1046] J. Lemesre, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. A parallel exact scheme to solve bicriteria problems. In *Sixth International Multi-Objective Programming and Goal Programming Conference (MOPGP)*, Hammamet, Tunisia, April 2004.
- [1047] E-G. Talbi, S. Cahon, and N. Melab. Parallel design of cellular networks. In *Twentieth European Conference On Operational Research (EURO)*, Rhodes, Greece, July 2004.
- [1048] C. Dhaenens. Ordonnancement bicritère : utilisation d'un algorithme génétique. In *Seconde Journée de Travail de la ROADEF sur la Programmation Mathématique Multiobjectif (PM2O)*, Tours, France, November 2000.
- [1049] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Modélisation et résolution d'un problème d'élaboration de tournées de véhicules multi-critère. In *Cinquième Journée de Travail de la ROADEF sur la Programmation Mathématique Multiobjectif (PM2O)*, Angers, France, May 2002.

- [1050] V-D. Cung, B. LeCun, C. Roucairol, S. Cahon, E-G. Talbi, and N. Melab. Résolution des problèmes d'optimisation combinatoire difficiles sur grilles de machines. In *Actes de l'Ecole Thématique sur la globalisation des ressources informatiques et des données (GRID)*, pages 205–223, Aussois, France, December 2002.
- [1051] M. Khabzaoui, C. Dhaenens, E-G. Talbi, J. Brozek, and L. Buffat. Règles d'association pour données issues de biopuces. In *Workshop Fouille de données Biopuces, conférence Extraction et Gestion des Connaissances (EGC)*, Lyon, France, January 2003.
- [1052] N. Jozefowicz, F. Semet, and E-G. Talbi. Résolution d'un problème de tournées multi-objectif. In *Innovations Technologiques pour les Transports Terrestres*, Lille, France, 2003.
- [1053] M. Basseur. Méthode hybride pour l'ordonnancement flow-shop multi-critère. In *Journées GdR MACS*, October 2003.
- [1054] S. Cahon, N. Melab, and E-G. Talbi. ParadisEO : Un environnement pour le développement d'applications à base de métaheuristiques parallèles sur Grilles. In *Workshop Résolution Parallèle des Problèmes NP-complets (NP-Par)*, Cagnes sur Mer, France, October 2003.
- [1055] J. Lemesre, M. Basseur, C. Dhaenens, and E-G. Talbi. Coopération entre méthode exacte et métaheuristique : Application au flow-shop bicritère. In *Huitième Journée de Travail de la ROADEF sur la Programmation Mathématique Multiobjectif (PM2O)*, Tours, France, November 2003.

9 Équipe PALOMA

- [1056] B. Tournel. About some distributed programming problems related to communication and asynchronism. *New Trends in Computer Science and Engineering*, pages 69–78, 2003.
- [1057] V. Felea and B. Tournel. Dynamic load balancing mechanism for distributed java applications. *Concurrency and Computation : Practice and Experience*. To appear.
- [1058] V. Felea and B. Tournel. Middleware-based load balancing for communicating java objects. *Computing International Scientific Journal*, 2(3) :33–38, 2003.
- [1059] V. Fiolet and B. Tournel. Distributed data mining. *Parallel and Distributed Computing Practices*. To appear.
- [1060] V. Felea, R. Olejnik, and B. Tournel. ADAJ, a java distributed environment for easy programming design and efficient execution. *Shaedae Informaticae*, 13 :9–36, 2004. ISSN 0860-0295.
- [1061] R. Olejnik A. Bouchi and B. Tournel. Java tools for measurement of the machine loads. *LNCS*, 2326 :271–278, September 2001.
- [1062] N. Devesa V. Felea, B. Tournel. Les collections distribuées : un outil pour la conception d'applications java distribuées”, technique et science informatique. *TSI*, 22(3) :289–314, 2003.
- [1063] V. Fiolet and B. Tournel. Disdamin : Algorithmes de data mining distribués. *Revue des Nouvelles Technologies Informatiques*, Janvier 2004. à paraître, Version modifiée de la communication au Colloque Fouilles de données complexes, EGC'2004, Clermont-Ferrand.
- [1064] I. Alshabani, R. Olejnik, and B. Tournel. Parallel tools for a distributed component framework. In *IEEE International Conference on Information and Communication Technologie : from Theory to Applications*, Damas (Syria), April 2004.
- [1065] G. Paroux, B. Tournel, R. Olejnik, and V. Felea. A java CPU calibration tool for load balancing in distributed applications. In *ISPDC'04 - IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Computing*, Cork (Irland), jul 2004.
- [1066] E. Laskowski, R. Olejnik, B. Tournel, and M. Tudruj. Java byte code stactic scheduling as an initial program optimization step. In E. Grosspietsch and K. Klöckner, editors, *30th Euromicro Conference*, volume WP, Rennes (France), August 2004. ISBN 3-902457-05-08.
- [1067] E. Laskowski, R. Olejnik, B. Tournel, and M. Tudruj. Scheduling byte code-defined data dependence graphs of object oriented programs. In *Parelec'2004, IEEE International Conference on Parallel Computing in computing in electrical engineering*, Dresden (Deutschland), Sept 2004.
- [1068] V. Fiolet and B. Tournel. DisdaMin project : distributed data mining. In *Grid and Portal Computing Special Interest Group*, Heidelberg (Deutschland), June 2004. SUN HPC Consortium.

- [1069] V. Felea and B. Tournel. Middleware-based load balancing for communicating java objects. In *Concurrent Information Processing and Computing*, pages 194–202, Sinaia (Romania), 2003. NATO ARW. Selected among the best CIPC 2003 conference articles for submission to the Computing International Scientific Journal (CISJ).
- [1070] I. Alshabani and B. Tournel. A cca-based component framework for distributed applications. In *Concurrent Information Processing and Computing*, Sinaia (Romania), July 2003. NATO ARW.
- [1071] V. Felea, E. Lakowski, B. Tournel, and M. Tudruj. Optimizing object oriented programs based on the byte code-defined data dependence graphs. In *Concurrent Information Processing and Computing*, Sinaia, Romania, July 2003. NATO ARW.
- [1072] R. Olejnik, A. Bouchi, and B. Tournel. A java object observation policy for load balancing. In *IEEE International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and applications (PDPTA '02)*, volume 2, pages 816–821, Las Vegas(USA), june 2002.
- [1073] A. Bouchi, R. Olejnik, and B. Tournel. A new estimation method for distributed java object activity. In *IPDPS, IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium*, Fort Lauderdale, Florida, (USA), april 2002.
- [1074] V. Felea and B. Tournel. A methodology for java distributed and parallel programming using distributed collections. In *IPDPS, IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium*, Fort Lauderdale, Florida, (USA), april 2002.
- [1075] A. Bouchi, R. Olejnik, and B. Tournel. An observation mechanism of distributed objects in java. In *10th Euromicro Workshop on Parallel, Distributed and Network-based Processing*, Gran Canaria (Spain), january 2002.
- [1076] V. Felea and B. Tournel. Exploiting runtime information in load balancing strategy. In *4th Austrian-Hungarian Workshop on distributed and parallel systems*, DAPSYS, sept 2002.
- [1077] R. Olejnik, A. Bouchi, and B. Tournel. An object observation for a java adaptative distributed application platform. In *Parelec'2002, IEEE International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering*, pages 171–176, Varzawa (Poland), Sept 2002. ISBN 0-7695-1730-7.
- [1078] V. Fiolet and B. Tournel. Distributed data mining. In *International Symposium on Parallel and Distributed Computing*, Iasi (Romania), july 2002.
- [1079] V. Felea, N. Devesa, B. Tournel, and P. Lecouffe. Expressing parallelism in java applications distributed on clusters. In Springer Verlag, editor, *Nato Advanced Research Workshop : Environments Tools and Applications for Cluster Computing*, volume 2326 of LNCS, Mangalia (Romania), September 2001.
- [1080] J. Gaber, T. El ghzawi, and B. Tournel. Randomized load distribution in distributed network. In *Int Conf on Software Engeneering applied to networking and parallel/distributed computing*, Univ Reims(France), may 2000.
- [1081] O. Nouali. Sélection de critères pour le filtrage automatique de messages. In *TALN/Recital'03*, Batz sur mer, juin 2003.
- [1082] O. Nouali. Classification automatique de messages : une approche hybride. In *TALN/Recital'02*, Nancy, juin 2002.
- [1083] V. Felea, B. Tournel, and N. Devesa. Les collections distribuées : un outil pour la conception d'applications java parallèles. In *RenPar'13 Rencontres Francophones du Parallélisme des Architectures et des Systèmes*, Paris, avril 2001.
- [1084] A. Bouchi, R. Olejnik, and P. Lecouffe. Un mécanisme d'observation de la charge des machines en java. In *RenPar'13 Rencontres Francophones du Parallélisme des Architectures et des Systèmes*, Paris, avril 2001.
- [1085] B. Tournel. About design and efficiency of distributed programming : some algorithmic aspects. In *Invited paper to NATO Advanced Research Workshop : Advanced Environments, Tools and applications for Cluster Computing*, Mangalia (Romania), Sept 2001. published in LNCS 2326, Springer Verlag.

10 Equipe RD2P

- [1086] D. Simplot and A. Terlutte. Iteration of rational transductions. *RAIRO Theoretical Informatics and Applications*, 34(2) :99–129, 2000.

- [1087] D. Simplot and A. Terlutte. Closure under union and composition of iterated rational transductions. *RAIRO Theoretical Informatics and Applications*, 34(3) :183–212, 2000.
- [1088] A. Canteaut, C. Carlet, P. Charpin, and C. C. Fontaine. On cryptographic properties of the cosets of $r(1, m)$. *IEEE Transactions on Information Theory*, 47(4) :1494–1513, 2001.
- [1089] J. Cartigny, F. Ingelrest, and D. Simplot. RNG relay subset flooding protocol in mobile ad-hoc networks. *International Journal of Foundations of Computer Science*, 14(2) :253–265, 2003.
- [1090] J. Cartigny and D. Simplot. Border nord retransmission based probabilistic broadcast protocols in ad-hoc networks. *Telecommunication Systems*, 22(1-4) :189–204, 2003.
- [1091] J. Carle and D. Simplot-Ryl. Energy efficient area monitoring by sensor networks. *IEEE Computer Magazine*, 37 :40–46, 2004.
- [1092] J. Cartigny, F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. Localized LMST and RNG based minimum-energy broadcast protocols in ad hoc networks. *Ad Hoc Networks*, 2004. à paraître.
- [1093] F. Naït-Abdesselam and H. Koubaa. Towards routing-aware adaptive medium access control in wireless ad hoc networks. *International Journal on Wireless Mobile Computing*, 2004. à paraître.
- [1094] D. Deville, Y. Hodique, and I. Simplot-Ryl. Safe collaboration in extensible operating systems : A study on real time extensions. *International Journal on Computers and Applications*, 2005. à paraître.
- [1095] A. Canteaut, C. Carlet, P. Charpin, and C. C. Fontaine. Propagation characteristics and correlation-immunity of highly nonlinear boolean functions. In B. Preneel, editor, *Proc. Advances in Cryptology (EUROCRYPT'2000)*, volume 1807 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 507–522, Brugge, Belgium, 2000. Springer-Verlag, Berlin.
- [1096] G. Grimaud and S. Jean. Interoperability of services in multi-applications smart cards, new approaches for security and flexibility. In *Proc. 1st Eurosmart Security Conference*, Marseille, France, 2000.
- [1097] A. Requet, L. Casset, and G. Grimaud. Application of the B formal method to the proof of a type verification algorithm. In *Proc. 5th IEEE High Assurance Systems Engineering Symposium (HASES 2000)*, Albuquerque, USA, 2000.
- [1098] A. Canteaut, C. Carlet, P. Charpin, and C. C. Fontaine. Fourier spectrum of optimal boolean functions via Kasami's identities. In *Proc. IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT 2000)*, page 183, Sorrento, Italy, 2000. IEEE Press.
- [1099] C. Gransart and D. Simplot. Communicating mobile objects. In *Elec. Proc. Gemplus Developer Conference (GDC'2000)*, Montpellier, France, 2000.
- [1100] E. Filiol, C. Fontaine, and D. Vianne. A new fast block cipher design : COS ciphers. In *Proc. IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT 2001)*, page 138, Washington, USA, 2001. IEEE Press.
- [1101] E. Filiol and C. Fontaine. A new fast stream cipher design : COS ciphers. In *Proc. 8th IMA Conference on Cryptography and Coding*, volume 2260 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 85–98, Cirencester, UK, 2001. Springer-Verlag, Berlin.
- [1102] V. Cordonnier and A. Watson. Information technology helps to improve most of the democratic voting process. In *Proc. 2nd International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA 2001)*, Munich, Germany, 2001.
- [1103] J. Dittmann, N. Fates, C. Fontaine, F.A. Petitcolas, F. Raynal, M. Steinebach, and C. Seibel. Stirmark benchmark : Audio watermarking attacks. In *Proc. International Conference on Information Technology : Coding and Computing (ITCC 2001)*, pages 49–54. IEEE Computer Society Press, 2001.
- [1104] F.A. Petitcolas, M. Steinebach, F. Raynal, J. Dittmann and C. Fontaine, and N. Fates. Public automated web-based evaluation service for watermarking schemes : Stirmark benchmark. In *Proc. IS & T/SPIE International Symposium on Electronic Imaging 2001*, volume 4314, pages 575–584. SPIE, 2001.
- [1105] D. Donsez, S. Jean, and S. Lecomte. Turning multi-application smart card services available from anywhere at anytime : a SOAP/MOM approach in the context of Java cards. In *In Proc. E-Smart 2001*, volume 2140 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 83–94, Cannes, France, 2001.
- [1106] S. Jean, D. Donsez, and S. Lecomte. Using some database principles to improve cooperation in multi-application smart cards. In *Proc. IEEE Chilean Computer Society Symposium (CCSS'01)*, 2001.
- [1107] C. Fontaine and F. Raynal. About the links between cryptography and information hiding. In *Proc. IS&T/SPIE International Symposium on Electronic Imaging 2002*, volume 4675. SPIE, 2002.

- [1108] L. Casset, D. Deville, and J.-L. Lanet. On-card bytecode verification the ultimate step. In *Proc. JavaOne Conference*, San Francisco, USA, 2002.
- [1109] J. Cartigny, D. Simplot, and I. Stojmenović. Localized energy efficient broadcast for wireless networks with directional antennas. In *Proc. Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (MED-HOC-NET'2002)*, Sardegna, Italy, 2002.
- [1110] D. Deville and G. Grimaud. Building an “impossible” verifier on a Java card. In *Proc. 2nd USENIX Workshop on Industrial Experiences with Systems Software (WIESS'02)*, Boston, USA, 2002.
- [1111] D. Deville, A. Galland, G. Grimaud, and S. Jean. Smart card operating systems : Past present and future. In *Proc. 5th NORDU/USENIX Conference (NordU2003)*, Vasteras, Sweden, 2003. Best paper award.
- [1112] J. Cartigny, D. Simplot, and I. Stojmenović. Localized minimum-energy broadcasting in ad-hoc networks. In *Proc. IEEE INFOCOM'2003*, San Francisco, USA, 2003.
- [1113] G. Grimaud and J.-J. Vandewalle. Introducing research issues for next generation Java-based smart card platforms. In *Proc. Smart Objects Conference (sOc'2003)*, Grenoble, France, 2003.
- [1114] A. Benlarbi-Delaï, D. Simplot, J. Cartigny, and J.-C. Cousin. Using 3d indoor microwave phase sensitive stereoscopic location system to reduce energy consumption in wireless ad-hoc networks. In *Proc. Smart Objects Conference (sOc'2003)*, Grenoble, France, 2003.
- [1115] J. Cartigny and D. Simplot. Border norde retransmission based probabilistic broadcast protocols in ad-hoc networks. In *Proc. 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-36)*, Hawaii, USA, 2003.
- [1116] M. Hauspie, D. Simplot, and J. Carle. Partition detection in mobile ad-hoc networks. In A. Belghith, S. Tabbane, N. Ben Ali, and A. Gazdar, editors, *Proc. 2nd IFIP Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (MED-HOC-NET 2003)*, Mahdia, Tunisia, 2003.
- [1117] M. Hauspie, D. Simplot, and J. Carle. Partition detection in mobile ad-hoc networks using multiple disjoint path set. In *Proc. 1st International Workshop on Objects models and Multimedia technologies (OMMT)*, Geneva, Switzerland, 2003.
- [1118] D. Deville, A. Galland, G. Grimaud, and S. Jean. Assessing the future of smart card operating systems. In *Proc. International Conference on Research in Smart Cards (ESMART03)*, Nice, France, 2003.
- [1119] F. Naït-Abdesselam and H. Koubaa. RAMAC : Routing-aware adaptive MAC in IEEE 802.11 wireless ad-hoc networks. In *Proc. 8th International Conference on Cellular and Intelligent Communications (CIC'03)*, Seoul, Korea, 2003.
- [1120] H. Koubaa and F. Naït-Abdesselam. Achieving routing based medium access fairness in wireless ad-hoc networks. In *Proc. 5th International Workshop on Distributed Computing (IWDC'03)*, Calcutta, India, 2003.
- [1121] F. Naït-Abdesselam and H. Koubaa. Enhanced routing-aware adaptive MAC with traffic differentiation and smoothed contention window in wireless ad-hoc networks. In *Proc. 1st IEEE International Workshop on Wireless Ad-hoc Networks (WWAN 2004)*, Tokyo, Japan, 2004.
- [1122] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. Target transmission radius over LMST for energy-efficient broadcast protocol in ad hoc networks. In *Proc. IEEE Int. Conference on Communications (ICC 2004)*, Paris, France, 2004.
- [1123] D. Deville, C. Rippert, and G. Grimaud. Flexible bindings for type-safe embedded operating systems. In *Proc. ECOOP Workshop on Programming Languages and Operating Systems (ECOOP-PLOS 2004)*, Oslo, Norway, 2004.
- [1124] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. A dominating sets and target radius based localized activity scheduling and minimum energy broadcast protocol for ad hoc and sensor networks. In *Proc. 3rd IFIP Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (MED-HOC-NET 2004)*, Bodrum, Turkey, 2004.
- [1125] M. Jorgic, I. Stojmenović, M. Hauspie, and D. Simplot-Ryl. Localized algorithms for detection of critical nodes and links for connectivity in ad hoc networks. In *Proc. 3rd IFIP Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (MED-HOC-NET 2004)*, Bodrum, Turkey, 2004.
- [1126] C. Rippert, A. Courbot, and G. Grimaud. A low-footprint class loading mechanism for embedded Java virtual machines. In *Proc. 3rd ACM Int. Conf. Principles and Practice of Programming in Java (PPPJ'04)*, Las Vegas, USA, 2004.

- [1127] N. Bel Hadj Aissa, C. Rippert, D. Deville, and G. Grimaud. A distributed WCET computation scheme for smart card operating systems. In *Proc. 4th International Workshop on Worst Case Execution Time Analysis (WCET2004)*, Catania, Sicily, Italy, 2004.
- [1128] C. Rippert and D. Deville. On-the-fly metadata stripping for embedded Java operating systems. In *Proc. 6th IFIP Smart Card Research and Advanced Application Conference (Cardis'04)*, Toulouse, France, 2004.
- [1129] V. Bénony, E. Wegrzynowski, and C. Fontaine. An improved method to retrieve internal state of Klimov-Shamir pseudo-random sequence generators. In *Proc. Sequences and their Applications (SETA 2004)*, Seoul, Korea, 2004. à paraître.
- [1130] J. Cartigny, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. An adaptive localized scheme for energy-efficient broadcasting in ad hoc networks with directional antennas. In *Proc. 9th International Conference on Personal Wireless Communications (PWC 2004)*, Delft, The Netherlands, 2004. à paraître.
- [1131] M. Hauspie, A. Panier, and D. Simplot-Ryl. Localized probabilistic and dominating set based algorithm for efficient information dissemination in ad hoc networks. In *Proc. IEEE International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems (MASS 2004)*, Fort Lauderdale, USA, 2004. à paraître.
- [1132] F. Petitcolas and C. Fontaine. *Tatouage de Documents Audiovisuels Numériques*, chapter Nouveaux Outils pour l'Évaluation des Algorithmes de Tatouage. Hermès-Lavoisier, Paris, 2004. en français.
- [1133] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. *Resource Management in Wireless Networking*, chapter Energy Efficient Broadcasting in Wireless Mobile Networks. Kluwer, 2004. à paraître.
- [1134] C. Fontaine. *Encyclopedia of Cryptography and Security*, chapter Eleven Entries on Stream Ciphers. Kluwer, 2005. à paraître.
- [1135] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. *Handbook on Theoretical and Algorithmic Aspects of Sensor, Ad Hoc Wireless, and Peer-to-Peer Networks*, chapter Routing and Broadcasting in Hybrid Ad Hoc and Sensor Networks. CRC Press, 2005. à paraître.
- [1136] D. Simplot-Ryl, I. Stojmenović, and J. Wu. *Handbook of Sensor Networks*, chapter Energy Efficient Backbone Construction, Broadcasting, and Area Coverage in Sensor Networks. John Wiley & Sons, New York, 2005. à paraître.
- [1137] D. Deville and G. Grimaud. On board compiling in the very small. In *International workshop on Construction and Analysis of Safe, Secure and Interoperable Smart devices (CASSIS04)*, Marseille, France, 2004. Conférence invitée.
- [1138] M.-C. Pellegrini, O. Potonniée, R. Marvie, S. Jean, and M. Riveill. Cesure : une plate-forme d'applications adaptables et sécurisées pour usagers mobiles. *Calculateurs Parallèles*, pages 113–120, 2000. en français.
- [1139] F. Raynal, F. Petitcolas, and C. Fontaine. Évaluation automatique des méthodes de tatouage. *Traitement du Signal*, 2001.
- [1140] G. Grimaud and S. Jean. Carte à puce et code mobile. *Technique et Science Informatique*, 21(6) :797–822, 2002. en français.
- [1141] G. Grimaud and D. Deville. Évaluation d'un micro-noyau dédié aux cartes à microprocesseur. In *Proc. 2ème Conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation (CFSE'01)*, Paris, France, 2001. en français.
- [1142] C. Gransart, D. Simplot, and P.-A. Rolland. Liaison de proximité haut débit entre objets mobiles communicants. Meylan, France, 2001. en français.
- [1143] A. Galland, D. Deville, G. Grimaud, and B. Folliot. Contrôle des ressources dans les cartes à microprocesseur. In *Proc. 1er Congrès Logiciel Temps Réel Embarqués (LTRE'02)*, Toulouse, France, 2002. en français.
- [1144] G. Bizzotto and G. Grimaud. Practical JavaCard bytecode compression. In *Proc. Journées Franco-phones des Jeunes Chercheurs en Systèmes d'Exploitation (ASF 2002)*, Hammamet, Tunisia, 2002.
- [1145] D. Deville, A. Courbot, and G. Grimaud. Extensions temps-réel pour exo-noyau embarqué. In *Proc. 3ème Conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation (CFSE'3)*, La Colle sur Loup, France, 2003. en français.
- [1146] M. Latteux, D. Simplot, D. Brienne, G. Grimaud, and R. Kalinowski. Procédé d'identification d'étiquettes électroniques par rondes adaptative. International Patent WO011326, January 2001. en français.

- [1147] P.H. Cole, R. Kalinowski, and D. Simplot. Procédé d'identification d'étiquettes électroniques par discrimination d'amplitude des signaux dans un protocole non déterministe. International Patent WO0150408, July 2001. en français.
- [1148] M. Latteux, R. Kalinowski, and D. Simplot. Procédé de détection d'émissions simultanées d'étiquettes électroniques. International Patent WO091037, November 2001. en français.
- [1149] Damien Deville, Gilles Grimaud, and Antoine Requet. Efficient representation of code verifier structures, 2001. International pending patent.
- [1150] L. Burdy, L. Casset, D. Deville, and Antoine Requet. Installation de programme compilé notamment dans une carte à puce, 2001. International pending patent.
- [1151] V. Cordonnier, D. Simplot, and Sébastien Jean. Procédé pour la gestion et l'interrogation de population d'objets électroniquement marqués en tant que système d'information. Brevet Européen en Cours de Consolidation, December 2002. en français.
- [1152] C. Gransart, P. Paradinas, O. Potonniée, and D. Simplot. The communicating mobile objects project. Joint Gemplus and LIFL contribution to the Super Distributed Objects Working Group – Initial Survey RFI. Object Management Group, November 2000.
- [1153] D. Simplot, M. Latteux, and R. Kalinowski. An adaptive anti-collision protocol for smart labels. Joint Gemplus and LIFL contribution to ISO/IETC 18000-3 Working Group, February 2001.
- [1154] D. Simplot. SimTag – a simulator for RFID tags. Joint Gemplus and LIFL contribution to ISO/IETC 18000-3 Working Group, June 2001. <http://www.lifl.fr/RD2P/simtag>.
- [1155] G. Grimaud. *CAMILLE : un Système d'Exploitation Ouvert pour Carte à Microprocesseur*. PhD thesis, Univ. Lille 1, France, December 2000. en français.
- [1156] S. Jean. *Modèles et Architectures d'Interaction Interne et Externe pour Cartes à Microprocesseur Ouvertes*. PhD thesis, Univ. Lille 1, France, December 2001. en français.
- [1157] D. Simplot. Protocoles réseaux pour la gestion d'une large population de petits objets portables et sécurisés. Habilitation à Diriger des Recherches, Univ. Lille 1, France, July 2003. en français.
- [1158] J. Cartigny. *Contributions à la Diffusion dans les Réseaux Ad Hoc*. PhD thesis, Univ. Lille 1, France, December 2003.
- [1159] C. Fontaine. Le tatouage des images numériques. Pour la Science, April 2000. en français.
- [1160] C. Fontaine. Le tatouage des images numériques. Pour la Science, Été 2002. Dossier "l'art du secret", en français.
- [1161] F. Raynal, F. Petitcolas, and C. Fontaine. L'art de dissimuler les informations. pls, Été 2002. Dossier "l'art du secret", en français.
- [1162] F. Raynal, F. Petitcolas, and C. Fontaine. Introduction à la stéganographie. M.I.S.C., le Magazine de la Sécurité Informatique, jan 2002. en français.
- [1163] J. Cartigny, D. Simplot, J. Carle, and V. Cordonnier. Protocole de diffusion stochastique dans un réseau ad-hoc. Technical Report 2002-1, LIFL, Univ. Lille 1, France, March 2002. en français.
- [1164] J. Cartigny, D. Simplot, and J. Carle. Stochastic flooding broadcast protocols in mobile wireless networks. Technical Report 2002-3, LIFL, Univ. Lille 1, France, May 2002.
- [1165] M. Hauspie, D. Simplot, and J. Carle. Replication decision algorithm based on link evaluation for services in MANET. Technical Report 2002-5, LIFL, Univ. Lille 1, France, May 2002.
- [1166] F. Ingelrest and D. Simplot-Ryl. Localized broadcast incremental power protocol for wireless ad hoc networks. Technical Report RT-290, INRIA, France, January 2004.
- [1167] F. Ingelrest, D. Simplot-Ryl, and I. Stojmenović. Routing and broadcasting in hybrid ad hoc networks. Technical Report RT-291, INRIA, France, February 2004.
- [1168] D. Deville, C. Rippert, and G. Grimaud. Trusted collaborative real time scheduling in a smart card exokernel. Technical Report RR-5161, INRIA, France, April 2004.
- [1169] C. Rippert, D. Deville, and G. Grimaud. Alternative schemes for low-footprint operating systems building. Technical Report RR-5220, INRIA, France, June 2004.

11 Équipe SMAC

- [1170] J.-P. Delahaye. *Merveilleux nombres premiers*. Pour La Science, Belin, 2000.
- [1171] J.-P. Delahaye. *Les inattendus Mathématiques*. Pour La Science, Belin, 2004. Réédition et mise à jour d'articles parus dans Pour La Science entre 1998 et 2003.
- [1172] J.-P. Delahaye. *L'intelligence et le calcul*. Pour La Science, Belin, 2002. Réédition et mise à jour d'articles parus dans Pour La Science entre 1996 et 2001.
- [1173] J.-P. Delahaye. *L'infini dans les sciences, l'art et la philosophie*. L'Armattan, 2003.
- [1174] J.-P. Delahaye. Shortcut in proof. *International Newsletter on the Teaching and Learning of Mathematical Proof*, Sept 2000.
- [1175] J.-P. Delahaye. Ressemblance entre objets. *Revue d'Intelligence artificielle*, 2003.
- [1176] S. Landau, Sébastien Picault, O. Sigaud, and P. Gérard. Further Comparison between ATNoSFERES and XCSM. In Wolfgang Stolzmann et al, editor, *IWLCS-02. Proceedings of the Fifth International Workshop on Learning Classifier Systems*, LNAI, Granada, september 2002. Springer.
- [1177] S. Landau, Olivier Sigaud, Sébastien Picault, and Pierre Gérard. An Experimental Comparison between ATNoSFERES and ACS. In Wolfgang Stolzmann et al, editor, *IWLCS-03. Proceedings of the Sixth International Workshop on Learning Classifier Systems*, LNAI, Chicago, july 2003. Springer.
- [1178] S. Landau and S. Picault. Developing Agents Populations with Ethogenetics. In Walt Truszkowski, Chris Rouff, and Mike Hinchey, editors, *Innovative Concepts for Agent-Based Systems*, volume 2564 of *LNAI*, pages 61–70. Springer-Verlag Heidelberg, McLean, VA, january 2003.
- [1179] P. Mathieu, JC. Routier, and P. Urro. Un modèle de simulation agent basé sur les interactions. In *Proceedings of Modèles Formels de l'Interaction, MFI'01 (poster)*, 2001.
- [1180] P. Mathieu, S. Picault, and JC. Routier. Simulation de comportements pour agents rationnels situés. In *Proceedings of Secondes Journées Francophones sur les Modèles Formels de l'Interaction, MFI'03. (papier court)*, pages 277–282. Cépaduès-Éditions, 2003.
- [1181] P. Mathieu and JC. Routier. Une contribution du multi-agent aux applications de travail coopératif. *TSI Hermès Science Publication. Réseaux et Systèmes Répartis. Calculateurs Parallèles. Numéro Spécial Télé-Applications.*, 13. :207–233, 2001.
- [1182] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. GenCA : Un modèle général de négociation de contrats. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 2005. à paraître.
- [1183] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. A General Negotiation Model using XML. *Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour Journal (AISBJ)*, 2005. à paraître.
- [1184] P. Mathieu and JC. Routier. A multi-agent approach to co-operative work. In *Proceedings of the CADUI'02 Conference*, pages 367–380, 2002.
- [1185] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. A generic model for contract negotiation. In *Proceedings of the AISB'02 Convention*, pages 1–8, London, UK, April, 3-5 2002.
- [1186] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. Ants : an api for creating negotiation applications. In *Proceedings of the 10th ISPE International Conference on Concurrent Engineering : Research and Applications (CE2003), track on Agents and Multi-agent systems*, pages 169–176, Madeira Island, Portugal, July, 26-30 2003.
- [1187] Ph. Mathieu and M.-H. Verrons. A Generic Negotiation Model for MAS using XML. In *Proceedings of the ABA workshop Agent-based Systems for Autonomous Processing, held by the IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics.*, pages 4262–4267, Washington, USA, October, 5-8 2003. IEEE Press.
- [1188] P. Mathieu, JC. Routier, and Y. Secq. Runnable specifications of interaction for open multi-agent systems. In *IKE*. C.S.R.E.A. Press, 2003.
- [1189] Yann Secq Ph. Mathieu, J.-C. Routier. Towards a pragmatic methodology for open multi-agent systems. In *14th International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems*, volume 2871 of *LNAI*, pages 206–210. Springer-Verlag, October 2003.
- [1190] JC. Routier, P. Mathieu, and Y. Secq. Dynamic skill learning : A support to agent evolution. In *Proceedings of the AISB'01 Symposium on Adaptive Agents and Multi-Agent Systems*, pages 25–32, 2001.

- [1191] P. Mathieu, J.C. Routier, and Y. Secq. Rage : An agent framework for easy distributed computing. In *Proceedings of the AISB'02 Symposium on Artificial Intelligence and Grid Computing*, April 2002.
- [1192] P. Mathieu, J. C. Routier, and Y. Secq. Dynamic organization of multi-agent systems. In *Proceedings of the first international joint conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*. ACM Press, 2002.
- [1193] P. Mathieu, J. C. Routier, and Y. Secq. Dynamic organization of multi-agent systems. In *Workshop on Ubiquitous Agents on embedded, wearable, and mobile devices (AAMAS'02)*, 2002. Available at : <http://autonomousagents.org/ubiquitousagents/papers/papers/21.pdf>.
- [1194] P. Mathieu, J.C. Routier, and Y. Secq. Using agents to build a distributed calculus framework. In Blay Whitby, editor, *AISBJ*, volume 1 of *Lecture Notes in Computer Science*, June 2002.
- [1195] P. Mathieu, J.C. Routier, and Y. Secq. Principles for dynamic multi-agent organizations. In Kazuhiro Kuwabara and Jaeho Lee, editors, *PRIMA*, volume 2413 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, 2002.
- [1196] P. Mathieu, J.C. Routier, and Y. Secq. Rio : Roles, interactions et organisations. In *MFI*, 2003.
- [1197] P. Mathieu, J.C. Routier, and Y. Secq. Rio : Roles, interactions and organizations. In M. Pchouek V. Maik, J. Müller, editor, *CEEMAS*, volume 2691 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer, 2003.
- [1198] P. Mathieu, J.C. Routier, and Y. Secq. Bridging the gap between semantic and pragmatic. In *IKE*. C.S.R.E.A. Press, 2003.
- [1199] J.-P. Delahaye, P. Mathieu, and B. Beauflis. *Computational Conflicts : Conflict Modeling for Distributed Intelligent Systems*, chapter 11, pages 203–223. Springer Verlag, 2000.
- [1200] B. Beauflis, J.-P. Delahaye, and Ph. Mathieu. Adaptive behaviour in the classical iterated prisoner's dilemma. In *Proceedings of AISB'01 symposium on Adaptive Agents and Multi-agent systems*, pages 65–72, 2001.
- [1201] M-H. Verrons. Une forme de négociation entre entités virtuelles. In *Conférence MajecSTIC'04*, 13-15 octobre 2004.
- [1202] B. Beauflis and Ph. Mathieu. *Organisation et applications des SMA*, chapter 4, pages 77–91. Hermès Sciences, 2002.
- [1203] B. Beauflis and Ph. Mathieu. Faut-il toujours suivre nash? In Mathieu and Müller [1204], pages 17–31. Dixièmes Journées Francophones pour l'Intelligence Artificielle Distribuée et les Systèmes Multi-Agents, Lille, France, 28 au 30 octobre 2002.
- [1204] Ph. Mathieu and J.-P. Müller, editors. *Systèmes multi-agents et systèmes complexes*. Hermès Science, 2002. Dixièmes Journées Francophones pour l'Intelligence Artificielle Distribuée et les Systèmes Multi-Agents, Lille, France, 28 au 30 octobre 2002.
- [1205] J.C. Routier D. Devigne, P. Mathieu. Planning for spatially situated agents. In *Proceedings of IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT'04)*, pages 385–388. IEEE Press, 2004.
- [1206] J.C. Routier D. Devigne, P. Mathieu. Gestion simple d'équipes d'agents cognitifs. In *Conférence MajecSTIC'04*, 13-15 octobre 2004.

12 Equipe Spécification, Test et Contraintes

- [1207] A. Aljer, P. Devienne, and S. Tison. Component based co-design and refinement. In *International Conference on Information et Communications Technology (ICTTA'04)*. IEEE Press, 2004.
- [1208] Y. André, A.-C. Caron, D. Debarbieux, Y. Roos, and S. Tison. Extraction and implication of path constraints. In *proceedings of MFCS'04*, Prague, Czech Republic, 2004.
- [1209] I. Boneva and J.-M. Talbot. On complexity of model-checking for the TQL logic. In *3rd IFIP International Conference on Theoretical Computer Science (TCS@2004)*, 2004.
- [1210] I. Boneva and J.-M. Talbot. When Ambients Cannot be Opened. *Theoretical Computer Science*, 2004. to appear.

- [1211] D. Deville, Y. Hodique, and I. Simplot-Ryl. Safe Collaboration in Extensible Operating Systems : A study on real-time extensions. *International Journal of Computers and Applications*, 27(1), 2005. to appear.
- [1212] A. Aljer and P. Devienne. Co-design and refinement for safety critical systems. In *19th IEEE International Symposium on Defect and Fault Tolerance in VLSI Systems*, pages 78–86.
- [1213] A. Aljer, P. Devienne, S. Tison, J-L. Boulanger, and G. Mariano. Bhdl : Circuit Design in B. In Johan Lilius, Felice Barlarin, and Ricardo J.Machado, editors, *ACSD, Third International Conference on Application of Concurrency to System Design*, pages 241–242. IEEE Computer Society, 2003.
- [1214] A. Bailly, I. Ryl, and M. Clerbout. Fidl - spécifications formelles en idl3. In Jean-Pierre Briot and Jacques Malenfant, editors, *Langages et Modèles à Objets - LMO'03*, volume 9 of *L'Objet*, pages 213–225. Hermes - Lavoisier, 2003.
- [1215] I. Boneva and J.-M. Talbot. When Ambients Cannot be Opened. In *Sixth International Conference on Foundations of Software Science and Computation Structures - FOSSACS 2003*, volume 2620 of *LNCS*, pages 169–184, 2003.
- [1216] A.C. Caron, D. Debarbieux, and Y. Roos. Modèles de données semi-structurées et contraintes d'inclusion. In *RSTI série RIA-ECA*, volume 17, pages 461–472, Lyon, France, 2003. Extraction et Gestion des Connaissances, Hermes.
- [1217] W. Charatonik, S. Dal Zilio, A. D. Gordon, S. Mukhopadhyay, and J.-M. Talbot. Model Checking Mobile Ambient. *Theoretical Computer Science*, 308(1-3) :277–331, 2003.
- [1218] D. Debarbieux, Y. Roos, S. Tison, Y. André, and A.-C. Caron. Path Rewriting in Semistructured Data. In Tero Harju and Juhani Karhumäki, editors, *Proceedings of Words'2003, 4th International Conference on Combinatorics on Words, Turku, Finland*, pages 358–369. Turku Centre for Computer Science, 2003.
- [1219] I. Simplot-Ryl, M. Clerbout, and A. Bailly. Stac : Communication Traces Based Specifications and Tests of Software Components. In *Proc. of 15th Nordic Workshop on Programming Theory (NWTP'03)*, Turku, Finland, 2003.
- [1220] M. Dauchet, M. Tommasi, and S. Tison. Reduction de la non-linearite des morphismes d'arbres - Recognizable Tree-languages and Non-linear Morphisms. *Theoretical Computer Science*, 281(1–2) :219–233, 2002.
- [1221] W. Charatonik, A. D. Gordon, and J.-M. Talbot. Finite-control Mobile Ambients. In *European Symposium on Programming - ESOP 2002*, volume 2305 of *LNCS*, pages 295–313. Springer, 2002.
- [1222] W. Charatonik and J.-M. Talbot. Atomic Set Constraints with Projection. In *International Conference on Rewriting Techniques and Applications - RTA 2002*, volume 2378 of *LNCS*, pages 311–325. Springer, 2002.
- [1223] A. Aljer, J.-L. Boulanger, and G. Mariano. Formalization of digital circuits using the B method. In *CompRail VIII, Eighth International Conference on Computer Aided Design, Manufacture and Operation in the Railway and Other Advanced Mass Transit Systems*, 2002.
- [1224] J.-L. Boulanger, A. Aljer, and G. Mariano. B/hdl, an experiment to formalizing hardware by software formals specifications. In *EDCC4, Fourth European Dependable Computing Conference*, 2002. Abstract.
- [1225] S. Tison, editor. *RTA 2002, Rewriting Techniques and Applications 13th International Conference*, volume 2378 of *Lecture Notes in Computer Science*, Copenhagen (Denmark), 2002. Springer Verlag. ISBN : 3 540 43916 1, [http ://www.springeronline.com/sgw/cda/frontpage/](http://www.springeronline.com/sgw/cda/frontpage/).
- [1226] M. Clerbout, Y. Roos, and I. Ryl. Synchronization languages and rewriting systems. *Information and Computation*, 167 :46–69, 2001.
- [1227] I. Ryl, M. Clerbout, and A. Bailly. A component oriented notation for behavioural specification and validation. In D. Giannakopoulou, Gary T. Leavens, and M. Sitaraman, editors, *Proc. of OOPSLA 2001 Specification and Verification of Component-Based Systems Workshop*, volume Technical Report ISU TR #01-09 of Iowa State University, Tampa, Florida, 2001.
- [1228] W. Charatonik and J.-M. Talbot. The decidability of model checking mobile ambients. In *Proceedings of the 15th Annual Conference of the European Association for Computer Science Logic*, volume 2142 of *LNCS*, pages 339–354. Springer, 2001.

- [1229] W. Charatonik, S. Dal Zilio, A. D. Gordon, S. Mukhopadhyay, and J.-M. Talbot. The complexity of model checking mobile ambients. In *Proceedings FoSSaCS'01*, volume 2030 of *LNCS*, pages 152–167. Springer, 2001.
- [1230] F. Seynhaeve, S. Tison, M. Tommasi, and R. Treinen. Grid structures and undecidable constraint theories. *Theoretical Computer Science*, 258(1–2) :453–490, 2001.
- [1231] F. Seynhaeve. Set constraints and topology. *Information Processing Letters*, 80(1) :145–150, 2001.
- [1232] G. Mariano, A. Aljer, and J.-L. Boulanger. Conception sûre de circuit basée sur la notion de propriété. In *14èmes Journées Internationales Génie Logiciel et Ingénierie De Systèmes et leurs Applications. Session 8 : Méthodes Formelles. ICSSEA'01*, 2001.
- [1233] S. Tison. Tree automata and term rewriting. In *Proc. Int. Workshop on Rewriting in Proof and Computation (RPC'01)*, pages 222–238, Tohoku University, Japan, 2001. Invited talk.
- [1234] M. Clerbout, Y. Roos, and I. Ryl. Semi-commutations and partial commutations. *R.A.I.R.O. — Theoretical Informatics and Applications*, 34(4) :307–330, 2000.
- [1235] J. Niehren, R. Treinen, and S. Tison. On rewrite constraints and context unification. *Information Processing Letters*, 74(1-2) :35–40, 2000.
- [1236] J.-M. Talbot, P. Devienne, and S. Tison. Generalized definite set constraints. *CONSTRAINTS*, 5(1-2) :161–202, 2000.
- [1237] S. Tison. Tree automata and rewriting. In *Proc. of RTA 2000 rewriting techniques and Application*, volume 1833 of *LNCS*, pages 27–30. Springer, 2000.
- [1238] H. Comon, M. Dauchet, R. Gilleron, F. Jacquemard, D. Lugiez, S. Tison, and M. Tommasi. Tree automata techniques and applications. Available on : <http://www.grappa.univ-lille3.fr/tata>, 1997. release October, 1st 2002.
- [1239] H. Reichel and S. Tison, editors. *STACS 2000, 17th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science*, volume 1770 of *Lecture Notes in Computer Science*, Lille (France), 17-19 February 2000. Springer Verlag. ISBN : 3 540 67141 2.

13 Équipe WEST

- [1240] A. Amar, P. Boulet, and Jean-Luc Dekeyser. Towards distributed process networks with CORBA. *Parallel and Distributed Computing Practice*, 2003. accepted for publication in Special Issue on Algorithms, Systems and Tools for High Performance Computing on Heterogeneous Networks.
- [1241] P. Boulet and X. Redon. SPPoC : manipulation automatique de polyèdres pour la compilation. *Technique et Science Informatiques*, 20(8) :1019–1048, 2001.
- [1242] E. Cagniot, Th. Brandes, J.-L. Dekeyser, F. Piriou, P. Boulet, and G. Marques. Parallelization of 3D magnetostatic code using High Performance Fortran. In *International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering, PARELEC'2000*, pages 181–185, Trois-Rivières, Quebec, Canada, August 2000.
- [1243] P. Boulet, J.-L. Dekeyser, J.-L. Levaire, Ph. Marquet, J. Soula, and A. Demeure. Visual data-parallel programming for signal processing applications. In *9th Euromicro Workshop on Parallel and Distributed Processing, PDP 2001*, pages 105–112, Mantova, Italy, February 2001.
- [1244] E. Cagniot, Th. Brandes, J.-L. Dekeyser, and F. Piriou. Parallelization of a 3-D magnetostatic code using High Performance Fortran and the Schur complement method. In *Conference on the Computation of Electromagnetic Fields, Compumag'13*, Évian, France, July 2001.
- [1245] P. Boulet, J.-L. Dekeyser, F. Devin, and Ph. Marquet. A visual development environment for meta-computing applications. In *HCI International 2001, 9th Int'l Conf. on Human-Computer Interaction*, New Orleans, LA, August 2001.
- [1246] J. Soula, Ph. Marquet, J.-L. Dekeyser, and A. Demeure. Compilation principle of a specification language dedicated to signal processing. In *Sixth International Conference on Parallel Computing Technologies, PaCT 2001*, pages 358–370, Novosibirsk, Russia, September 2001. Lecture Notes in Computer Science vol. 2127.
- [1247] A. Amar, P. Boulet, and J.-L. Dekeyser. Assembling dynamic components for metacomputing using CORBA. In *Parallel Computing 2001*, Naples, Italy, September 2001. Lecture Notes in Computer Science.

- [1248] M. Momtchev and Ph. Marquet. An asymmetric real-time scheduling for Linux. In *Tenth International Workshop on Parallel and Distributed Real-Time Systems*, Fort Lauderdale, FL, April 2002.
- [1249] A.-C. Aljundi, J.-L. Dekeyser, M-T. Kechadi, and I.-D. Scherson. Study of an evaluation methodology for unbuffered multistage interconnection networks. In *IPDPS Workshop PMEO-PDS'03*, Nice Acropolis Convention Center, Nice, France, April 2003.
- [1250] C. Dumoulin, J.-L. Dekeyser, B Kokoszko, S. Pulon, and G. Cristau. Interoperability between design and simulation tools using model transformation techniques. In *FDL'03*, Frankfurt, September 2003. ECSI.
- [1251] C. Dumoulin, P. Boulet, J.-L. Dekeyser, and Ph. Marquet. MDA for SoC design, intensive signal processing experiment. In *FDL'03*, Frankfurt am Main, September 2003. ECSI.
- [1252] Abdelkader Amar, P. Boulet, J.-L. Dekeyser, and F. Theeuwen. Distributed process networks using half FIFO queues in CORBA. In *ParCo'2003*, Parallel Computing, Dresden, Germany, September 2003.
- [1253] S. Meftali, J. Vennin, and J.-L. Dekeyser. A fast SystemC simulation methodology fo multi-level IP/SoC design. In *IFIP International Workshop on IP Based System-on-Chip Design*, Grenoble, France, November 2003.
- [1254] P. Boulet, J.-L. Dekeyser, C. Dumoulin, Ph. Marquet, Ph. Kajfasz, and Dominique Ragot. Sophocles : Cyber-enterprise for system-on-chip distributed simulation – model unification. In *IFIP International Workshop on IP Based System-on-Chip Design*, Grenoble, France, November 2003.
- [1255] P. Boulet, J.-L. Dekeyser, C. Dumoulin, and Ph. Marquet. MDA for SoC embedded design, intensive signal processing experiment. In *SIVOES-MDA*, San Francisco, USA, November 2003. Extended version of [1251].
- [1256] Javed Dulloo and Ph. Marquet. Design of a real-time scheduler for Kahn Process Networks on multiprocessor systems. Technical Report 03-06, LIFL, Université de Lille, France, November 2003.
- [1257] S. Meftali, J. Vennin, and J.-L. Dekeyser. Automatic generation of geographically distributed system simulation models for IP/SoC design. In *The 46th IEEE International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS 03)*, Cairo, Egypt, December 2003.
- [1258] A.-C. Aljundi and J.-L. Dekeyser. he effect of the degree of multistage interconnection networks on their performance : the case of delta and over-sized delta networks. In *2004 Euromicro on Parallel and Distributed Processing*, Coruna, Spain, February 2004.
- [1259] A.-C. Aljundi, J.-L. Dekeyser, and M-T. Kechadi. On the scalability of multistage interconnection networks. In *IEEE first International Conference on Information and Communication Technologies : from Theory to Applications*, Damascus, Syria, April 2004.
- [1260] P. Boulet, A. Cuccurru, J.-L. Dekeyser, C. Dumoulin, Ph. Marquet, M. Samyn, R. de Simone, G. Siegel, and T. Saunier. Mda for soc design : Uml to systemc experiment. In *USOC 2004 - International Workshop on UML for SoC Design (Sponsored by DAC 2004)*, San Diego, California, June 2004.
- [1261] E. Piel, Ph. Marquet, Julien Soula, and J.-L. Dekeyser. Load-balancing for a real-time system based on asymmetric multi-processing. In *16th Euromicro Conference on Real-Time Systems, WIP session*, Catania, Italy, June 2004.
- [1262] J. Dulloo and Ph. Marquet. Design of a real-time scheduler for Kahn Process Networks on multiprocessor systems. In *International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'04)*, Las Vegas, NV, June 2004. See [1256].
- [1263] E. Cagniot, Th. Brandes, J.-L. Dekeyser, and F. Piriou. Une approche génie logiciel des codes de simulation irréguliers : Application au cas de l'electromagnétisme. In *RenPar'13, Rencontres Francophones du Parallélisme des Architectures et des Systèmes*, pages 115–120, Paris, France, June 2001. (In French).
- [1264] M. Momtchev and Ph. Marquet. CacheFS : un système de fichiers distribué all-cache. In *Rencontres Francophones de l'ASF, section française de l'ACM-SIGOPS, (ASF'02)*, Hammamet, Tunisie, April 2002.
- [1265] J.-L. Dekeyser and C. Dumoulin. MDA for SoC simulation. Sophocles fringe workshop, DATE'03, March 2003.
- [1266] Ph. Dumont. Étude des transformations d'un code Array-OL dans Gaspard. Technical Report 02-11, ,, France, September 2002.

- [1267] Ph. Dumont and P. Boulet. Transformations de code Array-OL : implémentation de la fusion de deux tâches. Technical report, Laboratoire d'Informatique fondamentale de Lille et Thales Communications, October 2003.

Thèses et Habilitation

1 Thèses Habilitations Année 2000

- **Titre de la thèse** : "Une méthode de synthèse d'images échographiques : application à des simulateurs médicaux d'entraînement".
- **NOM - Prénom** : WIBAUX Luc
- **Nature de la thèse** : Doctorat d'Université en Informatique
- **Date de soutenance** : 3 Juillet 2000
- **Résumé** :

Les médecins souhaitent améliorer leur formation par l'utilisation de simulateur d'entraînement. Cette évolution est possible grâce à l'émergence de nouvelles techniques comme la synthèse d'image et le retour d'effort. Dans ce cadre, nous avons travaillé sur la synthèse d'images échographiques en temps-réel.

D'autres équipes de recherche ont adopté une solution basée sur la construction d'une base de donnée d'images utilisée lors de la simulation. Cette solution pose un certain nombre de problèmes comme le mauvais positionnement d'artéfacts sur les images de la simulation. Nous avons pris comme objectif d'établir une méthode de synthèse d'images échographiques s'appuyant sur la physique. Pour cela nous avons adapté l'algorithme du lancer de rayon à notre problème et utilisé des textures solides. Ceci nous a permis de rendre les principales caractéristiques des images échographiques de façon réaliste. La méthode est indépendante du modèle choisi pour la géométrie des organes. Toutefois les performances d'affichage en dépendent, l'intersection entre les rayons et les objets représentant une partie importante des calculs.

Une première maquette logicielle nous a permis de montrer la validité de notre méthode. Nous avons ensuite conçu un simulateur pour les amniocentèses. Pour ce simulateur, nous proposons une solution pour que la déformation des organes soit visible. Cette déformation utilise les résultats des calculs du modèle mécanique et la modélisation des organes au repos. Le prototype du simulateur a été présenté deux conférences médicales. Les spécialistes sont convaincus de l'utilité d'un tel simulateur dans leur formation.

Cette thèse décrit une méthode temps-réel de synthèse d'images échographiques qui a été validé sur un cas concret. Elle peut s'appliquer à tout autre simulateur.

- **Titre de la thèse** : "Contribution à l'Analyse de la Complexité de Problèmes de Résolution de Contraintes".
- **NOM - Prénom** : DANDRIEUX Jean-Pierre
- **Nature de la thèse** : Doctorat d'Université en Informatique
- **Date de soutenance** : 7 Juillet 2000
- **Résumé** :

Tout d'abord par une étude théorique du "phénomène de seuil" dans 3SAT, une catégorie du "Problème de satisfaction de contraintes booléennes", sous forme normale conjonctive (CNF), avec exactement 3 variables par clauses.

Soit g le rapport entre le nombre de clauses et le nombre de variables, expérimentalement on a découvert un "seuil" brutal pour g appelé g_0 ($= 4.25$), tel que, quand le nombre de variables tend vers l'infini, la proportion des expressions satisfiables s'effondre de 1 à 0 quand g passe d'inférieur à supérieur à g_0 . Peu de propriétés relatives au seuil sont prouvées. Son existence même reste à établir. De plus 3SAT semble NP Dur en moyenne seulement au seuil, l'analyse de l'algorithme de Davis-Puttnam montrant

que le problème est "polynomial en moyenne". Après avoir amélioré (de 4.60 à 4.58) la valeur du plus petit majorant existant pour g_0 , nous montrons que les techniques utilisées ne permettraient plus d'améliorations significatives.

Ensuite, chez Detexis service "contre-mesures", par l'étude d'un problème de résolution de contraintes booléennes : "l'identification de menaces en territoire inconnu", un problème d'optimisation multifactorielle, NP-Complet pour plusieurs paramètres. Il illustre les difficultés de l'informatique, à exprimer un problème, à le modéliser convenablement puis à le résoudre en un temps "raisonnable".

Description du problème : Il s'agit, à partir de données électromagnétiques reçues et d'une base de données des signatures électromagnétiques des appareils connus, de reconstituer l'environnement et d'anticiper les actions des appareils reconnus. Ici la pratique est souvent pragmatique (utilisation de coefficients de confiance). Nous y avons esquissé une approche probabiliste. En particulier, dans un cas simple, nous montrons comment cette approche permet de substituer à des calculs exhaustifs durs un calcul des solutions les plus dangereuses basé sur des méthodes formelles.

- **Titre de la thèse** : "Concepts et algorithmes pour la comparaison de séquences génétiques : une approche informationnelle".
- **NOM - Prénom** : VARRE Jean-Stéphane
- **Nature de la thèse** : Doctorat d'Université en Informatique
- **Date de soutenance** : 10 Juillet 2000
- **Résumé** :
 Nous nous intéressons dans cette thèse à la conception d'une mesure de dissimilarité entre séquences génétiques. La méthode la plus classique pour comparer de tels objets biologiques est de réaliser un alignement. L'inconvénient est que l'ordre de lecture des séquences est respecté et que la comparaison a lieu sur des bases au lieu de considérer des segments. On ne peut donc pas détecter d'événements remaniant les séquences tels que la duplication ou l'inversion. D'autres méthodes, telles que les distances par réarrangements, prennent en compte ces événements mais elles nécessitent de connaître a priori les segments mis en jeu.
 Nous proposons une approche différente : le concept de distance de transformation. La mesure est basée sur un script transformant une séquence S en une séquence T par l'application d'une suite d'opérations sur des segments similaires. Les segments sont détectés automatiquement. En associant un poids à chaque opération, on mesure le poids d'un script comme la somme des poids de ses opérations. La mesure de la distance de transformation est définie comme le poids du script de poids minimal.
 Le concept de distance de transformation est très flexible car il est possible de définir une instance particulière en choisissant un jeu d'opérations et des poids adaptés à un contexte biologique précis. Le script associé à la distance peut être interprété comme le moyen le plus efficace d'obtenir T à partir de S. En ce sens, la distance de transformation est étroitement liée aux idées de la compression de données et de la théorie algorithmique de l'information.
 Nous détaillons des algorithmes pour le calcul de la distance dans le cas où deux opérations sont permises : l'une fournit des segments communs à S et T, tandis que l'autre fournit les segments propres à T. Nous discutons précisément la manière dont les poids doivent être définis puis nous appliquons notre mesure à une analyse phylogénétique des isopodes terrestres.
- **Mots-clés** : Comparaison de séquences génétiques, alignement, réarrangement, phylogénie, distance de transformation, compression de données, théorie algorithmique de l'informat

- **Titre de la thèse** : Contribution à l'algorithmique anytime : Contrôle et conception
- **NOM - Prénom** : Arnaud Delhay
- **Nature de la thèse** : Doctorat d'Université en Informatique
- **Date de soutenance** : 23 Novembre 2000
- **Résumé** :
 Un des aspects les plus contraignants pour l'implantation d'applications temps-réel est que beaucoup des problèmes posés sont de complexité élevée (problèmes NP-durs) et ont un comportement général difficilement prévisible. Une solution est de faire un compromis entre temps de calcul et qualité du résultat, comme le permettent les algorithmes anytime. Cette thèse apporte deux contributions principales à l'algorithmique anytime : l'une concernant l'ordonnancement d'algorithmes anytime à contrat,

l'autre traitant du problème de conception des algorithmes anytime et plus particulièrement de leurs profils de performance. Dans la première partie, nous proposons d'étudier une situation dans laquelle un évènement vient interrompre le calcul d'un algorithme anytime à contrat (non-interruptible) et où il faut fournir une réponse exploitable au moment de cette interruption. La date d'occurrence de l'évènement est définie par une probabilité uniforme sur un intervalle. Nous proposons de maximiser la qualité moyenne sur l'intervalle, ce qui permet par définition de donner la meilleure qualité sur la moyenne des occurrences possibles de l'évènement interrupteur. Les problèmes de choix du critère de qualité et de la fonction de génération des entrées représentatives du fonctionnement de l'algorithme dans son contexte d'utilisation, même si elles semblent fortement dépendantes de l'application, ne sont pas pour autant aisés à résoudre. C'est pourquoi nous proposons dans une seconde partie, par l'intermédiaire d'expérimentations à la fois simples et représentatives, de soulever les problèmes qu'il est possible de rencontrer dans ce cadre. A l'aide de la théorie de la complexité de Kolmogorov, nous établissons que l'approche aléatoire pour le choix des entrées n'est pas appropriée pour obtenir des profils de performance représentatifs des cas réels. Cette approche expérimentale montre qu'il n'est pas aisé de construire des profils de performance.

- **Titre de la thèse** : Etude symbolique et algorithmique des fonctions polylogarithmes et des nombres d'Euler-Zagier colorés
- **NOM - Prénom** : BIGOTTE Michaël
- **Nature de la thèse** : Doctorat d'Université en Informatique
- **Date de soutenance** : 05 Décembre 2000
- **Résumé** :

Les travaux présentés dans ce mémoire ont pour thème et outil commun la combinatoire des séries formelles non commutatives et des algèbres de Lie.

Afin d'étudier l'indépendance linéaire des exponentielles de Lie, Bendiffalah a introduit une famille d'opérateurs différentiels indexés par les mots non vides. L'auteur conjecture que le n -ième noyau itéré de cette famille est engendré par les produits d'au plus n séries de Lie. Nous démontrons cette conjecture en prouvant l'équivalence de trois filtrations définies dans l'algèbre des séries formelles.

Les polylogarithmes et les fonctions quasi-symétriques sont deux approches qui permettent d'obtenir, par spécialisation, les nombres d'Euler-Zagier (ou valeur de la fonction zeta multi-indicée). Ceci se reflète dans la coïncidence de deux produits de mélange, que l'on peut alors implanter sous forme d'un système de réécriture. Nous avons implanté ce calcul en Maple, et obtenu les tables de ces nombres jusqu'au poids 12.

Grâce à l'adjonction de racines de l'unité, on obtient une version dite colorée de ces mêmes notions. On retrouve, sous un codage adéquat, la coïncidence des deux produits de mélange colorés. On peut donc aussi calculer les tables des nombres d'Euler-Zagier colorés. Ce que nous avons fait jusqu'au poids 8 pour 2 racines de l'unité, et jusqu'au poids 6 pour 3 racines.

Le mémoire se poursuit par le calcul de la monodromie des polylogarithmes colorés autour de leurs singularités, et de certaines de leurs relations fonctionnelles. Ces résultats prolongent naturellement ceux obtenus par l'équipe lilloise dans le cas classique, i.e. sans racines. On trouve en particulier comme conséquence le théorème de structure suivant : l'algèbre des polylogarithmes colorés est isomorphe à une algèbre de polynômes.

La présentation des algorithmes fait l'objet de la dernière partie du mémoire. Elle présente de façon détaillée la structure de l'algorithme de calcul des tables colorées.

- **Titre de la thèse** : CAMILLE : Un système d'exploitation ouvert pour carte à microprocesseur .
- **NOM - Prénom** : Gille Grimaud
- **Nature de la thèse** : Doctorat d'Université en Informatique
- **Date de soutenance** : 12 Décembre 2000
- **Résumé** :

Antoine de Saint Exupéry écrivait en d'autres termes que le progrès technologique consiste à faire disparaître l'outil pour que l'utilisateur jouisse pleinement du service. La carte à puce s'est rapidement intégrée dans notre vie courante, elle nous représente sur de grands réseaux (e.g. bancaire téléphonique,

santé) sans que nous y prêtions vraiment attention. Cependant la carte à microprocesseur reste un produit de l'ingénierie électronique peu connu des informaticiens.

Pourtant elle s'est avérée la meilleure solution pour gérer la mobilité de l'utilisateur dans bien des cas. Aussi une nouvelle

génération de cartes, équipées de véritables systèmes d'exploitation, propose de charger dynamiquement données et codes issus de langages de programmation connus (Java, Visual Basic, C). Cependant, les informaticiens n'ont fait aucune nouvelle utilisation de ces cartes ouvertes. Nous présentons dans ce document une étude des contraintes et besoins associés à ces nouvelles cartes. A partir de cette étude, nous avons défini une architecture logicielle distribuée entre la carte et son terminal. Nous avons prouvé la validité de notre démarche en terme de sécurité, et une première maquette de cette architecture a été réalisée. Différentes expériences ont permis d'évaluer expérimentalement les bien-fondés de notre démarche pour les éléments logiciels que nous avons finalement placés au cœur de la carte.

- **Mots clés** : Système embarqué, Langage intermédiaire, Micro-noyau, Carte à microprocesseur.

- **Titre de la thèse** : Algorithmes data'parallèles irréguliers appliqués à la simulation électromagnétique

- **NOM - Prénom** : Emmanuel Cagniot

- **Nature de la thèse** : Doctorat d'Université en Informatique

- **Date de soutenance** : 20 Décembre 2000

- **Résumé** :

La modélisation numérique en électromagnétisme permet de réduire les coûts de développement d'un dispositif en prédisant son comportement sur ordinateur. La qualité de la prédiction dépend de la finesse du modèle employé. De nos jours, la complexité des dispositifs oblige souvent à recourir à des modèles 3D, grands consommateurs de puissance et de mémoire. Une solution consiste à employer les architectures parallèles.

Nous nous intéressons ici à la parallélisation d'une application de recherche 3D, écrit en Fortran 77 et basé sur les éléments finis de Whitney. Elle est fortement évolutive et sa maintenance est assurée par des électrotechniciens.

Nous proposons une approche de haut niveau basée sur l'idée de compromis entre les impératifs d'efficacité et les critères de qualité du génie logiciel. Le but est de créer une application parallèle efficace et facilement maintenable pour des non-spécialistes. L'aspect génie logiciel est pris en charge par la nouvelle norme qu'est Fortran 90 et par le modèle à parallélisme de données incarné par son langage standard High Performance Fortran (HPF). Ce dernier, dans le cas des applications irrégulières, ne permet pas une gestion efficace des communications. Pour rendre ces dernières efficaces, nous utilisons Halos, une bibliothèque de passage de messages de haut niveau spécialement conçue pour les applications HPF.

Deux versions parallèles ont été développées. La première utilise une parallélisation qui ne remet pas en cause la structure et les algorithmes fondamentaux du code. Les résultats obtenus sont très acceptables pour un petit nombre de processeurs, mais ne peuvent être généralisés à un plus grand nombre. La seconde est basée sur la méthode du complément de Schur qui permet de corriger les faiblesses de la première, au prix d'un investissement logiciel plus important. Les résultats obtenus révèlent une application à la fois efficace et facilement maintenable pour des non-spécialistes.

2 Thèses Habilitations Année 2001

- **Titre de la thèse** : Une méthodologie de génération automatique de suites de tests pour applets Java-Card
- **NOM - Prénom** : MARTIN Hugues
- **Date de Soutenance** : 08 Mars 2001
- **Président** : Mireille Clerbout
- **Rapporteurs** : Jean-Marc Jézéquel, Yves Ledru
- **Examineur** : Alain Kerbrat
- **Directeur** : Jean-Marc Geib, Jean-Louis Lanet
- **Résumé** :

L'utilisation d'objectifs de tests pour vérifier la conformité des applications par rapport à leurs spécifications s'avère être une des solutions les plus prometteuses pour le domaine de la carte à puce. En effet, elle permet d'allier à la fois rigueur et risques, non seulement en tirant profit des techniques de génération automatique de tests, mais également en permettant au testeur d'éliminer les tests qui ne lui semblent pas pertinents. Cependant, tant que cette élimination est implicite, le testeur ne peut pas réellement maîtriser les risques. Pour répondre à ce besoin, nous proposons une méthodologie de test d'applications embarquées dans les Java Card. Cette méthodologie s'appuie sur des travaux de recherche menés autour de la génération de suites de tests à partir d'UML. Elle tire ainsi profit de techniques de génération automatique optimisées, ainsi que de techniques de combinaisons automatiques d'objectifs de tests. Elle apporte en plus une méthode de génération d'objectifs de tests qui guide le testeur tout au long de ce processus. Enfin, elle fournit au testeur les moyens de gérer explicitement les risques pris, en justifiant tous ses choix lors de l'élimination explicite de certains objectifs ou ensemble d'objectifs de tests.

- **Titre de la thèse** : "Modèle de communication Homme-Clone-Homme pour les Virtuels Collaboratifs non-immersifs"
- **NOM - Prénom** : LE MER Pascal
- **Date de Soutenance** : Mardi 25 Septembre 2001
- **Jury**
- **Président** : Alain DERYCKE - Trigone, UST
- **Rapporteurs** :
 - Claude CADOZ - ACROE, INP ,
 - Alain GRUMBACH - ENST Paris),
- **Examineur** :
 - Cédric DUMAS - EMN
 - Dominique PAVY - France Télécom R&D
 - Samuel DEGRANDE - LIFL, USTL
- **Directeur** : Christophe CHAILLOU - LIFL, USTL
- **Résumé** :

Le projet SPIN-3D met en oeuvre un Environnement Virtuel Collaboratif (EVC) non-immersif destiné au Travail Collaboratif synchrone Assisté par Ordinateur (TCAO). L'objectif de cette thèse est d'étudier des solutions pour améliorer la communication dans ce type d'environnement. Dans les situations réelles de travail en groupe, le canal non-verbal est utilisé de façon naturelle et inconsciente pour communiquer. Or, certaines informations, notamment celles liées à la gestuelle, sont difficilement véhiculées par les outils collaboratifs actuels. Grâce à leurs potentialités en terme de synthèse de comportements gestuels, les clones (avatars anthropomorphiques) peuvent être considérés comme un vecteur de communication pertinent. Cependant, il n'existe pas de concept unique et idéal définissant : les données à entrer dans le système, le dispositif technique à mettre en oeuvre et la façon d'animer les clones pour qu'ils soient réellement communicants. Nous proposons un modèle d'architecture informatique, s'appuyant sur une typologie des gestes et sur un nouveau concept d'"interface de commande implicite par détection d'intention". Il permet de prendre en compte plusieurs moyens interactionnels et notamment de résoudre le problème de l'action et de la communication, inhérent aux EVC non-immersifs. Plusieurs développements techniques (e.g. capture de mouvements, cinématique inverse, animation faciale ou éditeur de posture) ont été intégrés à SPIN-3D. Des applications ont également été développées (e.g. télé-présentation de la météorologie ou jeu de carte distribué) dans le but de valider le modèle.

Enfin une démarche d'évaluation, à mettre en oeuvre, est proposée. Il s'agit d'une méthode itérative et pluridisciplinaire, basée sur la comparaison entre des activités de groupe réelles et des activités de groupe médiatisées.

- **Titre de la thèse** : Habillage de modèles mécaniques : Facettisation temps-réel de surfaces implicites"
- **NOM - Prénom** : TRIQUET Frédéric
- **Date de Soutenance** : Mardi 11 Décembre 2001
- **Résumé** :

Cette thèse s'inscrit dans le cadre des simulateurs d'interventions chirurgicales développés au LIFL. Ces simulateurs nécessitent l'utilisation d'animations temps réel de corps basées sur la physique. C'est l'objet de la bibliothèque SPORE. Cette bibliothèque permet entre autres de construire un objet géométrique détaillé autour d'un modèle mécanique généralement trop grossier pour être affiché directement. Cette opération est appelée habillage.

Mon travail de thèse s'est intéressé à ce procédé géométrique. En particulier, les surfaces implicites à squelette forment une possibilité intéressante pour fournir un habillage puisqu'elles permettent, grâce à l'opération de mélange appelée *blending*, d'obtenir des formes complexes à partir de quelques points mécaniques.

Cependant, ces surfaces nécessitent des algorithmes spécifiques pour leur affichage. J'ai choisi de me baser sur l'algorithme des *Marching Cubes*, réputé être lent, mais en l'enrichissant de plusieurs améliorations : détection des redondances de calculs, accélération de calcul de potentiel, suivi de surface, combinées à des structures de données efficaces et des algorithmes optimisés. Ces améliorations ne se bornent pas qu'à des accélérations : j'apporte également aux problèmes de facettisations ambiguës une solution compatible avec nos contraintes de temps-réel.

De plus, grâce à une méthode originale où certains cubes sont facettisés plusieurs fois, mon implantation prend en compte le problème du *blending* en permettant à l'utilisateur de spécifier là où les fonctions de mélange des surfaces implicites doivent s'appliquer.

L'implantation en C++ que j'ai faite est disponible sous forme d'une librairie et permet de facettiser en temps réel des surfaces composées de plusieurs centaines de primitives sur un ordinateur de gamme moyenne. Nous l'utilisons dans un simulateur de chirurgie en coelioscopie aussi bien pour représenter des corps non structurés (écoulements sanguins) que pour des organes très déformables mais dont la structure ne varie pas (intestin). En outre, cette librairie est également utilisée dans des applications très différentes dans d'autres laboratoires de recherche comme le LERI à Reims, l'ACROE à Grenoble, le GMI à Valence (Espagne) et le CRAS à Guadalajara (Mexique).

GMI : Group of Medical Informatics, Technical University of Valencia

CRAS : Center of Research and Advanced Studies in Guadalajara

- **Titre de l'habilitation** : Contribution à l'identification de modèles par l'algèbre non commutative
- **NOM - Prénom** : OUSSOUS Nour-eddine
- **Date de Soutenance** : 14 Décembre 2001
- **Président** : Max Dauchet
- **Rapporteurs** :
 - Gérard Duchamp Pr. Univ. de Rouen
 - Michel Fliess DR CNRS - ENS Cachan
 - Françoise Lamnabhi-Lagarrigue DR CNRS - Supelec
- **Examinateur** :
 - Gary Green Pr. Newcastle (UK)
 - Christiane Hespel MdC-Thèse d'État, INSA de Rennes
 - Bernard Vandembunder DR CNRS -IBL
- **Directeur** :
 - Gérard Jacob Pr. Univ. Lille I
 - Michel Petitot Pr. Univ. Lille I
- **Résumé** :

Des travaux récents (G. Green) ont mis en évidence un renouveau d'intérêt pour les méthodes de séries génératrices en variables non commutatives, pour obtenir des résultats concernant la modélisation et

l'identification de certains systèmes dynamiques liée à la biologie. La finalité de ce mémoire est de présenter et de développer les outils algébriques correspondants, et de démontrer les possibilités qu'ils offrent pour résoudre ces problèmes.

Après une présentation concise et synthétique des techniques de calcul algébrique non commutatif, je présente dans le chapitre 3 le problème de la réalisation minimale des systèmes dynamiques non linéaires, basée sur la notion de matrice de Lie-Hankel. Ce problème est ensuite généralisé au cas des systèmes multi-sorties et on donne un algorithme pour calculer la réalisation minimale polynomiale des systèmes multi-sorties donnés par leurs séries génératrices polynomiales. A la fin de ce chapitre, je donne des formules explicites pour le calcul de la série génératrice des systèmes en cascade connaissant les séries génératrices respectives des différents sous-systèmes. Ceci est particulièrement intéressant pour l'étude des systèmes complexes et de grande taille (comme les systèmes biologiques par exemple). Dans le chapitre 4, je propose une méthode d'identification de la série génératrice, basée sur un échantillonnage des sorties suivant le temps, complété par une approximation minimale au sens des moindres carrés. Avec les résultats du chapitre 3, nous avons là les briques de base d'une chaîne de programmes pour identifier des modèles approchés de systèmes dynamiques issus de la biologie.

Dans le chapitre 5, je présente une extension de l'étude déjà faite dans l'équipe des "Multiple Zeta Values", ou "polyzêtas". En effet, on redémontre un certain nombre de résultats pour les polylogarithmes avec

racines de l'unité (dits "polylogarithmes colorés") et pour les "polyzêtas colorées" et on construit les tables des relations entre les valeurs de ces polyzêtas colorées.

Le dernier chapitre propose une implantation originale des séries rationnelles. Elles y sont décrites par un développement limité (fini) et un système de réécriture. Y sont implantées toutes les opérations rationnelles sur les séries formelles, la mise sous forme minimale, ainsi que le coproduit, permettant de définir la représentation du produit de mélange aussi bien dans le cas classique que dans le cas du produit de "quasi-mélange" de Hoffmann (qui est défini sur un alphabet infini). Ce paquetage permet entre autre de prouver des identités entre les valeurs des polyzêtas.

- **Titre de la thèse** : Modèles et architectures d'interaction interne et externe pour cartes à microprocesseur ouvertes
- **NOM - Prénom** : JEAN Sébastien
- **Date de Soutenance** : Mercredi 19 Décembre 2001
- **Résumé** :

La carte à microprocesseur a, en presque trente ans d'existence, conquis nos poches en rendant discrètement une multitude de services dans des domaines aussi variés que la finance ou la téléphonie.

Aborder la carte à puce est un peu comme jouer à Tetris, jeu d'encastrement de polyominos. Ses contraintes matérielles sont si fortes qu'il faut arranger avec une compacité maximale les composants logiciels lui donnant corps. Son utilisation ne saurait se concevoir sans l'existence d'application cliente issue d'un système d'information réparti dans lequel elle s'intègre. Ceci induit alors un second type de puzzle, consistant à emboîter applications encartées et distantes, non trivial du fait des caractéristiques des cartes en termes de présence et de communication. L'émergence de cartes dites ouvertes, embarquant et exécutant plusieurs applications non-concurrentes, a enfin engendré un dernier type d'emboîtement, visant à faire coopérer plusieurs applications encartées.

Nous présentons le résultat de recherches portant sur les deux derniers types d'arrangements et poursuivant deux objectifs. Nous souhaitons, d'une part, définir un cadre cohérent pour l'intégration de cartes ouvertes réactives au sein de systèmes d'information répartis (i.e. où les applications encartées peuvent être à la fois clientes et serveurs) et, d'autre part, pouvoir disposer d'un support de coopération interne permettant un partage fin, contrôlé et évolutif, tant des informations que des compétences des applications encartées. Apporter une réponse au premier problème a un impact sur l'ensemble de l'infrastructure logicielle. La solution que nous avons proposée, baptisée AWARE , est le reflet de cette globalité. Elle s'articule autour d'un modèle d'exécution multi-tâches pour cartes ouvertes, où l'ordonnancement des tâches s'effectue depuis l'extérieur de la carte, et s'accompagne d'un modèle de programmation facilitant la conception d'applications réparties intégrant de telles cartes. Nous avons également proposé un modèle de coopération intra-carte basé sur quelques-uns des principes des bases de données relationnelles. Ce modèle, baptisé HYBRIDE est centré sur l'utilisation d'un système de gestion de base de données encarté comme support pour la coopération interne où le partage ainsi que

le contrôle d'accès sont étendus aux services rendus disponibles par les applications encartées pour offrir un cadre souple à l'interopérabilité et à la protection. Un prototypage et des expérimentations nous ont permis de valider les modèles et architectures proposés.

- **Titre de la thèse** : Principe de compilation d'un langage de traitement de signal
- **NOM - Prénom** : SOULA Julien
- **Date de Soutenance** : Mercredi 19 Décembre 2001
- **Président** : Vincent Cordonnier
- **Rapporteurs** :
 - Rumen Andonov,
 - Alain Demeure
- **Examineur** :
 - Philippe Kajfasz
 - Philippe Marquet
 - Isaac Scherson
- **Directeur** : Jean-Luc Dekeyser
- **Résumé** :

Les applications de traitements de signal (TS), qu'on trouve notamment dans les chaînes sonar, ont des caractéristiques algorithmiques bien particulières. Afin de répondre aux besoins de spécification et de standardisation de celles-ci, TMS (Thomson Marconi Sonar) a développé un langage orienté TS : Array-OL (Array Oriented Language). Il permet de spécifier l'algorithme de calcul et les dépendances de données sans se soucier des problèmes de placement et d'ordonnement.

Nos travaux se situent au niveau de la compilation d'applications spécifiées en Array-OL visant autant les stations de travail classiques (pour la simulation) que des machines dédiées à Array-OL. La préexistence d'un support d'exécution Array-OL (logiciel et matériel) nous a conduit à préférer une méthode de compilation par transformation des applications au niveau du langage (introduction de niveaux hiérarchiques) plutôt que des stratégies d'implémentation directes. Pour mettre en place ces transformations, nous avons utilisé un formalisme approprié à la description du langage Array-OL : les ODT (Opérateurs de Distribution de Tableaux). Ils nous ont permis de décrire formellement les transformations qui consiste à produire une ou plusieurs hiérarchies à partir d'une séquence de tâches et de contrôler le grain de celles-ci. Devant le nombre de schémas différents que ces transformations peuvent engendrer, nous avons également défini des mesures permettant d'évaluer l'effet de ces transformations afin de guider leur utilisation.

Enfin l'environnement graphique Gaspard rend accessible ces outils à tous, et notamment aux développeurs d'applications TS, en permettant la création, la transformation et la compilation multi-plateformes (séquentielle, SMP, distribuée...) d'applications Array-OL de manière totalement graphique et interactive.

3 Thèses Habilitations Année 2002

- **Titre de la thèse** : Contribution à l'algèbre différentielle
- **NOM - Prénom** : LEMAIRE François
- **Date de Soutenance** : Mardi 22 Janvier 2002
- **Président** : Sophie Tison
- **Rapporteurs** : Daniel Lazard, Greg Reid
- **Examineur** : Anne Duval, François Boulier
- **Directeur** : Gérard Jacob
- **Résumé** : Cette thèse est consacrée à l'étude des systèmes d'équations différentielles non linéaires aux dérivées partielles. L'approche choisie est celle de l'algèbre différentielle. Étant donné un système d'équations différentielles, nous cherchons à obtenir des renseignements sur ses solutions. Pour ce faire, nous calculons une famille d'ensembles particuliers (appelés ensembles caractéristiques) dont la réunion des solutions coïncide avec les solutions du système initial. Les nouveaux résultats relèvent principalement du calcul formel. Les liens existant entre les ensembles caractéristiques algébriques et les ensembles caractéristiques différentiels sont clarifiés. Deux nouveaux algorithmes viennent compléter les algorithmes existants permettant de calculer ces ensembles caractéristiques. Ces deux algorithmes intègrent des techniques purement algébriques qui facilitent les calculs (meilleur contrôle du grossissement des données et suppression de calculs inutiles). De nouveaux problèmes ont ainsi pu être résolus. Enfin, un algorithme de calcul de forme normale d'un polynôme différentiel (modulo un ensemble caractéristique) est décrit. Les derniers résultats relèvent de l'analyse. Les solutions que nous considérons sont des séries formelles. Un théorème d'analyticité fournit des conditions suffisantes pour qu'une solution formelle soit analytique. Pour finir, un contre-exemple à une conjecture portant sur l'analyticité des solutions formelles est exhibé.
- **Mots-Clés**
calcul formel, informatique, EDP non linéaires, algèbre différentielle, idéal différentiel, ensembles caractéristiques, formes normales, analyticité, théorie de Riquier-Janet, théorème de Cauchy-Kovalevskaya.

- **Titre de la thèse** : Algorithmes évolutionnaires parallèles pour l'optimisation de multi-objectif de réseaux de télécommunications mobiles
- **NOM - Prénom** : MEUNIER Hervé
- **Date de Soutenance** : Mercredi 12 Juin 2002

- **Titre de la thèse** : De l'apport des langages résiduels en inférence grammaticale de langages réguliers
- **NOM - Prénom** : LEMAY Aurélien
- **Date de Soutenance** : Lundi 14 Novembre 2002
- **Président** :
- **Rapporteurs** :
 - Christian Choffrut
 - Colin de la Higuera
- **Examineur** :
 - Michel Latteux
 - Jacques Nicolas
- **Directeur** :
 - François Denis
 - Alain Terlutte
- **Résumé** :
En inférence grammaticale de langages réguliers, la notion de langages résiduels est au cœur des algorithmes existants, notamment par le biais du théorème de Myhill-Nerode. Nous menons ici une étude de cette notion qui nous conduit à définir une nouvelle classe d'automates non déterministes (AFN) : un Automate Fini à États Résiduels (AFER) est un AFN dont tous les états définissent

un langage résiduel du langage qu'il reconnaît. Nous présentons en détail cette classe d'automates ainsi que ses propriétés. En particulier, nous montrons que tout langage régulier est reconnu par un unique AFER canonique minimal en nombre d'états. Nous introduisons également deux opérateurs qui permettent conjointement de construire l'AFER canonique d'un langage à partir de n'importe quel AFER le reconnaissant : les opérateurs de réduction et de saturation. Nous complétons cette étude avec un ensemble d'expériences qui montrent que pour des langages générés aléatoirement selon certains protocoles, la représentation des langages par AFER est plus économique que par AFD.

Une deuxième partie s'intéresse à l'utilisation de la notion d'AFER et des opérateurs de réduction et de saturation en inférence grammaticale de langages réguliers. Ceux-ci permettent alors d'introduire deux nouvelles approches algorithmiques : l'inférence par réduction, et l'inférence par saturation. Deux algorithmes illustrent ces méthodes : DeLeTe I et DeLeTe II. Nous montrons que ces algorithmes ont de bonnes propriétés à la fois sur le plan théorique et sur le plan expérimental. Le dernier chapitre de ce mémoire montre comment ces résultats pourraient être exploités dans d'autres domaines de l'inférence grammaticale et fait un tour d'horizon des recherches en cours qui prolongent les résultats de cette thèse.

- **Titre de la thèse** : "Modèles 3D : indexation, et habillage par textures extraites de photographies"
- **NOM - Prénom** : VANDEBORRE Jean-Philippe
- **Date de Soutenance** : Vendredi 22 Novembre 2002
- **Président** : Michel Petitot
- **Rapporteurs** :
 - Eric Paquet
 - Jun Shen
- **Examineur** :
 - Atilla Baskurt
 - Kadi Bouatouch
 - Valérie Burdin
- **Directeur** :
 - Christophe Chaillou
 - Mohamed Daoudi
- **Résumé** :

L'image numérique prend une place de plus en plus importante dans de nombreux média : publicité, cinéma, jeu vidéo, réalité virtuelle etc. Pour ces images de synthèse, une scène est composée de divers objets représentés par des modèles tridimensionnels. Le créateur de mondes virtuels est alors confronté à deux problèmes : comment retrouver le ou les modèles tridimensionnels dans une base de données en présentant une requête sous la forme d'un exemple, et comment habiller les modèles de façon à ce que leurs rendus soient le plus réaliste possible ?

Dans cette thèse, nous répondons à ces deux questions en proposant, d'une part, une méthode d'indexation de modèles tridimensionnels par des descripteurs de forme, et, d'autre part, une approche de l'habillage d'un modèle tridimensionnel connu par des textures extraites de photographies le représentant mais dont les conditions de prise de vue sont inconnues.

La méthode d'indexation que nous proposons en première partie de cette thèse, s'attache à décrire les modèles tridimensionnels en maillage de polygones par trois descripteurs de forme. Ces trois descripteurs sont des distributions de caractéristiques de formes locales ou globales. Le premier descripteur correspond à la distribution des courbures calculées en tout point du modèle. Le second est une distribution stochastique des distances euclidiennes entre les points du modèle. Le troisième est une distribution des volumes élémentaires (tétraédriques) composant le modèle. Nous exposons les avantages et inconvénients de chaque descripteur, puis nous proposons deux méthodes de combinaison des résultats de chaque descripteur dans le but de ne conserver que les meilleurs résultats de chacun d'eux. Nous proposons également un algorithme de refacétisation des modèles tridimensionnels en vue d'homogénéiser leurs niveaux de facétisation et rendre ainsi les calculs des descripteurs plus pertinents.

Le réalisme des images de synthèse peut être obtenu par différents moyens mais celui qui est le plus connu et le plus utilisé est sans aucun doute le placage de textures. Les algorithmes de placage de textures sont d'ailleurs, depuis plusieurs années, implantés dans les cartes graphiques dédiés 3D. Les textures, pour être réalistes, doivent provenir de sources elles-mêmes réalistes comme des photographies d'objets réels. Nous exposons, en seconde partie de cette thèse, notre approche de l'extraction de

textures à partir de photographies. Les modèles tridimensionnels étant largement disponibles (bases de données, Internet etc.), nous partons du principe qu'il est possible d'obtenir un modèle tridimensionnel d'un objet représenté sur une photographie mais qu'il est souvent impossible de connaître les conditions de prise de vue de la photographie. Nous proposons donc une méthode d'extraction des textures visibles sur une photographie en recalant le modèle sur la photographie, et en retrouvant ses conditions de prise de vue.

- **Titre de l'habilitation** : Contributions aux environnements de programmation pour le calcul intensif
- **NOM - Prénom** : BOULET Pierre
- **Date de Soutenance** : 02 Décembre 2002
- **Président** : Jean-Marc Geib
- **Rapporteurs** :
 - Michel Cosnard
 - Paul Feautrier
 - Jean Roman
- **Examineur** :
 - Yves Sorel
 - Dr. Bernard Dion
 - Dr. Philippe Kajfasz
- **Directeur** : Jean-Luc Dekeyser
- **Résumé** :

Mes recherches concernent les outils de développement pour le calcul intensif. Une application sera dite intensive s'il faut fortement l'optimiser pour obtenir la puissance de calcul requise pour répondre aux contraintes, d'une part, de temps d'exécution et, d'autre part, de ressources de la plateforme d'exécution. De telles applications se retrouvent aussi bien dans le domaine du calcul scientifique que dans le domaine du traitement de signal intensif (télécommunications, traitement multimédia). Les difficultés de développement de telles applications sont principalement l'exploitation du parallélisme des architectures d'exécution (des supercalculateurs aux systèmes sur silicium en passant par les grappes de stations de travail), l'hétérogénéité de ces mêmes architectures et le respect des contraintes de temps et de ressources. Le but de mes recherches est de proposer des outils permettant la programmation efficace des applications de calcul intensif. Ceux-ci peuvent être des compilateurs, des paralléliseurs ou des environnements de spécification. Mes travaux ont commencé par les compilateurs paralléliseurs et s'orientent de plus en plus vers les environnements de spécification. Ces environnements comportent des compilateurs paralléliseurs. Cette évolution consiste donc à remplacer le langage de programmation et la phase d'analyse des programmes par une spécification des algorithmes de plus haut niveau et facilitant la phase d'analyse de dépendances. En effet, le but de cette analyse est de retrouver l'essence de l'algorithme codé par le programme analysé. La spécification de l'algorithme par les seules dépendances de données permet d'éliminer l'analyse de dépendances et d'avoir toute l'information nécessaire pour les optimisations du compilateur paralléliseur.

Quatre principes dirigent mes recherches :

1. Programmer au plus haut niveau possible. Il ne devrait pas être de la responsabilité du programmeur de gérer les détails de l'exécution de son application. Idéalement, il devrait exprimer son algorithme et les compilateurs devraient générer le code le plus efficace possible sur l'architecture visée.
2. Promouvoir le parallélisme de données. Ce paradigme de programmation permet justement une programmation de haut niveau dans bien des cas. Il est bien adapté au calcul intensif où les traitements sont souvent réguliers et la quantité de données manipulées importante.
3. Optimiser au plus tôt dans la chaîne de développement. Je suis convaincu que plus les informations de performances et les optimisations sont faites tôt dans le développement d'une application, plus ce développement sera rapide et l'application efficace. L'environnement de conception doit donc faire apparaître ces informations si elles sont disponibles, y compris avant compilation de l'application.
4. Restreindre le domaine d'application. Il est très difficile d'optimiser tous les programmes en général. Le domaine du calcul intensif lui-même est déjà ambitieux. En se focalisant sur un domaine d'application précis, on peut espérer réduire la variété des applications et ainsi proposer des optimisations adaptées. C'est la voie que j'ai suivie dans mes recherches les plus récentes en restreignant le domaine d'application

au traitement de signal intensif.

- **Titre de la thèse** : Des services d'adaptation de modèles pour la coopération de métasystèmes application aux Groupware flexibles"
- **NOM - Prénom** : LE PALLEC Xavier
- **Date de Soutenance** : Mercredi 04 Décembre 2002
- **Président** : J.M. Geib
- **Rapporteurs** :
 - M..P. Gervais
 - C. Godart
- **Examineur** : J. Malenfant
- **Directeur** : A. Derycke
- **Résumé** :

Par leur place importante dans les entreprises, les systèmes informatiques subissent les lois du marché économique actuel. La présence de mécanismes de coopération informatiques est de plus en plus exigée afin de ne pas ralentir les processus de partenariat entre entreprises. Les systèmes informatiques doivent aussi disposer de mécanismes de flexibilité de manière à ne pas réduire l'agilité de l'entreprise. Si les précédents mécanismes de coopération se sont améliorés durant les dix dernières années, ils ne sont malheureusement pas adaptés au caractère dynamique des récents systèmes informatiques flexibles. Cette thèse présente un nouveau type de mécanisme pour la coopération entre systèmes informatiques flexibles dans le cadre de la coopération inter-organisationnelle.

L'approche par méta-modèles est la méthode la plus efficace pour construire un système flexible. Le principe de cette méthode est de fournir aux utilisateurs un éditeur pour modifier, pendant l'exécution du système, les modèles de fonctionnement : les types de documents manipulés, les règles de coordination et de collaboration des activités. . . Nos travaux ont consisté à construire une solution de coopération adaptée à la structure à trois niveaux des systèmes adoptant la précédente approche. Notre solution prend aussi en compte les caractéristiques générales des systèmes flexibles : la dynamique et l'implication des utilisateurs. Même si notre proposition peut s'appliquer à un domaine plus général, notre étude s'est focalisée sur les groupware. Ils sont en effet les plus à même de gérer les activités au sein d'une organisation.

Notre solution, CAST - Creation Adaptation Service Tool -, est basée sur l'adaptation. Ce type de transformation convient parfaitement à notre contexte dynamique. Le principe de CAST est de permettre aux concepteurs de générer rapidement des services d'adaptation. Les modèles de fonctionnement d'un système lors de son fonctionnement deviennent, grâce à un service de ce type, accessibles aux autres systèmes coopérants. Les utilisateurs peuvent alors dynamiquement tisser les liens de coopération. La répercussion des liens entre modèles sur les instances de ces derniers (qui constituent le niveau nommé M-zéro) a constitué une part importante de nos travaux. Pour valider notre approche, nous avons appliqué le cadre conceptuel CAST sur le seul standard de méta-modélisation existant, le Meta-Object Facility. La projection vers ce support s'est accompagnée du développement d'un outil de méta-modélisation MOF dynamique, RAM3 - RApid Manipulation of Mof Metadata. Cet outil propose de puissantes facilités de prototypage, importantes pour évaluer le bon fonctionnement (d'un point de vue sémantique) d'un service d'adaptation.

- **Titre de la thèse** : Séparation des préoccupations et méta-modélisation pour environnements de manipulation d'architectures logicielles à base de composants
- **NOM - Prénom** : MARVIE Raphael
- **Date de Soutenance** : Lundi 09 Décembre 2002
- **Président** : Mireille Clerbout
- **Rapporteurs** :
 - Jean Bézin
 - Michel Riveill
 - Keith Duddy
 - Mireille Blay-Fornarino
- **Examineur** :

- Laurent Rioux
- Sébastien Gérard
- **Directeur :**
- Jean-Marc Geib
- Philippe Merle

- **Résumé :**

Les architectures logicielles sont centrales vis-à-vis des processus logiciels de construction des applications. Les langages de description d'architectures (ADLs) représentent la solution la plus adaptée pour définir de telles architectures. Toutefois, les concepts de ces ADLs sont en règle générale figés et leurs utilisations ne répond pas nécessairement aux différentes préoccupations des processus logiciels. De plus, leur aspect syntaxique ne facilite pas la coopération des différents acteurs de processus logiciels. Notre proposition, CODEX, fournit un cadre de travail pour méta-modéliser des ADLs. Ces méta-modèles permettent de définir les concepts liés aux architectures nécessaires à un processus logiciel. Dans le but de structurer les ADLs ainsi définis et de permettre la collaboration des différents acteurs d'un processus logiciel, les méta-modèles sont définis en mettant en oeuvre la séparation des préoccupations architecturales d'un processus logiciel. Cette séparation définit l'organisation des différents concepts d'un ADL.

Un outillage complément de ce cadre de travail permet de produire automatiquement, sur la base du méta-modèle d'un ADL, l'environnement associé pour la manipulation des architectures logicielles. Ce dernier est architecturé autour d'une représentation réifiée des architectures logicielles. Cette représentation suit la séparation des préoccupations définie dans le méta-modèle et permet d'offrir à chaque acteur d'un processus logiciel une vue dédiée sur l'architecture d'une application.

- **Titre de l'habilitation :** Une contribution à la conception et la mise en oeuvre d'applications sous contraintes de Qos temporelle, réparties, adaptables.
- **NOM - Prénom :** DEMEURE Isabelle
- **Date de Soutenance :** 16 Décembre 2002
- **Président :** Laurence Duchien
- **Rapporteurs :**
- Gilles Muller
- Jean-Bernard
- Samir Tohme
- **Examineur :** Néant
- **Directeur :** Jean-Marc Geib
- **Résumé :**

Avec le développement du multimédia durant les dix dernières années, nombre de services proposés aux usagers des Technologies de l'Information et de la Communication (TICs) manipulent du son et des images animées. Le traitement de ces données continues demande la prise en compte et le respect de contraintes temporelles qui font partie de l'ensemble plus vaste des contraintes de qualité de service (QoS, Quality of Service) que doit respecter le service offert. Par ailleurs, on observe une tendance des services à la personnalisation, la spécialisation et l'adaptation. La configurabilité et l'adaptabilité sont ainsi passées au cur des préoccupations des concepteurs et des développeurs de systèmes.

Les travaux présentés dans ce mémoire s'inscrivent dans cette double mouvance. La présentation est centré sur les travaux accomplis dans le cadre du projet POLKA - PrOcessus Légers et KAlité de service conduit à l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications de 1994 à 2001.

Dans ce projet, nous avons proposé une méthode de développement et un ensemble d'outils pour la spécification, le développement et l'exécution d'applications réparties adaptables présentant des contraintes temporelles. Les données d'entrée du système sont un modèle fonctionnel orienté-objet de l'application, une spécification des contraintes temporelles de l'application (exprimées sous forme d'équations), et une spécification du système utilisé en support (principaux composants, graphe des composants). Le système compile ces informations et produit une exécution de l'application pilotée par les contraintes temporelles. Le système est supervisé de façon à s'assurer que les contraintes temporelles sont respectées. Si ce n'est pas le cas, elles peuvent être adaptées par l'utilisateur ou par le système lui-même. On peut ainsi traiter des applications dont les flots multimédias sont créés dynamiquement et dont les caractéristiques temporelles peuvent varier durant l'exécution. Le système facilite également le portage des applications puisque l'ordonnancement qui est souvent dépendant de la plate-forme

d'exécution est fait automatiquement et dynamiquement. Le système ne fournit pas de garanties de respect des contraintes temporelles mais a été construit pour permettre l'adaptation dynamique aux ressources disponibles. L'absence de garanties est compensée par la possibilité de superviser et d'adapter dynamiquement le comportement temporel de l'application. Nous décrivons le prototype qui a été réalisé, et nous fournissons des résultats d'évaluation qui montrent que l'approche POLKA est effective et est mise en oeuvre au prix d'un surcoût raisonnable compte tenu des applications ciblées.

Nous terminons le mémoire avec une ouverture à d'autres travaux de recherche que nous menons actuellement dans le domaine de la provision de services mobiles où l'adaptabilité s'impose comme une nécessité.

- **Titre de l'habilitation** : "ANIMATION BASÉE SUR LA PHYSIQUE POUR LES ENVIRONNEMENTS INTERACTIFS TEMPS-REEL"
- **NOM - Prénom** : MESEURE Philippe
- **Date de Soutenance** : 17 Décembre 2002
- **Président** : Sophie TISON
- **Rapporteurs** :
 - Marie-Paule CANI
 - Yannick REMION
 - Philippe FUCHS
- **Examineur** :
 - Nicholas AYACHE
 - Michel MERIAUX
- **Directeur** : Christophe CHAILLOU
- **Résumé** :

Nous présentons le bilan des recherches que nous avons effectuées dans l'équipe GRAPHIX du Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille depuis 1997. Nous avons en particulier étudié un environnement virtuel capable de simuler en temps-réel des objets basés sur la physique et permettant à un utilisateur d'agir sur cet environnement grâce à des dispositifs à retour d'effort. Les travaux que nous présentons recouvrent de nombreux problèmes comme la modélisation et la simulation de divers corps physiques, la représentation visuelle de ces corps, l'intégration des équations différentielles du mouvement, la détection des collisions, le traitement des interactions et le pilotage de dispositifs à retour d'effort. Tous ces travaux ont fait l'objet de plusieurs thèses et ont été regroupés dans une bibliothèque baptisée SPORE. Cette bibliothèque est fonctionnelle et a été mise en oeuvre dans plusieurs simulateurs chirurgicaux à but pédagogique. Nous avons ainsi pu étudier des exemples dans lesquels une simulation physique est pertinente et d'autres où il vaut mieux la remplacer pour une animation purement comportementale.

- **Titre de la thèse** : Gaspard : un environnement de spécification visuelle
- **NOM - Prénom** : DEVIN Florin
- **Date de Soutenance** : Jeudi 19 Décembre 2002
- **Président** : Sophie Tison
- **Rapporteurs** :
 - Cyril Fonlupt
 - Gilles Goncalves
- **Examineur** :
 - Jean-Luc Dekeyser
 - Philippe Marquet
- **Directeur** :
- **Résumé** :

La programmation parallèle requiert de multiples compétences. Il faut à la fois posséder les méthodes de programmation, mais aussi les méthodes du domaine pour lequel le programme est destiné. La programmation visuelle permet une programmation plus intuitive, et donc plus facile. C'est dans ce cadre que nous avons choisi de développer GASPARD. GASPARD est un environnement de programmation

parallèle visuel dédié dans un premier temps au traitement de signal. Dans une première partie décrivons l'intérêt des langages visuels, ainsi que l'interaction qui peut être mis en oeuvre entre composant et langage visuel. Ensuite, nous décrivons notre interface graphique, le soin apporté pour une utilisation intuitive, ainsi que les choix effectués. Enfin, nous étudions les mécanismes nécessaires pour étendre GASPARD à un traitement moins systématique, et en déduisons les conséquences pour notre modèle. Nous portons aussi notre étude sur l'utilisation de composants générique au sein de GASPARD.

- **Titre de la thèse** : Contribution aux messageries industrielles
- **NOM - Prénom** : GRESSIER-SOUDAN Eric
- **Date de Soutenance** : Jeudi 19 Décembre 2002
- **Président** : B. TOURSEL
- **Rapporteurs** :
 - J-D. DECOTIGNIE
 - G. PUJOLLE
 - M. RIVEILL
- **Examineur** :
 - J-P. ARNAUD,
 - G. FLORIN

-
- **Directeur** : J-M. GEIB
- **Résumé** :

La HDR décrit les travaux d'objectification d'une messagerie industrielle et son enrichissement avec des propriétés temporelles pour adresser des environnements à contraintes temps réel. L'objectif final est de fournir un service de type base de données temps réel partagée répartie fonctionnellement équivalent à celui offert par un bus de terrain dédié au niveau contrôle d'un atelier ou d'une usine. Le résultat obtenu anticipe l'architecture des produits à base d'Ethernet commuté, de TCP/IP, et de bus logiciel à objets en train d'émerger.

Nous avons utilisé ISO-MMS comme spécification de messagerie industrielle de départ. Celle ci a été transposée à CORBA. Nous bénéficions ainsi du modèle objet réparti de CORBA. L'utilisation de ce modèle, et de l'IDL CORBA permettent de masquer les éléments purement techniques des éléments métier de la norme. Pour adresser le temps réel, nous avons travaillé sur l'utilisation de la Qualité de Service réseau avec ATM dans un premier temps. Nous avons ensuite choisi une norme qui ajoutait des caractéristiques temporelles à l'échange d'information. La norme IEC-TASE.2 a été a son tour transposée à CORBA. Ces travaux ont été présentés à l'OMG dans le groupe Manufacturing Domain Task Force en septembre 2000.

Ce projet a donné lieu à plusieurs prototypes en C, C++, Java avec différentes plates-formes : ONC-RPC dans une version préliminaire, puis des bus logiciels à objets CORBA : COOL, ORBaccus, Jonathan, MICO. Chaque prototype a été développé indépendamment. Pour être plus efficaces, la programmation orientée aspects a été évaluée. Elle s'est révélée très prometteuse en permettant d'implanter une seule fois le cœur de messagerie industrielle et d'utiliser différentes plates-formes pour les communications.

Les travaux liés à la HDR ont bien permis de visiter les principales caractéristiques d'une messagerie industrielle moderne.

- **Titre de la thèse** : Algorithmes de résolution des équations du mouvement pour l'animation basée sur la physique
- **NOM - Prénom** : HILDE Laurent
- **Date de Soutenance** : Vendredi 20 Décembre 2002
- **Président** : Michel Petitot
- **Rapporteurs** :
 - Yannick Remion
 - Francois Faure
 - Marie-Paule CANI
- **Examineur** :

- Pascal Volino
- Mathieu Desbrun
- **Directeur** :
- Christophe CHAILLOU
- Philippe MESEURE
- **Résumé** :

Nos travaux ont pour objectif la mise en oeuvre de simulations basées sur la physique. Il s'agit de pouvoir calculer l'évolution d'objets en se basant sur des équations tirées des études de mécanique. Les équations mises en jeu sont des équations différentielles, qui peuvent être ramenées à des Equations Différentielles Ordinaires (EDO) relativement au temps. Ce type de simulation présente un grand intérêt dans la conception de simulateurs pédagogiques médicaux dans laquelle s'est investie l'équipe GRAPHIX. De tels simulateurs exigent que la résolution soit au mieux temps réel et au pire, d'un niveau d'interactivité suffisante pour ne pas perturber l'utilisateur et surtout de permettre l'utilisation de périphériques haptiques. Dans ce but, nous avons entamé l'élaboration d'une plateforme générique (SPORE), capable d'effectuer la simulation de scènes comportant des corps mécaniques variés.

Les méthodes de résolution d'EDO sont classées en deux grandes familles : les explicites qui permettent un calcul direct de la nouvelle position et les implicites qui demandent la résolution d'un système non-linéaire. A l'intérieur de ces familles, on peut distinguer des propriétés importantes comme la précision par rapport à la vraie solution et notamment la stabilité. Les 1ères semblaient intéressantes pour pouvoir assurer le temps réel du fait de leur faible coût en calcul. Elles se sont révélées être utilisables uniquement dans des cas très précis du fait de leur très faible stabilité. Cette constatation conduit naturellement à vouloir employer les méthodes implicites. Dès lors, il faut pouvoir résoudre un système d'équations non-linéaires en gardant un coût modique.

Les méthodes classiquement utilisées demande la formation d'une matrice jacobienne, coûteuse dans sa phase de construction, et la résolution de système linéaire basée sur cette matrice. Afin de contourner ces problèmes, nous employons la méthode de Broyden dans une version qui évite tout stockage de matrice. Cela nous permet d'obtenir une méthode de résolution générale, assez rapide pour assurer le temps réel dans des scènes simples et l'interactivité dans des scènes plus complexes. Afin d'assurer que les méthodes fonctionneront à tout moment, nous avons mis en place une stratégie d'adaptation du pas d'intégration grâce à la mesure du résidu du système non-linéaire. Enfin, nous présentons l'idée de rendre autonome la résolution des corps regroupés en sous-systèmes dans le but d'un gain en performance.

4 Thèses Habilitations Année 2003

- **Titre de la thèse** : Proposition d'un mécanisme d'observation dynamique de l'exécution d'applications Java distribuées
- **NOM - Prénom** : BOUCHI Amer
- **Date de Soutenance** : Lundi 03 Février 2003
- **Président** : Philippe Mathieu
- **Rapporteurs** :
- Hervé Guyennet, LIFC
- Bernard Lécussan, ENSAE
- **Examineur** : Richard Olejnik, LIFL, USTL
- **Directeur** : Bernard Tournel, LIFL, USTL
- **Résumé** :

L'exécution efficace des applications distribuées irrégulières exige d'adopter des mécanismes qui assurent l'adaptation automatique de l'exécution aux évolutions du calcul et aux modifications de la disponibilité des ressources. Ces exigences demandent à la fois de connaître les relations dynamiques entre les objets et de disposer d'informations relatives à l'évolution de la charge des machines. Nous avons introduit un système d'observation permettant de fournir les informations nécessaires aux mécanismes de redistribution des objets de l'application.

Le système d'observation proposé comporte deux mécanismes. Le premier est un mécanisme d'observation des relations dynamiques entre les objets durant l'exécution. Il fournit une connaissance du comportement des applications pendant leur exécution. Il permet de prédire les tendances des communications entre ces objets. Il est implanté par l'utilisation d'un post-compileur. Le second est un mécanisme de mesure de la charge des machines. Il permet d'avoir une vue globale de la charge

dynamique de chaque machine participant à une plate-forme d'exécution. Il permet ainsi de détecter un déséquilibre de cette charge. Il est entièrement conçu en code Java, ce qui lui assure un caractère général et une complète portabilité sur l'ensemble de la plate-forme. Il met en oeuvre deux outils : un outil de mesure de charge et un outil de diffusion de cette dernière. Nous avons validé les deux mécanismes par différentes expériences.

Les travaux réalisés entrent dans le cadre du projet ADAJ (Applications Distribuées Adaptatives en Java). Il a pour but de fournir des réponses aux problèmes de conception et d'exécution efficace des traitements répartis sur des réseaux. Il est développé dans un contexte de système à objet construit autour des environnements distribués Java/RMI et JavaParty.

- **Titre de la thèse** : Méthodologie de conception et exécution efficace de programmes Java distribués
- **NOM - Prénom** : FELEA Violéta
- **Date de Soutenance** : Jeudi 15 Mai 2003
- **Président** : Mme Laurence DUCHIEN
- **Rapporteurs** : Mme Brigitte PLATEAU
- **Examineur** :
 - M. Pierre LECOUFFE
 - M. Dan GRIGORAS
- **Directeur** : Bernard Toursel, LIFL, USTL
- **Résumé** :

Les applications distribuées et les plates-formes sur lesquelles elles s'exécutent sont de plus en plus puissantes, complexes et dynamiques. Ces plates-formes d'exécution sont distribuées, hétérogènes et éclatées en réseaux et grappes interconnectés. Les composants d'une application s'exécutant en parallèle collaborent dans le respect de contraintes de qualité de service relative aux délai d'exécution et temps de réponse.

Le projet ADAJ (Applications Distribuées Adaptatives en Java) vise à répondre à cette problématique, par des solutions qui reposent sur l'introduction de bibliothèques de développement d'applications parallèles et distribuées et au niveau des middlewares, de mécanismes d'équilibrage de charge qui peuvent dynamiquement adapter l'exécution aux modifications du support d'exécution et aux évolutions des calculs.

L'expression du parallélisme en ADAJ est proposée grâce à la notion de collection distribuée, regroupant des objets fragmentés et distribués. L'utilisateur a la possibilité d'activer aisément des traitements sous un modèle MIMD de programmation, d'accroître naturellement la granularité des traitements, de repousser éventuellement les choix liés à la granularité et au degré du parallélisme au moment de l'exécution. L'indépendance vis-à-vis des contraintes de localisation explicite d'objets ou de leur migration rend une utilisation facile de la bibliothèque. L'efficacité d'exécution en ADAJ s'articule avec un mécanisme d'observation, qui permet d'acquérir une connaissance du comportement du traitement. Les objets distribués d'une application sont observés afin de redistribuer dynamiquement la charge, à base de critères d'attraction. Des évaluations ont été essentiellement réalisées sur un problème d'optimisation combinatoire et une application communicante.

ADAJ intègre, de façon cohérente, des outils nécessaires à une expression simple du parallélisme, et à une prise en charge automatique de la régulation de l'exécution des traitements distribués. Cette intégration se situe aussi bien au niveau applicatif, grâce à une orientation de la méthodologie de programmation, qu'au niveau exécution, grâce à un mécanisme d'équilibrage de charge dynamique.

- **Titre de l'habilitation** : Protocoles Réseaux pour la Gestion de Larges Populations de Petits Objets Portables et Sécurisés
- **NOM - Prénom** : SIMPLOT David
- **Date de Soutenance** : Lundi 07 Juillet 2003
- **Président** : Jean-Marc Geib, Prof., USTL
- **Rapporteurs** :
 - Serge Fdida
 - Philippe Jacquet
 - Ivan Stojmenovic
- **Examineur** :
 - Ana Cavalli
 - Michel Latteux

- **Directeur** : Vincent Cordonnier, Prof., USTL
- **Résumé** :

Le travail de recherche exposé concerne les réseaux mobiles sans fils de très grande taille - plusieurs milliers, voire dizaines de milliers d'objets - où les noeuds sont des POPS (Petits Objets Portables et Sécurisés) tels que des étiquettes électroniques, des capteurs ou des assistants personnels (PDA). Trois domaines différents sont abordés : les étiquettes électroniques qui sont de très petits équipements (3 mm² de silicium), le contrôle de topologie dans les réseaux mobiles et l'étude de la diffusion d'information dans les réseaux dits ad hoc.

Dans le domaine des étiquettes électroniques, notre apport principal est le développement d'un protocole d'anti-collision par rondes adaptatives. Ce protocole utilise un système permettant à l'interrogateur (lecteur) d'évaluer périodiquement le nombre d'étiquettes électroniques actives présentes dans le champ. Ceci lui permet d'optimiser la suite de l'identification. Des mécanismes pour la détection de collision et la résolution du near-far effect sont utilisés afin de garantir un taux d'identification maximal.

Concernant le contrôle de topologie, nous donnons plusieurs algorithmes locaux ou centralisés pour l'adaptation dynamique de portées conservant la connexité du réseau. Nous donnons plusieurs techniques permettant le positionnement relatif d'objets : une approximation logicielle (par voisinage) de la distance entre deux noeuds, la triangulation par distance multi-sauts et par différence de phase. Enfin, nous proposons une méthode pour la prédiction de partitionnement.

Notre contribution porte également sur la réduction du coût énergétique des algorithmes de diffusion d'information (broadcast). Nous proposons notamment deux algorithmes probabilistes utilisant le mécanisme d'élimination de voisins (neighbor elimination scheme) qui ouvrent des perspectives de recherche intéressantes. La diffusion avec ajustement de portée est également étudiée. Un protocole local est proposé. Il s'agit du meilleur protocole local existant actuellement et il semble difficile de faire mieux de manière locale. Nous exposons néanmoins une méthodologie issue du contrôle de topologie et de la théorie des graphes pour aller dans ce sens. Cette méthode donne de meilleurs résultats pour les réseaux denses mais la question reste ouverte pour les petites densités.

- **Titre de la thèse** : Implantation et nouvelles applications de la méthode d'équivalence de Cartan
- **NOM - Prénom** : NEUT Sylvain
- **Date de Soutenance** : Jeudi 16 Octobre 2003
- **Président** : Sophie TISON
- **Rapporteurs** : Joël MERKER GIUSTI (STIX, Ecole Polytechnique)
- **Directeur** : Michel PETITOT
- **Résumé** :

La méthode d'équivalence de Cartan est un algorithme qui permet de décider si deux systèmes d'équations différentielles se déduisent l'un de l'autre par un difféomorphisme local pris dans un (pseudo)groupe de transformations donné.

On montre que cette question se ramène à la classification locale des G-structures et donc au calcul d'un ensemble complet d'invariants de celles-ci. Bien que Elie Cartan ait traité à partir de 1905, de nombreux exemples, cette méthode est restée très longtemps incomprise. Dans les années 50, deux élèves de Cartan (C. Erhesmann et S. S. Chern) en développant la théorie des espaces de jets et des G-structures donnèrent un fondement théorique pour une bonne partie des calculs effectués par Cartan. Plus récemment, R. Gardner, N. Kamran et P. Olver (voir livre "équivalence, invariants and symmetry") se sont attachés à dégager l'aspect algorithmique de la méthode de Cartan.

L'implantation en Maple proposée dans cette thèse permet de traiter des exemples restés hors de portée

jusqu'à maintenant. Ainsi seront présentés :

des résultats de classification des équations différentielles ordinaires du troisième ordre par des transformations de contact,

des résultats de classification d'équations ordinaires du quatrième ordre ainsi que certains systèmes d'équations différentielles ordinaires,

l'étude d'un système aux dérivées partielles du second ordre complètement intégrable à une variable dépendante et n variables indépendantes sous l'action du groupe des transformations ponctuelles.

Une optimisation essentielle du programme repose sur l'utilisation de dérivations ne commutant pas entre elles.

Les problèmes d'équivalence sont également abordés en utilisant les techniques d'algèbre différentielle.

- **Titre de la thèse** : "Plate-forme de communication distribuée pour les Environnements Virtuels Collaboratifs 3D à fort couplage d'activité synchrone".
- **NOM - Prénom** : DIT PICARD S.Louis
- **Date de Soutenance** : Mardi 25 Novembre 2003
- **Président** : Laurence Duchien, Professeur LIFL, Université de Lille 1,
- **Rapporteurs** :
 - Bruno Arnaldi, Professeur INSA, IRISA, Rennes
 - Daniel Thalmann, Professeur VRLab, EPFL, Lausanne (Suisse),
- **Examineur** :
 - Slim Ben Atallah, Chercheur, INRIA Rhône-Alpes, Grenoble
 - Jean-Dominique Gascuel, Chargé de Recherche CNRS, GRAVIR/IMAG, Grenoble
- **Directeur** :
 - Christophe Chaillou, Professeur LIFL, Université de Lille 1, directeur
 - Samuel Degrande, Ingénieur de Recherche CNRS, LIFL, Université de Lille 1, co-directeur
 - Christophe Gransart, Maître de Conférences, LIFL, Université de Lille 1, co-directeur

- **Résumé** :

Pour les réunions de petits groupes médiatisés, les outils de TCAO synchrone classiques, comme par exemple les outils de visioconférence informatisée, montrent leurs limites dès lors que les participants souhaitent coopérer. Les Environnements Virtuels 3D peuvent offrir de nouveaux supports pour le TCAO synchrone. Le projet Spin-3D se propose de définir une plate-forme pour le développement d'applications coopératives synchrones permettant à plusieurs personnes, éloignées géographiquement, de se réunir, de travailler et de coopérer via une interface 3D. La médiatisation de l'activité implique de respecter certaines contraintes, notamment l'interactivité, afin d'offrir les meilleures conditions de travail possibles aux utilisateurs. Les utilisateurs sont alors capables de faire complètement abstraction de l'outil qu'il leur permet de travailler/coopérer.

Dans cette thèse, nous nous sommes intéressés aux mécanismes de communication et de partage à mettre en oeuvre dans le terminal de travail Spin-3D afin de permettre aux utilisateurs de coopérer. Nous proposons de gérer la session de travail virtuelle de façon décentralisée. Chaque instance du terminal de travail coopératif dispose d'une copie de la base de données 3D. Pour conserver la cohérence des données partagées, chaque terminal est responsable de prévenir les terminaux distants des actions de son utilisateur sur les données partagées. Pour cela, nous proposons deux canaux de communication offrant des niveaux de cohérence différents (cohérence forte et cohérence relâchée), adaptés aux données transportées. Ces canaux de communication utilisent le multipoint IP et sont implémentés au dessus de l'infrastructure CORBA et de flots multimédia. Au dessus de ces mécanismes de communication, des services, basés sur un fonctionnement décentralisé, permettent de gérer la session de travail virtuelle. Afin de faciliter le développement d'applications coopératives, nous masquons les différents problèmes techniques sous-jacents liés au maintien de la cohérence. Les concepteurs d'applications coopératives peuvent intégrer facilement au sein de l'interface de travail des objets 3D partagés. Pour cela, nous proposons une abstraction de haut niveau des mécanismes de communication en utilisant le langage VRML97 pour la description des objets 3D, partagés ou non, présents dans l'interface de travail. En proposant un nouveau paradigme de partage, nous intégrons la description du partage de chaque objet 3D dans le fichier VRML97 contenant déjà la description de la géométrie et de l'interaction.

Pour développer des applications coopératives plus riches et dont le mécanisme d'interaction est inadapté à la 3D, nous proposons une interface de programmation, inspirée de l'EAI VRML97 à laquelle nous avons intégré de nouveaux services facilitant l'accès et le parcours du graphe de scène. Au travers de cette interface de programmation, des applications, que nous qualifions d'externes puisque s'exécutant dans un espace mémoire différent de celui de notre terminal, sont alors capables de manipuler les objets 3D contenus dans l'interface de travail de notre terminal.

- **Mots clés** : Environnement Virtuel Collaboratif, interface 3D, TCAO synchrone, réunion de petits groupes, multi-utilisateurs, architecture sans serveur, CORBA, flots multimédia, communication mul-

tipoint, VRML97, EAI.

- **Titre de la thèse** : Métaheuristiques pour l'extraction de connaissance : application à la génomique
- **NOM - Prénom** : JOURDAN Laetitia
- **Date de Soutenance** : Mercredi 26 Novembre 2003
- **Président** : Mireille Clerbout
- **Rapporteurs** :
 - Michèle Sebag
 - Gilles Venturini
- **Examineur** :
 - Christian Dina
 - Alex Freitas,
- **Directeur** :
 - El-Ghazali Talbi
 - Clarisse Dhaenens
- **Résumé** :

Le travail présenté dans cette thèse traite de l'extraction de connaissances à l'aide de métaheuristiques et de ses applications à des problématiques en génomique. Dans un premier temps, nous donnons un état de l'art des métaheuristiques utilisées pour l'extraction de connaissances et plus particulièrement de l'utilisation des algorithmes génétiques en orientant notre présentation sur trois aspects fondamentaux des métaheuristiques : la représentation d'une solution, la fonction d'évaluation et le choix des opérateurs. Nous présentons ensuite deux problématiques issues d'une collaboration avec l'Institut de Biologie de Lille autour de la recherche de facteurs génétiques de prédisposition à certaines maladies multifactorielles (diabète de type II, obésité). Nous proposons une modélisation de ces problèmes en problèmes d'extraction de connaissances. Nous traitons ensuite les différentes tâches d'extraction de connaissances identifiées comme des problèmes d'optimisation et proposons un schéma d'algorithme génétique possédant des mécanismes avancés d'intensification et de diversification pour les résoudre. Les apports de ces mécanismes sont testés modulairement afin de montrer leurs performances. Nous intégrons également des connaissances du domaine biologique afin de répondre aux problématiques posées. Cette

intégration s'effectue aussi bien au niveau des fonctions d'évaluation proposées qu'au niveau de certains mécanismes utilisés. Enfin, différents modèles de parallélisme sont utilisés.

- **Titre de la thèse** : Indexation de formes planes : application à la Reconnaissance multi-vues de modèles 3D
- **NOM - Prénom** : MAHMOUDI Said
- **Date de Soutenance** : Lundi 01 Décembre 2003
- **Président** : Christophe Chaillou
- **Rapporteurs** :
 - Atilla Baskurt
 - Eric Paquet
- **Examineur** :
 - M. Bruno Choquet
 - Sophie Tison
- **Directeur** : M. Mohamed Daoudi
- **Résumé**

Cette thèse s'inscrit dans le domaine de l'indexation et de la reconnaissance des formes planes dans une base constituée d'objets contours, et son application dans l'indexation multi-vues des objets tridimensionnels. Notre approche permet de reconnaître les objets 3D à partir d'une requête qui peut être une forme 2D ou une vue arbitraire d'un objet tridimensionnel.

Un des problèmes fondamentaux de l'indexation d'images par la forme réside dans le choix d'une description invariante de celle-ci. Pour cela, nous proposons l'utilisation du descripteur CSS, qui s'appuie sur une analyse multi-échelle du contour. Nous proposons une organisation de l'index extrait à partir

du CSS par une structure d'arbre dite M-tree, qui est totalement paramétrisée par une fonction de distance et qui permet aussi en sauvegardant les distances intermédiaires d'améliorer considérablement les temps de calculs. Nous avons aussi introduit une technique probabiliste bayésienne de recherche de ressemblance entre formes.

L'application proposée représente une nouvelle méthode d'indexation de modèles 3D. Cette méthode consiste à caractériser les objets 3D par un ensemble de sept vues caractéristiques (trois principales et quatre secondaires). Les angles de prise de vues sont choisis par le biais d'une analyse d'information présente sous forme de nuage de points sur l'objet 3D.

Cette analyse associe à chaque vecteur propre de la matrice de covariance, reliée à l'objet 3D, une direction principale. Les vues secondaires sont déduites à partir des vues principales. L'index du modèle 3D est calculé à partir des index correspondants aux sept vues qui le caractérisent. De ce fait, nous utilisons l'approche de reconnaissance de formes proposée pour le procédé de reconnaissance des vues. Une méthode de vote bayésienne est proposée pour la sélection des objets 3D similaires à la requête.

- **Titre de la thèse** : RIO : Rôles, Interactions et Organisations une méthodologie pour les systèmes multi-agents ouverts
- **NOM - Prénom** : SECQ Yann
- **Date de Soutenance** : Mardi 02 Décembre 2003
- **Président** : Jean-Marc GEIB
- **Rapporteurs** :
 - Yves DEMAZEAU
 - Jacques FERBER
- **Examineur** :
 - François BOURDON
 - René MANDIAU
- **Directeur** :
 - Philippe MATHIEU
 - Jean-Christophe ROUTIER
- **Résumé** :

L'objectif que nous avons poursuivi tout au long de nos travaux est d'identifier les concepts fondamentaux des systèmes multi-agents distribués à gros grain, et de proposer des modèles génériques pour ces concepts. Plus précisément, nous avons répondu à la diversité des propositions en terme de modèles cognitifs d'agent et de modèles organisationnels. Pour cela, nous proposons d'aborder le problème de l'interopérabilité selon deux axes : l'identification et la définition d'une infrastructure minimale et générique facilitant le développement de différents modèles d'agents, et la proposition d'un modèle de spécification de protocoles d'interaction s'appuyant sur le principe de la coordination par standardisation.

Ces deux axes tendent à uniformiser les infrastructures des systèmes multi-agents au niveau des fonctionnalités et des garanties que les concepteurs peuvent en attendre. Notre travail s'est ainsi articulé autour des quatre points suivants :

- un modèle d'agent minimal générique,
- une réification des protocoles d'interactions entre agents,
- une réification de la notion d'organisation au sein des systèmes multi-agents,
- une proposition de méthodologie d'analyse et de conception de systèmes multi-agents ouverts.

Ces différents aspects

ont été abordés à la fois dans le but d'identifier les notions fondamentales qui constituent les systèmes multi-agents, mais aussi dans un souci d'ingénierie de ces systèmes. Ainsi, en plus de l'interopérabilité qui constitue le pivot de nos travaux, l'ingénierie des systèmes produits a été une préoccupation continue lors de nos phases de réflexion et d'implémentation.

Ces travaux ont montré que l'utilisation de notre modèle d'agent minimal générique facilite le développement de systèmes multi-agents et apporte d'intéressantes fonctionnalités aussi bien au niveau système qu'au niveau applicatif. En outre, le modèle de spécifications exécutables de protocoles d'interaction aide le concepteur à gérer et à structurer les interactions d'un système, en lui permettant de décrire les interactions dans leur globalité. Finalement, notre démarche méthodologique se base sur ce modèle d'interaction pour proposer une approche de conception incrémentale de systèmes multi-agents

ouverts.

- **Titre de la thèse** : Une fédération de serveurs de calcul pour applications distribuées a base de composants hétérogènes et de connecteurs génériques
- **NOM - Prénom** : SCOTTO DI APPOLONIA Gaetan
- **Date de Soutenance** : Vendredi 05 Décembre 2003
- **Président** : Serge PETITON
- **Rapporteurs** :
 - Jean-Francois MEHAUT
 - Jean-Louis PAZAT
- **Examineur** : Isaac SCHERSON
- **Directeur** :
 - Jean-Marc GEIB
 - Christophe GRANSART

- **Résumé** :

Dans le domaine du calcul réparti à grande échelle (aussi appelé metacomputing), la plupart des projets existants n'exploitent pas les programmes déjà écrits pour bâtir des applications distribuées. La majorité de ces projets proposent une nouvelle interface pour programmer des applications, alors que beaucoup de bibliothèques de programmes existent pour effectuer des calculs performants. Nous introduisons un modèle de composants et une plate-forme d'exécution, ainsi qu'un environnement de développement, pour permettre l'utilisation et l'interconnexion de composants hétérogènes au sein d'un ensemble de serveurs logiciels dispersés géographiquement, et interconnectés par un réseau à grande échelle, de type Internet. La puissance et la localisation des machines utilisées n'est pas connue à l'avance, et nous avons donc développé la plate-forme logicielle dans l'optique de possibles changements d'échelle. En particulier, il n'y a pas de composante centralisée.

Le principal aspect de cette thèse est le fait que ces composants peuvent être pris tels quels sans modifier leur comportement. Cela sous entend que le contenu de ces composants, qu'il s'agisse d'un programme exécutable ou d'un script interprétable, ne peut pas subir d'inspection spécifique. Le second aspect important concerne les transferts de données entre ces composants. Les flux de données d'un composant sont explicités par son fournisseur lors de son installation. Les transferts de données s'effectuent par la plate-forme, en interceptant l'écriture de données en sortie de composant pour l'envoyer en entrée du composant qui lui est lié. Du point de vue d'un composant, ses flux d'entrée/sortie sont considérés comme locaux alors que ces données proviennent d'un mécanisme que nous nommons connecteur. Chacun de nos connecteurs gère une ressource de communication spécifique en entrée ou en sortie (fichier, flux standard, socket, méthode) pour effectuer les transferts de données de manière appropriée. Les applications formées avec ces composants génériques sont développées facilement grâce aux outils fournis avec la plate-forme, en particulier une console graphique servant d'environnement de développement. Ces applications sont déployées automatiquement sur les machines disponibles, en fonction des besoins en matériel et logiciel de chacun, et exécutées par la plate-forme.

Une implantation de ces concepts a été réalisée et testée au travers d'un exemple de génération d'arbres de regroupement d'espèces en phylogénie. Cette petite application, décrite préalablement et dont les composants binaires sont accessibles sur l'Internet, a été assemblée, déployée et exécutée. Elle valide donc le modèle, dans le sens où il est possible d'exploiter des composants totalement hétérogènes pour une exécution distribuée. Il reste toutefois quelques perspectives de recherche sur ce sujet, telles que la montée en charge, l'adaptation de notre modèle aux modèles de composants fortement typés, ou encore le développement incrémental de la plate-forme.

- **Titre de la thèse** : Environnement fonctionnel distribué et dynamique pour systèmes embarqués.
- **NOM - Prénom** : AMAR Abdelkader
- **Date de Soutenance** : Vendredi 05 Décembre 2003
- **Président** : Laurence Duchien, Professeur en informatique LIFL, Université de Lille 1
- **Rapporteurs** :
 - Frederic Petrot, Maître de conférence HDR en informatique au
 - LIP6

- Hervé Guyennet, Professeur en informatique au LIFC (Université de Franche-comté)
- **Examinateur :**
 - Pierre Boulet, Professeur en informatique LIFL
 - Henri Basson Professeur en informatique Université du Littoral Calais
- **Directeur :** Jean-Luc Dekeyser, Professeur en informatique LIFL

- **Résumé :**

Dans cette thèse, nous nous sommes intéressés à la conception d'un environnement d'exécution pour des applications réparties dynamiques. Nous avons défini et utilisé le modèle des réseaux de processus distribués de Kahn, comme modèle de base de notre environnement d'exécution. Le modèle des réseaux de processus a été proposé par Kahn et MacQueen pour représenter des applications parallèles. Dans ce modèle, des processus qui s'exécutent indépendamment les uns des autres communiquent par des canaux de communication de type "premier entré, premier sorti" (FIFO). Le déterminisme est la propriété fondamentale des réseaux de processus. L'extension du modèle de Kahn pour supporter la distribution a permis de faire le lien entre les systèmes distribués et les applications des réseaux de processus de Kahn (simulation des systèmes embarqués, application de traitement de signal, traitement vidéo, ...) ouvrant ainsi la voie à la construction d'applications de simulation dans un environnement distribué.

Ces travaux couvrent essentiellement trois facettes :

- La simulation distribuée : nous avons proposé et développé un support d'exécution capable d'assurer le fonctionnement d'une application de simulation de systèmes embarqués dans un environnement réparti. La facilité de développement se traduit dans notre approche par l'utilisation d'une méthodologie à base de composants, la transparence des communications et l'interactivité du déploiement.

- La dynamique des systèmes distribués : bien que l'environnement soit motivé par la simulation de composants distribués dans un contexte de cyber-entreprise, son domaine d'application ne se limite pas à la simulation distribuée. C'est ainsi qu'en plus des performances des communications et de la charge des processus, l'aspect dynamique de l'application distribuée a été pris en compte. Cette dynamique que procure notre environnement est l'une des contributions principales de notre approche.

- Le traitement de signal : le langage Array-OL est dédié aux applications de traitement de signal et plus particulièrement aux applications de traitement de signal multidimensionnel. Nous avons proposé une projection du modèle Array-OL qui spécifie des dépendances de données vers le modèle des réseaux de processus qui est basé sur le flux de données. L'approche proposée combine la distribution de données et de tâches avec des exécutions de type pipeline et de type SPMD. De plus, l'application bénéficie de la dynamique que procure notre support d'exécution.

- **Titre de la thèse :** Approche algorithmique pour la prédiction de la structure secondaire des ARN
- **NOM - Prénom :** PERRIQUET Olivier
- **Date de Soutenance :** Lundi 08 Décembre 2003
- **Président :** Rémi GILLERON
- **Rapporteurs :**
 - Serge DULUCQ
 - Serge DULUCQ
- **Examinateur :** Marie-France SAGOT
- **Directeur :**
 - Max DAUCHET
 - Hélène TOUZET
- **Résumé :**

Les travaux que nous présentons se placent dans le cadre des recherches informatiques liées à la génétique (bioinformatique) et concernent plus précisément la prédiction de la structure secondaire des ARN.

Les Acides RiboNucléiques - ARN - sont des polymères qu'on peut considérer comme des longues chaînes de bases symbolisées par les lettres A,U,C,G. Ces chaînes se replient dans l'espace de manière spécifique à chaque séquence et adoptent une forme globulaire compacte. La modélisation de la structure peut être hiérarchisée en niveaux de précision croissante : structure primaire (la séquence des bases), secondaire/tertiaire (le graphe des appariements entre bases), tridimensionnelle (la forme spatiale de

la molécule).

La prédiction de la structure tridimensionnelle étant hors de portée à l'heure actuelle pour des molécules de cette taille, les méthodes de prédiction se sont majoritairement concentrées sur la structure secondaire. Il existe principalement deux types d'approche selon qu'on considère une unique séquence ou un ensemble de séquences homologues. La première approche s'appuie sur le principe thermodynamique affirmant que la molécule doit être dans son état d'énergie libre minimal. La seconde tire parti, à l'aide d'un grand nombre de séquences, des mutations qu'elles ont subi au cours de l'évolution.

Ces méthodes sont mal adaptées au contexte actuel où l'on découvre de nouvelles petites familles d'ARN structurés. Des méthodes hybrides procédant des deux approches ont donc vu le jour pour pouvoir s'appliquer à un petit nombre de séquences. CARNAC, la méthode que nous proposons, appartient à ce nouveau groupe d'algorithmes. Nous montrons où elle se place par rapport à toutes ces méthodes et nous donnons des résultats expérimentaux.

5 Thèses Habilitations Année 2004

- **Titre de la thèse** : Apprentissage de grammaires catégorielles pour simuler l'acquisition du langage naturel à l'aide d'informations sémantiques
- **NOM - Prénom** : Dudau Sofronie Daniela
- **Date de Soutenance** : Mardi 13 Avril 2004
- **Président** : Prof. Sophie Tison, Université Lille 1
- **Rapporteurs** :
 - Prof. Jean Yves Marion, Université Nancy 1,
 - Prof. Christian Retoré, Université Bordeaux 1,
 - Prof. Dan Cristea, Université Al. I. Cuza, Iasi,
 - Prof. Dan Tufis, Academie Roumaine, Bucarest
- **Examineur** :
- **Directeur** :
 - Prof. Rémi Gilleron, Université Lille 3
 - Prof. Dumitru Todoroi, Université Al. I. Cuza, Iasi

– **Résumé** :

L'apprentissage automatique du langage naturel reste encore un défi pour la recherche moderne, d'autant plus que cette tâche nécessite une approche pluridisciplinaire, englobant les sciences cognitives, la linguistique et l'informatique. Cette thèse traite une sous partie de ce vaste domaine, l'acquisition de la syntaxe d'une langue à l'aide de la sémantique, formalisée comme un processus d'inférence grammaticale. La théorie des langages formels, la logique et la théorie de l'apprentissage y apportent leurs contributions en offrant trois modèles formels : les grammaires catégorielles pour représenter la syntaxe, la logique de Montague d'où une sémantique simplifiée est extraite et le modèle d'identification à la limite, par exemples positifs, de Gold, comme support du processus d'inférence. Le choix de ces modèles résulte d'une exploration des études psycholinguistiques et cognitives sur l'acquisition enfantine qui soutiennent les hypothèses suivantes : l'acquisition a lieu en présence d'exemples positifs seuls ; il existe des connaissances d'ordre sémantique qui sont innées ou qui peuvent être extraites directement de l'environnement. Nos recherches se sont concentrées sur la classe des grammaires catégorielles dites AB ou Classiques qui a donné lieu ces dernières années à des résultats d'apprenabilité au sens de Gold (principalement dus à Kanazawa) intéressants. Cette classe mérite d'être étudiée parce que ses membres permettent de générer l'ensemble des langages hors-contexte ou algébriques et parce que l'interface qu'elle permet avec une interprétation sémantique la rend apte à modéliser certaines particularités des langues naturelles. Mais les résultats d'apprenabilité connus ne concernent que des sous-classes triviales (la classe des grammaires rigides) ou donnent lieu à des algorithmes rédhibitoires (les classes des grammaires k -valuées avec $k > 1$). Nous définissons une nouvelle sous-classe de grammaires catégorielles classiques à la fois intéressante d'un point de vue de la théorie des langages (puisque ses représentants permettent de générer l'ensembles des langages de structures de toutes les grammaires catégorielles classiques) et d'un point de vue de l'apprentissage automatique (puisque'elle est apprenable au sens de Gold à condition de fournir des données adaptées).

Pour tester la validité et l'efficacité de notre proposition nous avons constitué un corpus de textes en français avec des annotations sémantiques. Les résultats des expérimentations sont prometteurs, spécialement en ce qui concerne l'influence de certains facteurs comme l'ordre des phrases (de la plus courte à la plus longue) et la redondance du vocabulaire, qui s'avère bénéfique, confirmant certaines hypothèses psycholinguistiques.

- **Titre de la thèse** : Une Méthodologie Multi-Critères Pour l'Évaluation de Performance Appliquée aux Architectures de Réseaux d'Interconnexion Multi-Étages.
- **NOM - Prénom** : Ahmad-chadi. Aljundi
- **Date de Soutenance** : Vendredi 9 juillet 2004
- **Président** :
- **Rapporteurs** :
 - Daniel ETIEMBLE
 - Jack DONGARRA
 - Miroslaw MALEK
- **Examineur** :
 - M-Tahar KECHADI
 - Isaac SCHERSON
 - Pierre BOULET
- **Directeur** : Prof. Jean-Luc DEKEYSER, Université Lille 1
- **Résumé** :
 - Dans cette thèse, nous nous intéressons à l'évaluation de performances des réseaux d'interconnexion multi-étages. Le travail présenté couvre deux aspects essentiels : la définition d'une méthodologie multi-critères pour l'évaluation et la comparaison de réseaux d'interconnexion. Cette méthodologie est basée sur la définition d'une fonction de distance dans un espace multidimensionnelle, où chaque dimension représente un facteur de performance. La fonction peut être utilisée dans un contexte d'optimisation Pareto ou dans le contexte d'une classification. Le deuxième aspect concerne la proposition d'une nouvelle famille de réseaux d'interconnexion multi-étages baptisée les réseaux d'interconnexion Delta surdimensionnés. Cette famille de réseaux fournit des performances meilleures que celles des réseaux Delta au prix d'une complexité plus élevée. La méthodologie est utilisée pour comparer les performances de deux familles en prenant en compte cette complexité plus élevée.

- **Titre de la thèse** : Analyse et résolution approchées de problèmes d'optimisation combinatoire : application au problème de coloration de graphe
- **NOM - Prénom** : Weinberg Benjamin
- **Date de Soutenance** : Jeudi 16 Septembre 2004
- **Président** : Prof. Sophie Tison, Université Lille 1
- **Rapporteurs** :
 - Marc Schoenauer (directeur de recherche Inria),
 - Alexandre Caminada (professeur à l'UTBM)
- **Examineur** : Denis Robilliard (Maître de conférence à l'ULCO)
- **Directeur** : El-Ghazali Talbi (professeur à USTL)
- **Résumé** :
 - Nous parlerons d'abord du théorème du No Free Lunch. En effet, ce théorème affirme grosso modo que toutes les heuristiques se valent. Nous discuterons donc de sa portée effective en optimisation. De plus, notre étude nous a poussés à définir une notion de structure pour un problème d'optimisation combinatoire. Dans une deuxième partie, nous présenterons notre contribution au niveau du problème de coloration de graphe. En effet, ce problème peut être vu comme un problème de partitionnement. Cependant, les problèmes de partitionnement présentent une symétrie intrinsèque qui s'avère nuisible pour son étude et sa résolution. Dans ce cadre, nous avons proposer des outils algorithmiques efficaces pour gérer cette symétrie. Nous finirons par présenter des méthodes de résolution pour le problème de coloration de graphe. Nous avons utilisé la plateforme Evolving Object et proposé un implémentation du modèle COSEARCH.

- **Titre de la thèse** : Contribution à l'étude des interfaces haptiques. Le DigiHaptic : un périphérique haptique de bureau à degrés de liberté séparés ”.
- **NOM - Prénom** : G. CASIER
- **Date de Soutenance** : Vendredi 1er octobre 2004
- **Président** : Mathieu, Professeur au LIFL, Université Lille 1
- **Rapporteurs** :
 - Sabine Coquillart, Directeur de Recherche INRIA, i3D, INRIA Rhône-Alpes, Grenoble
 - Vincent Hayward, Associate Professor, Centre for Intelligent Machines, Québec, Canada
 - Dominique Scapin, Directeur de Recherche INRIA, MERLIN, INRIA Rocquencourt, Le Chesnay
- **Examinateur** :
 - Claude Andriot, Ingénieur de Recherche, CEA, Fontenay-aux-Roses
 - Patricia Plénacoste, Maître de Conférences au LIFL, Université de Lille 1
- **Directeur** :
 - Christophe Chaillou, Professeur au LIFL, Université Lille 1
 - Betty Semail, Professeur au L2EP, Université de Lille 1
- **Résumé** :

La caractéristique commune de la plupart des périphériques 3D existants, qu'ils soient isotoniques comme le PHANToM ou élastiques comme la SpaceMouse, est l'assemblage sur un unique effecteur de tous les degrés de liberté. Ces interfaces ont certes l'avantage d'être intuitives mais elles ont aussi l'inconvénient de limiter le contrôle individuel des degrés de liberté, en particulier pour les périphériques élastiques. Les périphériques à degrés de liberté séparés possèdent, quant à eux, des propriétés intéressantes encore peu exploitées. Leur simplicité mécanique a notamment l'avantage de simplifier le retour d'effort.

Le DigiHaptic est une proposition de périphérique haptique à trois degrés de liberté séparés, pouvant être utilisé en modes isotonique et élastique. Après les étapes de conception et de réalisation, nous exposons les nouveaux outils développés pour la commande du DigiHaptic.

Une analyse des différents modes d'interaction pour des tâches de manipulation et de navigation est ensuite réalisée. Nous proposons ainsi des métaphores d'utilisation du dispositif, en mode hybride isotonique-élastique, pour la manipulation en environnements 3D de grandes dimensions. L'intégration du retour haptique en mode élastique est également discutée et illustrée dans une application de navigation en environnement 3D avec retour d'effort.

Le périphérique a enfin été évalué dans des tâches de suivi de trajectoires 3D et de navigation en environnements 3D, dans le but de comparer la séparation des degrés de liberté du DigiHaptic en mode élastique aux degrés de liberté assemblés de la SpaceMouse. Ces études ont montré que les utilisateurs coordonnent efficacement les degrés de liberté. Et si le DigiHaptic est parfois moins rapide, il est toujours plus précis. Par ailleurs, il semble plus adapté à la navigation que la SpaceMouse.

Ces travaux, qui soulignent les capacités du DigiHaptic, laissent présager une nouvelle classe de périphériques haptiques à degrés de liberté séparés très prometteurs.

- **Titre de la thèse** : La négociation entre agents virtuels
- **NOM - Prénom** : VERRONS Marie-Hélène
- **Date de Soutenance** : Mardi 02 Novembre 2004
- **Président** : Pr. Jean-Paul Delahaye (LIFL, Université des Sciences et Technologies de Lille)
- **Rapporteurs** :
 - Pr. Jean-Paul Barthès (CRR, Université de Technologie de Compiègne),
 - Pr. René Mandiau (LAMIH, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrasis)
- **Examinateur** : MdC Samir Aknine (LIP6, Université de Paris 6)
- **Directeur** : Pr. Philippe Mathieu (LIFL, Université des Sciences et Technologies de Lille),
- **Résumé** :

Lorsque de nombreux agents interagissent, des conflits peuvent survenir. Pour les résoudre, différentes méthodes peuvent être utilisées, comme la coordination, les systèmes de vote et la négociation. Celle qui nous intéresse dans cette thèse est la négociation à base de contrats portant sur des ressources. L'objectif de notre travail est de concevoir un modèle général de négociation (appelé /GeNCA : Generic

Negotiation of Contracts API/) et une implémentation de ce modèle. Ceci permet à un utilisateur souhaitant développer une application de négociation de ne pas devoir tout réaliser mais de pouvoir utiliser un modèle qui lui facilitera le travail.

Afin de concevoir un tel modèle, nous commençons par étudier les formes de négociation les plus courantes. L'analyse de ces négociations nous permet de dégager leurs points communs et nous fournit une base pour concevoir notre modèle. Grâce à la collecte de ces points communs et à l'étude du déroulement de ces négociations, nous montrons qu'il est possible de concevoir un protocole général de négociation, paramétrable, qui offre la possibilité de formuler des contre-propositions et qui permet de décrire le déroulement d'une négociation particulière.

Nous proposons un modèle général de négociation utilisant ce protocole et possédant un mécanisme de gestion des négociations, qui permet de négocier simultanément des contrats portant sur des ressources disjointes, et de négocier séquentiellement les contrats entrant en conflit. Ce modèle permet également de renégocier automatiquement des contrats qui ne peuvent plus être honorés.

Notre proposition est basée sur une architecture à trois niveaux, séparant la partie communication entre agents, la partie négociation et la partie stratégie de négociation d'une application. En effet, la façon dont communiquent les agents n'a pas d'influence sur la façon de négocier, et différents moyens de communication peuvent être utilisés pour une même application de négociation qui serait exécutée dans des environnements différents. Nous montrons aussi qu'il est important de séparer la stratégie de négociation des deux autres niveaux pour permettre à un utilisateur de choisir comment il va négocier sans que cela ne porte à conséquence au reste de l'application.

- **Titre de la thèse** : Modèles de maximum d'entropie pour la détection de la peau : application au filtrage de l'internet
- **NOM - Prénom** : H. H.Zheng
- **Date de Soutenance** : Lundi 08 Novembre 2004
- **Président** : Jean-Marc Geib, Professeur LIFL, Université de Lille 1
- **Rapporteurs** :
 - Anuj Srivastava, Associate Professor, Department of Statistics, Florida State University,
 - Françoise Prêteux, Professeur, Institut National des Télécommunications,
- **Examinateur** : Jean-Louis Bon, Professeur, Laboratoire de Mathématiques Appliquées, Université de Lille 1
- **Directeur** :
 - Mohamed Daoudi, Professeur, Laboratoire d'Informatique, Université de Tours
 - Bruno Jedynak, Maître de conférences, Laboratoire de Mathématiques Appliquées, Université de Lille 1
- **Résumé** :

La détection de la peau dans les images en couleur joue un rôle très important pour de nombreux problèmes de reconnaissance de formes. Dans cette thèse, nous considérons trois modèles de maximum d'entropie pour la détection de la peau à partir d'une large collection d'images étiquetées. Le premier modèle suppose l'indépendance des pixels. Les deux autres modèles sont des champs de Markov sous des différentes contraintes. Afin, aussi bien d'estimer les paramètres de ces modèles que d'effectuer de l'inférence, nous proposons d'approximer, localement, le graphe associé aux pixels par un arbre. Nous avons effectué de nombreuses études expérimentales afin d'évaluer les performances respectives des différents modèles. Dans le cas du projet européen Poesia, nous avons utilisé notre détecteur de peau en entrée d'un système de classification pour bloquer les pages webs indésirable pour les enfants. Nous avons obtenu des résultats extrêmement encourageants.

Annexes

- Tableaux des personnels
- Tableaux Financiers
- ERT et PPF
- Projets INRIA

TAB. 19.1 – Liste Chercheurs et Enseignants Chercheurs

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Axe CBS (30) Calcul formel, Bio-Informatique et Spécifications</p> <p>Responsable : Michel Petitot</p> <p>Calcul Formel</p> <ul style="list-style-type: none"> - François Boulier, MdC - Ngoc Minh Hoang, MdC Lille2 - Nour-Eddine Oussous, Prof - Michel Petitot , Prof - Alexandre Sédoglavic, MdC - Laurent Weinberg, Prag <p>Bio-Informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hélène Touzet , MdC - Max Dauchet, Prof - Jean-Paul Delahaye, Prof - Stéphane Janot, MdC - Maude Pupin , MdC - Jean-Stéphane Varré, MdC <p>Spécifications, Test, et Certification</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sophie Tison, Prof - Yves André, MdC Lille3 - Anne-Cécile Caron, MdC - Mireille Clerbout, Prof - Philippe Devienne, CR CNRS - Mirabelle Nébut, MdC - Yves Roos, MdC - Isabelle Ryl MdC - Jean Marc Talbot MdC <p>Apprentissage (Lille III)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rémi Gilleron, Prof - Philippe Preux, Prof - Jacques Ales Bianchetti, Mdc - Francesco Decomité, MdC Lille I - Aurélien Lemay, MdC - Isabelle Tellier, MdC - Alain Terlutte, MdC - Marc Tommasi, MdC - Fabien Toré MdC | <p style="text-align: center;">Axe Scope(13) Simulation Calcul, Optimisation Parallèles et Environnements distribués</p> <p>Responsable : El-ghazali Talbi</p> <p>OPAC (Optimisation PARallèle Coopérative)</p> <ul style="list-style-type: none"> - El-ghazali Talbi, Professeur - Clarisse Dhaenens, MdC - Nouredine Melab, MdC - Franck Seynhaeve, MdC <p>PALOMA (Modèles distribués) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bernard Toursel, Prof - Nathalie Devesa, MdC - Eric Leprêtre, MdC - Richard Olejnik , IR CNRS <p>WEST (Parallélisme de données)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jean-Luc Dekeyser, Prof - Pierre Boulet, Prof - Philippe Marquet, MdC - Samy Metfali, MdC <p>MAP(Parallélisme et Calcul scientifique)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serge Petiton, Prof | <p style="text-align: center;">Axe CIM (35) Coopération, Image et Mobilité</p> <p>Responsable : Jean-Marc Geib</p> <p>GRAPHIX(Interface 3D)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Christophe Chaillou, Prof - Sylvain Karpf, MdC - Alain preux, Mdc Lille 3 - Samuel Degrande, IR CNRS - Fabrice Aubert MdC - Laurent Grisoni MdC - Patricia Plénacoste, MdC, CNRS - Samuel Boivin, CR INRIA <p>SMAC (Multi-agents)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Philippe Mathieu, Prof - Jean-Paul Delahaye) Prof - Bruno Beaufiles MdC - Sébastien Picault, MdC - Jean-Christophe Routier, MdC <p>GOAL (Corba - LOO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jean-Marc Geib, Prof - Laurence Duchien, Prof - Philippe Merle, CR INRIA - Bernard Carré, MdC - Olivier Caron, MdC - Christophe Gransart, MdC - Raphaël Marvie, MdC - Jean-François Roos, MdC - Gilles Vanwormhoudt, MdC ENIC - Ariski Flissi, IR2 CNRS <p>RD2P (Carte à Puce)</p> <ul style="list-style-type: none"> - David Simplot, MdC - Vincent Cordonnier, Prof - Caroline Fontaine MdC - Gilles Grimaud, MdC - Farid Nait-Abdesselam, MdC - Jean-Marie Place, Mdc - Jean-Jacques Vandewalle, Gemplus - Eric Wegrzynowski, Prag (action CRYL) <p>MIIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chabane Djeraba, Prof - Jean-Philippe Vandeborre, MdC - Christophe Tombelle, IE Enic |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

TAB. 19.2 – Personnels Techniques et Administratifs

| Nom | Prénom | Corps grade | B.A.P. | Institution d'appartenance | Etablissement d'affectation |
|-------------|-------------|-------------|--------|----------------------------|-----------------------------|
| CAPON | Nathalie | AC | | CNRS | UNIV LILLE |
| CARIN | Gilles | IE1C | E | CNRS | UNIV LILLE 1 |
| DEGRANDE | Samuel | IR2 | E | CNRS | UNIV LILLE 1 |
| FARGUE | Alain | TCE | E | CNRS | UNIV LILLE 1 |
| FLINOIS | Nicole | TCN | H | CNRS | UNIV LILLE 1 |
| FLISSI | Arezki | IR2 | E | CNRS | UNIV LILLE |
| OLEJNIK | Richard | IR2 | E | CNRS | UNIV LILLE 1 |
| BOURSIER | Bruno | AJT | E | UNIV LILLE 1 | UNIV LILLE 1 |
| DANCOISNE | Annie | AJA | H | UNIV LILLE 1 | UNIV LILLE 1 |
| DEHIER | Claude | AJT | E | UNIV LILLE 1 | UNIV LILLE 1 |
| DOBY | Bérengère | AGT | H | UNIV LILLE 1 | UNIV LILLE 1 |
| FIEVET | Bénédicte | AJAP2 | E | UNIV LILLE 1 | UNIV LILLE 1 |
| MATA | Christophe | AST | | UNIV LILLE 1 | UNIV LILLE 1 |
| LEGUY | Emmanuel | IE | E | UNIV LILLE 1 | UNIV LILLE 1 |
| LEWANDOWSKI | Karine | I Expert | H | INRIA | UNIV LILLE 1 |
| MAGNIER | Axelle | TR | H | INRIA | UNIV LILLE 1 |
| ENARD | Marie-Agnés | I Expert | F | INRIA | UNIV LILLE 1 |
| REJL | Anne | TCH | I | UNIV LILLE 3 | UNIV LILLE 3 |

TAB. 19.3 – Liste des Doctorants du LIFL (1)

| Nom, prénom | Directeur de thèse | Date de début de thèse (1) | Mode de Financement (2) |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| ADDA Mehdi | MIIRE | 2003 | |
| AKOUN Stéphane | WEST | | |
| ALJER Amar | STC | 1999 | Boursier Etranger |
| ALSHABANI Iyad | PALOMA | 2000 | Franco-Syrien CROUS |
| ANSARY Tarik Filali | MIIRE | 2003 | RNRT |
| AOUAD Lamine | MAP | 2003 | INRIA |
| BAILLY Arnaud | STC | 2001 | Norsys |
| BARAIS Olivier | GOAL | 2002 | Boursier- moniteur |
| BASSEUR SMAC | OPAC | 2001 | MENESR |
| BONDE Lossan | WEST | 2003 | Bourse étrangère |
| BONEVA Iovka | STC | 2002 | MENRT |
| BONNET Stéphane | GOAL | 2001 | CIFRE Gemplus |
| CAHON Sébastien | OPAC | 2001 | Contrat France-télécom |
| CANDILLIER Laurent | GRAPPA | 2002 | CIFRE |
| CARME Julien | GRAPPA | 2002 | MESR |
| CHAGNAUD Patrice | BIOINFO | 2003 | ATER |
| CUCCURU Arnaud | WEST | 2002 | Contrat |
| DEBARBIEUX Denis | STC | 2002 | MENRT |
| DEBOMY Laurent | BIOINFO | 2000 | MENRT |
| DEFrance SMAC | BIOINFO | 2003 | MENRT |
| DEQUIDT Jérémie | GRAPHIX | 2002 | MENRT |
| DIAZ Dolorès | GOAL | 2004 | CIFRE NORSYS |
| DINONT Cédric | SMAC | | Thalès |
| DUMONT Philippe | WEST | 2002 | Contrat |
| FIOLET Valérie | PALOMA | | |
| GAEREMYNCK Sylvain | GRAPHIX | 2003 | MENRT |
| HAI-QUAN Nguyen | GOAL | 2001 | EDF |
| HE Haiwu | MAP | 2001 | EGIDE |
| HODIQUE Yann | STC | 2004 | ENS-Cachan, AMN |
| HOUSEAUX Vincent | CALFOR | | MENRT |
| HUDZIA Benoit | MAP | 2003 | INRIA |
| IHHADADEN Nassim | MIIRE | 2003 | CIFRE SNEDA |
| KAOUANE Linda | WEST | 2003 | ATER |
| KHABZAOUI Mohammed | OPAC | 2002 | Contrat GenHomme |
| LABBANI Ouassila | WEST | 2003 | BDI région/CNRS |
| LAMINE Mohamed | MAP | 2002 | |
| LEMESRE Julien | OPAC | 2003 | Contrat France-télécom |
| MARCHAL Damien | GRAPHIX | 2003 | INRIA-Région |
| MARTIN Nicolas | GRAPHIX | 2003 | INRIA France-télécom |
| MARTINOT François | GRAPHIX | 2003 | MENRT |
| MARTY Patrick | GRAPPA | 2003 | INRIA - NPdC |
| MEENA Ashish | WEST | 2003 | Contrat |
| MEZMAZ Mohand-Said | OPAC | 2002 | MENESR |
| MULLER Alexis | GOAL | 2002 | RNTL ACCORD |
| NOUALI Omar | PALOMA | | CERIST |
| ROUYOY Romain | GOAL | 2003 | Boursier INRIA |

TAB. 19.4 – Liste des Doctorants du LIFL (2)

| | Directeur | Date de début | Mode de |
|----------------------|------------------|----------------------|--------------------------|
| Nom, prénom | de thèse | de thèse (1) | Financement (2) |
| SAMET Ouahid | WEST | 2002 | Allocation région/CNRT |
| SAMIR Chafik | MIIRE | 2004 | Bourse Contrat |
| SAMYN Mickaël | WEST | 2002 | Allocation ministère |
| TESSIER Patrick | GOAL | 2002 | CEA LIST |
| VADET SMAC | GOAL | 2001 | CIFRE THALES |
| VENNIN Joël | WEST | 2003 | CIFRE Prosilog |
| ZARRABI Sahar | MAP | | |
| ZHENG Huicheng | MIIRE | 2001 | Projet POESIA |
| BEL HADJ AISSA Nadia | RD2P | 10/2003 | INSPIRED/INRIA |
| BENONY Vincent | GOAL | 10/2002 | A |
| CELERIER Romain | OPAC | 10/2004 | IND |
| CHAFIK Samir | MIIRE | 10/2003 | |
| CHOY Laurent | MAP | 10/2004 | INRIA |
| COSTERMANS Christian | CALCUL FORMEL | 10/2004 | SECD |
| COURBOT Alexandre | RD2P | 10/2003 | INRIA Région/Entr. |
| DERVEEUW Julien | SMAC | 10/2004 | A |
| DEVIGNE Damien | SMAC | 10/2003 | A |
| GALLAIS Antoine | RD2P | 10/2004 | A |
| DRIDI Rauf | CALCUL FORMEL | 10/2004 | ETR |
| FAKIH Houssam | GOAL | 10/2002 | Ecole des Mines de Douai |
| FILALI Ansary Tarik | GOAL | 10/2003 | RNRT |
| INGELREST François | RD2P | 10/2003 | A |
| JOUSSE Florent | GRAPPA | 9/2004 | Bourse INRIA -NPdC |
| KOSAYBA Bassem | GOAL | 10/2001 | Bourse syrienne |
| LIEFOOGHE Aude | BIOINFO | 10/2004 | A |
| LOIRET Frédéric | GOAL | 10/2004 | CEA |
| MARQUET Kévin | RD2P | 10/2004 | INRIA |
| MONGY Sylvain | MIIRE | 10/2004 | A |
| NGUYEN Hai Quan | GOAL | 10/2001 | EDF R & D |
| PESSEMIER Nicolas | GOAL | 10/2004 | IND(Telecom/INRIA) |
| PIEL Eric | WEST | 10/2004 | INRIA |
| PLANQUE Lauren | STC | 10/2004 | A |
| SYLLEBRANQUE Cédric | GRAPHIX | 10/2004 | INRIA |
| TAHA Sofian | WEST | 10/2004 | |
| TAIFOUR Mahmoud | RD2P | 10/2003 | Bourse syrienne |
| URRUTY Thierry | MIIRE | 10/2004 | |
| WEINBERG Benjamin | CALCUL FORMEL | 10/2004 | PRAG |

TAB. 19.5 – Liste des subventions BQR

| ANNEE | OBJET de la subvention | Bénéficiaire | Equipe | KEurosTTC |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-----------|
| 2001 | Subvention nouveaux arrivants | M. MORENO | CALFOR | 4 |
| | Subvention nouveaux arrivants | L. GRISONI | GRAPHIX | 4 |
| | Subvention nouveaux arrivants | M. PUPIN | BIO INFO | 4 |
| 2002 | Contribution à la Plate forme d'évaluation de test pour liaisons câblées et hertzienne entre objets mobiles communicants | C. GRANSART | GOAL | 36 |
| | Subvention au colloque "ISAAC" | F. BOULIER | CALFOR | 3 |
| 2003 | Subvention pour Etude par puce à ADN | H. TOUZET | BIO INFO | 10 |
| | Subvention au colloque "Modèles Formals des Interactions" | P. MATHIEU | SMAC | 2 |
| 2004 | Subvention journées d'études "Compression et Représentation des Signaux Audiovisuels" | M. DAOUDI | MIIRE | 1 |
| | Subvention au colloque L M O "Langages et modèles à objets" et "Journées composants" | J.M. GEIB | GOAL | 3 |
| | Subvention au colloque F D L 2004 "Forum an Specification and Design Languages" | P. BOULET | WEST | 2 |
| | Subvention Projet COM de l' IR-CICA Réseaux sans fil | D. SIMPLOT | RD2P | 40 |

TAB. 19.6 – Liste des financements du Fonds National de la Science dans le cadre des ACI

| Année notifi- cation | OBJET de la subvention | Bénéficiaire | Equipe | KEurosTTC AP |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| 2001 | FNS 2000 Programme Cryptologie | C. FONTAINE | RD2P | 47 |
| | FNS 2000 Objets Mobiles Communi- cants | C. GRANSART | GOAL | 85 |
| | Action Spécifique | P. MESEURE | GRAPHIX | 22 |
| 2002 | GRID RMI O M C Ojets distribués haute performance pour la grille de cal- cul | J.M. GEIB | GOAL | 30 |
| | GRID CGP2P Calcul Global Pair à Pair : intégration des syst de calcul Glo- bal et pair à Pair | S. PETITON | MAP | 86 |
| | GRID DOC -G Défis en Optimisation combinatoire sur Grilles de machines | E. TALBI | OPAC | 45 |
| 2003 | Sécurité et syst d'exploitation ouvert pour petits objets portables de sécurité | G GRIMAUD | RD2P | 45 |
| | J Cher. Algorithmique pour l'analyse de données d'expression géniques | H TOUZET | BIOINFO | 49 |
| | Masse de données | S. PETITON | MAP | 7 |
| 2004 | Modèles et protocoles de sécurité pour les réseaux ad hoc | C. FONTAINE, F. NAIT | RD2P | 50 |
| | Analyse computationnelle des marchés et institutions | P. MATHIEU | SMAC | 20 |
| | GRID'5000 Acquisition d'un nœud | N. MELAB | OPAC | 200 |
| | Masses de données 2004 GGM : Grille Géno-Médicale | M. TALBI | OPAC | 86 |

TAB. 19.7 – Liste des financements dans le cadre des Actions Spécifiques CNRS

| Année notification | OBJET de la subvention | Bénéficiaire | Equipe | KEurosHT | KEurosTTC |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------|------------------|
| 2001 | STIC J Cherch. : travailler en groupe sur des objets virtuels | S DEGRANDE | GRAPHIX | 13 | 15.55 |
| | STIC J Cherch. : Spécification et test d'applications à base de composants logiciels | I. RYL | STC | 13 | 15.55 |
| | STIC J Cherch. : Méthodes d'optimisation pour l'extraction de connaissances en génétique | C. DHAENENS | OPAC | 13 | 15.55 |
| | STIC J. Chercheurs : Interaction et Indexation Tridimensionnelles | M. DAOUDI | GRAPHIX | 13 | 15.55 |
| 2002 | ATIP J Equipes : projet STAC | I. RYL | STC | 13 | 15.55 |
| | ATIP J Equipes : Méthodes d'optimisation pour l'extraction de connaissances en génétique | C. DHAENENS | OPAC | 13 | 15.55 |
| | STIC Projet :Identifiabilité, estimation paramètres autom. non-linéaire Aide à la modél. en biologie | BOULIER | CALFOR | 3 | 37.67 |
| | STIC Algorithmes et séquences | H. TOUZET | BIOINFO | 8 | 9.11 |
| | STIC Modélisation et algorithmique des structures ADN | H. TOUZET | BIOINFO | 6 | 7.30 |
| | STIC Compilation pour systèmes embarqués | P. BOULET | WEST | 8 | 9.11 |
| | STIC Méthodes et outils logiciels pour le dévelopt de systèmes d'exploitation | G.GRIMAUD | RD2P | 6 | 7.30 |
| | STIC Apprentissage et Biologie | R. GILLERON | GRAPPA | 4 | 5.23 |
| | STIC Détection des collisions Réalité virtuelle et visualisation | P. MESEURE | GRAPHIX | 11 | 12.56 |
| | STIC projet Routes et Véhicules communicants (RouVeCom) | C GRANSART | GOAL | 4 | 4.78 |
| 2003 | STIC RTP 49 STIC et Transport véhicules et infrastructures intelligentes | P. DEVIENNE | STC | 3 | 3.59 |
| | STIC projet Routes et Véhicules communicants (RouVeCom) | C GRANSART | GOAL | 2 | 1.83 |
| | RTP 05 Syst répartis et Middleware Génie Logiciel | L. DUCHIEN | GOAL | 4 | 5.13 |
| | STIC RTP09 Base données - Lang types sécurité et intégré pour données semi-structurées | S. TISON | STC | 9 | 10.00 |
| | STIC RTP 08 GRID Etude préparatoire pour plate forme grille expérimentale | N. MELAB | OPAC | 4 | 4.49 |
| | STIC RTP08 GRID Méthodologie de programmation des grilles | E. TALBI | OPAC | 5 | 5.98 |
| 2004 | STIC MATH STIC Modèles probabilistes indexés par des arbres aléatoires pour l'imagerie | M. DAOUDI | MIIRE | 3 | 3.59 |

TAB. 19.8 – Contrat de Plan Etat Région : Récapitulatif des programmes TACT et IRCICA

| Origine des financements de 2001 à 2004 | ETAT | REGION | FEDER | TOTAL K Euros TTC |
|-----------------------------------------|------------|-------------|--------------|-------------------------|
| TOTAL TACT et IRCICA | 634 | 94.5 | 387.5 | 1 116 |

TAB. 19.9 – Contrat de Plan Etat Région : Détails des Programmes TACT

| Opérations | ETAT | REGION | FEDER | TOTAL |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-------|-------|
| COLORS T51 <i>"Composants logiciels réutilisables et sûrs"</i> | 26.5 | 18.0 | 12.0 | 56.5 |
| Forma sciences C11 | 26.5 | 13.0 | 6.5 | 46.0 |
| L O M C C21 <i>"Liaisons de proximité haut débit entre objets mobiles communicants"</i> | 49 | | 93 | 142 |
| NIPO T61 <i>"Nouvelles Interactions Personnes-Organisations"</i> | 29 | 12 | 8 | 49 |
| MOST T71 <i>"Méthodologie pour l'Optimisation dans les Systèmes de Transports"</i> | 23 | 33.5 | 100 | 156.5 |
| TOTAL du programme TACT | 154 | 76.5 | 219.5 | 450 |

TAB. 19.10 – Contrat de Plan Etat Région : Détails des Programmes de l'IRCICA

| IRCICA <i>Institut de Recherche sur les Composants logiciels et matériel pour l' Information et la Communication Avancée</i> | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-------|-------|
| | ETAT | REGION | FEDER | TOTAL |
| USTL | 250 | | | 250 |
| CNRS | 230 | 18 | 168 | 416 |
| Total | 480 | 18 | 168 | 666 |

TAB. 19.11 – RESSOURCES PROPRES : Liste des contrats gestion U S T L SAIC (45)

| COCONTRACT. | Intitulé | Equipe | Resp. | AN | Dur. | Montant TTC |
|----------------------|-----------------------------------------------|----------|----------|------|------|------------------|
| CNET- | Application Méta Heuristique | opac | Talbi | 2002 | 48 | 72 930 |
| C.E. ESPRIT | CASCADE | rd2p | Simplot | 2001 | 24 | 5 690 |
| ANVAR | Simul Pédag d'interventions | graphix | Chaillou | 2000 | 24 | 232 076 |
| INRIA | IRISA RENNES RESCAPA | goal | Geib | 2000 | 36 | 10 938 |
| GEMPLUS | Etdes de composants d'outils, méthodes | rd2p | Simplot | 2002 | 48 | 112 941 |
| DIABCARE | Stat concernant les complications diabète | CIB | Vanhoeck | 1999 | 36 | 12 132 |
| DGA | Synth "Anytime" des plans d'actions | bioinfo | Dauchet | 1999 | 23 | 7 838 |
| Cité Sc et Industrie | Participation à exposition temporaire | graphix | Chaillou | 1999 | | 11 385 |
| MNERT | Inter MED plate forme | goal | Geib | 1999 | 36 | 26 642 |
| INST TELEMATIK | Inst Telematik Théoritical aspects computer | stc | Tison | 1999 | | 33 488 |
| MNERT | Execut des serv pour usagers mobiles | goal | Geib | 1999 | 24 | 47 511 |
| CNET | Eutde appliquée 3D - MIMIC | graphix | Geib | 2002 | 36 | 196 087 |
| Cent Nat Cinématog | Plateforme générique évaluat comportement | smac | Mathieu | 2000 | 24 | 56 832 |
| NORSYS | Atelier conception syst infor ouverts | goal | Geib | 2003 | 36 | 16 409 |
| Institut Pasteur | Génopole Plateforme bioinformatique | opac | Talbi | 2000 | 48 | 103 420 |
| AFG informatique | Etude d'un Extranet WAP | goal | Geib | 2002 | | 3 645 |
| MINEFI | ALSPEME/simedge | graphix | Chaillou | 2001 | 18 | 32 147 |
| MINEFI | ITEA SOPHOCLES | west | Dekeyser | 2001 | 24 | 364 660 |
| Conseil Régional | Nouvelles méthodes bio informatiques | opac | talbi | 2002 | 30 | 60 979 |
| ARTABEL | Système distribué pour le calcul scientifique | map | Petiton | 2003 | 36 | 3 588 |
| EDF Pole Industrie | Modélisation des architectures de systèmes | goal | Duchien | 2002 | 36 | 194 707 |
| GEMPLUS | Redevances | rd2p | Simplot | 2002 | 35 | 91 164 |
| DRRT | DRRT Renf Recherche | graphix | Chaillou | 2002 | | 91 163 |
| MNERT | Plate forme à composants pour les services | goal | Geib | 2002 | 26 | 147 442 |
| MNERT | plate forme extraction | opac | Talbi | 2002 | 20 | 43 051 |
| Santnet | Etude d'application | goal | Merle | 2002 | 24 | 3 588 |
| MINEFI | Projet ACCORD | goal | Geib | 2002 | 24 | 102 658 |
| MINEFI | Projet IMPACT | goal | Merle | 2002 | 18 | 201 370 |
| Thales THOMSON | Etude Intégration des Transformations | west | Dekeyser | 2002 | 24 | 23 920 |
| CEA | Aapplication des méthodes itéractives | map | Petiton | 2002 | 9 | 27 508 |
| NORSYS | Test et évaluation de composants logiciels | stc | Ryl | 2002 | 36 | 16 397 |
| GEMPLUS | GEMPLUS Redevances | dir/rd2p | Geib | 2003 | | 84 916 |
| MINEFI | ITEA HYDES | west | Dekeyser | 2003 | 24 | 603 138 |
| MINEFI | ITEA prompt 21 | west | Dekeyser | 2003 | 20 | 334 317 |
| MINEFI | OSMOSE | goal | Merle | 2003 | 22 | 455 551 |
| MNERT | HEROS réalisation d'un GDSS | goal | Merle | 2003 | 18 | 31 454 |
| SNEDA | Interoperabilité d'outils hétérogènes | miire | Djeraba | 2003 | 59 | 27 508 |
| France Telecom R D | Développt outil devol logiciel prototypage | opac | Talbi | 2003 | 24 | 50 232 |
| La RED CATA | REDCATS | smac | Mathieu | 2004 | 45 | 28 345 |
| MEN | SIMVAL simulateur générique chirur urolo. | graphix | Chaillou | 2004 | 22 | 17 940 |
| TAGSYS | Protocoles d'anti collison pour étiqu élect | rd2p | Simplot | 2004 | | 8 970 |
| MEN | MPEG-7 schéma- descrip multim audiov | mire | Djeraba | 2004 | 22 | 193 980 |
| France TELECOM | Environnement virtuel collaboratif | graphix | Chaillou | 2004 | 9 | 16 744 |
| NORSYS | Outils adaptab des applicat à base comp | goal | Duchien | 2004 | 36 | 12 558 |
| MNERT | Secured Diffusion of Music on Mobile | rd2p | Fontaine | 2004 | 30 | 144912 |
| | | | | | | 4 364 871 |

TAB. 19.12 – Liste des contrats gestion CNRS (2)

| | | | | | | |
|----------|---------------------------------------------------|------|----------|------|----|----------------|
| Européen | IST COACH | goal | Merle | 2002 | 26 | 289 948 |
| Européen | ECRYPT Europé Network of Excellence in Cryptology | Rd2p | Fontaine | 2004 | 48 | 15 787 |
| | | | | | | 305 735 |

Équipe GRAPHIX

ERT Simulateurs pédagogiques

Cette ERT 2002-2005 est pleinement incorporée dans l'équipe Graphix en ce qui concerne les personnels.

1 Contexte Scientifique

l'ERT s'inscrit dans la prolongation des travaux débutés en 1994 dans l'équipe concernant la simulation médicale. Elle prolonge ainsi le GIS 'Simulateurs Médicaux Pédagogiques' associant depuis 1995 les Universités de Lille I, Lille II et le CHR de Lille. Le but de nos recherches est de réaliser des simulateurs de gestes chirurgicaux suffisamment réalistes pour pouvoir être utilisés dans le cadre de la formation des chirurgiens.

2 Positionnement scientifique de l'équipe

Nos recherches portent sur plusieurs aspects de la simulation médicale :

Recherche :

- modélisation de corps déformables
- algorithmes de détection de collisions
- méthodes de résolution numériques

Développement :

- développement d'un moteur de simulation facilitant le développement de simulateurs médicaux
- développement de plusieurs prototypes de simulateurs

3 Résultats

3.1 SPORE

Spore est une bibliothèque permettant de simuler des environnements virtuels basés sur les lois de la mécanique. Elle repose sur une architecture logicielle souple permettant l'incorporation simple de nouveaux modèles physiques. Elle propose également des routines d'affichage avancées. Cette bibliothèque est exploitée par une plateforme de simulation gérant les aspects temps-réel et interface. En particulier, la plate-forme est capable de piloter efficacement des périphériques à retour d'effort permettant de rendre l'interaction avec les environnements virtuels plus naturelle. Cette plate-forme est la base de plusieurs simulateurs chirurgicaux développés au LIFL.

3.2 Simulation d'intestins

4 Perspectives

L'ERT était menée en collaboration avec la société Simedage, créée en 1999 par Sylvain Karpf, à l'époque membre de l'équipe Graphix. Suite à la liquidation de la société en Octobre 2004, Sylvain Karpf a repris son poste de Maître de Conférence, et supervise maintenant l'activité Simulation Médicale au sein de l'équipe. Les principales perspectives utilisant les travaux de l'ERT sont les suivantes :

4.1 Moteur de simulation

SPORE est actuellement utilisé au sein d'Alcove pour le développement de deux simulateurs (gynécologie et ophtalmologie). Ces deux projets, visant à développer des simulateurs très réalistes (nombreux corps déformables) nous ont permis de mettre en évidence les limites de l'utilisation de SPORE :

- méthode de résolution numérique commune à tous les objets de la scène (l'objet nécessitant la méthode la plus coûteuse pénalise tous les autres) ;

- détection de collision par pénalités (problèmes avec les petits objets) ;
- méthode de détection de collision identique pour tous les objets de la scène ;
- gestion simple du multi-threading : un thread pour la mécanique, un thread pour l'affichage ;
- Simulation 100
- Code complexe devenu délicat à maintenir.

Fort des conclusions précédentes, nous souhaitons développer une nouvelle version du moteur de simulation permettant de corriger les défauts de la version actuelle de SPORE.

Ce nouveau moteur de simulation sera basé sur une approche asynchrone multi-agents qui fait actuellement l'objet d'une thèse au sein d'Alcove (thèse de Jérémy Dequidt), et qui a déjà donné des premiers résultats très prometteurs.

L'aspect modulaire de la nouvelle architecture orientée agent permettra de réutiliser une grande partie du code de SPORE, en particulier :

- méthodes de résolution numérique
- modèles de corps déformables
- méthode de détection de collision

Ce projet fait l'objet d'une demande de financement INRIA pour le recrutement de 2 ingénieurs en CDD.

4.2 Projet Odysseus

Le projet Odysseus est un projet labellisé Eureka (mars 2004) associant :

- IRCAD
- INRIA (Alcove, Evasion, Epidaure)
- Société Storz
- Société SimSurgery
- Société France Télécom

Ce projet est axé sur 3 points :

1. développement et industrialisation d'un processus logiciel de reconstruction 3D de patients à partir de données Scan et IRM ;
2. développement et industrialisation d'un simulateur de chirurgie viscérale ;
3. développement d'un outil de travail coopératif orienté diagnostic médical.

Le point 1 est basé essentiellement sur la technologie développée à l'IRCAD et dans l'équipe Epidaure.

Le point 2 s'appuie sur les compétences des équipes INRIA (Alcove pour le moteur de simulation, Epidaure et Evasion pour les modèles de corps déformables et les effets visuels).

Le point 3 est basé sur la plate-forme SPIN développée par l'équipe Alcove en collaboration avec France Télécom.

4.3 simulateur d'ophtalmologie

Les travaux sur le simulateur d'ophtalmologie ont commencé en 2003. Il s'agit de simuler une opération de la cataracte par phacoémulsification (destruction du cristallin par ultrasons et insertion d'un cristallin artificiel). Un ingénieur en CDD (Frédéric Blondel) travaille sur le simulateur jusque juillet 2004. Le démonstrateur actuel utilise un périphérique Phantom Desktop. Concernant ce simulateur, nous sommes actuellement en contact avec la start-up allemande VrMagic, qui commercialise déjà un simulateur de chirurgie de la rétine, et qui serait intéressée pour co-développer un module de simulation de phacoémulsification. Notre objectif actuel est de monter un projet européen sur ce sujet.

5 Logiciels réalisés

moteur de simulation SPORE - MISS : environnement de développement basé sur SPORE, et adapté à la simulation de chirurgie laparoscopique. 2 prototypes de simulateurs ont été développés avec cet environnement :

- Simulateur de chirurgie en gynécologie
- Simulateur de chirurgie en ophtalmologie

6 Contrats et Collaborations

- Collaboration avec la société Simedje jusque fin 2003
- Collaboration avec l'Institut de Technologies Médicales (CHRU de Lille & Université de Lille II) dans le cadre d'un GIS 'Simulateurs Médicaux' puis de l'ERT 'Simulateurs Pédagogiques'
- ARC INRIA Intestins en collaboration avec l'équipe Imagis (Grenoble)

Équipe GRAPHIX

Interface haptiques

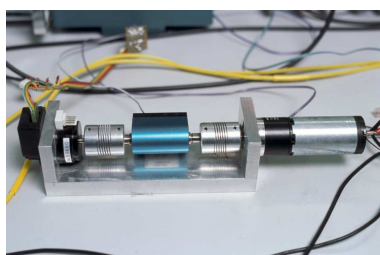
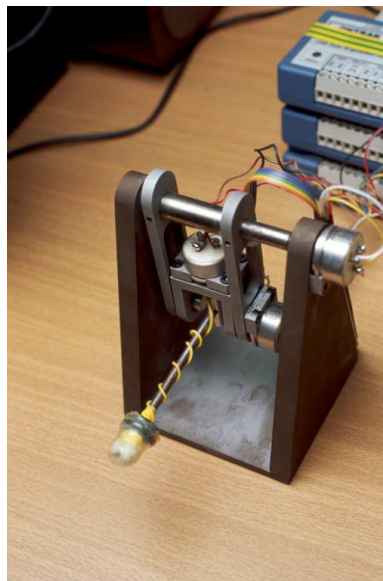


FIG. 1 – deux réalisations

1 Contexte scientifique

Face à l'accroissement des possibilités graphiques offertes par les modèles de simulation 3D, il est nécessaire de développer des périphériques homme-machine susceptibles de permettre à l'utilisateur une parfaite exploitation de son environnement virtuel. Ces interfaces doivent allier des propriétés d'ergonomie, d'utilisation intuitive, et répondre à un cahier des charges nécessitant généralement de nombreux degrés de liberté en déplacement. Une possibilité supplémentaire consiste à leur permettre de transmettre à l'utilisateur des sensations physiques en rapport avec l'environnement virtuel concerné d'une part et à interagir avec lui selon ces mêmes grandeurs physiques ; c'est le cahier des charges des interfaces haptiques. Les principales interfaces haptiques développées actuellement sont des interfaces à retour d'effort, utilisables pour l'apprentissage de situations à risque (médecine, pilotage, ..) et la CAO. Des solutions commerciales existent, on peut citer par exemple le Phantom 6ddl de la société Sensable ou le ... ? Un deuxième aspect de la famille des périphériques haptiques, moins développé que le précédent, concerne celui des interfaces tactiles. Il s'agit cette fois de dispositifs à même de reproduire les sensations tactiles qu'aurait l'utilisateur au contact de l'objet virtuel simulé. Les domaines d'application potentiels sont là encore ceux de la CAO de textures industrielles, de tissus textiles, et également le domaine médical (dermatologie, aide aux mal-voyants,..). Contrairement aux interfaces à retour d'effort, les dispositifs tactiles existants sont essentiellement développés actuellement à titre expérimental.

2 Positionnement scientifique de l'équipe

Le projet " interfaces haptiques ", commun au LIFL et au L2EP, initié en 2001, a été conforté par l'obtention d'un Programme Pluri-Formation pour le quadriennal 2002-2005. Les compétences des deux laboratoires (modélisation dynamique, réalisation d'environnement 3D d'un côté, électronique et commande de l'autre) sont tout à fait complémentaires pour mener une recherche amont mais également aboutie sur le développement de périphériques haptiques dans leur environnement logiciel. Cette collaboration est d'ailleurs élargie par un apport

de compétences en psycho-ergonomie et en automatique grâce à de nombreux contacts avec le LAGIS (Laboratoire d'automatique de Lille). Les objectifs du projet sont multiples : en aval, il s'agit de concevoir et développer des interfaces " de bureau " multi degrés de liberté, à faible encombrement, et en amont, nous travaillons à maîtriser les nouveaux actionneurs électro-actifs afin de les insérer à profit dans ces interfaces. En particulier, nous souhaitons exploiter les efforts massiques importants et la compacité de ces actionneurs pour réduire la taille et la complexité mécanique des dispositifs. Cette démarche se distingue de celles habituellement suivies en matière de développement de périphériques, et qui consistent à utiliser des actionneurs électromagnétiques. La limitation du nombre de degrés de liberté de ces actionneurs (habituellement un degré en rotation) , implique en effet des dispositifs lourds en transmission mécanique, difficiles à commander et coûteux. Les études réalisées jusqu'à ce jour s'intègrent dans le cadre du projet INRIA Alcove (Agir et collaborer sur des objets virtuels) ainsi que dans le projet 8 de l'IRCICA (Institut de Recherche sur les Composants logiciels et Matériels pour l'information et la communication avancée). 3 Résultats

L'activité " interfaces haptiques " est menée dans le cadre de travaux de doctorat, DEA et projets d'élèves-ingénieurs. La thèse de Frédéric Giraud, soutenue en juillet 2002, a montré la faisabilité et l'intérêt d'utiliser des actionneurs piézo-électriques à onde progressive pour réaliser un manche à retour d'effort. Par une modélisation et une commande originales, nous sommes parvenus à exploiter les propriétés de l'actionneur dans toutes les plages de fonctionnement, y compris à très basse vitesse. Un démonstrateur 1ddl a été réalisé et 3 publications en revues acceptées sur ce travail. A la suite, cette étude a été transposée sur un actionneur de moindre puissance et de moindre taille destiné à être intégré dans un périphérique également développé dans l'équipe : le Digitracker. Conçu et réalisé dans le cadre du stage de DEA de François Martinot, ce périphérique est particulièrement bien adapté aux tâches de navigation 3D et a fait l'objet d'un dépôt de brevet. Il est actuellement " libre " mais sera prochainement équipé de 2 actionneurs piézo-électriques assurant un retour d'effort actif sur les 3 degrés de liberté. De petite taille, les actionneurs ne modifieront que très peu la structure mécanique du Digitracker (figure ?). Parallèlement, un périphérique à retour d'efforts a été conçu, réalisé et testé dans le cadre de la thèse de Géry Casiez (soutenance prévue décembre 2004). Le digihaptic est une interface à 3 degrés de liberté en translation et 3 ddl en rotation qui se manipule avec les doigts. Des actionneurs électromagnétiques assurent le retour d'effort sur chaque doigt (pouce, index, annulaire). Ce périphérique a donné également lieu à un dépôt de brevet ; son évaluation montre une prise en main facile et des performances intéressantes en navigation en dépit du découplage des degrés de liberté opéré par les trois doigts. Ce faisant, ce découplage est à l'origine d'une architecture matérielle particulièrement simple (figure ?). Si la compacité des actionneurs piézo-électriques représente un atout, la possibilité de développer au sein d'un même actionneur différents degrés de liberté rend également attractifs pour les applications haptiques. Cette voie est exploitée dans le cadre de la thèse de François Pigache (soutenance prévue décembre 2004) ; il s'agit là de contrôler en effort un translateur piézo-électrique plan à deux degrés de liberté dans l'optique de réaliser un périphérique de type " souris " active. Le modèle de commande de l'actionneur a été établi et validé expérimentalement et la structure de contrôle réalisée sur une voie actuellement. Une étude théorique sur les lois de contrôle en retour d'effort complète ces démarches. Elle vise à .???... et correspond au travail de thèse de Nicolas Leroy, doctorant du LAGIS.

3 Perspectives

Les travaux futurs devront d'une part finaliser la fonctionnalité en retour d'effort des périphériques développés ; en particulier, la commande simultanée des deux degrés de liberté du translateur plan devra être établie. D'autre part, une orientation complémentaire portant sur le retour tactile a été initiée. L'idée consiste à utiliser les compétences acquises sur les actionneurs piézo-électriques et le retour d'effort pour concevoir, réaliser et évaluer des interfaces susceptibles de restituer les sensations d'un utilisateur touchant un objet virtuel. Ce projet a été présenté le 23 mars 2004 par l'organisation d'une journée d'études internationale sur les stimulateurs tactiles (" Stimulateurs tactile : technologies et usages ") organisée par l'IRCICA à Villeneuve d'Ascq. Lors de cette journée, un premier dispositif-test, basé sur la vibration d'un substrat de cuivre-béryllium a été présenté, permettant d'entrevoir les possibilités de reproduction de frottements variables par dispositifs piézo-électriques. Forts de ces résultats et de l'étude menée sur le translateur plan, un projet de thèse est lancé pour la réalisation d'une plaque vibrante à matrice piézo-électrique. De plus, une seconde étude doit débiter pour étudier les possibilités offertes dans ce contexte par les matériaux ferrofluides. Contrairement à l'effet escompté avec la plaque vibrante c'est ici la reproduction d'une surface de raideur programmable qui est envisagé. Enfin, en collaboration avec l'IEMN, les matériaux à mémoire de forme magnétique seront testés et mis en oeuvre dans des structures matricielles discrètes susceptible de reconstituer des textures industrielles irrégulières. L'ensemble de ces travaux est inscrit dans un nouveau projet de l'IRCICA intitulé " STIMTAC " .

4 Contrats et collaborations

5 Thèse soutenue

GIRAUD Frédéric, " Modélisation causale et commande d'un actionneur piézo-électrique à onde progressive ", USTL, 9juillet 2002

6 Publications significatives

F Giraud, B lemaire-Semail. Causal modeling and identification of a travelling wave ultrasonic motor Eur. Phys. J. A.P., 21, pp151-159, 2003

F Giraud, B Lemaire-Semail, JP Hautier. Modèle dynamique d'un moteur piézo-électrique à onde progressive RIGE, Vol.4, n°3-4, 2001

F Giraud, B lemaire-Semail, JT Audren. Analysis and phase control of a piezo-electric travelling wave ultrasonic motor for haptic stick application A paraître dans IEEE Transactions on industry applications

ALCOVE

Agir et collaborer sur des objets virtuels complexes

Présentation du projet

Projet commun avec le LIFL (CNRS et Université des Sciences et Technologies de Lille) et l'IRCICA (Institut de Recherche sur les Composants logiciels et matériels pour l'Information et la Communication Avancée), localisé à Lille.

On utilise de plus en plus de modèles 3D (géométriques, reconstruction, simulation...) dans des domaines d'applications de plus en plus larges. L'utilisation de modèles reconstruits des patients se développe actuellement très vite en médecine. Toutefois les outils permettant aux utilisateurs d'interagir avec ces modèles sont encore tout à fait rudimentaires. Ces dernières années, de nombreuses expériences ont permis d'offrir une meilleure immersion avec les dispositifs de réalité virtuelle. Ces solutions montrent leurs limites d'utilisation, la représentation visuelle est de grande qualité mais les périphériques associés ne sont encore satisfaisants.

Parallèlement, il existe une forte demande pour faire de la coopération autour des modèles 3D (voir MICAD, demande du monde hospitalier).

Nos objectifs sont de rechercher des modalités nouvelles d'interaction sur des objets virtuels 3D complexes puis de les expérimenter sur deux thématiques applicatives : la simulation de chirurgie, les environnements de travail coopératif autour d'objet 3D.

Axes de recherche

Les points critiques sur lesquels nous focalisons nos efforts sont :

- Les objets virtuels de plus en plus complexes : pour cela, nous travaillons sur les moteurs de simulation basée sur la physique, sur de nouveaux modèles mécaniques permettant de faire des découpes, déchirures et sutures et sur la multi résolution et la multi représentation afin de n'utiliser les coûteux calculs mécaniques que lorsque c'est indispensable.
- Les primitives d'interactions et périphériques associées : il est encore illusoire et sans doute inutile de reproduire sur des objets virtuels l'ensemble des interactions du monde réel. Nous étudions les métaphores d'interaction élémentaire (designer, déplacer, monter, démonter déformer) et concevons les périphériques haptiques associés (kinesthésique et tactile).

➤ Les objets autonomes : les structures logicielles des plateformes de simulation physique sont très éloignées de celles utilisant des objets 3D classiques. Nous souhaitons définir les caractéristiques des objets complexes (géométrie, mécanique, contraintes d'assemblage,..) et en déduire une spécification sous forme de composants. Il faut également concevoir une architecture logicielle autour de ces composants gérant les interactions entre eux et avec l'utilisateur. Travailler à plusieurs simultanément sur un modèle physique est un challenge que nous voulons relever.

Relations internationales et industrielles :

Collaborations industrielles :

- SIMEDGE (simulateurs chirurgicaux à but pédagogique)
- France Telecom R&D (plate-forme SPIN 3D)
- BUCEFALE (assemblage d'un micro kératome)

Relations universitaires :

- Institut de Technologie Médicale de Lille
- LERI de l'Université de Reims
- IMAGIS (nouvellement EVASION) de Grenoble

Responsable scientifique :

Christophe CHAILLOU – christophe.chaillou@lifl.fr
Tel : +33 3 28 77 85 46

Secrétariat : +33 3 28 77 85 41

DART

Apports du parallélisme données au temps réel

Présentation de l'équipe

Projet commun avec le LIFL (CNRS et Université des Sciences et Technologies de Lille), localisé à Lille.

Ces dernières années, nos activités de recherche concernaient principalement les modèles à parallélisme de données et les techniques de compilation. Le traitement de signal intensif (TSI) avec contraintes temps réel est un domaine pouvant bénéficier de notre expérience. Notre projet s'intéresse à la direction novatrice suivante: utiliser un paradigme de programmation à parallélisme de données pour les applications TSI. Celles-ci sont principalement développées sur des systèmes embarqués avec des unités de calcul à hautes performances telles que des processeurs de traitement de signal (DSP) ou des unités parallèles SIMD. Notre cible privilégiée est les architectures multiprocesseurs sur une puce (System-on-Chip, SoC). Pour réduire le temps de mise sur le marché, l'équipe DaRT propose un environnement de modélisation de haut niveau pour la conception du logiciel et du matériel. Ce niveau d'abstraction permet en outre l'utilisation de techniques de vérification avant tout prototypage. Il permet aussi de produire automatiquement une distribution et un ordonnancement de l'application sur l'architecture avec génération du code.

Axes de recherche

L'équipe DaRT contribue à ce domaine de recherche par ces trois axes:

➤ Co-modélisation pour la conception de SoC :

Nous proposons nos propres méta modèles pour la spécification d'applications, d'architectures et d'associations (entre application et architecture). Ces méta modèles présentent des caractéristiques innovantes telles que des constructions pour le parallélisme de données, des expressions de dépendances itératives, une possibilité d'exprimer à la fois du flot de contrôle et du flot de données et des modèles d'applications et d'architectures répétitives. Tous ces méta modèles sont implémentés en UML en respectant leur spécification en MOF.

➤ Techniques d'optimisation :

Nous développons des transformations automatiques des constructions à parallélisme de données. Celles-ci sont utilisées pour distribuer et ordonnancer une application sur une architecture donnée. Cette architecture est par nature hétérogène et des techniques appropriées venant de la communauté du calcul à hautes performances peuvent être adaptées. Nous proposons de nouvelles heuristiques pour minimiser la consommation énergétique. Ce nouvel objectif implique la spécification de techniques d'optimisation multicritères pour calculer la distribution et l'ordonnancement.

➤ Simulation de SoC :

La philosophie à flot de données de notre méta modèle est particulièrement bien adaptée à une simulation distribuée. Nous avons développé un environnement distribué plus général pour exécuter des réseaux de processus de Kahn. De telles simulations sont au niveau d'abstraction fonctionnel. Pour prendre en compte l'architecture et le placement de l'application sur celle-ci, nous proposons l'utilisation de la plateforme SystemC afin de simuler à différents niveaux d'abstraction le résultat de la conception du SoC. Cette simulation permet la vérification de l'adéquation de la distribution et de l'ordonnancement (délais de communication, équilibrage de charge, allocation mémoire, ...). Nous supportons aussi l'intégration de composants virtuels décrits à différents niveaux d'abstraction (fonctionnel, fonctionnel temporisé, transactionnel et précis au bit et au cycle près).

Relations internationales et industrielles

- Nous participons à plusieurs projets européens ITEA
 - **Sophocles** (*System level development Platform based on Heterogeneous models and Concurrent Languages for System applications implementation*)
Partenaires : THALES Communications, THALES Underwater Systems, Esterel Technologies, LIFL, Philips, IPiTEC et ENEA.
 - **Prompt2Implementation** (*Parallel processing dedicated, Rapid Optimised Mapping Platform for Telecom applications to Implementation*)
Partenaires : Esterel Technologies, THALES Communications, INRIA (Aoste), LIFL, Nokia, université de technologie de Tampere et université de Turku.
- Nous collaborons avec THALES et le CEA dans le cadre du projet Protes de l'accord Carroll.
- Nous coencadrons une thèse avec Prosilog SA.
- Nous avons noué des liens avec le "Center of Embedded Computer Systems, University of California" autour de la simulation couplée de SpecC et de SystemC.
- Nous participons au projet de plateforme RNRT SoCLib avec comme partenaires le CEA, le CNRS, Thales Communications, ST Microelectronics, Prosilog et TurboConcept.
- Pour finir, nous sommes contributeurs d'EuroSoC, ex réseau d'excellence qui continue à vivre même nous supporté par l'Europe.

Responsable scientifique

Jean-Luc DEKEYSER - dekeyser@lifl.fr
Tel : +33 3 20 43 42 57

Secrétariat : +33 3 20 43 44 92

DOLPHIN

Optimisation multi-critère parallèle coopérative

Présentation de l'équipe

Projet commun avec le LIFL (CNRS et Université des Sciences et Technologies de Lille), localisé à Lille.

De nombreux secteurs de l'industrie sont concernés par des problèmes d'optimisation de grande dimension et complexes mettant en jeu des coûts financiers très importants et pour lesquels les décisions doivent être prises de façon optimale. Ainsi, face à des applications qui nécessitent la résolution de problèmes de taille sans cesse croissante et ce dans des délais de plus en plus courts, voire en temps réel, seule la mise en oeuvre conjointe des méthodes avancées issues de l'optimisation combinatoire en Recherche Opérationnelle, de la décision en Intelligence Artificielle et de l'utilisation du Parallélisme et de la distribution permettrait d'aboutir à des solutions satisfaisantes.

L'équipe DOLPHIN a pour objectif la modélisation et la résolution parallèle de problèmes d'optimisation combinatoire (multi-objectifs) de grande taille. Des méthodes parallèles coopératives efficaces sont développées à partir de l'analyse de la structure du problème traité. Les problèmes ciblés appartiennent aussi bien à la classe des problèmes génériques (ordonnancement flow-shop, élaboration de tournées, etc.) que des problèmes industriels issus des télécommunications et de la génomique.

Axes de recherche

- Analyse de la structure d'un problème d'optimisation combinatoire, où plusieurs indicateurs sont utilisés pour analyser le paysage du problème. Ceci a permis la conception d'opérateurs, fonctions objectifs et de méthodes hybrides efficaces pour la résolution de problèmes mono-objectif et multi-objectif.
- Coopération de méthodes (métaheuristiques et/ou méthodes exactes), qui permet l'hybridation de méthodes aux comportements complémentaires.
- Méthodes d'optimisation parallèles, comme moyen d'accélérer les temps de recherche, de résoudre des problèmes de grande taille, d'améliorer la robustesse et la qualité des solutions obtenues.

Relations internationales et industrielles

- France Telecom R&D, télécommunications.
- IT-OMICS, Genfit, bioinformatique et génomique.
- Mobinets, télécommunications mobiles.
- EvoNet European Network, Univ. Malaga (Espagne), Illinois (USA), etc.

Logiciels : PARADISEO, GUIMOO, ARV

Responsable scientifique

El-Ghazali TALBI - talbi@lifl.fr
Tel: +33 3 28 77 85 53

Secrétariat : +33 3 28 77 85 44

JACQUARD

Tissage de composants logiciels

Présentation du projet

Projet commun avec le LIFL (CNRS et Université des Sciences et Technologies de Lille) et l'IRCICA (Institut de Recherche sur les Composants logiciels et matériels pour l'Information et la Communication Avancée), localisé à Lille

Le projet JACQUARD vise le large problème de la conception des applications réparties complexes i.e. formées de nombreux composants en coopération, distribués sur de nombreux sites d'exploitation, et contraints par des exigences variées (persistance, sécurité, tolérance aux pannes et autres). Nous voulons montrer la faisabilité de plates-formes nouvelles et la pertinence de nouveaux traits méthodologiques pour la conception et l'exploitation de ce type d'applications. Nous nous basons pour cela sur les notions de modèle de composants, de séparation des préoccupations et de tissage, en les utilisant dans les phases de modélisation, d'assemblage, de déploiement et d'exécution des applications.

Le projet JACQUARD a pour objectif de produire les logiciels correspondants (plates-formes et ateliers) en forte relation avec les organismes internationaux de normalisation et le monde du logiciel libre.

Axes de recherche

➤ OpenCCM :

Le programme de recherche OpenCCM a pour objectif l'étude et la réalisation de méthodes et outils nouveaux pour l'ingénierie des plates-formes pour composants logiciels répartis, hétérogènes et interopérables. Ce programme initié au LIFL s'inscrit dans les objectifs du consortium ObjectWeb hébergé par l'INRIA. Plus précisément, ce programme vise la conception et la réalisation d'une plate-forme complète pour le modèle de composants CORBA (CCM) de l'Object Management Group (OMG). Cette plate-forme veut offrir une couverture complète des aspects fonctionnels et non-fonctionnels de la norme CCM afin de valider et contribuer à celle-ci. L'ambition clairement affichée est de fournir la première plate-forme de référence pour le CCM sous la forme d'un logiciel libre.

Au delà de la conception et réalisation d'une chaîne ouverte de production de composants logiciels, le projet JACQUARD est un cadre adapté aux contributions scientifiques liées à OpenCCM car cette plate-forme veut apporter contributions et solutions techniques nouvelles sur les deux points centraux que sont l'assemblage des composants systèmes pour la construction des structures d'accueil de composants et l'assemblage des composants fonctionnels pour la conception, déploiement et administration des applications.

➤ **Spécifications de composants et AOP :**

Le programme de recherche de JACQUARD concerne aussi l'enrichissement des modèles de composants en vue d'améliorer la conception et la mise en œuvre d'applications dynamiques adaptables en intégrant des notions issues du domaine de la programmation par aspects. Nous proposons d'adopter une démarche à base de « contrats d'intégration » dans laquelle un composant embarque une description de son impact sur l'application et l'environnement dans lequel il est intégré. Notre approche repose sur un cadre basé sur l'AOP pour la définition et la réutilisation de schémas de connexion et d'intégration de composants, ceci aussi bien dans des modèles de spécification ou des modèles d'exécution. Les objectifs sont de définir à long terme des modèles de spécification et d'exécution où les composants peuvent être enrichis dynamiquement et de manière indifférente par des propriétés fonctionnelles ou non fonctionnelles.

Aspects Fonctionnels : Finalement, nous nous intéressons plus particulièrement à la structuration par aspects fonctionnels qui se pose en particulier quand il s'agit de concevoir un système d'information dans son entier, couvrant de multiples métiers. Pour gagner en réutilisation à un niveau fonctionnel, notre objectif est de "déconnecter" les vues fonctionnelles de tout système d'information particulier, pour en faire des composants de fonction adaptables à différents contextes. Pour cela nous visons la définition de composants qui spécifient les enrichissements (aspects) fonctionnels applicables sur un "schéma requis" pour obtenir un "schéma fourni" par transformation. La conception d'un système revient alors à assembler de tels composants par les schémas.

Responsable Scientifique

Jean-Marc GEIB – geib@lifl.fr
Tel: +33 3 20 33 63 40

MOSTRARE

Modèles de structures arborescentes, apprentissage et extraction d'information

Présentation du projet

Equipe commune avec le LIFL (CNRS et Université de Lille 1) et le Grappa (EA 3588, Université de Lille 3), localisée à Lille.

Le Web est désormais le plus grand entrepôt de données qui ait jamais existé. Cet entrepôt n'a pas de structure définie et les données sont hétérogènes et réparties. Cependant les utilisateurs veulent le considérer comme un système d'information quel'on puisse interroger facilement tout en obtenant des réponses pertinentes aux questions. Le besoin d'outils de recherche d'information et d'extraction d'information est donc essentiel. Les formats du Web évoluent avec l'apparition de XML et, peut-etre l'apparition du Web sémantique. L'objectif du projet est le développement de nouvelles techniques de recherche et d'extraction d'information utilisant la structure arborescente des documents. Les problèmes nouveaux que nous considérons sont :

la **définition de modèles et d'algorithmes** pour des structures arborescentes adaptés à la tâche d'extraction d'information

la **conception d'algorithmes d'apprentissage** artificiel utilisant les structures arborescentes des données et documents.

Axes de recherche

➤ Structures arborescentes et extraction d'information

Cet axe concerne l'étude des modèles et des algorithmes pour des données et documents possédant une structure arborescente avec pour objectif la tâche d'extraction d'information. Trois axes d'étude seront privilégiés :

- le point de vue *automates* permettant de définir des classes de langages d'arbres et des classes d'algorithmes ;
- le point de vue *logique* dont la correspondance avec les automates est bien connu.
- le point de vue *contraintes* complémentaire des deux précédents.

Pour chacun de ces points de vue, l'objectif est de définir des classes suffisamment expressives relativement au problème d'extraction d'information tout en conservant de bonnes propriétés algorithmiques. En particulier, il s'agit de développer des "tree wrappers", programmes d'extraction d'information sur des données arborescentes.

➤ **Algorithmes d'apprentissage à l'aide de structures arborescentes**

L'objectif est ici de développer de nouveaux algorithmes d'apprentissage utilisant la structure arborescente des données et documents. Des algorithmes de classification et de recherche d'information, ainsi que des algorithmes de construction de "tree wrappers" à partir d'exemples. Les techniques de combinaison de méthodes telles que le boosting, le co-training seront privilégiées.

Relations internationales et industrielles

Industrielle :

projet de collaboration avec XRCE - Xerox Grenoble, LIXTO - Vienna

Institutionnelle :

ACI Masse de données, AS DSTIC

Scientifique internationale :

Université, DFKI et MPI Saarebruck ; Vienne ; Utrecht ; NAIST (Japan) ; Trêves ; Barcelone ; Iasi.

Responsable scientifique

Rémi GILLERON - gilleron@univ-lille3.fr

Tel: +33 3 20 41 61 78

Secrétariat : +33 3 20 41 61 78

POPS

Système et Réseau pour Petits Objets Portables et Sécurisés

Présentation de l'équipe

Projet commun avec le LIFL (CNRS et Université des Sciences et Technologies de Lille) et l'IRCICA (Institut de Recherche sur les Composants logiciels et matériels pour l'Information et la Communication Avancée), localisé à Lille

L'équipe POPS étudie des solutions pour rendre plus utilisables (en termes de programmation, d'adaptation ou d'insertion dans les systèmes informatiques classiques) des petits objets appelés "POPS" (Petits Objets Portables et Sécurisés). Cette famille de POPS comprend, par exemple, les cartes à microprocesseur, les étiquettes électroniques (RFID tags), ou les assistants personnels digitaux.

Ces objets sont caractérisés par des ressources limitées, une grande mobilité et un besoin de sécurité malgré un environnement non fiable. Le développement d'applications intégrant des POPS ou pour les POPS souffre du fait que de telles plate-formes sont non-conventionnelles et demandent des développements spécifiques avec des protocoles propriétaires ou exotiques. Ainsi, la plupart des POPS ne sont pas aisées à programmer et un haut niveau d'expertise est requis pour produire du logiciel pour ces systèmes contraints. De plus, la mobilité des POPS peut induire des déconnexions soudaines et fréquentes, des temps de réponse élevés, un taux d'erreur significatif et une faible bande passante.

Ainsi, le système des POPS doit s'adapter aux besoins des applications et aux modifications de son environnement. Dans ce contexte, nous menons des recherches complémentaires dans les domaines des systèmes d'exploitation embarqués et des réseaux mobiles.

Axes de recherche

- Systèmes d'exploitation embarqués, qui concerne l'adéquation des systèmes d'exploitation et les machines virtuelles aux systèmes contraints (en termes de mémoire, de puissance de calcul et en énergie) où les cartes à microprocesseur sont nos plates-formes cibles de prédilection. Nos activités principales concernent l'étude du passage à l'échelle de l'abstraction Java (projet **Java-In-The-Small**) et la prise en charge du matériel de manière performante, extensible et sécurisée (projet **CAMILLE**).

➤ Réseaux mobiles,

qui s'intéresse aux protocoles réseaux sur des architectures de réseaux sans fil, en mode "ad hoc" ou "station de base", utilisant ou non une infrastructure fixe. Nos protocoles visent à garantir la connectivité de grands réseaux de haute densité qui sont constitués de petits objets avec une grande mobilité.

Relations internationales et industrielles

- Gemplus, fabricant de cartes à microprocesseurs.
- TagSys, fabricant d'étiquettes électroniques.

Logiciels

CAMILLE, JITS, SimTag

Responsable scientifique

David SIMPLOT-RYL - David.Simplot@lifl.fr
Tel: +33 3 28 77 85 65

Secrétariat : +33 3 20 43 44 92