
**Dossier de Candidature
aux fonctions de
Professeur des Universités
Poste XXXX - ENSIIE - Antenne de Strasbourg**

Stéphane GENAUD

Date : 6 octobre 2013

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières

1	Curriculum Vitæ	4
1.1	État civil	4
1.2	Formation Universitaire	5
1.3	Expérience professionnelle	5
1.4	Responsabilités principales	6
2	Activités de recherches	7
2.1	Détails des thèmes de recherche	7
2.1.1	Spécification de programmes data-parallèles	7
2.1.2	Parallélisation pour la géophysique	7
2.1.3	Grilles de calcul	8
2.1.4	Simulation	9
2.2	Programme de recherches au sein du laboratoire Icube	10
2.2.1	Thème Applications	11
2.2.2	Thème Grilles et Clouds	12
2.2.3	Complémentarité des thèmes	13
2.2.4	Conclusion	14
2.3	Liste de publications	15
2.4	Activités scientifiques	18
2.4.1	Niveau international	18
2.4.2	Niveau national	18
2.4.3	Niveau local	19
2.4.4	Jurys de thèse	19
2.5	Encadrements	20
2.5.1	Thèses	20
2.5.2	Stages de DEA/Master	20
2.5.3	Autres	21
2.6	Synthèse quantitative	21
3	Activités d'enseignement	23
3.1	Contexte	23
3.2	Enseignements en informatique	23
3.3	Tableau récapitulatif	24
3.4	Contenus des enseignements	25
3.5	Principales charges d'intérêt collectif	26
3.6	Projet de développement de l'ENSIIE Strasbourg	26

1 Curriculum Vitæ

1.1 État civil

Prénom et nom : **Stéphane GENAUD**
Date et lieu de naissance : Né le 10 mars 1969 à Forbach (57).
Nationalité : Française.
Situation familiale : Marié, 2 enfants.
Adresse professionnelle : ENSIIE, 1 r. Cassini,
F-67400 Illkirch
Tél. : +33 (0)3 69 200 231
Adresse électronique : genaud@unistra.fr
Page personnelle : <http://icps.u-strasbg.fr/members/genaud>

Position administrative actuelle (depuis novembre 2012)

- Fonction : **Directeur de l'antenne de Strasbourg de l'ENSIIE.**
- Position administrative :
 - ▷ Maître de conférences mis à disposition de l'ENSIIE par l'Université de Strasbourg (UdS),
 - ▷ Chercheur au Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie l'Informatique et de la Télédétection (Icube, UMR 7357 CNRS-UdS), membre de l'équipe *Image et Calcul Parallèle Scientifique* (ICPS).
- Titulaire de la **Prime d'Excellence Scientifique** depuis septembre 2009.
- **Qualifié aux fonctions de Professeur des Universités** dans la section 27 en 2010.
Numéro de qualification : PR-2010-27-10127207589

1.2 Formation Universitaire

2009 Habilitation à diriger des recherches en informatique

Université Henri Poincaré, Nancy. *Soutenue le 8/12/2009*

Titre du mémoire : *Exécutions de programmes parallèles à passage de messages sur grille de calcul.*

Jury :

- Pascal Bouvry (PU, Université du Luxembourg), Examineur,
- Christophe Cérin (PU, Université Paris 13), Rapporteur,
- Frédéric Desprez (DR, INRIA Grenoble Rhône-Alpes), Rapporteur,
- Claude Godart, (PU, Université Henri Poincaré), Président,
- Jens Gustedt (DR, INRIA Nancy Grand-Est), Garant,
- Thierry Priol (DR, INRIA Rennes Bretagne-Atlantique), Rapporteur.

1997 Doctorat en Sciences, mention Informatique

Université Louis Pasteur, Strasbourg.

Titre du mémoire : *Transformations de programmes PEI : applications au parallélisme de données.*

Jury :

- Luc Bougé (PU, ÉNS Lyon), Rapporteur,
- Christian Lengauer (PU, Université Passau, Allemagne), Examineur,
- Catherine Mongenet (PU, Université Louis Pasteur), Rapporteur interne,
- Guy-René Perrin (PU, Université Louis Pasteur), Directeur de thèse,
- Patrice Quinton (PU, Université de Rennes 1), Rapporteur.

1993 Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées (DESS) en Informatique du parallélisme, Université de Franche-Comté, Besançon. Mention *très bien* (major).

1991 Bachelor of Sciences (BSc) in European Informatics, Sheffield Hallam University.

1.3 Expérience professionnelle

2013– Directeur de l'antenne de Strasbourg de l'ENSIIE

2009–2012 Maître de conférences en Informatique à l'Université de Strasbourg

2007–2009 Détaché Chargé de Recherche au Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications (LORIA, UMR 7503 CNRS-INPL-INRIA-UHP-Nancy 2), équipe projet INRIA ALGORILLE.

1998–2007 Maître de conférences en Informatique à l'Université Robert Schuman, Strasbourg :

- ▷ Enseignant à l'IECS, Université Robert Schuman,
- ▷ Chercheur au LSIT, UMR 7005 CNRS-ULP, équipe ICPS.

1996–1998 Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche au département d'informatique de l'IUT de l'université Robert Schuman.

1993–1996 Doctorant à l'Université de Franche-Comté, Besançon, puis Université Louis Pasteur, Strasbourg. Directeur de thèse : Guy-René Perrin.

1.4 Responsabilités principales

— Responsabilités pédagogiques

- **Directeur de l'antenne de Strasbourg de l'ENSIIE**, depuis 03/2013.
- Directeur délégué aux Systèmes d'Information de l'École de Management Strasbourg 07/2011-09/2012.
- Responsable de la filière *Système d'Information* du master Management International de l'IECS de 2002 à 2007.

Responsabilités recherche

- Responsable du thème de recherche *Grilles* dans l'équipe ICPS du LSIIT de 2001 à 2007. Reprise du thème à mon retour dans l'équipe en septembre 2009.
- Membre du conseil scientifique du département *Expertise pour la recherche de l'UdS* depuis 2010.

Responsabilités administratives et collectives

- Membre de 3 commissions de spécialistes entre 2004 et 2008.
- Membre du comité d'experts UdS (section 27) depuis 2009 et membre dans 2 comités de sélection externes.
- Co-responsable des systèmes d'information de mon établissement depuis 2001.

2 Activités de recherches

Résumé *Mes thèmes de recherche concernent le parallélisme, essentiellement sur des architectures de type cluster, grilles ou cloud. Ma thèse de doctorat avait pour objet l'écriture et la transformation de programmes parallèles à l'aide d'un langage formel. A la suite de cette approche formelle, je me suis investi sur un problème réel dans le domaine de la géophysique, nécessitant la conception et le développement d'applications parallèles. Lorsqu'ont émergé les grilles, j'ai étudié certains problèmes nouveaux que posaient ces systèmes hétérogènes, et la façon dont des applications pouvaient y être déployées. Mon travail sur les grilles a concerné l'évaluation et l'amélioration des performances des programmes parallèles dans ce contexte, puis l'amélioration des intergiciels pour mieux prendre en charge les programmes parallèles. L'utilisation des principes des systèmes pair-à-pair pour la découverte et l'auto-organisation des ressources ainsi que des mécanismes de tolérance aux pannes par réplication des calculs ont été proposés. Parallèlement aux évaluations sur des cas et des plate-formes réelles, je travaille à la simulation de programmes distribués en contribuant à l'outil SIMGRID. Je m'intéresse particulièrement à l'extension du simulateur pour permettre la simulation de programmes MPI sans modification du code source. Enfin, mes recherches actuelles sont tournées vers les problèmes d'allocation des ressources et d'ordonnancement des tâches, dans le but de proposer aux clients de bons compromis performance/prix sur des plates-formes virtualisées comme celles fournies par les clouds IaaS.*

Ces différents aspects sont détaillés ci-après, puis suivent la liste de mes publications, mon activité d'animation scientifique, mes participations à des encadrements, et mes perspectives de recherches.

2.1 Détails des thèmes de recherche

2.1.1 Spécification de programmes data-parallèles

Ma thèse de doctorat [2] a porté sur la définition et l'utilisation d'un langage formel baptisé Pei [6]. Ce formalisme permet la description de programmes pour des ordinateurs parallèles, dans un modèle de programmation de type *parallélisme de données*. Nous avons montré comment ce formalisme pouvait être utilisé pour raisonner sur les programmes et les transformer en nouveaux programmes sémantiquement équivalents ou raffinés [33, 30, 29, 10]. Le deuxième volet du travail a consisté à proposer des méthodes pour traduire ces énoncés formels vers des langages parallèles cibles comme *High Performance Fortran* ainsi que les logiciels permettant les transformations, le contrôle de validité des programmes ainsi que les compilateurs pour la traduction¹.

2.1.2 Parallélisation pour la géophysique

Après cette expérience d'approche formelle d'un modèle de programmation pour le parallélisme, je me suis plongé dans un travail concret de parallélisation sur des codes scientifiques. Je me suis investi en particulier dans la conception et le développement d'outils logiciels pour la géophysique. L'enjeu est de pouvoir calculer une tomographie sismique globale en ondes de volumes permettant d'améliorer un modèle de vitesses des ondes sismiques, et de là en déduire des propriétés géologiques à l'intérieur de la Terre. L'ensemble de ces outils² conçus lors d'une thèse en collaboration avec l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg (UMR CNRS-UdS 7516) permet de combiner et d'enchaîner des traitements sur

1. http://icps.u-strasbg.fr/pei/PEI_SUMMARY/langage.htm

2. <http://renass.u-strasbg.fr/ray2mesh>

[6] Eric Violard and Guy-René Perrin. PEI : a language and its refinement calculus for parallel programming. *Parallel Computing*, (18) :1167–1184, 1992.

des données géophysiques extrêmement volumineuses. Le travail s'est concrétisé par une tomographie utilisant la totalité des données (sismogrammes) acquises depuis 1965 par les réseaux de surveillances sismiques à travers le monde. Pour répondre à cet objectif les applications ont été conçues pour s'exécuter sur des architectures parallèles, et ont été testées sur des configurations très différentes allant de la machine parallèle à des réseaux de station de travail en passant par des grilles de calcul (cf. paragraphe suivant) à l'échelle nationale [9, 23].

2.1.3 Grilles de calcul

L'exploitation de telles applications scientifiques pose des problèmes concrets quant au choix de la machine cible pour l'exécution. Un type d'architecture nouveau a émergé ces dernières années grâce aux technologies qui permettent de fédérer efficacement des ressources de calcul provenant d'institutions différentes. Cette alternative a été popularisée ^[3,4] sous l'appellation de *grilles*. J'ai porté en 2001 un projet intitulé *Transformations et Adaptations de programmes pour la Grille* (TAG) accepté dans le cadre de l'Action Concertée Incitative (ACI) Grid du Ministère de la Recherche (2002–2005). Le projet visait l'étude du comportement d'applications scientifiques, essentiellement des programmes MPI ³ sur les grilles. Deux catégories de problèmes ont été traitées dans ce projet. D'une part, déterminer quelles *performances* on peut espérer d'une application exécutée sur des ressources hétérogènes distribuées à large échelle géographique et ce qu'on peut faire pour les améliorer. D'autre part, travailler sur la couche *intergicielle* pour masquer la complexité de ces systèmes répartis et améliorer la prise en charge des applications.

Performances Pour améliorer les performances, une partie de mon travail a été l'étude de techniques d'équilibrage de charge statiques ou dynamiques. En effet, les découpages des données et la distribution de la charge dans de nombreuses applications parallèles font l'hypothèse que les processeurs et les réseaux sont homogènes. Pour optimiser le temps de calcul d'un ensemble de tâches indépendantes exécutées sur des processeurs hétérogène, il faut déterminer la meilleure quantité de données distribuées à chacune. Nous avons proposé des algorithmes pour déterminer statiquement de telles distributions optimales. Ces algorithmes ont été testés sur de vraies applications, dont l'application de géophysique décrite précédemment [27, 26, 7]. Nous avons également comparé cette approche statique à l'approche dynamique dans laquelle le maître distribue un nouveau bloc de travail à un esclave dès que celui-ci le demande : l'équilibrage de charge se fait alors naturellement selon le rythme de calcul des esclaves. La difficulté dans cette approche est de déterminer la taille du bloc à envoyer : en dessous de la taille idéale, il y a des aller-retours inutiles, tandis qu'au dessus, les esclaves ne finissent pas simultanément. En revanche, cette stratégie possède l'avantage majeur de s'adapter aux variations de charge.

Intergiciel Les travaux précédents se sont largement appuyés sur l'expérimentation réelle sur des grilles construites avec le logiciel Globus. La prise en charge de nos applications par cet intergiciel ne correspondant pas à nos attentes, nous avons proposé un nouveau type d'intergiciel spécialisé pour MPI. Parmi les lacunes observées pour l'exécution des programmes parallèles figurent l'absence de mécanisme de co-allocation de ressources sur différents sites, la détection de la disponibilité des ressources

3. Message Passing Interface définit une bibliothèque de fonctions permettant à des processus d'échanger des messages. C'est devenu le standard *de facto* pour les programmes parallèles exécutés sur des architectures à mémoire distribuée.

[3] Ian Foster and Carl Kesselman. Globus : A metacomputing infrastructure toolkit. *The International Journal of Supercomputer Applications and High Performance Computing*, 11(2) :115–128, 1997.

[4] Ian Foster and Carl Kesselman, editors. *The Grid : Blueprint for a New Computing Infrastructure*. Morgan Kaufmann Publishers, August 1998.

au moment précis de l'exécution, la gestion de binaires multiples pour chaque systèmes, la difficulté d'accéder aux fichiers de données et programmes, et l'absence de détection des pannes et de tolérance aux pannes. Nous avons développé P2P-MPI⁴, pour pallier ces lacunes. P2P-MPI comprend à la fois la couche intergicielle et la bibliothèque de communication permettant de développer des programmes parallèles à passage de messages. Cette dernière est une implémentation de MPJ⁵ qui intègre la notion de tolérance aux pannes. Les applications sont des programmes Java, beaucoup plus faciles à déployer dans un environnement hétérogène. Pour la couche intergicielle, nous reprenons les principes des systèmes pair-à-pair : chaque machine démarrée avec P2P-MPI devient un pair susceptible de partager son CPU ou d'utiliser ceux des autres. Cette approche confère autonomie et robustesse aux applications. L'autonomie provient de la possibilité de découvrir dynamiquement un ensemble de pairs disponibles à ce moment précis pour exécuter un programme parallèle. On construit ainsi dynamiquement une "plate-forme" à chaque demande d'exécution. La façon de choisir les pairs les plus adaptés parmi ceux disponibles dépend de plusieurs critères, dont la latence réseau qui sépare la machine qui fait la requête des pairs candidats, la présence ou non des données nécessaires dans les caches des pairs distants, et le souhait de l'utilisateur de concentrer ou non les processus sur le minimum de machines.

Dans de tels systèmes, les pannes sont fréquentes. Or, lors d'un calcul, la panne d'un des participants provoque l'arrêt de l'application. Pour diminuer le risque de panne, nous avons proposé une solution jamais expérimentée dans ce contexte qui est la réplication des calculs. L'utilisateur décide du taux de redondance de l'exécution de chaque processus, sur des machines différentes, et le système gère de manière transparente la cohérence de l'exécution. En cas de panne de l'un des processus, l'application peut poursuivre son exécution tant qu'il subsiste au moins une copie de ce processus de calcul.

La conception de P2P-MPI a été décrite dans [6, 24]. Nous avons aussi démontré sa capacité à prendre en charge l'exécution de programmes parallèles sur plusieurs centaines de processeurs [20]. La thèse de Choopan Rattanapoka [5] présente l'ensemble des résultats. P2P-MPI est aussi un support pour l'étude de la tolérance aux pannes. Nous avons étudié le mécanisme de réplication des calculs que nous proposons [22] en montrant comment déterminer un taux optimal de réplication [4] puis en faisant une étude quantitative du coût de la réplication et des temps de reprise [19].

Enfin, je me suis attaché à valider notre proposition sur de vraies applications. Deux collaborations ont abouties dans ce cadre. En 2007 et 2008 nous avons aidé des collègues du LSIIT (Pierre Gançarski), dans le domaine de la fouille de données, à paralléliser leur méthode d'apprentissage non-pour le clustering [5]. En 2008 et 2009, nous avons collaboré avec des collègues de SUPELEC (Virginie Galtier et Stéphane Vialle) pour comparer les implantations parallèles de la méthode d'apprentissage Adaboost dans deux modèles de programmation différents (JavaSpace et MPJ) [18].

2.1.4 Simulation

Les expérimentations que nous avons menées dans notre travail sur les grilles ont été fastidieuses. L'apparition de l'outil Grid'5000 a considérablement élargi les possibilités d'expérimentation dans un environnement réel, tout en permettant un protocole expérimental plus rigoureux car l'utilisateur peut sélectionner le matériel voulu, et installer le système d'exploitation de son choix. Le caractère reproductible des expériences a donc été considérablement amélioré avec Grid'5000, mais reste imparfait car le réseau reliant les sites ainsi que les clusters sont régulièrement renouvelés. Les expériences doivent donc

4. <http://www.p2pmpi.org>

5. Message Passing for Java : adaptation de MPI pour Java

[5] Choopan Rattanapoka. *P2P-MPI : A fault-tolerant Message Passing Interface Implementation for Grids*. PhD thesis, University Louis Pasteur, Strasbourg, April 2008.

se succéder sur une période relativement courte pour obtenir une série de résultats comparables. Cependant, les problèmes techniques ou la difficulté d’obtenir l’accès à l’outil au moment souhaité peuvent fortement allonger la période d’expérimentation. La simulation présente face à ce problème un grand intérêt. Elle peut permettre de tester de nombreux scénarios, et de ne faire des expériences réelles que pour les cas les plus intéressants.

SIMGRID [2] est un projet important dans le paysage de la recherche académique sur la simulation des systèmes distribués. Le logiciel permet de décrire l’ensemble des ordinateurs connectés et le réseau les interconnectant, ainsi que les opérations de calcul et de communication survenant au sein d’une application, et d’en faire une simulation à événements discrets. Le déroulement d’une application est décrit à travers une *interface* au simulateur, c’est-à-dire une API fournie pour décrire ces opérations de calcul et de communication.

Ce logiciel a été soutenu entre autres par le projet ANR USS-SimGrid^{6 7} (2009-2011), puis aujourd’hui par le projet SONGS⁸ (2012-2015). Je participe à ces projets, dont l’objectif est d’étendre les capacités de l’outil. Il n’existait pas par exemple, avant le projet Uss-Simgrid, d’interface permettant de simuler les programmes parallèles à passage de messages (ses deux principales API proposaient alors des communications point à point bloquantes). Nous avons proposé une interface pour simuler des programmes MPI. J’ai réactivé un effort fait dans ce sens à l’université d’Hawaï (Mark Stillwell et Henri Casanova) mais inachevé, baptisée SMPI. Ce travail, poursuivi par Pierre-Nicolas Clauss a abouti à une version désormais livrée avec SimGrid. La conception et l’évaluation de SMPI ont fait l’objet d’une publication à la conférence IPDPS [17]. Plusieurs perspectives sont ouvertes avec cet outil. On peut extrapoler l’exécution d’un programme sur une machine qui n’existe pas encore, dont on ne donne que la description. Ceci peut servir par exemple à des fins de dimensionnement d’un cluster. Cela peut être utile dans de nombreuses autres situations, comme l’enseignement, où une machine de bureau peut servir à simuler un cluster ou un système distribué. On peut également imaginer dans le futur continuer des exécutions en simulation après avoir capturé la trace d’un programme réellement exécuté (avec des outils de profiling existants) et en injectant cette trace dans le simulateur.

2.2 Programme de recherches au sein du laboratoire Icube

Mon projet pour la recherche s’inscrit naturellement dans la continuité et l’évolution de mon activité actuelle au Laboratoire Icube, dans l’équipe Image et Calcul Parallèle Scientifique (ICPS). Je souhaite développer mes activités de recherche dans ce laboratoire, tout en les inscrivant dans le cadre du LabEx IRMIA auquel l’équipe participe.

Ma stratégie de développement comporte deux axes : un renforcement de l’activité du thème *applications* de l’équipe, et une extension du thème *grilles* aux environnements de calcul basés sur l’externalisation des ressources, c’est-à-dire les *clouds*. Ces deux axes sont complémentaires.

6. <http://uss-simgrid.gforge.inria.fr/>

7. Labelisé projet *phare* par l’ANR.

8. <http://infra-songs.gforge.inria.fr/>

[2] Henri Casanova, Arnaud Legrand, and Martin Quinson. SimGrid : a Generic Framework for Large-Scale Distributed Experiments. In *10th IEEE International Conference on Computer Modeling and Simulation*. IEEE Computer Society Press, March 2008.

2.2.1 Thème Applications

Les activités de l'équipe ICPS sont structurées en trois thèmes :

1. la *compilation et l'optimisation de programmes*, qui cherche à exhiber du parallélisme qu'on peut mettre en œuvre à l'intérieur d'une machine (par exemple sur des multi-cœurs),
2. l'*adaptation des programmes pour les grilles*, qui étudie la mise en œuvre d'applications quand le parallélisme mobilise plusieurs machines interconnectées, potentiellement hétérogènes (par exemple une fédération de clusters à l'échelle nationale ou internationale),
3. les *applications*, qui à travers l'étude de cas applicatifs concrets dans le domaine scientifique, examine l'apport du parallélisme pour améliorer les résultats scientifiques envisageables par simulation numérique.

Ce dernier thème permet à l'ICPS d'établir des collaborations multi-disciplinaires et apporte des problématiques réelles aux deux autres thèmes. Ces problèmes sont variés dans leur forme mais sont tous relatifs à la simulation numérique. La simulation numérique est un besoin crucial dans de nombreuses disciplines scientifiques. L'augmentation théorique des capacités de calcul des ordinateurs ne répond que très partiellement aux exigences croissantes des utilisateurs. Ces derniers peuvent par exemple vouloir ajouter une dimension au problème, accroître la résolution, ou simuler sur une période plus longue, etc. Répondre à ces exigences demande d'exploiter au mieux les dispositifs matériels à disposition dans le domaine du calcul intensif. Cette tâche est difficile étant donné la diversité et la complexité du matériel et des couches système. On est aujourd'hui réduit à examiner une application comme un cas particulier, pour lequel on ne sait souvent pas prédire quelles configurations matérielles et logicielles vont permettre les meilleures performances : on doit évaluer l'impact de différents modèles de programmation, du nombre de cœurs par CPU, du réseau d'interconnexion entre CPU et mémoire, évaluer l'opportunité d'utiliser des GPU, faire de la vectorisation (SSE), etc.

Les exigences des applications de calcul intensif sont un moteur indéniable pour la recherche en parallélisme. Les problèmes posés déclenchent une réflexion sur les modèles de programmation, sur les outils automatiques d'analyse de code et les méthodes de compilation, sur les intergiciels pour coordonner l'exécution distribuée des processus ou la gestion des pannes, sur l'architecture, sur les méthodes numériques. Les deux derniers domaines ne sont pas à proprement parler dans notre champ de compétence mais doivent être maîtrisés, par exemple à travers des collaborations avec des spécialistes. Le travail que j'ai mené pour des applications en géophysique m'a ainsi beaucoup appris. Le code développé a servi plusieurs fois d'exemple dans la communauté travaillant sur Grid'5000 pour évaluer des solutions proposées pour des environnements de type grilles ^[1].

Aujourd'hui, je compte poursuivre ce travail interdisciplinaire, à travers une collaboration avec Guillaume Latu, ancien membre de l'équipe ICPS, maintenant employé au CEA Cadarache. Nous co-encadrons depuis février 2011 un doctorant, Matthieu Kuhn, avec Nicolas Crouseille chargé de recherches en mathématiques appliquées dans l'équipe CalVi⁹, pour paralléliser un code de physique de plasmas de bords. Ce travail renforce une collaboration de longue date (depuis 2002) entre l'ICPS et CalVi. Cette collaboration a été à l'origine de notre association à la proposition de LabEx avec l'IRMA. Ce LabEx a été obtenu en février 2012, et va donc permettre de renforcer de manière significative ces travaux

9. L'équipe-projet CalVi est bi-localisée entre Strasbourg et Nancy. Nos collaborateurs directs font partie du laboratoire de mathématiques IRMA (UMR 7501 CNRS-UdS).

[1] Franck Cappello and Henri E. Bal. Toward an international "computer science grid". In *Seventh IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGrid 2007)*, pages 3–12, 2007.

interdisciplinaires, notamment à travers des thèses co-encadrées. Nous souhaitons également recruter un permanent sur ce thème. Un poste de CR2 CNRS ayant été fléché pour recruter un informaticien dans un laboratoire de mathématiques, nous avons travaillé en concertation avec l'IRMA pour porter un dossier de candidature calibré pour ces besoins à ce concours.

Je compte également démarrer de nouvelles collaborations, comme celle avec l'institut pluridisciplinaire Hubert Curien (UMR 7178, CNRS-IN2P3-INC-INEE, UdS) dans le domaine de la protéomique (Alain Van Dorsselaer). Après une première analyse des besoins en protéomique, nous pensons devoir concentrer la plupart de nos efforts sur le couplage entre calculs et données, avec le plus souvent des calculs très nombreux mais indépendants, et utilisant de grandes bases de données dont le contenu est mis à jour presque quotidiennement. Les environnements de grille sont appropriés à ce type de travail, étant donné les capacités de calcul qu'offre l'organisation virtuelle BioMed (sous-ensemble des ressources de la grille européenne EGI). Cette collaboration est importante pour les protéomistes Strasbourgeois qui ont obtenu la responsabilité de co-développer (avec deux autres centres) la plate-forme ProFI¹⁰, sélectionnée dans l'appel à projets "Infrastructures nationales de recherche en biologie". Trois étudiants sont en stage depuis février 2012 pour apporter des améliorations à la plate-forme développée à l'IPHC [34] ou faire un état de l'art des technologies de cloud et tester leur introduction dans cet environnement de production.

2.2.2 Thème Grilles et Clouds

A mon retour au LSIIT en septembre 2009, j'ai infléchi l'orientation de mes recherches vers les problématiques de *cloud* qui me semblent incontournables dans le domaine. En comparaison des grilles, par nature hétérogènes, les clouds proposent des ressources de calcul provenant de clusters hébergés dans des *data centers*, dont on peut décider du type (CPU, quantité mémoire). De plus, la virtualisation (cloud IaaS) permet de rendre également la configuration logicielle homogène, en transportant tout l'environnement logiciel dans la machine virtuelle exécutée chez le fournisseur de ressources. C'est donc un nouveau type d'architecture, entre le cluster homogène et la grille hétérogène, qui s'offre à nous. La disparition de l'hétérogénéité est un élément capital pour le succès de ce type de solution. On peut ainsi simplifier considérablement les intergiciels comparativement à ceux utilisés traditionnellement dans les grilles. Cependant, les problématiques fondamentales des grilles, à savoir l'allocation des ressources, l'ordonnancement des calculs et des données, la tolérance aux pannes, demeurent mais doivent être revues dans ce contexte. D'un point de vue économique, les fournisseurs de cloud proposent généralement une facturation proportionnelle au temps d'utilisation uniquement, ce qui rend cette solution très attractive car supprimant totalement le coût de possession des matériels. Les économies d'échelle réalisées grâce à la virtualisation et à la taille des *data centers* permettent par ailleurs aux fournisseurs de proposer des prix très compétitifs. On assiste aujourd'hui à une multitude de projets visant à évaluer la viabilité de cette approche, en particulier dans le calcul scientifique. Par exemple, dès 2009, le département de l'énergie américain a (DOE) décidé de financer le projet Magellan¹¹, infrastructure de 5000 coeurs exploitée sous la forme d'un cloud ouvert à 3000 scientifiques pour tester un large éventail d'applications scientifiques. Je crois qu'une expérimentation comparable serait profitable pour le méso-centre de calcul de l'université de Strasbourg, amené à jouer un rôle important après le succès de sa proposition d'Equipex. Nos relations privilégiées avec ce centre (Romaric David) encouragent un tel projet.

Faire émerger un thème de recherche nécessite cependant un investissement sur plusieurs années. Avec Julien Gossa, maître de conférences, nous avons initié de nombreuses démarches pour nous établir dans

10. <http://bit.ly/eXXCOR>

11. <http://www.nersc.gov/nusers/systems/magellan/>

notre environnement local et national, afin d'être en position de travailler à des projets de visibilité internationale.

Au niveau local, la présence de ce thème dans nos enseignements a permis de recruter un étudiant de master en stage de recherche, puis en thèse en octobre 2011 sur un financement DGA.

Au niveau national, nous avons contribué à la proposition de projet ANR baptisée SONGS, continuant le projet USS-SimGrid (voir section 2.1.4). Notre proposition a été acceptée et SONGS a démarré début 2012. Ce projet qui implique 19 chercheurs sur 7 sites est de type *plateforme* au sens ANR, c'est-à-dire qu'il implique déjà une large communauté de chercheurs et d'utilisateurs très actifs, il est ouvert et son fonctionnement est durable. Le projet est aidé à hauteur de 1,8 M€. L'objectif est d'étendre et d'améliorer les capacités de l'outil de simulation SimGrid en prenant en compte l'évolution des architectures distribuées. Parmi les domaines visés, on compte les plates-formes de *volunteer computing*, les grilles de production, le HPC, et les clouds IaaS. Dans ce projet, je suis pour le LSIIT le responsable scientifique (porteur local) d'un work package sur la simulation des clouds.

2.2.3 Complémentarité des thèmes

La diversité des besoins en terme de calcul, face à la diversité croissante des architectures de calcul parallèle ou distribué, m'incite à mener de front des états de l'art sur ces deux thèmes. Je crois que l'équipe peut contribuer sur deux aspects : la performance des applications et la gestion des ressources.

Nous avons parlé de la performance dans le thème applicatif, qui nécessite une coopération étroite entre les chercheurs du domaine et les chercheurs expérimentés en parallélisme, ces derniers pouvant apporter des méthodes applicables directement au problème. Parmi ces méthodes, du ressort de la recherche en informatique, on compte l'analyse (par exemple de trace, de complexité, la visualisation), la parallélisation et l'optimisation automatique, l'expérimentation et la simulation.

La gestion des ressources nécessite de construire des environnements logiciels de type intergiciel, capables de recenser, sélectionner, configurer des ressources adaptées pour une application à un moment donné. Nous avons évoqué l'évolution des équipements de calcul vers plus de complexité. Les machines individuelles voient leur puissance de calcul continuer de croître grâce à l'augmentation du nombre de cœurs, tandis que l'accès à des équipements de calcul de type cluster est facilité car ils sont de plus en plus nombreux ^[7] avec une meilleure connectivité réseau. Certaines applications pourront être avantageusement prises en charge par une seule machine multi-cœurs, tandis que d'autres tireront plus de profit d'un petit laps de temps, éventuellement en mode *best-effort*, accordé sur un cluster avec beaucoup de processeurs. Enfin, la nouvelle voie ouverte par les clouds IaaS permet d'envisager d'embarquer l'application dans une image de machine virtuelle pour l'exécuter sur des ressources de calcul externalisées.

Choisir la bonne plate-forme d'exécution est donc un problème à part entière. Cette problématique est au centre de mon projet de recherches au LSIIT. De manière générale, je souhaite étudier les capacités des différents types de plates-formes, en intégrant, quand c'est possible, la dimension économique.

Optimiser l'exploitation des ressources revêt plusieurs formes. J'ai commencé à travailler dans le cadre du projet ANR SPADES (2009-2011) ¹² sur un système permettant d'exploiter des tranches de temps réduites qui peuvent apparaître de manière fugace sur des clusters. L'exploitation de ces tranches

12. <http://graal.ens-lyon.fr/SPADES/SPADES>

[7] Jie Wu, Earl C. Joseph, Richard Walsh, and Steve Conway. Worldwide technical computing server 2009–2013 forecast. Technical Report Doc #217232, IDC, 2009. <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=217232>.

se faisant en mode non-prioritaire (ou *best-effort*) on pourrait ainsi augmenter le taux d'utilisation de ces clusters. Pour atteindre cet objectif, il faut concevoir des intergiciels extrêmement réactifs, capables de localiser rapidement sur un ensemble de clusters, les plages d'utilisation disponibles, ainsi que la compatibilité du système avec les besoins de l'application. Un deuxième travail démarré dans ce sens est l'étude de stratégies d'allocation puis d'ordonnancement *online* de jobs séquentiels sur une ou plusieurs plates-formes de type cloud IaaS. L'utilisation des ressources dans ces centres étant facturée par tranche de temps (typiquement toute heure entamée est dûe), de nombreux jobs laissent des périodes de temps facturées mais non utilisées, qui peuvent donc être utilisées gratuitement pour d'autres jobs. Une stratégie d'allocation doit décider pour chaque job si une nouvelle machine virtuelle doit être démarrée pour ce traitement ou si l'on peut réutiliser une machine virtuelle déjà démarrée. On étudie dans ce contexte un problème bi-critère de performance incluant le temps d'attente des jobs et le coût de l'ensemble des jobs. Ces résultats ont été présentés à la dernière édition de la conférence CLOUD 2011 [16]. L'objectif à plus long terme est de construire un système de courtage permettant de sélectionner, éventuellement auprès de différents fournisseurs, des machines virtuelles dont les capacités sont les mieux adaptées au besoin.

2.2.4 Conclusion

L'équipe ICPS souhaite maintenir l'équilibre dans le développement de ses différents thèmes. Je suis convaincu qu'il faut couvrir tout le spectre du parallélisme pour avoir une bonne vision des solutions les plus appropriées aux différents types de besoins. Cette stratégie me semble particulièrement importante dans un contexte où les technologies changent très vite. Certaines applications qui nécessitaient un petit cluster il y a cinq ans peuvent utiliser une machine multi-cœurs aujourd'hui. Ce changement d'architecture cible peut induire un changement quant au modèle de programmation ainsi que des outils d'optimisation utilisables. C'est pourquoi il me semble important d'avoir au sein de l'équipe l'ensemble des visions et des compétences du parallélisme. J'ai par exemple entamé un travail [35] avec Alain Ketterlin, sur l'abstraction des schémas de communications des programmes MPI. Ce travail basé sur la reconnaissance de répétitions linéaires s'appuie sur des résultats obtenus initialement pour l'analyse des accès mémoire, menés dans le thème compilation et optimisation de programmes.

En conclusion, je pense qu'un poste de professeur dans l'équipe ICPS amènerait une accélération du développement du thème grilles et clouds, ce statut ayant une plus grande reconnaissance au plan national ou international. Je souhaite également contribuer au développement du thème applications, avec l'espoir de pouvoir recruter un spécialiste à l'interface dans le moyen terme. Je pense pouvoir faire bénéficier le laboratoire et l'équipe, de ma connaissance de l'environnement local, importante pour les collaborations en cours ou à venir, et de mon intégration dans la communauté de recherche des grilles ou du HPC, avec en particulier le travail fait dans le projet SONGS amené à avoir une visibilité internationale.

2.3 Liste de publications

Thèses

- [1] **Stéphane Genaud**. *Exécutions de programmes parallèles à passage de messages sur grille de calcul*. Habilitation à diriger des recherches de l'université Henri Poincaré, Nancy. Décembre 2009. Rapporteurs : C. Cérin (Paris 13), F. Desprez (INRIA Rhône-Alpes), T. Priol (INRIA Bretagne-Atlantique).
- [2] **Stéphane Genaud**. *Transformations de programmes PEI : applications au parallélisme de données*. Thèse de doctorat de l'université Louis Pasteur, Strasbourg, Janvier 1997. Rapporteurs : Luc Bougé et Patrice Quinton.

Chapitre de livre

- [3] **Stéphane Genaud** et Choopan Rattanapoka. *A Peer-to-Peer Framework for Message Passing Parallel Programs*. Parallel Programming and Applications in Grid, P2P and Network-based System, in *Advances In Parallel Computing Series*. Editor G. R. Joubert. IOS Press, juin 2009.

Articles en revues internationales

- [4] **Stéphane Genaud**, Emmanuel Jeannot et Choopan Rattanapoka. Fault-Management in P2P-MPI. *International Journal of Parallel Programming*, Springer, 37(5) :433–461, août 2009.
- [5] **Stéphane Genaud**, Pierre Gançarski, Guillaume Latu, Alexandre Blansché, Choopan Rattanapoka et Damien Vouriot. Exploitation of a parallel clustering algorithm on commodity hardware with P2P-MPI. *The Journal of SuperComputing*, Springer, 43(1) :21–41, jan. 2008.
- [6] **Stéphane Genaud** et Choopan Rattanapoka. P2P-MPI : A Peer-to-Peer Framework for Robust Execution of Message Passing Parallel Programs on Grids. *Journal of Grid Computing*, Springer, 5(1) :27–42, mai 2007.
- [7] **Stéphane Genaud**, Arnaud Giersch, et Frédéric Vivien. Load-balancing scatter operations for Grid computing. *Parallel Computing*, Elsevier, 30(8) :923–946, août 2004.
- [8] Marc Grunberg, **Stéphane Genaud** et Catherine Mongenet. Seismic ray-tracing and Earth mesh modeling on various parallel architectures. *The Journal of Supercomputing*, Kluwer, 29(1) :27–44, juillet 2004.

Articles en revues nationales

- [9] **Stéphane Genaud** et Marc Grunberg. Calcul de rais en tomographie sismique : exploitation sur la grille. *Technique et Science Informatiques*, numéro spécial Renpar, Hermès-Lavoisier, 24(5), pages 591–608, décembre 2005.
- [10] **Stéphane Genaud**. Transformations d'énoncés PEI. *Technique et Science Informatiques*, 15(5), pages 601–618, Hermès, avril 1996.
- [11] **Stéphane Genaud** et Guy-René Perrin. Une expérience d'implantation d'un algorithme systolique sur hypercube. *La Lettre du Transputer et des calculateurs parallèles*, (17), mars 1993.

Conférences internationales avec actes et comité de lecture

- [12] Etienne Michon, Julien Gossa, **Stéphane Genaud**, Marc Frincu and Alexandre Burel. Porting Grid applications to the Cloud with Schlouder. 5th IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom 2013). Bristol, UK, dec 2013. (*papiers acceptés/soumis : ? ? / ? ? , taux : ? ? %*)
- [13] Matthieu Kuhn, Guillaume Latu, Stéphane Genaud and Nicolas Crouseilles. Optimization and parallelization of Emedge3D on shared memory architecture. HPCSP 2013 : Workshop on HPC for Scientific Problems, Timisoara, Romania, sept 2013.
- [14] Marc Frincu, **Stéphane Genaud** et Julien Gossa. Comparing Provisioning and Scheduling Strategies for Workflows on Clouds *2nd IEEE International Workshop on Workflow Models, Systems, Services and Applications in the Cloud (CloudFlow), IPDPS 2013*, mai 2013.
- [15] Etienne Michon, Julien Gossa, **Stéphane Genaud**. Free elasticity and free CPU power for scientific workloads on IaaS Clouds *18th IEEE International Conference on Parallel and Distributed Systems*, IEEE, déc. 2012. (*papiers acceptés/soumis : 87/294, taux : 29%*)
- [16] **Stéphane Genaud** et Julien Gossa, Cost-wait Trade-offs in Client-side Resource Provisioning with Elastic Clouds. *4th IEEE International Conference on Cloud Computing (CLOUD 2011)*, juillet 2011. (*papiers acceptés/soumis : 36/198, taux : 18%*)
- [17] Pierre-Nicolas Clauss, Mark Stillwell, **Stéphane Genaud**, Frédéric Suter, Henri Casanova and Martin Quinson. Single Node On-Line Simulation of MPI Applications with SMPI. *25th IEEE International Parallel & Distributed Processing Symposium (IPDPS 2011)*, mai 2011. (*papiers acceptés/soumis : 112/571, taux : 19%*)
- [18] Virginie Galtier, **Stéphane Genaud** et Stéphane Vialle. Implementation of the AdaBoost Algorithm for Large Scale Distributed Environments : Comparing JavaSpace and MPJ. *15th IEEE International Conference on Parallel and Distributed Systems*, IEEE, déc. 2009. (*papiers acceptés/soumis : 91/305, taux : 29%*)
- [19] **Stéphane Genaud** and Choopan Rattanapoka. Evaluation of Replication and Fault Detection in P2P-MPI. *6th IEEE International Workshop on Grid Computing (HPGC), IPDPS 2009*, mai 2009. (*Papier invité*).
- [20] **Stéphane Genaud** and Choopan Rattanapoka. Large-Scale Experiment of Co-allocation Strategies for Peer-to-Peer Supercomputing in P2P-MPI, *5th IEEE International Workshop on Grid Computing (HPGC), IPDPS 2008*, avril 2008.
- [21] Ludovic Hablot and Olivier Glück and Jean-Christophe Mignot and **Stéphane Genaud** and Pascale Vicat-Blanc Primet. Comparison and tuning of MPI implementation in a grid context. *Proceedings of 2007 IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER)*, 458–463, september 2007. (*papiers acceptés/soumis : 42/106, taux : 39%*)
- [22] **Stéphane Genaud** et Choopan Rattanapoka. Fault Management in P2P-MPI. International Conference on *Grid and Pervasive Computing, (GPC 2007)*, LNCS, Springer, mai 2007. (*papiers acceptés/soumis : 56/217, taux : 25%*)
- [23] **Stéphane Genaud**, Marc Grunberg et Catherine Mongenet. Experiments in running a scientific MPI Application on GRID’5000. distingué par le INTEL *best paper award*. *4th IEEE International Workshop on Grid Computing (HPGC), IPDPS 2007*, mars 2007.
- [24] **Stéphane Genaud** et Choopan Rattanapoka. A Peer-to-peer Framework for Robust Execution of Message Passing Parallel Programs. In *EuroPVM/MPI 2005*, LNCS 3666, Springer-Verlag, pages 276–284, septembre 2005. (*papiers acceptés/soumis : 61/126, taux : 48%*)
- [25] Marc Grunberg, **Stéphane Genaud**, et Catherine Mongenet. Parallel adaptive mesh coarsening for seismic tomography. In *SBAC-PAD 2004, 16th Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing*. IEEE Computer Society Press, octobre 2004. (*papiers acceptés/soumis : 32/93, taux : 34%*)
- [26] **Stéphane Genaud**, Arnaud Giersch, et Frédéric Vivien. Load-balancing scatter operations for Grid com-

puting. In *Proceedings of 12th Heterogeneous Computing Workshop (HCW), IPDPS 2003*. IEEE Computer Society Press, avril 2003.

- [27] Romaric David, **Stéphane Genaud**, Arnaud Giersch, Éric Violard, et Benjamin Schwarz. Source-code transformations strategies to load-balance Grid applications. In *International Conference on Grid Computing - GRID'2002*, LNCS 2536, pages 82–87. Springer-Verlag, novembre 2002.
- [28] Marc Grunberg, **Stéphane Genaud**, et Catherine Mongenet. Parallel seismic ray-tracing in a global Earth mesh. In *Proceedings of the 2002 Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDP-TA'02)*, pages 1151–1157, juin 2002.
- [29] Eric Violard, **Stéphane Genaud** et Guy-René Perrin. Refinement of data-parallel programs in pei. In *IFIP Working Conference on Algorithmic Language and Calculi*, R. Bird and L. Meertens editors, Chapman & Hall Ed., février 1997. 25 pages.
- [30] **Stéphane Genaud**, Eric Violard, et Guy-René Perrin. Transformation techniques in PEI. In P. Magnusson S. Haridi, K. Ali, editor, *Europar'95*, LNCS 966, pages 131–142. Springer-Verlag, août 1995. (*papiers acceptés/soumis :50/180, taux : 27%*)

Conférences nationales avec actes et comité de lecture

- [31] Marc Grunberg et **Stéphane Genaud**. Calcul de rais en tomographie sismique : exploitation sur la grille. In *Renpar2003*, pages 179–186. INRIA, octobre 2003.
- [32] **Stéphane Genaud**. Techniques de transformations d'énoncés PEI pour la production de programmes data-parallèles. In *RenPar 7*, mai 1995, Mons, Belgique.
- [33] Guy-René Perrin, Eric Violard et **Stéphane Genaud**. PEI : a theoretical framework for data-parallel programming. In *Workshop on Data-Parallel Languages and Compilers*, Lille, mai 1994.

Autres communications

- [34] Christine Carapito, Jérôme Pansanel, Patrick Guterl, Alexandre Burel, Fabrice Bertile, **Stéphane Genaud**, Alain Van Dorsselaer, Christelle Roy. Une suite logicielle pour la protéomique interfacée sur une grille de calcul. Utilisation d'algorithmes libres pour l'identification MS/MS, le séquençage de novo et l'annotation fonctionnelle. Rencontres Scientifiques France Grilles 2011, Lyon.
- [35] Alain Ketterlin, **Stéphane Genaud**, Matthieu Kuhn. Loop-Nest Recognition for the Extraction of Communication Patterns and the Compression of Message-Passing Parallel Traces. Research Report ICPS 11-01. Université de Strasbourg. déc. 2011.
- [36] A. Schaaff, F. Bonnarel, J.-J. Claudon, R. David, **S. Genaud**, M. Louys, C. Pestel and C. Wolf. Work around distributed image processing and workflow management, poster à ADASS 2005, Madrid.
- [37] Marc Grunberg, **Stéphane Genaud**, et Michel Granet. Geographical ISC data characterization with parallel ray-tracing. In *Eos Trans. AGU, 84(46), Fall-Meeting Suppl., Abstract S31E-0793*, décembre 2003.
- [38] **Stéphane Genaud**. Applications parallèles sur la grille : mieux vaut il être rapide ou résistant? *Actes de GridUse-2004*, Workshop "What we have learned", conférence invitée. Supélec Metz, juin 2004.

En cours de soumission

- [39] Paul Bédaride, Augustin Degomme, Stéphane Genaud, Arnaud Legrand, George S. Markomanolis, Martin Quinson, Frédéric Suter, Mark Stillwell, Brice Videau Improving Simulations of MPI Applications Using A Hybrid Network Model with Topology and Contention Support, International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SuperComputing 13).

2.4 Activités scientifiques

2.4.1 Niveau international

Membre des comités de programmes des conférences internationales :

- 15th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE 2012) Cluster, Grid, Cloud and P2P Computing track. Paphos, Cyprus, October 3-5, 2012. <http://www.cse2012.cs.ucy.ac.cy/>
- 14th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications (HPCC 2012), 2012 (Liverpool, England),
- 13th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications (HPCC 2011), 2011 (Banff, Canada),
- IEEE/ACM International Conference on Grid Computing (GRID'10), 2010 (Bruxelles, Belgique),
- IEEE/ACM International Conference on Grid Computing (GRID'08), 2008 (Tsukuba, Japon),
- International Symposium on Grid and Distributed Computing, 2008 (Hainan Island, Chine),

Relecteur pour de nombreuses revues ou conférences internationales : IEEE Trans. on Distr. and Parallel Systems, J. of SuperComputing, J. of Grid Computing, IEEE Conference on Grid Computing, IEEE CCGrid conference, Europar, IEEE IPDPS conference, ...

2.4.2 Niveau national

- Obtention de la prime d'excellence scientifique (PES) à partir d'octobre 2009.
- expert pour l'ANR, appel à projets JCJC SIMI 2 Science informatique et applications (2013).
- membre du comité de rédaction de la revue Technique et Science Informatiques (2005–2009).

Projets en cours

- **Porteur local** pour le projet ANR SONGS (ANR 11 INFR 013-03) (taux déclaré 40%) coordonné par Martin Quinson, LORIA, Nancy (2012-2015) poursuivant le projet Uss-SimGrid (voir ci-dessous). Le projet vise à affiner les objets modélisés pour la simulation (processeurs multi-cœurs, mémoire) ou en ajouter (disque, réseaux spécialisés comme Infiniband) et à fournir des interfaces adaptées à la représentation de systèmes complexes comme des machines HPC ou des Clouds. Je suis responsable du work package sur les clouds.
- Participant au projet blanc ANR E2T2 (ANR 11 SIMI 9) (taux déclaré 15%) coordonné par Peter Beyer, laboratoire PIIM, Université de Provence (2011-2014). L'objectif du projet est d'améliorer la modélisation physique des plasmas de bord dans un tokamak. Dans ce projet, ma tâche est de co-encadrer un doctorant, Matthieu Kuhn avec Guillaume Latu et Nicolas Crouseille (IRMA) pour paralléliser les codes développés par le CEA Cadarache (IRFM) et les physiciens du PIIM.
- **Co-animateur** d'une action d'animation scientifique dans le cadre de l'action de développement technologique (ADT) de Aladdin de l'INRIA, visant à pérenniser l'outil scientifique Grid5000. (07/2008–06/2012). Conjointement à l'ADT, l'animation scientifique est organisée autour de neuf actions d'animations baptisées *défis*. Je co-anime avec Nouredine Melab (LIFL, Université de Lille) le défi "*scalable application for large scale systems (algorithm, programming, execution models)*".

Projets passés

- Participant (taux déclaré 20%) au projet ANR USS-SimGrid (ANR 08 SEGI 022) coordonné par Martin Quinson, LORIA, Nancy (2009 – 2011). Ce projet a été labellisé projet *phare* par l'ANR. L'objectif général du projet était d'élargir les capacités de l'environnement de simulation SimGrid pour satisfaire des besoins plus divers, comme la simulation de systèmes pair-à-pair ou d'environnements de calcul

intensif. Mes tâches ont concerné l’enregistrement des traces d’exécutions (des programmes MPI en particulier) afin de les rejouer dans le simulateur. J’ai redémarré le travail commencé à l’université de Hawaï sur l’interface SMPI, qui permet de simuler des programmes MPI sans modification des codes sources. Elle est maintenant fonctionnelle depuis la version 3.5 de SimGrid.

- Participant (taux déclaré 20%) au projet SPADES (ANR 08 SEGI 025) coordonné par Eddy Caron, LIP-ENS Lyon (2009 – 2011). L’objectif était de concevoir et construire un intergiciel capable de gérer un environnement dans lequel la disponibilité des ressources change très rapidement. En particulier, cet intergiciel doit donner accès de manière fugace à des équipements de calculs très haute performance. Mes tâches ont concerné la conception et l’évaluation de l’ordonnanceur travaillant en collaboration avec un système pair-à-pair utilisé pour recenser dynamiquement les ressources disponibles.
- Participant (10%) au projet Masse de Données Astronomiques (ACI Masse de données) coordonné par Françoise Genova, observatoire de Strasbourg (2004 – 2006).
- **Porteur d’un projet d’Action Concertée Incitative.** Projet TAG, pluridisciplinaire dans de l’ACI GRID (Globalisation des ressources informatiques et des données) du ministère de la recherche. Doté d’un budget de 182 K€ et d’un poste d’ingénieur. (12/2001 – 12/2003).

2.4.3 Niveau local

- **Responsable du thème *programmation parallèle sur les grilles*** au sein l’équipe ICPS, du laboratoire LSIIT. Ce thème a compté parmi ses membres : Guillaume Latu (MC), Eric Violard (MC), Romaric David (IR), Benjamin Schwarz (IE en CDD), Arnaud Giersch (doctorant), Choopan Rattapoka (doctorant) sur la période 2002 à 2007.
- Membre du conseil scientifique du département *Expertise pour la recherche de l’UdS* (sept 2010–). Le comité comprend 17 membres nommés, représentants les équipes scientifiques les plus impliquées par rapport aux équipements de calcul de l’Université. Le rôle du comité est de piloter l’investissement en matière de calcul, et de promouvoir les projets présentant le plus d’intérêt scientifique par attribution de ressources.
- Correspondant depuis 2002 pour l’équipe ICPS auprès du groupe RGE (Réseau Grand Est), action géographique regroupant 9 sites du GDR *Architecture, Système et Réseaux* CNRS (GDR 725 ASR). RGE organise trois fois par an, une journée consacrée à des exposés scientifiques des équipes et à une conférence par un industriel invité.

2.4.4 Jurys de thèse

- Examineur de la thèse d’Imen Chakroun, Université de Lille 1, (soutenance juin 2013), *Parallel heterogeneous Branch and Bound algorithms for multi-core and multi-GPU environments*, rapporteurs P. Manneback (Univ. de Mons), C. Roucairol (UVSQ), encadrants N. Melad (Univ. Lille 1)
- Rapporteur de la thèse d’Adrian Muresan, École Normale Supérieure de Lyon (soutenance déc. 2012), *Scheduling and deployment of large-scale applications on Cloud platforms*, rapporteur J. F. Méhaut (U. de Grenoble), encadrants F. Desprez (INRIA Rhône-Alpes) et E. Caron (ENS Lyon)
- Rapporteur de la thèse de Sébastien Miquée, Univ. Franche-Comté (soutenance jan. 2012), *Exécution d’applications parallèles en environnements hétérogènes et volatils : déploiement et virtualisation*, rapporteur C. Cérin (U. Paris 13), encadrants R. Couturier et D. Laiymani (U. Franche-Comté)
- Rapporteur de la thèse de Fabrice Dupros, Univ. Bordeaux 1 (soutenance déc. 2010), *Contribution à*

la modélisation numérique de la propagation des ondes sismiques sur architectures multicœurs et hiérarchiques, rapporteur S. Lanteri (INRIA Sophia-Antipolis), encadrants D. Komatitsch (U. Pau) et J. Roman (Institut Polytechnique de Bordeaux).

- Examineur de la thèse d’Heithem Abbès (soutenance déc. 2009), *Approches de décentralisation de la gestion des ressources dans les Grilles*, rapporteurs Mohamed Jmaiel (Université de Sfax) et Franck Capello (INRIA-U. Urbana-Champaign), encadrants Christophe Cérin (U. Paris 13) et Mohamed Jemni (École Supérieure des Sciences et Techniques de Tunis).

2.5 Encadrements

2.5.1 Thèses

1. 10/2011– : encadrement d’Etienne Michon. Taux d’encadrement : 50%, avec Julien Gossa. Financement DGA. La thèse porte sur les problématiques d’allocation de ressources de cloud côté client.
2. 02/2011– : encadrement de Matthieu Kuhn. Financement ANR E2T2. Taux d’encadrement prévisionnel : 20%. Co-encadrants Guillaume Latu pour l’informatique, Nicolas Crouseille (HDR) pour les mathématiques appliquées. La thèse porte sur la parallélisation de modèles numériques pour la simulation de plasmas de bord.
3. 2004–2008 : encadrement de Choopan Rattanapoka. Taux d’encadrement : 100%. Directeur de thèse : Catherine Mongenet. La thèse soutenue en avril 2008 est intitulée *P2P-MPI : A Fault-tolerant Message Passing Interface Implementation for Grids* - rapporteurs : Franck Cappello (INRIA, Orsay) et Thilo Kielmann (Vrije Universiteit, Amsterdam). Choopan Rattanapoka a aujourd’hui un poste permanent d’assistant professor au Department of Eletronics Engineering Technology du King Mongkut’s University of Technology, à Bangkok (Thaïlande). Publications associées : [24, 6, 22, 5, 20, 19, 4, 3]
4. 2001–2004 : co-encadrement d’Arnaud Giersch avec Frédéric Vivien. Taux de co-encadrement : ~40%. Directeur de thèse Guy-René Perrin (ULP). La thèse soutenue en décembre 2004 est intitulée *Ordonnancement sur plates-formes hétérogènes de tâches partageant des données* - rapporteurs : Denis Trystram (INPG, Grenoble) et Henri Casanova (UCSD, San Diego). Arnaud Giersch a aujourd’hui un poste de maître de conférences à l’IUT d’informatique de Belfort, université de Franche-Comté. Publications associées : [27, 26, 7]
5. 2000–2006 : co-encadrement de Marc Grunberg avec Catherine Mongenet (inscrit en thèse parallèlement à sa fonction d’ingénieur d’études au Réseau National de Surveillance Sismique). Taux de co-encadrement : ~70%. Directeurs de thèse : Catherine Mongenet et Michel Granet (Physicien, ULP). La thèse soutenue en septembre 2006 est intitulée *Conception d’une méthode de maillage 3D parallèle pour la construction d’un modèle de Terre réaliste par la tomographie sismique* - rapporteurs : Thierry Priol (IRISA, Rennes) et Denis Trystram (INPG, Grenoble). Marc Grunberg occupe toujours aujourd’hui un poste d’ingénieur d’études au Réseau National de Surveillance Sismique, École et Observatoire de Géophysique du Globe. Publications associées : [28, 31, 37, 8, 25, 9, 23].

2.5.2 Stages de DEA/Master

1. 2011 : Etienne Michon. Co-encadrement avec Julien Gossa. Mémoire intitulé *Allocation de ressources et ordonnancement côté client dans un environnement de Clouds*, soutenu 06/2011.
2. 2006 : Constantinos Makassikis. Co-encadrement avec Jean-Jacques Pansiot et Guillaume Latu. Mémoire intitulé *Modèle de coût des communications TCP à un niveau applicatif*, soutenu 06/2006.
3. 2006 : Ghazi Bouabene. Mémoire intitulé *Sélection de paires et allocation de tâches dans P2P-MPI*, soutenu 06/2006.

4. 2004 : Choopan Rattanapoka. Mémoire intitulé *P2P-MPI : A Peer-to-Peer Framework for Robust Execution of Message Passing Parallel Programs on Grids*, soutenu 07/2004.
5. 2002 : Dominique Stehly. Mémoire intitulé *Ordonnancement d'applications parallèles sur la grille*, soutenu 07/2002.

2.5.3 Autres

Encadrement internship INRIA

- *Data Management in P2P-MPI*, Jagdish Acharya, B-Tech de LNMIIT Jaipur, Inde. 3 mois, mai-août 2009.
- *Optimisation de l'opération collective MPI all-to-all*, Antonio Grassi, Master de Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. 4 mois, avril-août 2008, co-encadré avec Emmanuel Jeannot (AlGorille, LORIA).

Encadrement stage ENSIIE

- *Experimentation de cluster virtualisé avec Nimbus*, Marien Ritzenthaler, ENSIIE 1A. 2,5 mois, juin-août 2010.

Encadrements stages ou projets tutorés d'étudiants de l'UFR d'informatique, université de Strasbourg (150h, un mois plein). Parmi les plus récents :

- *Interfaçage d'un batch scheduler un système de gestion de cloud IaaS*, Vincent Kerbache, TER, 2012, co-encadré avec J. Gossa.
- *Mise en œuvre d'une technique de segmentation par ligne de partage des eaux dans un environnement distribué hétérogène*, Lionel Ketterer, projet tutoré, fév. 2007, co-encadré avec Sebastien Lefèvre (LSIIT).
- *Distribution de calculs de Pricing d'options au modèle Européen sur grille*, Nabil Michraf et Khalid Souissi, projet tutoré, fév. 2006, co-encadré avec Stéphane Vialle (Supelec).
- *Parallélisation de la méthode Adaboost*, Abdelaziz Gacemi, projet tutoré, fév. 2007.
- *Réalisation d'un portail web pour P2P-MPI avec SOAP*, David Michea, projet tutoré, fév. 2005.
- *Parallélisation de la méthode MACLAW*, stage master, avril-juillet 2006, Damien Vouriot, co-encadré avec Pierre Gancarski (LSIIT).
- *Heuristiques d'ordonnancement basées sur des traces d'exécution pour programmes parallèles*, Ghazi Bouabene, stage master, juillet-septembre 2006.
- *Outil de visualisation du réseau P2P dans P2P-MPI*, Ghazi Bouabene, stage licence, juin-août 2005.

2.6 Synthèse quantitative

— Synthèse des activités de publication —

5	articles dans des revues internationales
3	articles dans des revues nationales
1	chapitre de livre dans une publication internationale
17	articles dans des conférences internationales à comité de lecture
3	articles dans des conférences nationales à comité de lecture
8	participations à des comités de programmes de conférences internationales

— Synthèse des activités d'encadrement —

3	thèses soutenues encadrées ou co-encadrées
1,5	thèse en cours co-encadrée
5	stages de DEA et master recherche encadrés ou co-encadrés
7	projets tutorés de niveau master encadrés ou co-encadrés
1	master en apprentissage encadré

3 Activités d'enseignement

Je décris d'abord le contexte dans le lequel se sont déroulées mes activités pédagogiques, puis je présente un tableau récapitulatif des cours assurés, suivi d'une description des contenus de cours les plus récents. J'indique ensuite les principales charges d'intérêt collectif exercées. Enfin, je donne ma vision des enjeux spécifique à ce poste destiné à l'enseigne strasbourgeoise de l'ENSIIE.

3.1 Contexte

J'ai été recruté en septembre 1998 sur un poste de maître de conférences en informatique (27^e section) dans une composante de l'Université, l'IECS¹³ dédiée aux sciences de gestion (6^e section). Ce poste préexistant marquait la volonté de la composante de développer les enseignements en systèmes d'information. À mon arrivée, j'ai pris en charge les cours définis qui avaient trait à l'informatique. Puis en 2001, j'ai pris la responsabilité de la filière *systèmes d'information* pour y développer et organiser les enseignements. Mon rôle était de définir et de coordonner les enseignements de la filière, nécessitant en plus des enseignants permanents, de recruter une dizaine de vacataires par an, professionnels de l'industrie dans leur très grande majorité. D'autre part, il m'incombait le suivi des étudiants au travers de la définition de sujets de mémoires de fin d'études, la validation de leur cursus à l'étranger, et l'information vis-à-vis des débouchés professionnels (réunions d'information avec des professionnels, animation d'échanges avec des anciens de la filière). Cette activité s'est arrêtée en 2007 lorsque je suis parti en détachement à l'INRIA.

Les principaux cours que j'ai enseignés dans cet établissement sont : technologies des systèmes d'information, conception des systèmes d'information, gestion de projet et outils pour la gestion de projet, introduction à l'algorithme et la programmation, architecture des applications web, échange de données informatisées, réseaux. De retour de détachement, j'ai réintégré mon poste tout en effectuant plus d'un tiers de mon service à l'extérieur de l'établissement (procédure facilitée par la fusion des universités strasbourgeoises), à l'UFR de mathématiques et informatique, et dans l'école d'ingénieur ENSIIE¹⁴.

3.2 Enseignements en informatique

- **IUT Informatique** Avant mon recrutement comme maître de conférences, j'ai été pendant deux ans ATER temps plein au département informatique de l'IUT de l'Université Robert Schuman de Strasbourg. J'y ai effectué des enseignements en **algorithmique et programmation** et **système d'exploitation**. Durant cette période j'ai également continué d'assurer des cours du soir au CNAM (un tiers de l'unité de valeur **conception fondamentale des algorithmes** avec Franco Zaroli, de 1996 à 2000).
- **UFR Mathématiques et Informatique** Par ailleurs, j'ai gardé un contact permanent avec le département informatique de l'UFR de mathématiques-informatique de l'Université Louis Pasteur. J'ai assuré des vacations en licence (TD du cours **système d'exploitation**, 24h) et un cours de **systèmes distribués** en DESS (14h par an, de 2001 à 2005). J'ai poursuivi ce cours renommé **applications distribuées, parallélisme et grilles** lors du passage aux masters (36h, effectué pour moitié avec Stéphane Vialle, SUPELEC).
Ma participation aux activités du département informatique se manifeste également par l'encadrement de certains Travaux d'Enseignement et Recherche ou d'encadrement de quelques projet 150h (voir liste page 21).

13. Institut d'Enseignement Commercial Supérieur, devenue en 2007, après fusion avec l'IAE, l'École de Management Strasbourg. <http://www.em-strasbourg.eu/>

14. Ecole Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise, basée à Evry, ayant ouvert un campus à Strasbourg. <http://www.ensiie.fr/>

3.3 Tableau récapitulatif

Année	Filière	Matière	cours	TD	TP	occurrences
93-96 (3)	EOST 3	progr. parallèle de méthode numériques pour la résolution de systèmes linéaires	12			2
	CNAM cycle B	UV conception fondamentale des algorithmes	12	12		1
96-98 (2)	IUT 1 + AS info	algorithmique		24	64	2
	IUT 1 + AS info	C et C++		24	64	2
	IUT 1 info	Système d'Exploitation, Unix	6	16		2
	CNAM cycle B info	UV conception fondamentale des algorithmes	12	12		2
<i>Recrutement Maitre de conférences</i>						
98-05 (7)	Licence info	Système d'exploitation		24		2
	DESS info	Systèmes Distribués	14			4
	DEA info	Modèles de programmation et grille (option)	6			2
	CNAM cycle B	UV conception fondamentale des algorithmes	12	12		2
	ENSPS 2	Outils pour la gestion de projet	6			1
	IECS 2+3	Gestion de projet	20	4		7
	IECS 1	Introduction aux systèmes d'information	18			5
	IECS 2+3	Introduction à la programmation	12	12		7
	IECS 2+3	Technologies internet	24		24	7
	DESS ComElec	Réseaux et échanges de données informatisés	12			4
05-08 (3)	Master 2 info	Applications distribuées, parallélisme et grilles	18			3
	Master Recherche info	Modèles de programmation et grille (option)	6			2
<i>Détachement INRIA</i>						
09-12 (4)	Master 2 info	Applications distribuées, parallélisme et grilles	45			3
	Master 2 info	Fouille de données réparties	4			1
	ENSIIE 1	Systèmes Informatiques	20	10.5	28	3
	EM 2+3	Outils pour la gestion de projet	40	8		3
	EM 2+3	Conception et réalisation de systèmes d'information	12			2
	EM 2+3	Technologies pour les applications web	48		24	3

Les abréviations sont les suivantes :

AS	Année Spéciale : cycle menant à l'obtention du DUT informatique pour étudiants diplômés au moins d'un bac+2 non informatique. Aujourd'hui remplacé par la licence pro QCI.
ComElec	Master Commerce Electronique : M2 en formation continue de l'IECS, http://www.em-strasbourg.eu/docs/Master_CE.pdf
EOST	École et Observatoire des Sciences de la Terre : École d'ingénieur dépendant de l'Université, http://eost.u-strasbg.fr/ecoleing.php
ENSIIE	École Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise, campus de Strasbourg, http://www.ensiie.fr/
ENSPS	École Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg, http://www-ensps.u-strasbg.fr/
EM	École de Management Strasbourg.

3.4 Contenus des enseignements

Ecole de Management - Systèmes d'information

- **Conception des systèmes d'information** : l'objectif du cours est de faire comprendre aux étudiants en systèmes d'information les approches et techniques possibles ou employées pour analyser ou concevoir un système d'information. Dans l'application basée sur des études de cas, l'étudiant doit distinguer les cas d'utilisation, les flux d'information et les processus, et les données à mémoriser dans le système. Les technologies actuelles permettant de le faire sont aussi présentées.
Principes des méthodes de conception des projets logiciels (ex Merise), des cycles de développement, modélisation avec UML : modèle conceptuel des données avec passage du diagramme de classes au modèle relationnel, représentations dynamiques d'un système.
- **Gestion de projet** : le cours présente la méthodologie usuelle de la planification d'un projet et les outils ou méthodes qui sont disponibles indépendamment des spécificités métiers. La mise en pratique se fait sur des études de cas avec un logiciel.
Démarche de gestion projet, principes de d'évaluation du projet, de découpages et d'estimation des tâches, planification PERT, PERT probabiliste, diagrammes Gantt. Application avec Microsoft Project et Primavera pour la gestion collaborative.
- **Introduction à l'algorithmique et à la programmation** : ce cours d'option à destination d'étudiants en systèmes d'information donne les bases de l'algorithmique. Il a pour objectif de montrer les problématiques techniques des équipes de réalisation des systèmes d'information. La pratique se fait avec javascript et donne lieu à un projet.
Structures de contrôle et de données de la programmation impérative, notions de programmation orientée objet. Application avec JavaScript.
- **Architecture des applications web** : l'objectif est de faire comprendre l'importance prise par ce type d'applications dans les systèmes d'information contemporains.
Notion de client et serveur, serveur web et protocole http, serveur applicatif, architecture n-tiers, principes des langages de script, structures de contrôles et de données de PHP, manipulation des données avec SQL, interfaçage PHP/MySQL. Projet de mise en application durant lequel les étudiants construisent un site web PHP/MySQL.

ENSIIE

- **Systèmes Informatiques** : l'objectif est de faire comprendre de nombreux principes des systèmes informatiques en partant du problème de calculabilité jusqu'aux principes présidant les systèmes d'exploitation modernes, y compris leur composante réseau. Cours conçu par Gérard Berthelot, ENSIIE Evry. TD assurés aussi en partie par Alain Ketterlin (2009) et Julien Gossa (2010).
Machines de Turing, automates, systèmes de numération, quantité d'information (Shannon), codages, structures d'un système d'exploitation, gestion des processus et threads, gestion mémoire, gestion du disque, construction d'un exécutable, interpréteur de commandes, architectures réseaux, programmation socket TCP UDP.

Master informatique

- **Applications distribuées, parallélisme et grilles** : le cours expose le paysage actuel des technologies dans le domaine de l'informatique distribuée ou parallèle à travers quelques technologies clés et montre quelles technologies sont les mieux adaptées à tels ou tels besoins. L'objectif est de donner du recul dans ce domaine aux étudiants, qui sont en passe de rejoindre le monde professionnel. Cours assuré pour moitié avec Stéphane Vialle.
Panorama des systèmes distribués, modèles de programmation RPC (illustration avec Java RMI), web services (illustration avec SOAP), modèle de programmation pair-à-pair (illustration avec JXTA), mo-

dèle à passage de messages (MPI), modèle pour le traitement de données massives (MapReduce), principes de mutualisation des ressources et intergiciels de grille (Globus), principe d'externalisation des traitements ou ressources (Software/Infrastructure/Platform as a Service).

- **Modèles de programmation et grilles** : l'objectif de l'option est de présenter aux étudiants se destinant à la recherche, un état de l'art des problématiques du développement d'applications pour les grilles ou les clouds.

Catégories de grilles et usages, problématiques : modèles de programmation disponibles, impact de l'hétérogénéité sur les performances, équilibrage de charge applicatif, découverte des ressources, volatilités des ressources et tolérance aux pannes.

3.5 Principales charges d'intérêt collectif

- Directeur délégué aux système d'information à l'EM Strasbourg (sept 2011–).
En charge d'un service de trois analystes-programmeurs. Mon rôle au sein de la direction est de proposer des choix stratégiques pour les services à développer ou acquérir en matière de système d'information. Je planifie également la ré-organisation des services existants de l'établissement. Ces développements se font en concertation avec l'Université (Direction des Usages Numériques et Direction Informatique). Parmi les projets les plus importants : implantation d'un CRM, gestion du processus de recrutement des vacataires, gestion des étudiants à l'étranger.
- Responsable de la filière d'enseignement *système d'information* à l'IECS, Strasbourg (2001–2007).
- Responsable de la mise en place de l'intranet de l'IECS (2000–2003). Participation au développement, essentiellement assuré par Christos Karacostas, pour lequel j'étais l'encadrant de son mémoire de cycle C du CNAM (soutenu en juin 2001).
- **Commissions de spécialistes** section CNU 27 :
 - titulaire à l'Université Louis Pasteur, Strasbourg, 2004–2008,
 - suppléant à l'Université de Franche-Comté, Besançon, 2005–2008,
 - suppléant à l'Université Henri Poincaré, Nancy, 2006–2008.
- 2010– : Membre du **comité d'experts** (9 membres) pour la section 27 de l'Université de Strasbourg.
- Membre des comités de sélection :
 - poste MC 210 Uds Réseaux et Protocole, 2010,
 - poste MC 1207 Université de Franche-Comté, IUT Belfort Montbéliard, 2010.
- Participation à l'animation de la communauté des enseignants-chercheurs en informatique, à travers l'action collective de l'association SPECIF (Société des Personnels Enseignants et Chercheurs en Informatique de France), depuis 2008. Je suis membre du conseil d'administration de SPECIF depuis 2010. SPECIF est devenue la SIF (Société Informatique de France) depuis le 31/mai/2012.
- Membre élu, collègue A, du conseil scientifique de l'ENSIIE depuis juin 2012.

3.6 Projet de développement de l'ENSIIE Strasbourg

Il est usuel dans un dossier de candidature à un poste d'enseignant-chercheur, de discuter d'un projet de recherche et d'un projet d'enseignement. La fonction proposée à travers ce poste m'amène à discuter, pour le volet pédagogique, davantage le contexte dans lequel s'inscrirait mon action que le contenu pédagogique.

L'offre de formation universitaire en informatique à Strasbourg est essentiellement celle proposée par l'Université de Strasbourg, à travers sa licence d'informatique et trois masters d'informatique hébergés à l'UFR de Mathématiques-Informatique, et à travers le DUT informatique de l'IUT Robert Schumann. Il n'existe pas de formation classique d'ingénieur en informatique¹⁵ dans le paysage local de l'enseignement supérieur public. Conscient de cette absence, les collectivités locales ont favorisé un projet d'implantation d'école d'ingénieur en informatique. C'est dans ce contexte que L'ENSIIE a ouvert une antenne à Strasbourg en septembre 2009. Quatre promotions d'étudiants ont déjà débuté leur cursus à Strasbourg.

J'ai contribué aux enseignements de l'école dès la première promotion, en assurant le cours *Systèmes Informatiques* aux deux semestres de première année. Grâce à ce contact permanent avec l'école, j'ai pu comprendre les enjeux du développement de l'antenne de Strasbourg.

Enjeu socio-économique

Le premier enjeu est de former des cadres en informatique de haut niveau pour le tissu industriel. Les entreprises sont demandeuses d'une telle formation d'ingénieur comme le montrent les stages offerts ou les partenariats privilégiés avec Abase ou CGI (ex-Logica). Intégrée au réseau AlsaceTech (fédération de 12 écoles d'ingénieur et de management sur l'Alsace), l'ENSIIE est devenue d'emblée un acteur de premier rang dans le milieu socio-économique alsacien. Le travail de Pierre Tellier, en amont du projet d'implantation ENSIIE, puis spécifiquement sur le lancement de l'antenne, a permis d'implanter rapidement l'école localement.

Enjeu offre de formation

Le deuxième enjeu concerne l'insertion de l'ENSIIE dans le paysage des formations en informatique et des formations d'ingénieur à Strasbourg. Il est nécessaire pour réussir cette intégration d'avoir une politique concertée avec l'Université de Strasbourg pour que la lisibilité de l'offre reste cohérente. La convention passée entre l'IUT Robert Schumann de l'université de Strasbourg et l'ENSIIE pour accueillir les meilleurs étudiants de DUT informatique en est un bon exemple : alors que beaucoup de ces étudiants changeaient auparavant de région pour intégrer une école d'ingénieur, une formation de qualité leur est maintenant offerte sur place, renforçant ainsi l'attractivité du site. De même, l'effet de *marque* dont disposent les grandes écoles est un facteur d'attractivité incontestable qui a des retombées pour tout le site. Cette attractivité due à la réputation est aujourd'hui renforcée par les mouvements actuels de concentration dans le monde des écoles d'ingénieur ou de management, en augmentant la visibilité des établissements. Réciproquement, l'Université peut offrir aux étudiants de l'ENSIIE de Strasbourg, un large panorama de formations et compétences. L'exemple le plus emblématique est l'ouverture de deux Masters informatiques de l'Université aux étudiants de l'ENSIIE. La convention passée permet aux étudiants d'obtenir le Master en suivant un certain nombre de modules spécifiques. C'est pour eux une occasion de s'initier à une spécialisation et de connaître l'état de l'art des recherches dans ces domaines. En contre-partie, leur présence apporte à ces formations un flux d'étudiants de bon niveau. De manière générale, l'Université offre son portefeuille extrêmement large de formations, qui permet aux élèves ingénieurs en informatique d'ajouter des compétences dans d'autres disciplines, comme la finance ou le management à l'EM Strasbourg. Au final, l'Université de Strasbourg a la capacité de fournir un effet de levier à l'ENSIIE, et réciproquement, l'ENSIIE peut apporter à l'Université et à la région un flux d'étudiants et de relations inédits.

Enjeu recherche

Enfin, un troisième enjeu concerne la recherche. Les synergies possibles décrites précédemment sont également valables pour la recherche : les étudiants de l'ENSIIE choisissant des cours ou des stages proposés à l'Université de Strasbourg renforcent le dynamisme de ces parcours, et en retour profitent d'opportunités de faire la recherche au sein de l'école doctorale MSII de l'Université. En sens inverse, l'ENSIIE représente une opportunité, pour l'ensemble des enseignants-chercheurs du site, de dispenser des cours dans une formation de haut niveau. L'antenne strasbourgeoise, en l'absence de postes d'enseignants permanents, s'est beaucoup appuyée, pendant sa phase de lancement, sur les enseignants-chercheurs de l'Université, qui ont pu naturellement sensibiliser les étudiants à leurs thèmes de recherche. Ceci est cohérent avec la politique affichée par l'ENSIIE concernant le développement

15. Le CNAM Alsace possède une filière d'ingénieurs en apprentissage qui forme environ 25 étudiants par an.

de la recherche à Strasbourg. Celle ci est une politique de site, c'est-à-dire que les enseignants-chercheurs sont prioritairement recrutés dans les thèmes développés au laboratoire Icube. Du point de vue de la recherche également, la qualité de la recherche faite au LSIIT bénéficie à l'ENSIIE, et l'ENSIIE apporte de nouvelles forces, que ce soit en étudiants ou (je l'espère, prochainement) en enseignants-chercheurs.

Conclusion

L'implantation de l' antenne de l'ENSIIE à Strasbourg s'est faite avec succès car elle a trouvé sa place immédiatement dans l'environnement local. Les paragraphes précédents ont décrits les apports mutuels de l'Université et de l'ENSIIE. Ils plaident pour une mener une politique concertée, tant au niveau de la recherche que de l'enseignement. Après la phase préliminaire de lancement réussie, il s'agit de développer l'antenne. Ce développement passe bien sûr par une augmentation du nombre d'étudiants recrutés. Le recrutement au niveau national ou international est le plus délicat, car il repose beaucoup sur la réputation et le positionnement stratégique de l'école, dans les concours, et dans les partenariats avec d'autres établissements, mais il est celui qui distingue l'école des autres formations. Je serais très heureux de m'investir plus avant dans ce projet que j'ai déjà amorcé. Il me semble important d'asseoir la position de directeur de cette antenne avec un poste de professeur des Universités et j'espère que ce dossier a convaincu de la légitimité de ma candidature sur ce poste.