

# DOSSIER DE CANDIDATURE

## à l'appellation de Maître de Conférences

Fabien Dagnat

*département Informatique*

*ENST Bretagne*

*tél : 02 29 00 14 09*

---

### Tables des matières

Curriculum vitæ .....	2
Activité d'enseignement .....	4
Activité de recherche et d'études.....	10
Activités d'organisation .....	17
Liste de publications .....	19
Annexes .....	20
Avis du responsable de département	
Rapports de pré-soutenance de Denis Caromel, Marc Gengler et Didier Rémy	
Rapport de soutenance de thèse	
Article de journal intitulé « Typing Concurrent Objects and Actors »	
Article de conférence intitulé « Static analysis of communications for Erlang »	

## CURRICULUM VITÆ

**Fabien DAGNAT**

25 avenue Camille Desmoulins  
29200 BREST  
Tél : 02 98 43 68 17

32 ans, Né le 16 août 1971  
Marié, un enfant  
Nationalité française  
Dégagé des obligations militaires

Dept Informatique – ENST de Bretagne  
Technopôle Brest-Iroise - CS 83818  
29238 Brest Cedex 3  
Tél : 02 29 00 14 09 Fax : 02 29 00 12 82  
Mél : fabien.dagnat@enst-bretagne.fr

**Docteur de l'Institut National Polytechnique de Toulouse**  
**Enseignant chercheur au dépt informatique de l'ENST de Bretagne**

### CURSUS ET TITRES

---

1997-2001 **Doctorat** (mention Très Honorable, prix de thèse de l'INPT)  
1993-1997 **DEA Informatique Fondamentale et Parallélisme** de l'INPT (mention Très Bien, major)  
**Ingénieur en Informatique et Mathématiques Appliquées** de l'ENSEEIH.  
1989-1993 **Licence de Mathématiques Fondamentales** (Université d'Orsay).  
**Classes préparatoires** au Lycée Saint Louis de Paris.

### PARCOURS PROFESSIONNEL

---

2002- **Enseignant chercheur** au sein du département informatique de l'ENST de Bretagne  
2001-2002 **Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche** au département informatique de l'IUT A de Toulouse.  
2000-2001 **ATER** au département informatique de l'ENSEEIH.  
1997-2000 **Allocataire Moniteur** au département informatique de l'ENSEEIH.  
1995-1996 Service National en tant qu'informaticien des Marins Pompiers de Toulon.

### EXPÉRIENCES PÉDAGOGIQUES

- 
- Algorithmique et Programmation C, C++, Caml, Java (ENST Bretagne, IUT et ENSEEIH).
  - Analyse et Conception des Systèmes d'Information : méthode MERISE et base de données (IUT).
  - Génie Logiciel et Programmation Objet : méthodes de conception, UML, Eiffel et Java (ENST Bretagne; ENSEEIH).
  - Développement Avancé : SADT, CVS, gestion de projet, programmation graphique et réseau en Eiffel et Java (ENST Bretagne, IUT et ENSEEIH).
  - Programmation Web : HTML, Javascript, PHP, JSP, servlet, EJB, sécurité (ENST Bretagne et IUT).
  - Architecture des Ordinateurs : CAO avec Cadence et VHDL (ENSEEIH).
  - Informatique avancée : Traduction des Langages, CORBA, SDL (ENSEEIH).
  - Cours sur les systèmes de types des langages à objets dans le cadre de l'école sud-américaine *Objects, Distribution, and the Internet* à Mérida (Venezuela).
  - Encadrement de 2 stages de fin d'études d'élèves ingénieurs de l'ENSEEIH(ATOS et CAST).

## RECHERCHE

---

- Recherche sur la notion de composants ou services adaptables dans le cadre de la mobilité (ENST Bretagne) :
  - Responsable de l'équipe CADySIMo.
  - Participation au RNTL Accord
  - Responsable ENST Bretagne de l'incitatif GET CARISM.
  - Réalisation d'un prototype dans le cadre du projet CARISM.
  - Encadrement du stage de DEA de Kamal Gakhar.
  - Encadrement d'un stage de fin d'étude du mastère ISIC.
- Recherche sur la vérification statique de programmes répartis (IRIT-ENSEEIH) :
  - Travaux de thèse sous la direction de P. Sallé et de M. Pantel.
  - Stage de fin d'étude et de DEA sous la direction de P. Sallé et de M. Pantel. Le but de ce stage était la conception d'un langage d'acteurs fonctionnels et la réalisation de son compilateur.
  - Réalisation d'un compilateur pour le langage ML-ACT.
  - Réalisation d'un prototype d'analyseur statique inférant des types pour des programmes Erlang.
  - Co-encadrement du stage de DEA de David Chemouil réalisé au sein de l'équipe.
- 1 publication dans une revue, 3 publications dans des conférences avec comités, 3 présentations dans des séminaires avec actes et 4 rapports (voir page 19 pour le détail).

## ACTIVITÉS ADMINISTRATIVES

---

- Correcteur de l'épreuve d'informatique du Concours Commun Polytechnique de 1998 à 2002.
- Membre actif d'association de doctorants (AMESAT, CDT, CEC) en tant que secrétaire, webmestre, coordinateur.
- Participation au congrès national des doctorales et à celui des CIES en 1999.
- Représentant des doctorants au Département de Formation aux Métiers de la Recherche de l'INPT.
- Membre élu du collège B au CEVU de l'INPT de 1997 à 2001.
- Membre élu représentant des doctorants et post-doctorants au sein du conseil de laboratoire de l'IRIT de 1998 à 2002.

## ACTIVITÉ D'ENSEIGNEMENT

Je suis actuellement enseignant chercheur au sein du département informatique de l'ENST de Bretagne depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2002. Auparavant, j'étais ATER au département informatique de l'IUT A de Toulouse. Durant ma thèse, j'ai été enseignant pendant quatre ans au sein du département informatique de l'ENSEEIH (trois ans moniteur puis un an demi-ATER). J'ai ainsi participé à de nombreux enseignements très différents aussi bien dans leur forme, que dans leur public. J'ai donc eu un aperçu assez large des fonctions d'enseignant chercheur. Je vais énumérer les différents enseignements auxquels j'ai pris part ci-dessous (en les regroupant par pôle), en essayant de mettre en exergue ma participation précise.

Volume d'enseignement .....	4
Description détaillée .....	4
Autres expériences pédagogiques .....	7
Formations .....	8
Perspectives .....	8

### VOLUME D'ENSEIGNEMENT

La table suivante résume mes différents enseignements. Ils ont été très intéressants et relativement diversifiés aussi bien par le niveau ou l'origine des étudiants que par leur contenu et leur forme.

Intitulé	Cycle	TD	TP
Génie Logiciel et Programmation Objet	1 et 2	176h	266h
Algorithmique et Programmation	1,2 et 3	38h	143h
Programmation WEB	1, 2, 3 et FC	4	43h
Architecture des Ordinateurs	2		44h
Programmation avancée	2		24h
		214h	524h

### DESCRIPTION DÉTAILLÉE

#### Génie Logiciel et Programmation Objet

Il s'agit du domaine dans lequel je me suis le plus investi dans tous les établissements où j'ai enseigné. Ces enseignements ont porté d'une part sur la conception d'application (souvent par la pratique de méthodes reconnues) et d'autre part sur leur programmation. En conception, j'ai introduit les élèves aux méthodes BON, OMT, SADT et Merise, à la notation UML, aux patrons de conception, à la notion de test et de qualité. Les réalisations ont utilisé les langages Eiffel et Java pour la partie objet et Access pour la partie base de données. À l'ENST de Bretagne et à l'IUT, je me suis inséré dans des équipes pédagogiques existantes et ai participé à la consolidation des différents sujets. En revanche à l'ENSEEIH, mon investissement a été beaucoup plus important puisqu'il a consisté en la refonte de tous les TD et TP ainsi que le montage d'un nouveau module.

#### Détails

– Le domaine d'enseignement dans lequel, durant quatre ans (1997-2001), je me suis le plus investi est l'enseignement du Génie Logiciel aux élèves de deuxième année du département informatique de

l'ENSEEIH. Cette dénomination recouvre les enseignements de la conception et de la programmation objet à travers la méthode BON, la notation UML et Eiffel. Ce cours se conclut par un projet que les étudiants doivent réaliser en autonomie, avec des oraux intermédiaires et finaux.

Ma participation à cet enseignement se décompose en trois périodes :

- Durant ma première année de monitorat, B. Coulette m'a permis de découvrir l'enseignement de ce domaine en suivant un groupe de TP (16h) et en effectuant quelques TD (4h). J'ai participé à la mise au point et la rédaction des TP, et j'ai pris en charge la gestion administrative des projets (organisation des oraux, communication avec les étudiants via un groupe de news).
- Ensuite, je me suis investi en prenant une part très active dans l'équipe pédagogique gérant les TD. J'ai ainsi mis au point et rédigé un peu plus de la moitié (6 par an) des séances de TD des années 1998 à 2001. J'ai également pris la responsabilité de la conception et de la rédaction des énoncés des projets. Il est à noter que durant ces années, nous avons fortement modifié le contenu enseigné (intégration d'UML, des patrons de conception, de la notion de test...). Le total des heures enseignées est de 20h TD et 34h TP chacune des trois années.
- Enfin, en parallèle, j'ai pris en charge un approfondissement proposé à une partie des élèves de deuxième année sous le nom de *Développement Coopératif d'Applications Graphiques*. Le but de ce cours était la découverte de quelques-unes des difficultés du développement d'applications. Pour cela des équipes de quatre élèves avaient à réaliser un éditeur graphique permettant la construction de diagrammes de classe UML et de générer le code Eiffel correspondant. Pour cela, il a fallu réaliser plusieurs cours dont :
  - un sur les interfaces graphiques et leur réalisation en Eiffel (qui a donné lieu à la rédaction d'un polycopié de 30 pages),
  - un sur la méthode SADT utilisée pour modéliser leur processus de réalisation du projet,
  - un sur l'outil de gestion de version CVS.

Dans le cadre de ce cours, en collaboration avec R. Guivarch, nous avons souhaité innover en matière pédagogique :

- les étudiants devaient utiliser systématiquement des outils multimédias pour les différents oraux de suivi,
- les différentes présentations de ces projets avaient lieu en anglais (avec la participation des enseignants de langue),
- les étudiants travaillaient à partir du logiciel réalisé par un groupe de l'année précédente pour l'étendre et l'améliorer,
- l'accent était mis surtout sur des notions inhabituelles pour les étudiants comme le respect de leur planning, la qualité de leur processus de développement ainsi que du code produit.

Ce cours a donné lieu à 24h de TD à un groupe de 24 étudiants et 36h de TP pour suivre trois des quartets durant les années 1998 à 2001.

- Dans le cadre, de mon poste à l'IUT, je me suis intégré dans l'équipe pédagogique enseignant l'*Analyse et la Conception de Système d'Information* (acronyme ACSI). J'ai suivi un groupe de 28 étudiants en TD toute l'année (36h) et deux groupes en TP (76h). La formation dispensée dans cette matière consiste principalement à leur apprendre les bases de l'analyse de SI en partant de documents et d'audits et d'aller jusqu'à la conception de bases de données (et à leur utilisation). Pour cela, nous utilisons une partie de la méthode MERISE (flux et modèles organisationnel et conceptuel), le logiciel Win Design et enfin Access pour les bases de données.

Ensuite, dans un cadre un peu similaire à celui de l'ENSEEIH (en plus simple), j'ai pris en charge un cours de développement Java pour les Années Spéciales<sup>1</sup> de l'IUT. Pour cela, en 23h de TD/TP (et quelques cours en amphi), ils ont du concevoir et programmer un client graphique FTP. Le but étant de mettre en oeuvre les cours de programmation objet, de réseaux et d'IHM qu'ils ont eu durant l'année.

- À l'ENST de Bretagne, j'ai pris une part importante à l'enseignement de la conception et de la

---

<sup>1</sup>étudiant BAC+2 ou plus souhaitant obtenir le DUT d'informatique en un an

programmation objet. J'ai suivi un groupe (en 18h de PC et 24h de TP) d'admis sur titre dans le cadre de l'harmonisation. J'ai également suivi les élèves étrangers de la formation N+i (15h de TP). Et enfin, j'ai suivi un groupe (en 10,5h de PC et 9h de TP) de 1<sup>re</sup> année dans le cadre du module ISI104. Tous ces enseignements ce sont déroulés en étroite collaboration avec Robert Ogor et Paul Geffroy. L'objectif de ce bloc est d'acquérir les techniques de base de la modélisation et de la programmation objet. Il permet aux élèves de réaliser une modélisation objet exprimée en UML et de créer une interface Homme Machine en Java.

De manière un peu plus anecdotique, j'ai aidé Julien Mallet dans la mise au point et l'enseignement du TP de la partie sécurité du module ISI201 (3h de TP).

## Algorithmique et Programmation

Mes enseignements dans ce domaine se sont déroulés principalement au sein de l'ENSEEIH et de l'IUT. Ils ont consisté en la formation des étudiants aux bases de l'algorithmique et de la programmation à travers l'étude des langages Caml, C, C+ (*ndr* : C++ sans les objets) et Java. Ils ont donné lieu à la rédaction de sujets de TD et de TP, ainsi qu'à la correction de listings et d'interrogations.

### Détails

- Au sein de l'ENSEEIH, j'ai encadré un groupe de TP (13 élèves) pendant un an (1997-1998). J'ai donc pu suivre pendant un an (74h de TP) la formation de ces étudiants aux bases de l'algorithmique à travers l'étude des langages Caml, C et Java. Dans le cadre de ces TP, j'ai pris en charge la réalisation de cinq TP, trois en Caml et deux en C. A chaque séance, j'ai également corrigé tous les listings produits par les élèves. cet enseignement à eu lieu sous la responsabilité de P. Sallé. Dans une moindre mesure, j'ai encadré la remise à niveau en langage C d'une partie des étudiants du DESS CAMSI (Architecture) pour une dizaine d'heures en 1998-1999.
- À l'IUT (sous la responsabilité de C. Percebois), j'ai encadré un groupe de TD (28 étudiants, 38h) et trois groupes de TP (14 étudiants, 56h) pour leur enseigner l'algorithmique et la programmation. Cette formation consiste à leur apprendre les rudiments de l'algorithmique, du raffinage ainsi que de la programmation en C+ (*ndr* : C++ sans les objets). Dans le cadre de ce cours, j'ai participé aux corrections des interrogations, à la conception et à la rédaction de TP. J'ai également proposé un sujet d'interrogation de TP et géré sa correction.
- L'année passée, j'ai participé à l'encadrement de deux TP du module ISI 101.

## Programmation WEB

Mes enseignements dans ce domaine se sont déroulés au sein de l'IUT et de l'ENST Bretagne. Ils ont consisté à apprendre aux étudiants la conception et la réalisation de sites Internet dynamiques. Pour cela, j'ai enseigné HTML, CGI, PHP, Javascript, Perl, JSP, servlets et Java Beans. Ces domaines étant relativement récents et très changeant, j'ai participé de manière active aux conceptions des contenus des TD et TP.

### Détails

- À l'IUT, j'ai participé à l'enseignement de la conception de pages web dynamiques et aux traitements de requêtes CGI. Pour cela, en 14h de TP, les étudiants vont apprendre (via un intranet contenant des cours) à utiliser HTML, les Javascript, PHP d'une part et à programmer des requêtes complexes en Perl. Nous utilisons également MySQL comme support de donnée.
- L'an dernier, j'ai participé à l'encadrement de l'atelier AT22 de développement WEB en 2<sup>e</sup> année. Cet atelier a pour but de montrer les nouvelles technologies utilisables pour la construction de sites WEB. Pour cela, les élèves découvrent la gestion de pages dynamiques côté serveur (utilisation de PHP, JSP et des servlets), la gestion de pages dynamiques côté client (utilisation de Javascript). Cet atelier est géré par Daniel Bourget.

J'ai également participé au suivi des élèves de troisième année (option IT) dans le cadre de l'enseignement I303 en collaboration avec Maria Teresa Segarra. Les élèves devaient concevoir une application Web à base de Java Beans et de servlets.

Enfin, j'ai mis au point une journée d'introduction au technologie Java dans le cadre du développement d'application WEB pour une formation continu pour ALCATEL. J'ai ainsi introduit aux stagiaires la notion de servlet et de JSP en 4h de cours et un TP de 3h.

### **Architecture des Ordinateurs**

Afin, d'élargir mon champ d'intervention, je me suis investi, en collaboration avec R. Guivarch, dans l'équipe pédagogique enseignant l'architecture au deuxième année de l'ENSEEIH. J'ai ainsi participé à l'enseignement de la CAO via l'outil Cadence et à celui de la simulation par la programmation en VHDL (10h, 16h puis 18h de TP sur les années 1998-2001). Dans, ce cadre, j'ai rédigé une partie des TP, des BE d'évaluation et des mini-projets. Ce travail a permis d'intégrer dans la pédagogie des TP un intranet qui contenait des documentations, les sujets et corrections des TD et TP, des tutoriels d'utilisation des logiciels utilisés.

### **Programmation Avancée**

Durant l'année 2000, à l'ENSEEIH, j'ai également ponctuellement participé à la mise en place de cours de découverte de concepts avancés aux élèves de troisième année : Corba et SDL. En deux fois six heures, il s'agissait de leur démontrer l'intérêt de tels outils par respectivement l'utilisation de l'ORB ORBacus et d'Object Geode.

Enfin en 2001, j'ai suivi un groupe de TP (12h) en Traduction des langages en deuxième année du département Télécommunication de l'ENSEEIH. Il s'agissait de leur faire réaliser un compilateur pour une version simplifiée de C en utilisant Lex et Yacc.

### **AUTRES EXPÉRIENCE PÉDAGOGIQUES**

#### **Encadrement de stages et de projets**

- Durant l'année 2002-2003, j'ai co-encadré un projet S4 intitulé « Simulation de compatibilité intra et inter système sans fil ». Ce projet réalisé par 6 étudiants avait pour but de développer un logiciel pour l'Agence Nationale des Fréquences. Ce logiciel devait permettre à l'ANFR de faire des simulations de compatibilité dans le cadre des réseaux fixe haute densité et de leur impact sur d'autres équipements (comme par exemple des antennes de radioastronomie).
- J'ai encadré le projet d'ingénierie d'un élève du mastère ISIC. Ce stagiaire a réalisé au sein de notre département un compilateur pour le langage Featherweight Java. Ce micro langage est utilisé dans le cadre de projet de recherche sur la sémantique des langages objets.
- J'ai encadré une étude bibliographique d'un élève du mastère ISIC sur le sujet de la sauvegarde automatique de données.
- J'ai participé à la mise au point, à l'encadrement et aux oraux d'évaluation du fil rouge en mastère ISIC. Cette activité a consisté à les faire développer sur toute l'année, en groupe une (grosse) application afin de mettre en pratique tous les enseignements qu'ils ont durant l'année. Cet enseignement peut être rapproché de ceux réalisés à l'ENSEEIH et à l'IUT en insistant moins sur le côté génie logiciel.
- Enfin, j'ai suivi un élève de la nouvelle formation d'ingénieur (NFI) en alternance. Cet élève qui réalise la partie pratique de sa formation au sein de France Telecom RD à Lannion où il travaille sur les environnements virtuels coopératifs distribués.

## École d'été

Signalons également qu'aux frontières de l'enseignement et de la recherche, j'ai réalisé un cours au mois de janvier 2002 pour une école d'été sud-américaine intitulée *Objects, Distribution, and the Internet* et consacrée à Java (organisée par Denis Caromel pour le CIMPA<sup>2</sup>). Lors d'une journée, j'ai, à travers un cours et un TP, fait découvrir le monde des systèmes de type à un public d'étudiants en troisième cycle (master, phd) et d'enseignants chercheurs sud-américains. Pour cela, en partant d'un système de type simple pour Java, j'ai mis en évidence les problèmes rencontrés dans la construction de systèmes de type pour les langages à objets. Ainsi, j'ai présenté un état de l'art du domaine en le reliant aux recherches que j'ai réalisées.

## FORMATIONS

- Durant les années 1997 à 2000, j'ai suivi les formations du Centre d'Initiation à l'Enseignement Supérieur (CIES) de Toulouse. Cette formation consiste en des stages à destination des moniteurs de l'enseignement supérieur. Ces stages couvraient un panorama assez large suivant trois axes : communication (gestion de groupe, relation, ...), pédagogie (analyse des pratiques en filmant une séance de TD par exemple) et culture générale. Le volume de cette formation est d'environ 10 jours de stage par an pendant 3 ans.
- Durant le mois de décembre 1998, j'ai participé au Doctoriales de l'INPT. Il s'agit d'une formation résidentielle de 15 jours destinée à approfondir les connaissances des doctorants sur le monde industriel au travers de projets, visites et ateliers. On y aborde de nombreuses problématiques du monde de l'innovation comme par exemple les brevets et licences. Cette formation repose sur la conception par équipe d'un produit le plus innovant possible. Dans ce cadre, j'ai participé à l'équipe ayant terminé deuxième pour un airbag pour motard.

## PERSPECTIVES

Avec le départ en retraite de Robert Ogor et la réforme en cours de l'enseignement, j'ai pris de nombreuses responsabilités dans le cadre de l'enseignement de la programmation et du génie logiciel. J'ai ainsi participé activement à la réforme de l'enseignement de l'informatique. Plus précisément :

- je suis responsable de deux modules (2 x 21 h) de la nouvelle majeure informatique ISI 302/303 qui sont « Ingénierie, architecture et modélisation logicielles » et « Programmation objet ». Ces deux modules ont pour objectif de former les élèves (futurs ingénieurs) au développement de logiciels. Pour cela, il s'agit d'apprendre à concevoir une application selon une approche objet puis de la programmer en Java. Un fil rouge (TP suivi sur 6 séances) permettra d'illustrer les concepts introduits en cours. Il sera utilisé comme outil pédagogique pour sensibiliser les élèves aux problématiques humaines (gestion du temps, des équipes, du processus, des risques ...) et techniques (conception, programmation, tests, ...) que peut soulever un développement logiciel.
- je suis responsable de la partie Java et EJB de la formation continue.
- j'ai participé à la conception et je participe aux équipes pédagogiques suivantes :
  - ISI 101 : « Regards sur l'informatique »
  - ISI 102 : « Introduction à la programmation »
  - ISI 202/203 : le pendant de 302/303 en mineure informatique
  - ISI 401 : « Programmation concurrente et distribution »
  - ISI 408 : « Langage formel : du lexique à la sémantique »

Dans le cadre de cette refonte des enseignements de programmation, je suis responsable d'une refonte du polycopié de Java. À l'occasion de cette révision en profondeur, nous avons aussi décidé de construire un polycopié qui pourra servir de base à des enseignements en ligne. Nous envisageons donc de construire

---

<sup>2</sup><http://www.cemisid.ing.ula.ve/~cimpa>

un document source unique duquel pourront être extrait automatiquement des versions imprimables ou des versions pour consultation électronique. Cette année le travail a principalement consisté à discuter d'un cahier des charges et à commencer le travail de conversion. En effet, nous avons fait le choix de produire un document XML et de développer des outils qui effectueront les extractions vers du PS et PDF (via latex) ou vers du HTML. Ce travail se fera en collaboration avec d'autres enseignants du département informatique ainsi que des collègues de l'INT qui ont réalisé un polycopié similaire sur C. Je vais également participer à l'enseignement du DEA en collaboration avec Antoine Beugnard. Il s'agira d'introduire la problématique du typage dans les langages objets aux étudiants. Ce cours sera une extension du cours réalisé au Venezuela (voir la sous section école d'été). Ce cours sera l'occasion de sensibiliser les étudiants aux problèmes théoriques que peuvent soulever des concepts assez pratiques. La formalisation du cours aura pour but d'illustrer l'intérêt de modèles formels mais aussi leurs contraintes. Dans la poursuite de mes activités de l'an dernier, je poursuis l'encadrement des admis sur titre et des N+i. D'autre part, je poursuis mon investissement au sein de la NFI en encadrant un deuxième apprenti effectuant sa formation pratique au sein de Bull à Grenoble. Je participerai également à l'enseignement du génie logiciel aux deuxièmes années NFI.

## ACTIVITÉ DE RECHERCHE ET D'ÉTUDES

Mes activités de recherche peuvent être scindée en deux thématiques :

- Les langages pour la programmation répartie et leur typage. Cette thématique a principalement été développée dans le Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de l'IRIT-ENSEEIH (UMR 5055 du CNRS) au sein de l'équipe *Vestale* dirigée par le Professeur Patrick Sallé. Cette équipe fait partie du thème *Sûreté de développement des logiciels* du département *Programmation, Systèmes et Algorithmes* de l'IRIT. J'ai également réalisé ma thèse et mon DEA au sein de cette équipe. Je n'ai pas complètement abandonné ces sujets, mais mon installation et la réforme de l'enseignement ne m'ont laissé que peu de temps cette année pour y travailler.
- Les composants ou services adaptables dans un cadre mobile. Cette seconde partie de mes recherches a commencée lors de mon arrivée au sein du département informatique de l'ENST de Bretagne. Elle a mobilisé tout mon temps de recherche depuis un an.

Les langages pour la programmation répartie et leur typage.....	10
Les composants ou services adaptables dans un cadre mobile .....	12
Formations .....	15
Perspectives .....	15

Une liste complète de mes publications et communications figure page 19

### LES LANGAGES POUR LA PROGRAMMATION RÉPARTIE ET LEUR TYPAGE

#### Contexte

Depuis plusieurs années, l'équipe *Vestale* s'intéressait à l'intégration de la notion d'objets dans les langages logiques puis dans les langages fonctionnels ainsi qu'au typage par inférence. Parallèlement à ces travaux, le modèle d'acteurs a été utilisé pour la définition et l'implantation du langage *Plasma II* qui s'inscrit dans la tradition de LISP et donc ne contient pas de notion statique de type. La poursuite des travaux de l'équipe a consisté en la réunion de ces deux centres d'intérêt que sont les *types* et les *acteurs* dans le cadre d'une étude sur le typage des langages d'acteurs. L'intérêt de cette étude réside dans la prise en compte de l'indéterminisme et du caractère dynamique du modèle d'acteurs dans les types.

Le concept d'acteurs fournit un modèle simple et réaliste de la programmation concurrente. Un acteur est un agent autonome qui échange des messages avec les acteurs de sa connaissance. La transmission de messages est asynchrone, unidirectionnelle, sûre, et le traitement des messages par un acteur est sérialisé par une boîte aux lettres. La partie *calcul* du langage correspond aux réactions (appelées comportement) que peuvent avoir les acteurs aux messages qu'ils reçoivent. Notons que, l'ordre d'arrivée des messages n'étant aucunement garanti, et la notion de changement de comportement introduisent un fort indéterminisme dans l'exécution des programmes. Ainsi, un acteur peut assumer des comportements différents à chaque exécution. L'aspect dynamique provient de la possibilité qu'a un acteur de créer de nouveaux acteurs et qui conduit à une topologie de communication qui évolue au cours des calculs. Enfin, il convient de remarquer qu'un acteur qui ne change pas de comportement est un objet (concurrent). Ainsi, en ajoutant la gestion de l'héritage, les travaux réalisés dans ce contexte peuvent être adaptés à l'étude des échanges de messages dans les langages à objets. De plus, les langages d'acteur permettent d'exprimer explicitement la notion d'état d'une entité, alors que dans le modèle à objet, il faut le coder par une (ou plusieurs) valeur d'instance. Ce codage rend impossible l'intégration dans les systèmes de type de cette notion d'état. Le typage ne peut donc pas être utilisé pour démontrer des propriétés utilisant cet état.

Un calcul de processus (appelé CAP) adapté à la description du modèle d'acteur a été développé afin de servir d'outil d'étude de système de type.

## Travaux de DEA

Mon stage de DEA a porté sur la conception d'un langage d'acteur ainsi que la réalisation de son compilateur. Le but de ce langage, dénommé ML-ACT, consistait à mettre en œuvre pratiquement des mécanismes de typage sophistiqués destinés à fournir des informations précises sur les échanges de messages. Ces systèmes de type ont été développés par Jean-Louis Colaço dans le cadre de sa thèse pour le calcul CAP. Pour cela, il a fallu :

- concevoir la syntaxe du langage en étendant celle de ML par des primitives acteurs.
- réaliser un système de type complet. Celui-ci est un système de type à *la ML* comportant un calcul d'effets permettant d'extraire un terme CAP exprimant la partie concurrente du programme. Cette méthode a l'avantage d'être relativement simple et de réutiliser les prototypes déjà mis au point par l'équipe sur CAP. Cette stratégie s'est cependant révélée insuffisante puisqu'elle imposait trop de limitation sur les programmes typables.
- mettre au point un traducteur de ML-ACT vers un programme CAML exécutable. Pour cette première version, l'exécution concurrente était simulée par une implantation monoposte, où chaque acteur était représenté par un ensemble de processus légers CAML.

Ce stage m'a permis d'approfondir mes connaissances, d'un point de vue pratique autant que théorique, sur la structure des langages et de leurs compilateurs. Il a donné lieu à un rapport [12] ainsi qu'à une publication et une présentation aux *Journées Francophones des Langages Applicatifs* qui se sont déroulées début février 1998 [4].

## Travaux de thèse

Dans le modèle d'acteur, et donc dans la programmation objet, il existe un certain nombre de messages qui sont envoyés mais ne pourront pas être traités par leur cible. Dans le cadre des objets de tels messages sont dits *message not understood* (on emploiera le terme *orphelin*). Dans le cadre des acteurs, il faut raffiner cette notion : d'une part, les messages orphelins de sûreté et d'autre part, les messages orphelins de vivacité. Un orphelin de sûreté est un message qui est reçu par un acteur qui ne saura jamais le traiter (on pourrait dire *message never understood*). Alors qu'un orphelin de vivacité pourrait être traité mais sa cible n'atteindra jamais l'état nécessaire à son traitement. Plusieurs systèmes de type ont été développés afin de traiter le problème des messages orphelins de sûreté.

Le sujet qui m'a été proposé consistait en l'extension de ces systèmes de types dans deux sens. Premièrement, il s'agissait de combler leurs lacunes et d'augmenter leur précision. Ensuite, il s'agissait de les appliquer à différents types de langages afin de confronter les systèmes théoriques et la réalité.

J'ai continué à développer le compilateur ML-ACT conçu durant mon DEA. Celui-ci, fournit un outil d'expérimentation à toute l'équipe. En collaboration avec Matthias Colin, également en thèse au sein de l'équipe, nous l'utilisons pour tester différents systèmes de type [5,6]. L'extension de ML-ACT, loin de se limiter uniquement au compilateur à consisté également à améliorer le système de type que se soit dans son fonctionnement ainsi que dans ses bases théoriques. Dans ce cadre, j'ai co-encadré un stagiaire de DEA, David Chemouil, qui a réalisé une nouvelle version du compilateur dans lequel la génération de code était plus réaliste. Elle utilisait, au choix : un *middleware* original pour permettre une véritable exécution distribuée des acteurs ou elle générerait du code JoCaml.

Un article récapitulant les travaux effectués sur les systèmes de type pour ML-ACT a été publié dans un numéro spécial de la revue *L'Objet* [1].

La deuxième partie de mes travaux a porté sur le langage ERLANG. Ce langage a été développé par ERICSSON pour être utilisé lors de la programmation des logiciels de gestion des équipements réseaux qu'ils construisent. Il peut être vu comme un langage fonctionnel concurrent dont le modèle de concurrence est fortement inspiré du modèle d'acteur. C'est un langage non typé inspiré par LISP et PROLOG

- pour ce qui est de la partie calcul fonctionnel. L'intérêt d'adapter nos théories à ce langage était multiple :
- C'est un langage développé et utilisé dans un contexte industriel et ce à très grande échelle. Il nous permettait donc d'avoir accès à une quantité de code importante. De plus, ces programmes soulevaient des problèmes intéressants et souvent imprévus tout en restant réalistes. Le challenge de confronter nos systèmes à ERLANG était donc assez difficile.
  - Au delà de ce coté pratique, le langage divergeait sur quelques points importants par rapport au modèle habituel que nous avons utilisé pour mettre au point nos systèmes de types. Ces différences nous ont obligé à étendre le système de type en y ajoutant un système d'effets pour remplacer la notion de comportement qui n'existe pas en ERLANG. Il a également fallu augmenter la précision des informations calculées, et ce dans deux domaines : l'approximation des listes (pour typer `eval` et `spawn`) et celle des filtrages (car ils sont hétérogènes). Il a fallu également développer des techniques de typage originales pour les variables d'ERLANG qui sont proches des variables logiques de Prolog.
  - Enfin, les langages comme ERLANG qui sont non typés sont plus difficiles à traiter, mais bien adaptés au processus d'inférence qui ne nécessite pas la modification des programmes déjà écrits.

Le prototype réalisé en CAML est un analyseur de programme ERLANG qui infère, à partir du code source, un ensemble de contraintes ensemblistes, puis résout ces contraintes afin de donner un type à chaque entité. Ce type est alors utilisé pour vérifier la validité du programme essentiellement en ce qui concerne les communications. Les travaux menés dans le cadre d'ERLANG sont en parti décrit dans [7,14] et ont été présenté l'an dernier en Suède chez ERICSSON [3]. Des contacts ont été pris à cette occasion avec Thomas Arts (responsable du département « Software Engineering and Management » de l'Information Technology university de Göteborg) et John Hughes (professeur de l'université de Chalmers) qui pourraient à terme mener à des collaborations.

L'étude et la formalisation précise des systèmes de type pour ces deux langages en apparence très différents m'a conduit à généraliser le formalisme CAP pour en retirer tout aspect fonctionnel et obtenir ainsi un calcul de processus minimal (proche du  $\pi$ -calcul asynchrone) qui modélise la communication et les noms d'acteur. Ce calcul abstrait le noyau de calcul fonctionnel ainsi que certains détails sémantiques (par exemple la gestion de la boîte aux lettres). J'ai réalisé une première instanciation minimale de calcul (avec un lambda calcul simple) qui permet en retrouvant CAP de valider le système de type et sa preuve. J'ai, ensuite, réalisé les instanciations pour ML-ACT et ERLANG. Mon mémoire de thèse [13] contient une définition précise de ce calcul, de son typage, de son instanciation ainsi que les preuves de correction des systèmes de type obtenus pour ML-ACT et ERLANG.

## LES COMPOSANTS OU SERVICES ADAPTABLES DANS UN CADRE MOBILE

Cet axe de recherche a débuté avec mon recrutement à l'ENST de Bretagne. Il s'est traduit cette année par :

- la participation à un projet RNTL : Accord
- la participation à un projet incitatif du GET : CARISM
- la construction d'une équipe sur le thème : CADySIMo

### **Accord : Assemblage de Composants par Contrats en environnement Ouvert et Réparti**

**Objectifs** Le projet Accord est un projet RNTL composé de huit partenaires : FTRD, EDF, Softeam, IRISA, LIFL, ENST, CNAM et ENST Bretagne. Il a pour objectif de proposer aux architectes et intégrateurs de systèmes d'information un cadre d'analyse et de conception fondé sur l'explicitation de la sémantique de contrats pour décrire et assembler des composants métier. Il s'intéresse aux activités d'analyse et de conception situées en amont dans le cycle de vie d'une application répartie et a pour but d'améliorer l'indépendance entre les choix fonctionnels et les choix techniques.

**Investissement personnel** Cette participation s'est faite en collaboration avec Antoine Beugnard correspondant du projet pour l'école et Selma Matougui qui effectue une thèse dans le cadre de ce projet. Au mois de janvier 2003, j'ai participé à une journée de séminaire sur les modèles de composant organisée par le consortium Object Web à Grenoble et j'y ai présenté l'état d'avancement du projet Accord et ses premiers choix.

**Bilan** J'ai mis à profit cette participation pour renforcer mes connaissances dans le domaine des composants. Cependant, avec mon investissement dans les deux autres projets présentés ci-après, j'ai ralenti ma participation à ce projet tout en suivant de près les travaux qui y sont réalisés.

## **CARISM : Composants Adaptables et Reconfigurables pour Intergiciels et Services Mobiles**

**Objectifs** Le projet CARISM a pour objectif de définir et démontrer une plate-forme intergicelle dédiée aux réseaux ambiants et systèmes mobiles. Elle comportera, notamment, les fonctions de découverte de services, de vérification de leur interopérabilité, et de reconfiguration de l'intergiciel pour la prise en compte de la qualité de service. Dans le contexte de ce projet, les composants applicatifs découvrent dynamiquement les services offerts puis les soumettent aux intergiciels pour assemblage et exécution. En fonction des besoins spécifiques à ces assemblages, les intergiciels doivent alors se reconfigurer pour assurer la qualité de service requise. Ce projet visait aussi à développer une expertise permettant au GET de faire valoir une expérience dans les domaines des systèmes répartis, temps réel et mobiles pour réseaux ambiants.

**Investissement personnel** Ce projet m'a pris la plus importante partie de mon investissement en recherche cette année. J'ai été responsable ENST Bretagne du projet (d'un budget de 22ke) et dans ce cadre j'ai encadré un stagiaire de DEA et un stagiaire mastère ISIC :

- Kamal Gakhar, en DEA à Orsay, a rejoint le projet du 1<sup>er</sup> mars 2003 au 30 septembre 2003, période pendant laquelle je l'ai encadré. Il a travaillé sur un sujet intitulé : « Description, vérification et adaptations de composants dans le cadre de systèmes mobiles ». Dans ce contexte, son travail a consisté à participer à la conception d'un langage de description de services ainsi qu'à la réalisation des outils nécessaires à sa mise en œuvre. Ce langage devait permettre de générer automatiquement un connecteur qui permet de composer des services dynamiquement en les adaptant si cela est nécessaire.
- Jaime Garcia, élève espagnol du mastère ISIC a rejoint le projet du 1<sup>er</sup> avril au 31 août 2003. Le titre du stage était : « Adaptations de composants dans le cadre de systèmes mobiles. ». Son travail a consisté à construire une plate forme répartie de service qui sert de base d'intégration et de prototype au projet. Pour cela, il a réalisé un outil qui permet le choix après visualisation, la réservation et le paiement d'un service par le PDA. A titre d'exemple, il a développé la réservation de restaurant et de chambre d'hôtel.

Dans le cadre de ce projet, j'ai participé à deux conférences du consortium Object Web et l'équipe CARISM a monté un dossier pour s'intégrer dans une candidature de projet européen portée par ce consortium.

**Bilan** Un premier prototype est en phase d'intégration. Il a permis de valider les approches des différents membres du projet. Il a également ouvert de nombreuses questions qui nous amènent à présenter un projet CARISM II pour l'appel à projets incitatifs 2004.

Le travail réalisé par M. Gakhar dans le cadre de ce stage a été convainquant et il est resté au sein du laboratoire au sein duquel il réalise une thèse dans le domaine des réseaux sous la direction de Annie Gravey et Xavier Lagrange.

En revanche, du fait d'un nombre important de partenaires français au projet européen d'Object Web et de notre faible ancienneté dans le consortium, l'équipe CARISM n'a pas été retenue. Si le projet CARISM

Il est retenu, un des objectifs prioritaire sera de consolider ces relations afin de pouvoir s'intégrer dans un réseau européen pour les prochains appels à projets.

## **CADySIMo : Composition et Adaptation Dynamiques de Services sur des Intergiciels Mobiles**

**Objectifs** Ce projet s'intéresse à l'informatique nomade. Or, la mobilité inhérente à l'informatique nomade implique de fréquents changements du contexte d'exécution des applications. Il devient alors nécessaire d'associer dynamiquement des services ou des composants logiciels afin de s'adapter à ces changements et ceci en prenant en compte des contraintes de qualité de service des applications. Ces contraintes qu'elles soient fonctionnelles (p.ex. envoyer une alarme, joindre un utilisateur ...) ou non fonctionnelles (p.ex. sécurité, performance, fiabilité ou passage à l'échelle) posent généralement des problèmes de cohérence et de consistance (p.ex. propriétés en conflit).

Notre but est donc d'étudier formellement la définition et la composition de services afin de proposer un système qui permettra de maîtriser, au regard des différentes contraintes, les adaptations exigées lors de l'exécution d'une application. À terme, les concepts et solutions proposés seront appliqués dans le domaine de la santé, dans le cadre d'un prototype d'e-hôpital qui pourrait être la base d'une généralisation de l'informatique nomade au sein d'un hôpital.

Plus précisément, il existe des produits industriels et des standards qui décrivent la notion de service ou de composants associés à des systèmes de découverte dynamique. Toutefois la description des services n'intègre pas (ou peu) leur sémantique et ne permet donc pas de garantir une intégration correcte respectant des contraintes non fonctionnelles. Nous proposons de développer une couche logicielle intermédiaire entre une application et un intergiciel fournissant les services primitifs qui permettra de maîtriser, au regard des différentes contraintes, les adaptations exigées lors de l'exécution d'une application.

Pour mener à bien le projet CADySIMo, nous nous sommes fixés cinq objectifs :

1. Étudier la notion de service et plus précisément une formalisation de sa sémantique (incluant les propriétés non fonctionnelles) puis expliciter sa recherche et son utilisation.
2. Proposer des algorithmes de composition de services à même de gérer les conflits entre contraintes en relaxant partiellement ou momentanément certaines.
3. Définir et réaliser une couche logicielle de gestion de services pour propager les contraintes applicatives vers un intergiciel et vice-versa.
4. Modifier des intergiciels existants pour automatiser leur adaptation dynamique aux contraintes transmises par une couche service.
5. Réaliser un prototype pour valider pratiquement les concepts et solutions proposés.

**Investissement personnel** Durant l'année 2003, le principal travail a consisté à construire une équipe de recherche cohérente au sein du département informatique sur le thème de la mobilité. Ce travail s'est révélé fructueux puisque nous nous sommes regroupés à cinq récemment recrutés (moins de 3 ans d'ancienneté) sur le thème de l'adaptation de services dans les intergiciels pour environnement mobile. Cette équipe comporte quatre autres membres du département (Jean Marie Gilliot, Julien Mallet, Siegfried Rouvrais et Maria Teresa Segarra) et j'en suis l'animateur.

Le travail dans le cadre de ce projet (au sens GET) qui a été réalisé a consisté en journée de travaux permettant de nous structurer sur des objectifs de recherche communs. Nous avons également développé des contacts avec d'autres équipes de recherche. Dans ce cadre, j'ai présenté notre équipe et ces premiers travaux lors d'une journée de recherche sur l'adaptation organisée à l'IRISA par Françoise André.

**Bilan** Dans le cadre des appels à projets, nous avons monté un dossier pour une ACI (Action Concertée Incitative) du ministère de la recherche. Ce dossier a été refusé malgré une évaluation plutôt positive qui pointait tout de même des limites sur la précision de la méthode que nous comptons suivre. Durant

l'année 2004 et à partir du travail de mise en route fait en 2003, nous comptons retravailler notre dossier ACI jeune chercheur pour le représenter. Ce dossier sera sans doute également soumis à la région dans le cadre de la création d'une nouvelle équipe de recherche.

## FORMATIONS

Durant ma thèse, j'ai suivi trois écoles afin de me perfectionner dans des domaines connexes à ceux de mes travaux de recherche :

- **ISYPAR'2000 – École d'Informatique des SYstèmes PARallèles et Répartis – Code mobile** (Toulouse, Février 00) : 3 jours sur les modèles et langages pour le code mobile.
- **Instructional Meeting on Recent Advances in Semantics and Types for Concurrency – Theory and Practice** (Londres, Juillet 98) : 3 jours à l'*Imperial College* de Londres sur les problèmes théoriques et pratiques de la sémantique et du typage de la concurrence.
- **École des Jeunes Chercheurs en Programmation** (Nantes, mars 98) : Cette école est une des actions du Groupe De Recherche de Programmation du CNRS, on y aborde en 15 jours et de manière approfondie les principales théories liées au domaine du logiciel.

## PERSPECTIVES

Mon principal objectif est de structurer mes différentes activités de recherche afin de leur donner une cohérence et une visibilité plus importante. Pour cela, je compte mettre des forces importantes dans l'équipe CADySIMo. L'objectif étant de développer un pôle cohérent et fort de recherche dans le domaine des composants et services au sein du département informatique de l'ENST de Bretagne. Je compte poursuivre mon investissement dans le cadre de la formation à et par la recherche. L'objectif étant à moyen terme de pouvoir soutenir une habilitation à diriger les recherches.

Le développement du projet CADySIMo passe par l'obtention de financements. Pour cela, deux pistes sont menées en parallèle :

- une recherche personnelle dans la poursuite de mes contacts :
  1. poursuite des contacts GET, par la soumission d'un projet incitatif CARISM II et au delà par notre participation (en tant que GET) au consortium Object Web et aux différents projets qu'il développe
  2. poursuivre mes contacts avec mes anciens collègues de l'IRIT et des collègues portugais de l'université technique de Lisbonne. Dans ce cadre, nous sommes en cours de montage d'un Programme d'actions intégrées pour financer des échanges franco portugais. Nous pourrions ainsi développer certaines des bases théoriques nécessaires au projet CADySIMo.
  3. développer les contacts pris avec les suédois de l'université de Chalmers et ceux de l'IT University de Göteborg dans le cadre de mes recherches sur Erlang. Pour cela, il faudra développer un prototype distribuable.
- une recherche en commun au niveau de l'équipe. Pour cela, nous comptons retravailler notre dossier ACI jeune chercheur pour le représenter l'année prochaine. Ce dossier sera sans doute également soumis à la région dans le cadre de la création d'une nouvelle équipe de recherche.

D'un point de vue scientifique, l'année 2004 sera pour l'équipe le début d'un travail de production scientifique durant lequel nous comptons commencer à développer les bases théoriques et les scénarios d'utilisation qui illustreront nos travaux. Pour cela, nous avons proposés plusieurs sujets de DEA et avons commencé à poser les bases durant l'année 2003. Le projet CARISM II sera également orienté un peu plus dans la direction souhaitée par l'équipe et intégrera Siegfried Rouvrais (par ailleurs membre de CADySIMo).

D'un point de vue scientifique, nous traiterons plus particulièrement les points 1 et 2 et l'établissement de scénarios dans le domaine de la santé. Ces scénarios demanderont de traiter plus en avant certaines propriétés non fonctionnelles telles que la sécurité (p.ex. respect de la confidentialité de dossiers médicaux,

résultats d'examens non modifiés ou alarme sans déni de service), la fiabilité (p.ex. garantie de livraison d'une alarme) ou encore la performance (p.ex. consommation des supports mobiles ou respect de temps). Enfin, pour consolider les travaux déjà mené :

- l'équipe du projet CARISM élabore une publication qui sera soumise l'an prochain afin de présenter les résultats obtenus.
- je suis en cours de rédaction d'un article avec mes anciens collègues de l'IRIT pour faire le bilan de toutes les recherches menées sur la vérification des programmes répartis pour un numéro spécial de la revue *acta informatica*.

## ACTIVITÉS D'ORGANISATION

En tant que membre de laboratoires et enseignant, j'ai eu en charge certaines responsabilités administratives. Vu ma récente arrivée à l'ENST de Bretagne mon investissement est moindre actuellement mais je compte l'augmenter à l'avenir.

### CHARGES ÉLECTIVES

J'ai été élu représentant des doctorants de l'IRIT au sein du conseil de laboratoire (de 1998 à 2002). J'ai donc participé aux différentes réunions du conseil et ainsi, à la gestion de l'IRIT.

En tant qu'enseignant, j'ai été élu du collège B (enseignants-chercheurs et assimilés) au sein du Conseil des Études et de la Vie Universitaire (CEVU) de l'INPT de 1997 à 2001. Ce conseil gère les différentes formations présentes au sein de l'INPT ainsi que tous les problèmes relatifs à la vie des étudiants au sein de l'établissement.

### INVESTISSEMENT DANS LA GESTION MATÉRIELLE

#### **Enseignement**

Il convient également de souligner qu'en tant qu'enseignant au sein des départements informatiques de l'IUT et de l'ENSEEIH, j'ai participé à la mise au point, à la surveillance et à la correction des partiels. J'ai également participé aux jurys de soutenance de fin d'année.

Cet investissement s'est poursuivi à l'ENST de Bretagne et m'a ainsi amené à participer aux jurys de recrutement des NFI et du mastère ISIC.

#### **Recherche**

J'ai aidé à l'organisation matérielle de la conférence Euro-Par'99 qui s'est tenue dans les locaux de l'ENSEEIH. Ainsi qu'à celle d'Euro-TeX 2003 organisée par Yannis Haralambous à l'ENST de Bretagne.

### CONCOURS COMMUN POLYTECHNIQUE

De 1998 à 2002, j'ai participé aux relectures de mise au point des sujets d'informatique du concours commun polytechnique ainsi qu'à la correction des copies.

### INVESTISSEMENT ASSOCIATIF

Pour finir, je tiens à souligner qu'à titre personnel, je me suis investi dans différentes associations de doctorants. En effet, il me semble important de participer aux différentes instances de décision ou de réflexion que comporte l'enseignement supérieur. A ce titre, j'ai participé activement à la vie de trois associations :

- L'AMESAT, association de moniteurs Toulousains aujourd'hui disparue, en tant que secrétaire et webmestre.
- Le Collectif de Doctorants Toulousains (CDT), association de doctorants issus des différentes universités toulousaines, en tant que webmestre et gestionnaire des listes de diffusion.
- La Confédération des Etudiants-Chercheurs, association nationale d'association de doctorants, en tant que coordinateur (gestionnaire administratif de la confédération).

Cette investissement m'a amené à participer au congrès national des doctoriales ainsi qu'à celui des CIES en 1999 et ainsi de participer à la réflexion sur l'amélioration de la formation doctorale.

J'ai, dans ce cadre, avec plusieurs collègues doctorants de l'INPT, participé à l'application et à la modification de la charte des thèses de l'INPT (un document définissant les droits et devoirs des doctorants). Dans le même esprit, j'ai participé à la mise en place et au développement de petits déjeuners rencontres entre doctorants et industriels. Cette manifestation co-organisée par le Département de Formation aux Métiers de la Recherche de l'INPT et le CDT permet de favoriser une rencontre entre deux mondes qui souvent s'ignorent.

## PERSPECTIVES

Au delà des responsabilités d'enseignement (deux blocs de majeure et deux blocs de FC) et des responsabilités de recherche (une équipe – projet GET – et CARISM incitatif GET), je compte continuer à m'investir dans la vie générale et le rayonnement de l'école. Ainsi :

- je vais suivre les différentes formations afin de devenir correspondant sécurité du département informatique
- je participe au comité d'organisation des journées Autour du Libre 2004 qui seront organisées à l'école
- avec Antoine Beugnard, nous sommes en cours de montage d'un dossier de candidature pour l'organisation de la conférence ECOOP (European Conference on Object-Oriented Programming) en 2005 ou 2006
- je m'investis dans l'Association Nationale des Docteurs Es Science (ANDES) et compte devenir correspondant de l'association SPECIF (Société des Personnels Enseignants et Chercheurs en Informatique de France)
- dans le cadre d'une adhésion (en cours) du GET au consortium Object Web, je me suis proposé comme correspondant local

## LISTE DES PUBLICATIONS

Les publications [1] et [3] font partie du dossier, les autres documents sont accessibles sur mon site internet : [perso-info.enst-bretagne.fr/~fdagnat](http://perso-info.enst-bretagne.fr/~fdagnat).

### Revue avec comité de lecture

- [1] Fabien DAGNAT, Marc PANTEL, Matthias COLIN et Patrick SALLÉ.  
*Typing Concurrent Objects and Actors*. L'Objet – Méthodes formelles pour les objets, Vol. 6 n°1/2000, pages 83–106, mai 2000.

### Conférences internationales avec actes et comité de lecture

- [2] Jean-Louis COLAÇO, Marc PANTEL, Fabien DAGNAT et Patrick SALLÉ.  
*Static safety analysis for non-uniform service availability in Actors*. Dans Proc. of Formal Methods for Open Object-based Distributed Systems, Firenze, Italy, février 1999.

### Conférences internationales invité

- [3] Fabien DAGNAT et Marc PANTEL.  
*Static analysis of communications for Erlang*. Dans Erlang User Conference, Stockholm, Suède, novembre 2002. Une version courte du rapport [14].

### Conférences nationales avec actes et comité de lecture

- [4] Fabien DAGNAT, Marc PANTEL et Patrick SALLÉ.  
*ML-ACT, un langage fonctionnel d'Acteurs*. Dans Actes des Journées Francophones des Langages Applicatifs, février 1998.
- [5] Matthias COLIN, Marc PANTEL, Fabien DAGNAT et Patrick SALLÉ.  
*Intégration des Typages Fonctionnel et Concurrent d'un Langage Fonctionnel d'Acteurs*. Dans Actes des Journées Francophones des Langages Applicatifs, février 1999.

### Présentations dans des séminaires avec actes

- [6] Matthias COLIN, Marc PANTEL, Fabien DAGNAT et Patrick SALLÉ.  
*Analyses statiques fonctionnelles et concurrentes sur un langage d'acteurs*. Dans Actes des Journées Formalisation d'Activités Concurrentes, février 1999.
- [7] Fabien DAGNAT, Marc PANTEL et Patrick SALLÉ.  
*Vers un erlang Typé ?*. Dans Actes des Journées Formalisation d'Activités Concurrentes, février 2002.

### Présentations dans des séminaires sans actes

- [8] Fabien DAGNAT. *Vérification statique de programmes répartis*. Secondes Journées PRO : Parallélisme, Répartition et Objets. Action Transversale des PRC-GDR ALP et ARP, mars 2001.
- [9] Fabien DAGNAT. *A tour in Types World : From Java Type System to the limits of Objects Type Systems*. Objects, Distribution, and the Internet. Cimpa- UNSA-INRIA-UNESCO School. Mérida, Venezuela, janvier 2002.
- [10] Fabien DAGNAT. *Vérification statique de programmes répartis*. Séminaire approfondi par rapport à [8] et présenté à Vérimag et à l'IRISA, mars 2002.

### Rapports

- [11] Fabien DAGNAT. *Conception d'un Langage Fonctionnel d'Acteur et Réalisation de son Compilateur*. Diplôme d'Ingénieur de l'ENSEEIH, juin 1997.

- [12] Fabien DAGNAT. *Conception d'un Langage Fonctionnel d'Acteur et Réalisation de son Compilateur*. DEA IFP, INPT, septembre 1997. Il s'agit d'une version contenant de nouveaux chapitres par rapport à [9].
- [13] Fabien DAGNAT. *Vérification Statique de Programmes Répartis*. Thèse de doctorat, INPT, mai 2001.
- [14] Fabien DAGNAT et Marc PANTEL. *Static analysis of communications for Erlang*. Rapport de Recherche ENSTBr/INFO/RR/2002.015, ENST de Bretagne, novembre 2002.

## AVIS DU RESPONSABLE DE DÉPARTEMENT



RAPPORTS DE PRÉ-SOUTENANCE DE DENIS CAROMEL, MARC GENGLER ET  
DIDIER RÉMY



# RAPPORT DE SOUTENANCE DE THÈSE



ARTICLE DE JOURNAL INTITULÉ « TYPING CONCURRENT OBJECTS AND  
ACTORS »



ARTICLE DE CONFÉRENCE INTITULÉ « STATIC ANALYSIS OF  
COMMUNICATIONS FOR ERLANG »