



# L'air de rien N° 22

## Spécial Rentrée

L'aléastriel du Laboratoire de Recherche et de Développement de l'EPITA<sup>1</sup>

Numéro 22, Septembre 2011

### Édito

par *Olivier Ricou (Enseignant-Chercheur)*

2011 année 1. Cette année le LRDE a publié son premier rapport d'activité, un joli document de 50 pages qui résume plus de 10 ans de recherche faite au LRDE. Ce document sera publié sur le site du LRDE dès que quelques grands pontes l'auront validé. Cette année est aussi celle des thésards. Yongchao et Ala Eddine finissent leur première année de thèse. Roland soutient le 15 novembre et Benjamin, jeune docteur, nous rejoint en octobre pour un post-

doc. Ils apportent du sang neuf à l'équipe de traitement d'image et à celle de vérification. Enfin, cette année nous a élevé de deux étages. Dorénavant il faut prendre l'escalier et monter au 2e étage pour nous rendre visite.

Donc en cette année 1, je vous souhaite une bonne rentrée et vous propose ce marronnier où sont présentés les membres du LRDE, l'activité du laboratoire et l'option CSI qui permet aux élèves d'ING 1 d'intégrer le LRDE. Bonne lecture.

## Le Laboratoire de R&D de l'EPITA

par *Akim Demaille*

Le LRDE a été créé en février 1998 pour promouvoir l'activité de recherche à l'EPITA et pour permettre aux étudiants d'être impliqués dans des projets de recherche. Au fil des années, le laboratoire a trouvé sa place à l'intersection de la recherche, du développement et de l'enseignement.

### La recherche

La politique du laboratoire comprend deux grands types d'activités.

**La recherche propre à l'école** sur ses sujets de prédilection, avec un objectif de reconnaissance scientifique grâce à des publications et des collaborations avec d'autres centres de recherche.

**La recherche appliquée** en collaboration avec d'autres partenaires académiques (tels que l'Institut Gustave Roussy, le LIP6...) ou des industriels (EMC-Captiva, Bouygues Telecom...) afin de valoriser la recherche conduite en interne et de contribuer au financement de la recherche.

Les thèmes de recherche sont le calcul générique et performant (ou comment concilier généralité et vitesse) et les modèles probabilistes (ou comment attaquer les problèmes tels que la reconnaissance des formes, l'authentification de la voix, la conformité approchée etc.). Les résultats sont présentés dans

des conférences internationales ou des revues scientifiques — plus de 100 communications depuis 1998.

### Le développement

D'ambitieux projets de développement logiciel<sup>2</sup> concrétisent et fertilisent la recherche. La diffusion de logiciels libres novateurs permet d'établir d'étroites collaborations avec d'autres laboratoires de recherche, mais aussi avec l'industrie toujours en quête d'innovations.

**Olena** est une bibliothèque de traitement d'images et du signal : elle fournit l'ensemble des primitives nécessaires pour que le traiteur d'images puisse attaquer des problèmes tels que la reconnaissance des formes, le recalage, la segmentation etc. Sa spécificité est d'être à la fois *générique* (les algorithmes sont écrits une fois pour toutes mais utilisables dans de nombreux contextes très différents : images en noir et blanc, pixels hexagonaux, rouge-vert-bleu ou bien plus de composantes, images masquées ou calculées, etc.) et *performante* (pour une fois, ne pas payer la généralité au prix de la vitesse).

**Vaucanson** est le petit frère d'Olena consacré à la manipulation des *automates finis*, le modèle élémentaire théorique de ce qu'est une machine capable de calcul tel qu'un petit ordinateur. Vaucanson est un

1. L'air de rien, <http://publis.lrde.epita.fr/LrdeBulletin>.

2. Projets de développement logiciel, <http://projects.lrde.epita.fr>.

projet né à Télécom ParisTech sous l'impulsion de Jacques Sakarovitch et de Sylvain Lombardy, qui le co-pilotent toujours, et tracent les grands axes de son développement.

**La vérification du locuteur** est une composante du domaine de la biométrie. Elle consiste à vérifier si un échantillon de parole a bien été prononcé par le locuteur proclamé et non pas par un imposteur. Ce groupe du LRDE s'intéresse aux méthodes statistiques de reconnaissance des formes appliquées aux domaines de la vérification du locuteur.

**SPOT** est une bibliothèque pour la construction de *model checkers*. Le *model checking* consiste à vérifier qu'un modèle satisfait bien des contraintes exprimées par des formules logiques. Dans le cas présent les modèles sont représentés par des automates particuliers qui reconnaissent des mots de longueur infinie (on parle d' $\omega$ -mots et d' $\omega$ -automates). Ce projet est né au LIP6 à l'occasion du stage de DEA (puis de la thèse) d'Alexandre Duret-Lutz.

## L'enseignement

Les enseignants du LRDE jouent un rôle moteur dans l'enseignement dispensé à l'EPITA : ils assurent la plupart des cours fondamentaux et montent également des cours optionnels plus pointus autour

de leurs thèmes de recherche. De plus, en faisant des projets scolaires de véritables petits sujets de recherche, ils renouvellent sans cesse les thèmes grâce auxquels, par la pratique, les étudiants deviennent des épitéens.

Les plus enthousiastes des Ing1 peuvent être recrutés au LRDE en qualité d'étudiants-chercheurs. Alors, pendant deux années, ils partageront la vie des enseignants-chercheurs : leur participation aux projets de recherche est essentielle. Par trois fois dans leur cursus ils présentent leurs résultats par écrit (un rapport de recherche) et à l'oral à l'occasion du *Séminaire CSI*. Cet effort de longue haleine sur un sujet pointu est parfois concrétisé par la rédaction/acceptation/présentation d'articles en conférences internationales.

Ils peuvent également avoir à collaborer sur la préparation des enseignements, sur l'exigeante logistique quotidienne d'un laboratoire d'informatique, etc. Ainsi, après deux années de véritable initiation à la recherche sous tous ses aspects, près de la moitié d'entre eux font le choix éclairé de poursuivre leurs études jusqu'au doctorat, tandis que l'autre moitié poursuit un cursus plus classique, mais avec une meilleure compréhension de ces chercheurs avec lesquels ils collaboreront durant leur carrière.

## Les membres du LRDE

### Daniela Becker

#### (Administration)



Titulaire d'un DEA d'histoire de l'art de l'EHESS et ayant enseigné l'histoire de l'art et l'allemand pendant quatre ans, Daniela assiste Olivier, directeur du LRDE. Elle assure le suivi des relations entre l'administration de l'école, les permanents et les étudiants accueillis au labo. Pour l'EPITA, elle s'occupe de la partie Europe des relations internationales de l'école. Coordinatrice du programme européen Erasmus, elle est responsable des échanges universitaires avec dix-neuf établissements partenaires. Elle gère les signatures d'accords bilatéraux, suit l'application du système ECTS à l'EPITA et organise l'envoi et l'accueil des étudiants et enseignants en mobilité.

### Ala Eddine Ben Salem

#### (Doctorant)



Ingénieur ENSEEIHT-2005 en Informatique et Mathématiques Appliquées, il a obtenu en parallèle un Master Recherche Sécurité du Logiciel et Calcul à haute Performance à l'INP Toulouse. Il a travaillé ensuite au sein de la société GILEM Informatique, en tant qu'ingénieur d'études et développement « Java/J2EE/Mathématiques appliquées ». Depuis 2011, il est doctorant au LRDE et au LIP6, au sein de l'équipe MoVe, son sujet de recherche

concerne la vérification formelle de propriétés sur des systèmes logiciels, en lien avec le projet Spot.

### Réda Dehak

#### (Enseignant-Chercheur)



Docteur de Télécom ParisTech. Il s'intéresse aux méthodes statistiques appliquées au domaine de la reconnaissance des formes. Il encadre au LRDE le groupe de travail sur le traitement de la parole et de la vérification automatique du locuteur. Ses enseignements comprennent en Ing1 RELA (Bases de données relationnelles) et BDIM (Implémentation des SGBDs); et en option TNS (traitement numérique du signal) et TRPA1, TRPA2 (traitement automatique de la parole).

### Akim Demaille

#### (Enseignant-Chercheur)



Ingénieur et docteur en informatique de Télécom ParisTech. Il s'intéresse à la théorie des langages de programmation, la construction des compilateurs et la transformation de programmes. Ses enseignements comprennent en InfoSpé THLR (théorie des langages rationnels); en Ing1 THL (théorie des langages) et CCMP (construction des compilateurs); et en option LOFO (logique formelle). Également directeur de la R&D de Gostai, une Jeune Société Innovante, il participe au développement d'Urbi, une plate-forme de programmation parallèle et événementielle pour la robotique domestique.

**Alexandre Duret-Lutz (Ens.-Chercheur)**

EPITA-SCIA 2001, il a soutenu sa thèse au LIP6 (Paris VI) en 2007 avant de rejoindre l'EPITA.

Il s'intéresse à l'utilisation d'automates pour la vérification formelle.

Aux Ing1 il dispense les cours d'ALGO et de THEG, aux Ing2 le cours d'IMC (Introduction au Model Checking).

Au LRDE il encadre les projets Vaucanson et Spot.

**Jonathan Fabrizio (Enseignant-Chercheur)**

Docteur de Paris VI. Intéressé par le traitement d'images, il travaille sur l'extraction automatique du texte dans les images. Les applications de ce travail sont variées : indexation automatique des images, assistance pour personnes atteintes de déficiences visuelles...

Il fait partie de l'équipe image et travaille sur Olena. Concernant la partie enseignement, il intervient en THL (Théorie des Langages) avec Akim ainsi qu'en TIRF et SYNT (traitement et synthèse d'images).

**Thierry Géraud (Enseignant-Chercheur)**

Ingénieur et docteur de Télécom ParisTech. Il s'intéresse aux langages à objets et à comment faut-il donc faire, hein, pour écrire des programmes de calcul scientifique abstraits et performants. Ses enseignements comprennent en Ing1 CPP, MOB1, MOB2 (atelier C++, modélisation avec des objets), et INIM (initiation au traitement d'images, optionnel) ; et en options SYNT et MRF (synthèse d'images et champs de Markov). Il encadre le projet Olena.

**Guillaume Lazzara (Ens.-Chercheur)**

Diplômé de l'EPITA, ancien CSI 2008, il a travaillé sur le projet Vaucanson.

En 2008, il a intégré le LRDE comme permanent et travaille sur Olena dans le cadre du projet Scribo. Les aspects de son travail tournent principalement autour de la dématérialisation de documents.

Côté cours, il participe au séminaire de programmation OCaml des Sups et donne des cours de soutien en programmation/algorithme pour les Ing1.

**Roland Levillain (Enseignant-Chercheur)**

Diplômé de l'EPITA (SCIA 2003) et titulaire d'un Mastère Spécialisé de Télécom ParisTech orienté « image », il travaille sur le génie logiciel appliqué au traitement d'images et les techniques de programmation et de compilation. Il termine un thèse située à l'intersection de ces sujets.

Côté cours, il officie en typologie des langages de programmation et construction des compilateurs (TYLA, et CCMP, projet Tiger). Au LRDE, il participe au projet Olena.

**Olivier Ricou (Enseignant-Chercheur)**

Docteur en mathématiques de Paris VI, il a titillé les ordinateurs les plus puissants de l'époque pour les simulations numériques de sa thèse. C'est ainsi qu'il est entré dans le monde parallèle. Aujourd'hui il s'intéresse à l'étape suivante : la distribution des

calculs sur des grilles de calcul (*Grid Computing* voire *Cloud Computing*). Ses enseignements comprennent ELFI (Éléments Finis), PRES (Programmation Réseau en Java) et CAPA (Calcul Parallèle). Un cours, EGEO, se différencie et touche un sujet qui lui tient à cœur depuis bien longtemps : la Géopolitique de l'Internet. Il est aussi le directeur du LRDE.

**Didier Verna (Enseignant-Chercheur)**

Ingénieur et docteur en informatique de Télécom ParisTech. S'intéresse aux langages fonctionnels (dont LISP) et au mélange de paradigmes en leur sein (orientation objet, méta-programmation *etc.*), à la synthèse d'images et à la typographie. Il enseigne

SEXP (Systèmes d'Exploitation), PFON (Approches Fonctionnelles de la Programmation) en Ing1 et une conférence  $\LaTeX$  en InfoSup. Membre des comités de pilotage et de programme du Symposium Européen sur Lisp. Organisateur et chairman du Workshop Européen sur Lisp. Également mainteneur d'XEmacs, Gnus et BBDB et de plusieurs classes et styles  $\LaTeX$ . Didier est aussi jazzman semi-professionnel, mais ceci est une autre histoire...

**Yongchao XU (Doctorant)**

Diplômé de Polytech' Paris-Sud en électronique & systèmes embarqués et titulaire d'un Mastère spécialisé en « Automatique et traitement du signal et des images » de l'Université Paris Sud, il est actuellement en thèse au LRDE et à l'Université Paris-Est.

Il travaille sur la segmentation d'image et l'identification d'objets via une représentation auto-duale d'images. Les applications visées sont la dématérialisation de documents et l'imagerie médicale.

# La Majeure CALCUL SCIENTIFIQUE ET IMAGE

par Akim Demaille (*Enseignant-Chercheur*)

Chaque année le LRDE recrute des étudiants de première année du cycle ingénieur d'EPITA courant décembre. Il arrive parfois que des étudiants de deuxième année soient recrutés. Dans les deux cas, intégrer le LRDE signifie choisir la majeure CSI, et réciproquement.

Cette majeure est un peu à part dans le cursus EPITA. Elle est le résultat d'années d'évolution d'un système unique en son genre : des étudiants travaillant avec des enseignants-chercheurs dans un système peu scolaire sur des projets de recherche. A la différence des autres majeures, on rentre en CSI dès la première année du cycle ingénieur. Sur le plan scolaire, la majeure SCIA est sans doute la plus proche, bien que la majeure CSI intègre aussi des cours d'autres majeures (GISTR et SRS, entre autres) et ajoute son lot de cours dédiés.

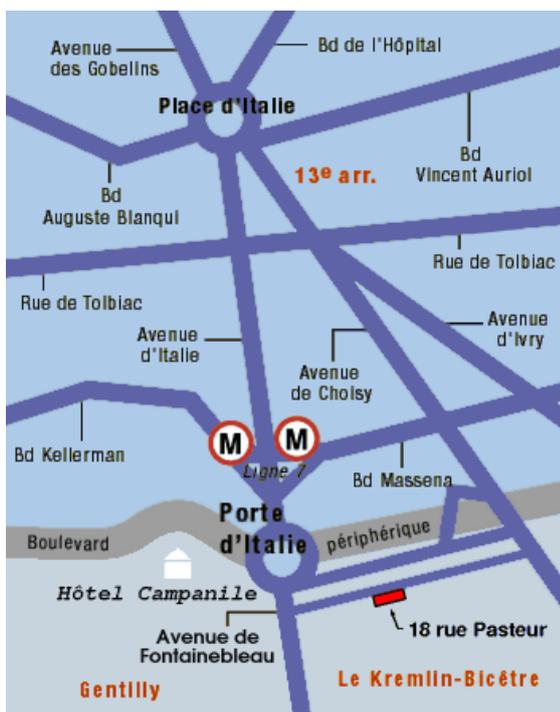
Le travail de recherche au LRDE est évalué de différentes façons, notamment par des réunions bimensuelles ainsi que par trois rendez-vous importants : l'écriture d'un rapport de recherche ensuite présenté à l'oral lors des séminaires CSI. L'écriture de rapports s'apparente à l'écriture d'articles scientifiques et les séminaires à leur présentation en conférence. Ainsi, le cursus CSI offre une opportunité rare

dans une école d'ingénieurs : mettre un pied dans le monde de la recherche sans avoir suivi de mastère recherche. Durant leur cursus, les étudiants ont aussi l'occasion d'écrire ou de co-écrire de vraies publications scientifiques. C'est grâce à tous ces aspects que la majeure facilite l'accès aux Masters 2 de recherche (anciennement DEA), puis aux thèses. La majeure ne ferme bien évidemment pas les portes de l'industrie et laisse même une sortie favorable vers les laboratoires de R&D qui foisonnent dans les grandes entreprises.

Ainsi, tout étudiant aimant les challenges de R&D, en particulier ceux traitant de la généricité efficace, trouveront leur compte dans la bonne ambiance du LRDE. Les thèmes de travail vont du traitement d'images à la manipulation d'automates en passant par le traitement de la parole ou du C++, le model checking. Dans tous les cas, il s'agit de trouver des techniques innovantes pour résoudre des problèmes ardu restant encore sans réponse (ou sans réponse satisfaisante).

Pour en savoir plus sur le recrutement CSI, soyez présents lors de la présentation qui lui est consacrée. En attendant, familiarisez-vous avec nos thèmes de recherche par le biais de notre site web, et surtout... prenez contact avec nos étudiants !

## Contacter le LRDE



18, rue Pasteur  
Paritalie, bâtiment X, aile Mistral  
2e étage, droite droite

Tél. : 01 53 14 59 22

Fax : 01 53 14 59 13

Contact : [info@lrde.epita.fr](mailto:info@lrde.epita.fr)

Les permanents : [lrde@lrde.epita.fr](mailto:lrde@lrde.epita.fr)

Site Web : <http://www.lrde.epita.fr>

... et surtout, passez nous voir ;  
vous serez toujours les bienvenus !