

La Lettre de l'INRIA

Sophia Antipolis - Méditerranée



Chiffres clés

191

thèses soutenues depuis 2006

Une analyse complémentaire indique que 57% des docteurs sont en situation de Post-Doc (très majoritairement (70%) à l'étranger), 17% ont un emploi dans l'enseignement supérieur ou la recherche en France et 27% sont dans une entreprise privée. On notera que 6% sont maintenant dans une situation de poste permanent dans un EPST (3 au CNRS, 8 à l'INRIA). 43% des docteurs sont actuellement à l'étranger.

180

c'est le nombre de personnes au 30 juin 2010 inscrites en thèse encadrées ou co-encadrées par des chercheurs membres d'équipe de recherche INRIA.

Partenariat

DEMAR et MXM : une collaboration féconde

Pace maker, implant cochléaire, stimulation du cerveau profond... Si les neuroprothèses ont prouvé leur efficacité dans plusieurs indications médicales, l'équipe-projet Inria DEMAR (commune avec les Universités de Montpellier 1 et 2 et le CNRS) a voulu aller plus loin en travaillant au développement de nouveaux implants encore plus performants. Dans le domaine des implants cochléaires, par exemple, leurs recherches ont déjà fait l'objet d'un important transfert technologique. Ainsi, d'ici quelques années, une nouvelle gamme d'implants sera disponible sur le marché, susceptible de restaurer l'audition de personnes atteintes de surdité ne bénéficiant pas jusqu'à présent de traitement suffisamment efficace.

Relation pérenne entre DEMAR et MXM

« Sans partenariat industriel, nos recherches auraient très vite été bloquées. En rester à des prototypes de laboratoire n'a pas d'intérêt, car notre préoccupation première est l'amélioration de la qualité de vie des patients. » souligne David Guiraud, responsable de l'équipe-projet DEMAR. Ainsi, DEMAR a établi depuis de nombreuses années des liens étroits

Contact : David Guiraud, responsable, équipe-projet DEMAR (DEambulation et Mouvement ARTificiel) - Université Montpellier 2 - LIRMM : UMR 5506 (Laboratoire d'Informatique de robotique et de microélectronique de Montpellier) accueillant l'EPI DEMAR

En savoir plus :

<http://www.inria.fr/recherche/equipes/demar.en.html>

avec MXM, société sophilopolitaine spécialisée dans la recherche, le développement et la commercialisation d'implants, afin de concevoir de nouveaux prototypes d'implants, notamment cochléaires.

Innovation technologique

Ces nouveaux implants sont le fruit d'importantes recherches menées par DEMAR en micro-électronique et logiciels distribués, réseau « temps réel », architecture de commande... Les défis relevés ont permis à l'équipe de déposer en 2006 un premier brevet basé sur un concept totalement nouveau de neuroprothèses : un réseau d'unités de stimulation capable de générer un profil complexe de stimulation. Les implants développés par MXM reposent sur cette technologie en réseau. « Il s'agit là d'une véritable rupture technologique car jusqu'à présent l'architecture classique des neuroprothèses était basée sur un implant central et des profils de stimulation extrêmement simples » précise D. Guiraud. Or un tel système modulaire présente d'énormes avantages : il offre la possibilité d'implanter à la carte un nombre variable d'unités de stimulation

selon les besoins des patients, mais aussi d'effectuer l'implantation par endoscopie alors que les implants classiques nécessitent une intervention plus invasive. Autre originalité, le profil de stimulation (électrodes multipolaires et pas seulement bipolaires) permet de focaliser des courants électriques et ainsi de générer des stimulations plus physiologiques et mieux localisées.

Autant d'innovations en passe d'améliorer la vie des patients.

TÉMOIGNAGE DE GUY CHARVIN PDG du groupe MXM

« Sans la recherche académique, nous n'aurions pu accéder à la rupture technologique nous permettant de nous démarquer de nos concurrents. La collaboration féconde avec l'équipe DEMAR, et plus particulièrement avec David Guiraud, nous a permis d'accéder à des concepts tout à fait innovants et, de plus, industrialisables. Ils constituent le fondement de tous nos futurs dispositifs médicaux implantables actifs en cours de développement dans notre entreprise. Ils concernent de nombreuses pathologies aujourd'hui sans réponse thérapeutique. Nous ne pouvons que nous féliciter d'un tel partenariat unissant ainsi nos efforts pour le mieux-être des patients. »

Zoom

L'Inria et le Cemagref associent leurs compétences



L'accord de partenariat que viennent de signer les deux organismes vise le renforcement de leurs collaborations dans des domaines de recherches liés aux problématiques de l'environnement, tel que l'aménagement durable du territoire, ou les préventions des risques naturels, inondations, feux de forêts, avalanche, etc... Des phénomènes complexes dont l'étude nécessite une synergie entre les sciences du numérique et les sciences environnementales. La recherche et l'innovation constitueront les deux grands axes de cette collaboration entre le Cemagref, expert en développement d'outils de modélisation et de visualisation de systèmes environnementaux et l'Inria expert en mathématiques appliquées et développement d'outils et de méthodes informatiques. Plusieurs pistes de collaboration sont déjà à l'étude avec des équipes du centre Inria de Sophia Antipolis - Méditerranée.

Pour en savoir plus : <http://www.inria.fr/actualites/espace-presse/cp/pre221.fr.html>

Agenda

Colloquium Jacques Morgenstern - 21 octobre 2010

L'Univers selon Leibniz, le graphe infini aléatoire et les structures combinatoires ultrahomogènes, par Jean Doyen, Université de Bruxelles.

Lieu : INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée

Programme de la session 2010-2011 :

<http://www-sop.inria.fr/colloquium/>

Philoweb 2010 :

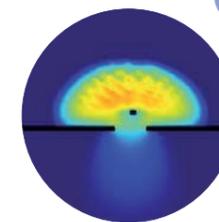
La première conférence internationale consacrée au Web et à la Philosophie fruit d'un effort commun pluridisciplinaire entre l'Université Paris 1 Panthéon - Sorbonne et l'INRIA (équipe Edelweiss), se tiendra le samedi 16 octobre 2010 à Paris.

Pour en savoir plus : <http://web-and-philosophy.org/>



Sommaire

A la une



Quand la mécanique des fluides se met au service du trafic routier ou piétonnier.

Portrait



Paola Goatin vient d'obtenir de l'European Research Council (ERC) une bourse importante dans la catégorie « jeune chercheur ».

Partenaire



DEMAR et MXM Une collaboration féconde

Zoom



L'INRIA et le Cemagref associent leurs compétences



En bref

A la une

David Guiraud et Jean-Claude Bermond, lauréats des Grands prix de la Fondation d'entreprise EADS de l'Académie des Sciences

Le Grand Prix des sciences de l'information et de leurs applications de la Fondation d'Entreprise EADS (relevant de la division chimie et sciences biologiques de l'Académie des Sciences) a été décerné cette année à David Guiraud, directeur de recherche Inria, responsable de l'Equipe-Projet Inria DEMAR (commune avec les Universités de Montpellier 1 & 2 et le CNRS) pour l'ensemble de ses travaux dans le domaine biomédical, en particulier sur les neuroprothèses.

Jean-Claude Bermond, directeur de recherche CNRS, et responsable de l'Equipe-Projet Inria MASCOTTE, commune avec le laboratoire I3S (UMR UNS-CNRS) a reçu le Grand Prix des sciences de l'informatique de la Fondation EADS récompensant l'ensemble de ses activités, en particulier ses travaux visionnaires dans les applications en réseaux de télécommunications.

En savoir plus : http://www.academie-sciences.fr/prix/grands_prix.htm

Gérard Giraudon, un nouveau mandat de 4 ans



Suite au renouvellement de son mandat, Michel Cosnard, PDG de l'Inria, vient de nommer plusieurs collaborateurs à des postes stratégiques. Parmi eux, Gérard Giraudon, Directeur du Centre de Recherche Inria Sophia Antipolis - Méditerranée depuis 2006, est reconduit dans ses fonctions. Directeur

de recherche Inria, G. Giraudon est spécialiste de Vision par Ordinateur. En parallèle à son activité scientifique, il a exercé dès 1994 des fonctions nationales au sein de l'Institut et à partir de 1999, il a consacré son énergie à la direction du développement et du transfert de technologie de l'Institut.

Reconnu pour son dynamisme en matière d'animation du tissu socio-économique régional, G. Giraudon est, entre autre, membre du pôle de compétitivité SCS, administrateur de l'association ValorPACA et, depuis 2007, président de l'incubateur Paca Est.

Pour en savoir plus : www.inria.fr/actualites/espace-presse/cp/pre220.fr.html

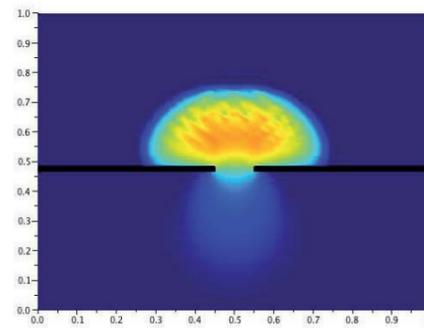
Bourses ERC : Les chercheurs INRIA récompensés pour leurs projets novateurs

erc Paola Goatin et Pierre Alliez viennent d'obtenir, dans la catégorie «Jeunes chercheurs», une bourse conséquente de l'ERC (European Research Council) pour conduire un projet de recherche ambitieux au sein du Centre Inria Sophia Antipolis - Méditerranée.

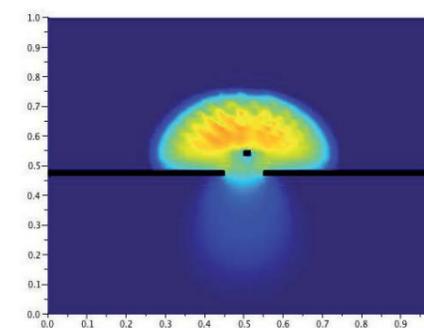
Quand la mécanique des fluides se met au service du trafic routier ou piétonnier

L'alarme vient de sonner, l'évacuation du cinéma doit se faire en quelques minutes, sans panique ni piétinement. Au milieu du couloir, surprise : voilà une colonne qui oblige le flot des personnes à se scinder ! Tragique erreur ? Non : le simple résultat d'un calcul mathématique qui va peut-être sauver des vies.

En effet, c'est en structurant le débit des personnes que l'écoulement de la foule sera optimal, avec les meilleurs chances pour chacun de gagner la sortie au plus vite. Plus loin, la ville et son trafic routier, assorti de pollution urbaine, de problèmes de sécurité et d'efficacité, est à la limite de la congestion, et autre surprise: la limitation de vitesse tombe en dessous de 50km/h alors que tout le monde est pressé !! Absurdité administrative ? Non : le simple résultat d'un calcul mathématique qui va permettre de



Simulations d'un groupe de gens sortant d'une salle, sans et avec obstacle devant la porte.



garder le trafic fluide et chacun de rentrer chez soi au mieux. C'est en étudiant ces phénomènes de la circulation au niveau macroscopique, comme un gaz dont la densité est celle des personnes ou des véhicules, et en utilisant des modèles dérivés de la dynamique des fluides, que les chercheurs résolvent ces problèmes du quotidien, tout particulièrement aux endroits critiques comme les intersections (carrefours, échangeurs, ..). Les scientifiques de l'Equipe-Projet Inria OPALE* forgent les

outils analytiques et les codes numériques qui permettent de comprendre et surtout de contrôler ces phénomènes complexes. Une idée qui date des années 50, mais magnifiée par l'étude récente des transitions de phase entre fluidité et congestion du trafic. (* commune avec le laboratoire J.A. Dieudonné (UMR UNS-CNRS)

Pour en savoir plus : <http://www.inria.fr/recherche/equipes/opale.fr.html>

Portrait



Paola Goatin membre de l'équipe-projet Inria OPALE, commune avec le laboratoire J.A. Dieudonné (UMR UNS-CNRS), vient d'obtenir de l'European Research Council (ERC) une bourse importante dans la catégorie « jeune chercheur ». D'un montant d'environ 800 000 euros, ce prix permettra à la jeune femme de constituer l'équipe de son choix pour conduire un projet de recherche ambitieux sur 5 ans autour de la problématique de la modélisation mathématique et le contrôle du trafic routier et piétonnier.

Deux concours, deux succès !

Il faut dire que Paola avait quelques atouts de choix pour présenter son dossier. C'est une mathématicienne « pur jus », spécialiste des équations aux dérivées partielles et plus particulièrement des systèmes de lois de conservation. Des équations – qui on le sait – sont souvent utilisées pour décrire des phénomènes physiques comme la dynamique des gaz ou l'écoulement d'un fluide compressible. Dou la possibilité de les utiliser également, pour décrire l'évolution de la densité du trafic dans l'espace. Ce que Paola a proposé avec succès dans son dossier ERC.

Parcours universitaire franco-italien

Originaire du nord-est de l'Italie, Paola a toujours adoré les maths. Après une maîtrise en 1995, à l'Université de Padoue, dans le champ de l'analyse des équations dérivées partielles, elle décide de continuer dans le domaine de la recherche. « J'ai choisi de faire ce qui me plaisait, même si je me suis posée beaucoup de questions en raison des perspectives de carrière qui à l'époque étaient déjà peu attrayantes en Italie ». Paola rejoint l'équipe du Pr Alberto Bressan à l'Ecole Internationale d'Etudes Supérieures Avancées (SISSA-ISAS) de Trieste, très réputée dans le champ de l'analyse fonctionnelle où elle passe sa thèse sur les systèmes de lois de conservation. En 2000, elle poursuit par un stage post doctoral en France à l'Ecole Polytechnique, sous la direction de Philippe le Floch (Paris 6, CNRS). Trois ans plus tard, elle obtient un poste de maître de conférence à l'USTV et rattachée à l'Institut des Sciences de l'Ingénieur de Toulon.

Des équations aux applications

En dépit du temps important consacré à l'enseignement, Paola mène activement ses travaux de recherches. « Avec d'anciens collègues parisiens et italiens, j'ai commencé à étudier des modèles de trafic routier. C'est donc à cette époque que je me suis tournée vers les applications », se souvient Paola. En 2008, tournant décisif, elle demande une délégation à mi-temps à l'Inria pour travailler au sein de l'équipe-projet Inria OPALE où elle a préparé son habilitation à diriger des recherches avec des spécialistes des techniques d'approximation en hyperbolique. « C'est ainsi que j'ai présenté mon projet européen, centré sur le trafic routier et piétonnier. J'ai de plus candidaté à l'Inria comme chargée de recherche 1^{re} Classe ». Deux concours et deux succès, puisque Paola Goatin intégrera l'Institut en octobre 2010. « J'y apprécie particulièrement l'organisation autour du travail de recherche », affirme-t-elle. « Je me sens aidée en particulier dans mes démarches non scientifiques. C'est important. »

Contact : Paola.Goatin@inria.fr
Pour en savoir plus : <http://www.inria.fr/recherche/equipes/opale.fr.html>

Le saviez-vous ? Les équations d'Euler datent de 1755,

et permettent de comprendre ce qui se passe à l'intérieur d'un fluide en considérant en chaque point, sa densité, sa vitesse, et la variation de pression, à partir des lois de conservation (de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie). Revisitées avec les méthodes numériques modernes, elles permettent d'optimiser le flot atmosphérique autour des ailes d'avion et de nombreux autres processus industriels et humains.

Le défi scientifique : étudier les ondes de choc

Comme en mécanique, il y a des lois de conservation (des véhicules, ...) et des non-linéarités dans le flux à étudier, qui génère des solutions avec des discontinuités (ondes de choc), même à partir de données initiales régulières. Il faut alors développer des solutions analytiques et numériques spécifiques, adaptées à ce verrou scientifique (solutions dites « faibles » des lois d'Euler en question). Les méthodes de « volumes finis » sont la clé de voute de ces nouveaux outils.

QUIZZ Qu'est ce qu'une équation hyperbolique ?

- 1) Un problème de maths où tout est intentionnellement exagéré pour étudier un phénomène extrême.
- 2) Une équation dont la solution, ici la vitesse du trafic, suit une courbe hyperbolique.
- 3) Une équation dont les solutions prennent la forme d'ondes qui se propagent.
- 4) Rien du tout, cette expression n'existe pas.

Une équation, comme celles décrites du trafic, que l'on peut décomposer (diagonaliser) le long de directions spécifiques, et qui génèrent des solutions sous la forme d'ondes qui se propagent, ce qui est une caractéristique essentielle ici.

Réponse