



# L'air de rien N° 32

## Spécial Rentrée

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

Numéro 32, Septembre 2014

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

par Akim Demaille (*Enseignant-Chercheur*)

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 ou 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, etc.). Les résultats sont présentés dans des conférences internationales ou des revues scientifiques — près de 150 communications depuis 1998.

### Le développement

D'ambitieux projets de développement logiciel 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 segmentation, le recalage, la reconnaissance des formes, 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 2D, 3D ou plus encore ; en noir et blanc, niveaux de gris ou couleurs ; sur un domaine rectangulaire ou libre, etc.) et *performante* (pour une fois, ne pas payer la généralité au prix de la vitesse).

**Vaucanson**, projet né à Télécom ParisTech sous l'impulsion de Jacques Sakarovitch et Sylvain Lombardy, est consacré à la manipulation des *automates finis* (à *multiplécités*), modèle élémentaire théorique de ce qu'est une machine capable de calcul tel qu'un petit ordinateur, et des *expressions rationnelles*, qui permettent une notation concise des problèmes traités par les automates. Il offre une interface C++ performante et une interface graphique très souple sous IPython.

**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, pen-

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

dant 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 prépa-

## Les membres du LRDE

### Souheib Baarir (Enseignant-Chercheur)



Docteur en informatique de Paris VI en 2007. Il rejoint l'équipe Spot du LRDE. Le thème de ses recherches s'inscrit dans le cadre des méthodes formelles de vérification des systèmes concurrents. En particulier, il s'intéresse aux méthodes permettant de combattre le phénomène de l'explosion combinatoire du nombre d'états possibles de ces systèmes, en exploitant des propriétés de symétries globales et locales.

### Daniela Becker (Administration)



Assistante d'Olivier, directeur du LRDE, pour les tâches administratives, Daniela assure le suivi des relations entre l'école, les permanents et les étudiants du labo. Elle s'occupe de la communication et des relations externes du labo. Jusqu'en 2012, elle avait coordonné le programme euro-

péen Erasmus pour l'EPITA pendant neuf ans à côté de ses fonctions au LRDE. Titulaire d'un DEA d'histoire de l'art de l'EHESS, elle enseigne aussi l'histoire de l'art à l'EPSAA.

### 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, puis a été ingénieur d'études et développement « Java/J2EE/Mathématiques appliquées » chez GILEM Informatique. 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 Spot.

### Nicolas Boutry (Doctorant)



Ingénieur ESIEE, spécialisation traitement du signal, il a passé ensuite 4 ans et demi en Suisse à l'EPFL où il a fait de la recherche sur des images IRM de cerveaux humains, puis de la compression d'images à base de décompositions parcimonieuses et de transformées en ondelettes. Il a travaillé ensuite en entreprise pour faire de la reconnaissance de formes et puis a rejoint le LRDE. Sa thèse commencée en 2014 s'inscrit dans le domaine des arbres des formes appliqués à l'imagerie biomédicale.

ration 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.

### Ana Stefania Calarasanu (Doctorante)



Étudiante à Paris VI en Imagerie, elle a rejoint le LRDE en 2012 lors de son stage de fin de Master 2, puis a enchaîné avec une thèse de doctorat. Elle fait partie de l'équipe Image et travaille sur la localisation de texte dans des images naturelles.

### Edwin Carlinet (Doctorant)



Ingénieur EPITA (CSI 2011), il a continué ses études avec un Master Recherche en traitement d'images à l'ENS Cachan. Après un stage de Master 2 au LRDE en 2012, il effectue une thèse dans l'équipe Image. Son travail porte notamment sur l'utilisation de l'arbre des formes et plus généralement sur la détection d'objets dans les images. Il donne également des cours de bio-informatique à Sup'Biotech.

### 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. Il enseigne en Ing1 RELA (bases de données relationnelles) et BDIM (implémentation des SGBDs) ; et en majeures TNS, TRPA1 et TRPA2 (traitement automatique du signal et 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 avec Thierry Géraud MOB1, MOB2 (modélisation avec des objets) ; puis en option LOFO (logique formelle). Au LRDE, il encadre le projet Vaucanson.

**Clément Démoulin (Ing. de recherche)**

Clément est diplômé d'un Master 2 SAR (Spécialité Systèmes et Applications Réparties) à l'UPMC. Ingénieur de développement de CosyVerif à Paris VI puis à l'ENS Cachan, il s'occupe maintenant de l'administration système du LRDE et sera impliqué dans un projet de recherche

en *Big Data*.

**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 celui d'IMC (introduction au model checking). Au LRDE il encadre le projet 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, domaine aux applications variées : indexation automatique des images, assistance pour personnes atteintes de déficiences visuelles... Il fait partie de l'équipe Image et du projet Olena. Il intervient en cours de THLR & THL (théorie des langages), TIRF & SYNT (traitement et synthèse d'images).

**Thierry Géraud (Enseignant-Chercheur)**

Docteur de Télécom ParisTech et habilité à diriger des recherches (HDR) par l'Université Paris-Est. Il s'intéresse à la morphologie mathématique, à la topologie discrète et plus généralement au traitement d'images et à la reconnaissance des formes. Il s'intéresse aussi à l'écriture de programmes de calcul scientifique abstraits et performants. Ses enseignements comprennent en Ing1 CPP (l'atelier C++), MOB1 et MOB2 (modélisation avec des objets, avec Akim Demaille) et INIM (initiation au traitement d'images, optionnel); et en majeures MRF (champs de Markov). Initiateur et membre du projet Olena.

**Étienne Renault (Doctorant)**

Diplômé de Paris VI en système et applications réparties, Étienne s'intéresse à la vérification formelle des systèmes concurrents. Il a intégré le LRDE en 2011 dans le cadre de sa thèse portant sur la composition dynamique de techniques pour le model checking efficace. Ce travail, en collaboration avec l'équipe MoVe du LIP6, s'intègre au projet Spot.

**Olivier Ricou (Enseignant-Chercheur)**

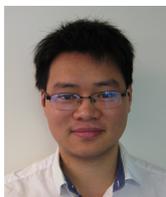
Docteur en mathématiques de Paris VI, il a titillé les ordinateurs les plus puissants de l'époque pour les simulations numériques de sa thèse. C'est ainsi qu'il est entré dans le monde parallèle. Aujourd'hui il s'intéresse à l'étape suivante : la distribution des calculs sur des grilles de calcul (*Grid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

**Myriam Robert-Seidowsky (Ingénieure de recherche)**

Diplômée d'un Master d'informatique en traitement d'images de Paris VI, Myriam a intégré l'équipe Image du LRDE en 2013. Elle participe au projet TerraRush au côté de Jonathan Fabrizio. Le but de sa mission est d'extraire et reconnaître du texte dans des vidéos pour faciliter l'indexation de rushes ainsi que de faire disparaître du texte des séquences (ex : sous-titres).

**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 (Enseignant-Chercheur)**

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 a soutenu sa thèse au LRDE et à l'Université Paris-Est en décembre 2013. Il continue de travailler au labo 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 de l'EPITA courant décembre. Des étudiants de deuxième année sont parfois recrutés. Dans les deux cas, intégrer le LRDE signifie choisir la majeure CSI et vice versa.

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. À 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.

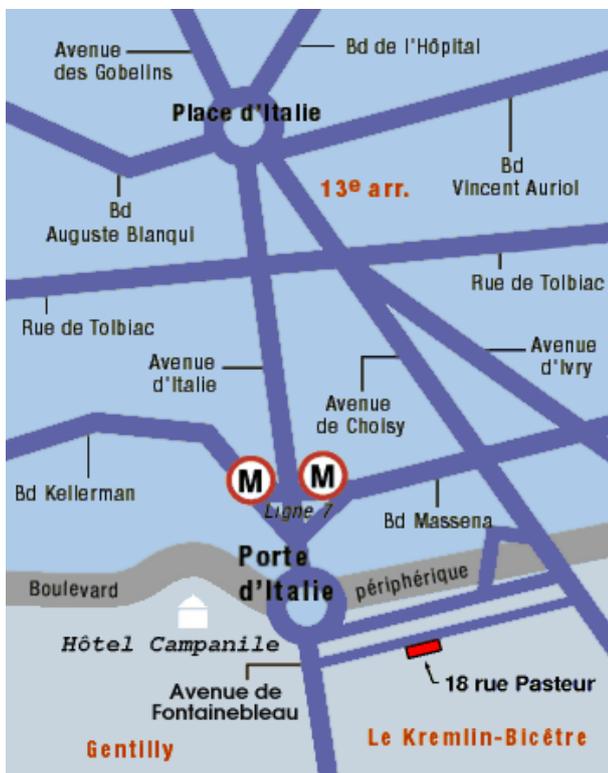
Le travail de recherche au LRDE est évalué de différentes façons, notamment par des réunions bimensuelles ainsi que par trois rendez-vous importants : l'écriture d'un rapport de recherche présenté ensuite à l'oral lors des séminaires CSI. L'écriture de rapports s'apparente à l'écriture d'articles scientifiques 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 co-écrire de vraies publications scientifiques. C'est par tous ces aspects que CSI facilite l'accès aux masters 2 recherche (anciennement DEA), puis aux thèses. La majeure ne ferme bien évidemment pas les portes de l'industrie et offre même une sortie favorable vers les laboratoires de R&D qui foisonnent dans les grandes entreprises.

Ainsi, tout étudiant aimant les défis 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 et le model checking. Il s'agit dans tous les cas de trouver des techniques innovantes pour résoudre des problèmes ardues 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 les étudiants CSI!

## Contactez le LRDE



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

Tél. : 01 53 14 59 22  
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 !