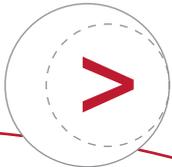


Le comité de rédaction tient à s'excuser pour le retard de publication dû à des problèmes liés à la société de conception-graphisme.



## Nouvelle Direction XLIM

Succédant à Pierre-Yves Guillon, directeur d'XLIM depuis sa création en janvier 2006, Dominique Cros et ses directeurs adjoints, Moulay Barkatou et Thierry Monédière, ont pris leur fonction en août 2007.



*Thierry Monédière, Dominique Cros, Moulay Barkatou*

Les motivations des trois membres de cette nouvelle équipe de direction pour la fonction sont proches. Il leur apparaît comme assez naturel en tant qu'enseignants-chercheurs, de s'investir dans une tâche d'intérêt collectif. L'institut de recherche XLIM est une structure jeune qui a tous les atouts pour réussir : c'est une unité mixte Université/CNRS qui a reçu, depuis peu, le label Carnot et qui est au centre du pôle de compétitivité Elopsys (créé en 2006). Depuis le 1er janvier 2008 un nouveau département de recherche (SIC - Poitiers) a été rattaché au laboratoire.

En quelques chiffres-clefs, XLIM représente, au 1er janvier 2008, environ 460 personnes dont 220 doctorants, 170 chercheurs et enseignants-chercheurs, 30 personnels administratifs et techniques, 40 contractuels ou post-doc, réparties dans 6 départements de recherche et un service général.

L'équipe de direction veut donc pérenniser l'existant, cet énorme travail déjà effectué par P.Y. Guillon et son équipe, et «transformer l'essai» par un travail d'harmonisation de toutes les nouveautés. Les trois directeurs ressentent, comme autant de défis à relever, notamment :

De maintenir et développer une activité scientifique de haut niveau,

De faire vivre ensemble les différentes cultures présentes au sein du laboratoire,

D'aider et de favoriser le développement d'actions transversales et de soutenir l'émergence de nouvelles thématiques de recherche au sein de ces actions,

De renforcer la mutualisation des moyens et des compétences via les plateformes existantes comme PLATINOM, ou en création comme celle de CAO,

De conforter et d'améliorer la visibilité extérieure, tant nationale qu'internationale, sur les fortes compétences du laboratoire,

De développer la communication, en particulier pour attirer au laboratoire des chercheurs de haut niveau et des étudiants dans les différents cycles de formation.

De continuer de jouer un rôle important dans la vie de l'Université, une de ses tutelles, notamment dans la phase actuelle de passage à l'autonomie.

De participer à l'évolution de l'organisation de la recherche au niveau national, en particulier avec le CNRS, l'autre tutelle du laboratoire.

De profiter de la labellisation CARNOT du laboratoire pour mettre en place une procédure qualité favorisant les échanges avec les partenaires industriels.

Pour mener à bien ces nombreuses actions, ils ont souhaité une direction sans cloisonnement, avec un suivi et une connaissance, à trois, de chaque dossier, chacun souhaitant avoir une vision globale du fonctionnement de l'institut. Toutefois, quelques spécificités des directeurs adjoints se dégagent : Thierry Monédière prenant plutôt en charge les relations avec Elopsys, la valorisation de la recherche et l'ouverture vers l'industrie et Moulay Barkatou étant le pivot indispensable assurant le lien entre les deux directions scientifiques du CNRS dont dépend XLIM : ST2I et MPPU. Dominique Cros, prend en charge, la partie administrative, soutenu par le secrétariat général, la représentativité extérieure (régionale, nationale, européenne et internationale) et organise, en collaboration avec les directeurs adjoints ainsi que les responsables de départements et de projets, la politique scientifique du laboratoire.



## Annonces conférence

Le 2-4 avril 2008

10<sup>èmes</sup> Journées de Caractérisation Microondes et Matériaux



Les JCMM reviennent à Limoges du 2 au 4 avril 2008 - Hôtel de Région. En 1991, les 1<sup>ères</sup> Journées de Caractérisation Microondes et Matériaux ont été organisées par l'IRCOM à Limoges. A l'occasion de

leur 10<sup>ème</sup> édition, l'objectif de ces Journées est de réunir, au niveau national et international, les communautés scientifiques associant les matériaux et les microondes. L'émergence des nouveaux matériaux, leur développement et leur modélisation pour des applications aux domaines des hautes fréquences ainsi que les besoins croissants en méthodes de caractérisation constituent les principaux thèmes de ces journées. Les présentations se font sous forme orale ou par affiche ; des conférences invitées sélectionnées par le comité scientifique définissent les sessions thématiques.

### Comité local d'organisation :

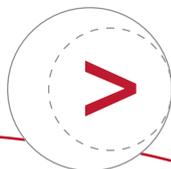
Organisation générale : A. Bessaudou

Secrétariat : A. Rochette

Communication : O. Tantot

Logistique : F. Cosset , D. Cros , A. Dexet , V. Madrangeas

Adresse du site : <http://jcmm2008.xlim.fr/>



## ADD MUL



Association des Diplômés du Département de Mathématiques de l'Université de Limoges

Comme chaque année, l'ADDMUL a organisé, en septembre dernier, sa Journée, qui a rencontré un franc succès (plus d'une quarantaine de personnes présentes).



Au programme de cette nouvelle année 2007-2008, après l'accueil des nouvelles promotions de Master I et II Pro et Recherche du département Maths/Info, l'ADDMUL organise, tous les samedis après midis, des rencontres sportives au gymnase de La Borie (volley, basket, badminton ...)

Diverses soirées-jeux ont eu lieu de septembre à novembre derniers, dont une soirée bowling qui a rassemblé plus d'une vingtaine de participants.

### Pour plus d'informations :

<http://www.unilim.fr/addmul/frameset-accueil.html>

Contacts : [addmul@unilim.fr](mailto:addmul@unilim.fr)

Rédacteur : P-L Cayrel



## ADELCOM



Association des Diplômés et Etudiants de Limoges en Communications Optiques et Micro-ondes

L'ADELCOM a procédé à l'élection de son nouveau bureau le 20/09/2007 :

Hassan Khalil (Président), Fiffamen Houndonougbo (Trésorière), Raghida Hajj (Secrétaire), Lise Catherinot (Chargée de communication), Mohammad El Hajj et Hamid Meghdadi (Représentants de l'ADELCOM à Ester et à l'ENSIL).

La première mission du bureau a été la préparation des annales pour les étudiants du Master 2 Recherche (Circuits, Systèmes, Micro Nano Technologies, Communications Hautes-Fréquences et Optiques), elles ont été finalisées et distribuées au début du mois de novembre.

Un cocktail de bienvenue a été organisé en novembre dernier pour réunir tous les membres afin de discuter des projets à venir au sein de l'Association (tournoi de belote, dîner brésilien, fête de Noël, tournoi de billard, activités sportives). Cette année a été mis en place un système de sondage pour inciter les adhérents à participer à la prise de décision des activités de l'Association.

L'ADELCOM a participé à la rencontre nationale des associations à Paris, les 8 et 9 décembre 2007, afin d'améliorer le travail associatif.

Pour plus d'informations : <http://www.unilim.fr/adelcom/>

Rédacteur : H Khalil



## Interview de François Reynaud

François Reynaud (Professeur, membre du dpt Photonique, intervenant dans le projet transverse IRO «Imagerie Radar et Optique», qui réunit les chercheurs d'XLIM qui collaborent à des projets plutôt liés au domaine spatial. Pour plus d'informations : <http://www.xlim.fr/IRO>)

**Claire Darraud : Peux-tu nous rappeler en quelques mots en quoi consiste l'interférométrie stellaire ? Quelles sont ses applications, ses objectifs ?**

**François Reynaud :** L'objectif est de réaliser des instruments de diamètres inaccessibles (de l'ordre du kilomètre) par les techniques monolithiques. On souhaite obtenir des détails d'une grande finesse, pour des objets jamais encore analysés, comme par exemple des noyaux actifs de galaxies, des étoiles en cours de formation (ou étoiles jeunes), des systèmes d'étoiles multiples.

On ne réalise pas directement une image mais on caractérise le spectre spatial de l'objet en des points dits «critiques», permettant de vérifier la validité de modèles astrophysiques.

**CD : ... «points critiques» ?**

**FR :** c'est un peu, comme si, en musique, on venait analyser une note particulière, cette note étant caractéristique d'une forme musicale.



# Interview de François Reynaud

**CD : Quels sont les atouts de l'interférométrie stellaire ?**

**FR :** On atteint, avec cette technique, une finesse de détail de l'ordre du nanoradian, l'équivalent d'un petit pois vu à plusieurs centaines de milliers de km !!

**CD : Quelles sont les techniques «d'observation» concurrentes ?**

**FR :** aucune !

**CD : Est-ce une «science jeune» ?**

**FR :** Oui et non !

Non, parce que le principe a été énoncé par Fizeau, au XIXème siècle, et oui parce que sa mise en œuvre est très récente (1ers résultats marquants dans les années 2000).

**CD : Justement, qu'avez-vous pu, ton équipe et celles de tes collaborateurs, mettre en évidence et/ou observer ces dernières années ?**

**FR :** Nous avons été les 1ers, à XLIM, à obtenir des résultats expérimentaux avec 3 télescopes. Il s'agissait de procéder à l'acquisition de données permettant de tester les algorithmes de reconstruction d'images (fournis par l'Observatoire de Toulouse, l'ONERA...). C'était l'objet de la thèse de L. Delage (1998).

Puis on a mis en œuvre des systèmes d'optique guidée et d'optique intégrée pour acheminer la lumière des télescopes vers une station de mélange, en stabilisant l'instrument avec des précisions nanométriques (thèse de G. Huss en 2000). Les briques élémentaires développées au labo sont utilisées sur site et sont maintenant diffusées dans la communauté. De plus, certains composants sont même commercialisés par une start-up, LEUKOS, issue de notre département Photonique et dirigée par G. Huss.

**CD : Quel matériel, quel équipement sont-ils requis, pour une «manip» d'observation ?**

**FR :** Avant de procéder à des «manips» sur site, une préparation de plusieurs années, en laboratoire, est nécessaire. Son objectif est de comparer (corrélér) les rayonnements collectés par, au moins, deux télescopes en les mélangeant sous forme d'interférences. Le matériel utilisé a donc pour but d'acheminer les champs collectés en conservant leurs propriétés optiques. Chaque banc de mesure est un interféromètre alimenté par une source artificielle jouant le rôle d'une étoile. On utilise des fibres optiques, des lentilles, des micro-déplacements, des composants optiques classiques donc, mais utilisés dans un contexte totalement novateur !

**CD : Et sur site, comment cela se passe-t-il ? Tu reviens d'une expédition au Mauna Kea (MK) sur l'île de Hawaï, comment se déroule une campagne de «manips» d'une telle ampleur ?**

**FR :** Pour commencer, il faut avoir conscience que pouvoir travailler sur les deux télescopes KECK (<http://www.keckobservatory.org/>) est un privilège pour de nombreuses raisons : le coût d'une nuit est d'environ 200 000 \$, le site allie une beauté exceptionnelle à une infrastructure technique extraordinaire ; le bâtiment, disposant de 3 étages (salles blanches...), est construit sur le volcan éteint du Mauna Kea (ce qui signifie «Déesse blanche» en hawaïen), son altitude est de 4200 m.

Les objectifs scientifiques visés sont uniques et uniquement réalisables dans le contexte du projet OHANA (Optical Hawaiian Array for Nanoradian Astronomy), c'est un mot qui signifie «famille» en hawaïen. Il s'agit de relier entre eux l'ensemble des 8 télescopes installés sur le MK, afin de former une famille, justement. C'est la plus grande concentration au monde de gros télescopes (ils ont des diamètres variant de 2 à 10 m), et les performances visées seront significativement meilleures que celles actuellement accessibles au Very Large Telescope Interferometer (VLTI), situé au Chili.

**CD : Décris-nous une «journée» sur site...**

**FR :** Si on pouvait résumer, je dirais qu'il s'agit tout d'abord d'un immense plaisir et d'une expérience unique. En quelques éléments : on travaille 15 à 16 heures par jour (pendant une dizaine de jours au total), à 4200 m d'altitude, avec le décalage horaire à intégrer, une équipe (d'environ 8 chercheurs) très soudée, très chaleureuse, je dirais même fusionnelle ! Et on est entouré d'une quinzaine de personnes en permanence sur le site (télescopes Keck 1 et Keck 2), dont j'ai pu apprécier, lors de mes deux campagnes de «manips», le professionnalisme et le

soutien sans faille !

Une «manip» allie un côté très technique et un aspect très humain, la pression est énorme et il faut gérer sa propre fatigue. C'est vraiment un engagement total.

On dispose d'une très précieuse fenêtre de 11 h sur le ciel : de 6h du soir à 5h du matin. Inutile de dire que les conditions météorologiques sont un facteur aléatoire non négligeable...



Site du Mauna Kea, Hawaï, USA

**CD : Quelles sont les collaborations nationales et internationales sur ce thème de recherche ?**

**FR :** J'indiquerai tout d'abord que le coordinateur du projet OHANA est Guy Perrin de l'ESIA, éminent astronome de l'observatoire de Paris Meudon.

Pour ce qui concerne les collaborations : elles sont liées à des organismes tels que l'ESA (European Space Agency), l'ESO (European Southern Observatory), l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers), le CNES, l'observatoire du MK (qui regroupe une vingtaine de pays dont les USA, GB, Japon, Canada, France...), les observatoires de Turin, de Porto, EADS...

**CD : Peux-tu résumer les dernières campagnes de «manips» sur site ?**

**FR :** En 2005, nous avons obtenu des résultats très probants, qui ont été publiés dans Science (n°311 vol. 5758- pp. 194), en 2006, il y a eu deux tempêtes de neige en 10 jours, ce qui a compromis la mission. Enfin, en 2007, après 9 jours de travail de préparation intenses, il a été impossible, le 10ème jour d'ouvrir les télescopes pour cause de... brouillard (100% d'humidité dans l'air !). Evidemment, ça a créé une immense frustration... aussi immense que l'envie d'y repartir pour poursuivre les «manips»!

**CD : Quels sont tes projets ?**

**FR :** La suite du projet est la liaison (fin 2008) des deux télescopes Keck 1 et Keck 2 ainsi que le début de la liaison de deux autres télescopes du site (l'américain Gemini et le franco-canadien CFH).

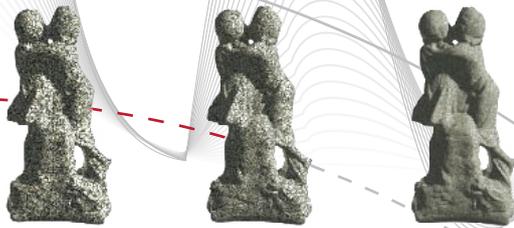
Il y a également la réalisation d'hypertélescopes, qui permettraient d'imager, directement cette fois et non plus par reconstruction d'images, une planète extra solaire. OHANA pourrait être transformé en hypertélescope.

Un autre projet, qui a montré des 1ers résultats très encourageants (CNES, INSU, Université de Paderborn) est basé sur le mariage entre l'optique non linéaire et l'astronomie.

Et ce ne sont pas les seuls projets...!



# Synthèse d'Images Réalistes



## Présentation

La spécialité principale du projet «Synthèse d'Images Réalistes» (SIR) du département Mathématiques-Informatique de Xlim réside dans les techniques informatiques permettant d'obtenir des images, ou séquences d'images, à partir de la modélisation virtuelle d'un objet ou plus généralement d'une scène tridimensionnelle. La notion de réalisme étant entendue au sens «photoréaliste», il s'agit donc de modéliser et de simuler le plus fidèlement possible les phénomènes physiques réellement à l'oeuvre lors de la capture d'une image par un appareil photo.

## Objectifs scientifiques

Pour obtenir une image réaliste, la définition de modèles basés sur les propriétés physiques, biologiques, chimiques... des objets ainsi que l'élaboration de méthodes de propagation de la lumière sont fondamentaux. La prise en compte de ces éléments influe directement sur le réalisme visuel, à travers le comportement de la lumière au voisinage des surfaces (réflexion, réfraction, transmission) et sur l'aspect des objets, qui dans le monde «réel» est modifié par l'action du temps, des intempéries, de la pollution, etc. D'autre part, pour des scènes animées, il est indispensable de simuler efficacement le mouvement des objets, éventuellement en permettant à un utilisateur de contrôler ce mouvement.

## Les débouchés industriels potentiels

La synthèse d'images réalistes est déjà à l'oeuvre dans le domaine culturel, principalement pour le cinéma (films entièrement numériques ou effets spéciaux numériques intégrés à des prises de vues réelles) et les jeux vidéos. Pour autant, les techniques mises en oeuvre se rapprochent plutôt des domaines de la visualisation scientifique 3D, de la simulation (de conduite par exemple) ou des nouveaux modes d'interactions homme-machine (réalité virtuelle, réalité augmentée).

## Démarche

La génération d'images de synthèse réalistes doit tenir compte des phénomènes à simuler, mais aussi de contraintes supplémentaires en fonction des buts recherchés, comme le temps de calcul de l'image, les caractéristiques des périphériques de visualisation ou encore la mise en exergue de certaines propriétés basées sur la perception ou le comportement de l'observateur.

L'augmentation des puissances de calcul permet d'envisager l'amélioration de la qualité visuelle des images en prenant en compte des phénomènes négligés jusque là mais aussi en augmentant la précision des phénomènes déjà simulés.

Nous utilisons une démarche générique afin d'introduire de nouveaux phénomènes. Cette démarche a pour point de départ l'observation et l'étude théorique du processus à simuler. Cette première étape nous permet de définir de nouveaux modèles théoriques.

La seconde étape a pour but la spécification de méthodes de résolution en tenant compte des contraintes initiales et des buts recherchés. Des algorithmes sont alors définis puis développés sous forme de prototypes logiciels. Nous effectuons aussi des tests afin de valider (visuellement, ou numériquement) les algorithmes définis. Ces résultats peuvent ensuite être valorisés dans des environnements de développement existant sous forme de plugins ou de logiciels dédiés.

La Figure 1 illustre la démarche sur le phénomène d'efflorescence observé sur des briques. On peut voir les différentes étapes à savoir l'étude du phénomène, la

définition d'un modèle théorique, le développement d'un programme, et enfin la visualisation des résultats.

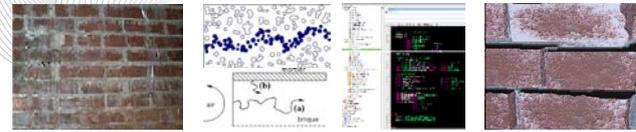


Figure 1 – Illustration de la démarche utilisée pour simuler un phénomène - (a) étude phénoménologique et théorique (b) définition de modèles théoriques (c) développement d'un programme de résolution (d) visualisation des résultats

## Thématiques abordées

Les premiers sujets d'études portaient essentiellement sur la synthèse et l'éclairage de textures 3D ainsi que sur l'étude de modèles basés sur les propriétés des matériaux pour les calculs d'éclairage et la prise en compte du vieillissement. Ces différentes études ont évolué, et sont aujourd'hui structurées autour de deux thématiques principales interconnectées.

## Changement d'aspects dus au vieillissement et à l'environnement

Après avoir étudié spécifiquement le cas de la rugosité des matériaux et introduit de nouveaux défauts de surface comme la porosité, nous avons commencé à étudier leurs effets visuels dans le temps et leur environnement. Par ce biais nous avons produit de nouveaux résultats dans le domaine de la simulation visuelle du vieillissement, sur les matériaux de construction en particulier. De même, nous avons approfondi notre modélisation des défauts très localisés comme les rayures en proposant un modèle physique. Ces travaux sont complétés par l'étude de certains phénomènes (fractures et fissures) en utilisant une approche basée sur la modélisation et l'animation d'objets volumiques subdivisés et hétérogènes en représentant leurs structures internes. Nous étudions aussi l'impact visuel des phénomènes comme la pollution ou encore le ruissellement d'eau.

### Un exemple de vieillissement : les rayures

Les objets synthétiques sont en général parfaitement lisses, ordonnés et propres lorsque aucun post-traitement n'est appliqué aux images de synthèse. Ce type de comportement est souvent voulu (synthèse d'images à objectif publicitaire par exemple). Cependant, les objets réels sont soumis à diverses agressions extérieures, ou inhérentes à leurs caractéristiques propres : ils vieillissent. Ce phénomène se traduit par des changements d'aspect qui peuvent être extrêmement forts (corrosion, pollution, effritement, érosion, rayures, etc). Afin d'améliorer les méthodes de synthèse d'images photoréalistes, nous étudions spécifiquement le vieillissement visuel des matériaux.

Nous avons proposé récemment un algorithme d'éclairage local (modélisation de la réponse d'une surface à une excitation lumineuse) permettant de prendre en compte les rayures sur des objets de synthèse. Dans ce cadre, nous avons élaboré un modèle générique de profil de surface rayée qui permet de moduler localement les propriétés de réflexion des surfaces affectées. Cette méthode permet non seulement d'enrichir les images virtuelles, mais a aussi des implications dans d'autres industries. Les images de la Figure 2 présentent une comparaison entre des pièces mécaniques réelles (colonne de gauche) et synthétiques (colonne de droite), affectées par des rayures. Cette étude a permis de mettre au point un banc de contrôle de production en ligne.



Figure 2 – Photographies à gauche, images de synthèse à droite

Diverses applications sont ensuite apparues, fondées sur des extensions du modèle original. Ainsi, la simulation de gravure (pour la joaillerie par exemple) peut être effectuée en fonction de propriétés de la surface à graver ainsi que de l'outil utilisé. La Figure 3 illustre ce modèle.



Figure 3 – Extension du modèle de rayure : simulation de gravure

Les processus de vieillissement sont extrêmement variés, induisant l'impossibilité actuelle de disposer de techniques génériques. Différentes pistes de recherche visent à proposer des méthodes basées images permettant de vieillir artificiellement (voire de rajeunir) les « matériaux virtuels ».

## Représentation de phénomènes naturels, animation et applications temps réel

Afin d'obtenir des objets naturels et des animations réalistes, il est souvent nécessaire de se baser sur des modèles physiques au sens large. Cet axe de recherche concerne les aspects de modélisation, de rendu et d'animation d'objets naturels. Cette étude porte aussi sur la représentation des phénomènes climatiques tels que le brouillard et la pluie ainsi que le ruissellement de l'eau et la formation de flaques d'eau.

Dans le domaine de l'eau, l'utilisation de modèles physiques complets issus de la mécanique des fluides n'est pas en adéquation avec les contraintes, temps de calcul en particulier, de la synthèse d'images. On représente donc le comportement de l'eau au moyen de modèles physiques simplifiés ou basés image et de textures procédurales animées. Ces dernières ont pour avantage d'être très peu coûteuses en mémoire, et d'être facilement animables. Nos travaux sur ce thème ont trait à la représentation des vagues et des rivières et au rendu réaliste de l'eau (voir Figure 4). L'adaptation de nos méthodes à des applications temps réel est un autre objectif majeur de nos recherches dans ce domaine. Des résultats temps réels sont visibles sur la Figure 5.



Figure 4 – Visualisation de la surface de l'océan

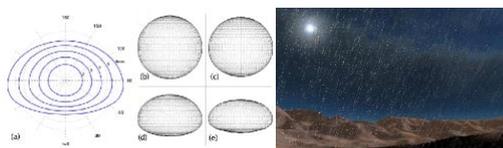


Figure 5 – Rendu en temps réel de la pluie (modèle de goutte à gauche)

### Un exemple de phénomène naturel : la diffusion de l'encre

Le but de ces travaux est de simuler la diffusion de l'encre sur différents types de papiers et de développer des outils innovants, en partenariat avec des webdesigner locaux et le pôle d'Excellence eDesign de la région Limousin.

Les méthodes définies simulent aussi bien les mouvements de l'encre à la surface du papier que dans l'épaisseur du support utilisé. Les pigments d'encre sont représentés sous forme d'un « système de particules ». Le prototype que nous avons développé permet non seulement l'exportation des images produites à chaque pas de la simulation, mais aussi d'extraire les positions des particules. Il est important que cette simulation soit peu coûteuse en temps de calcul afin de permettre à l'utilisateur

de déposer de l'encre de manière interactive.

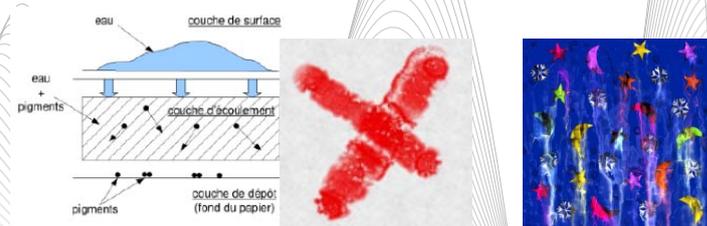


Figure 6 – Simulation de la propagation de l'encre sur une feuille de papier

La Figure 6 montre le modèle que nous avons défini, ainsi que deux exemples de simulation.

## Recherches pluridisciplinaires - Collaborations

L'augmentation du réalisme en synthèse d'image a nécessité de nombreuses recherches (qui se poursuivent actuellement) dans le cadre de la propagation de la lumière, non seulement d'un point de vue local (propriétés de réflexion/réfraction des objets) mais aussi d'un point de vue global (échanges lumineux inter-objets). De nombreux algorithmes d'accélération de lancer de rayons et d'échanges d'énergie ont été proposés. Nous tentons actuellement de mettre en oeuvre ces algorithmes dans le cadre plus général de la simulation de propagation d'ondes, en partenariat avec le département OSA de XLIM.

L'étude théorique de certains phénomènes ne permet pas de concevoir des modèles utilisables par des algorithmes. C'est le cas de l'étude du comportement de la lumière à l'intérieur de matériaux difficilement modélisables, comme des objets en porcelaine (dépend de la composition de la pâte, des temps de cuisson, des finitions...). Nous collaborons avec le département PHOTONIQUE de XLIM pour développer un appareil de mesure nous permettant de construire un modèle d'éclairage sous-surfacique expérimental appelés BSSRDF (Bidirectional Surface Scattering Reflectance Distribution Function).

La photo de la Figure 7 montre l'avancement du projet.

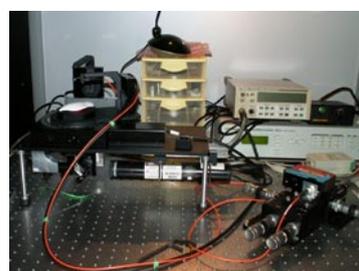


Figure 7 – Mise au point d'un appareil de mesure de BSSRDF

Dans le cadre d'une collaboration entre le projet Calcul Numérique Symbolique et Optimisation du département DMI, nous avons étudié la stabilisation de méthodes d'intégration temporelle numériques explicites, appliquées aux systèmes masses-ressorts. En particulier, nous avons mis au point un procédé de stabilisation des méthodes d'intégrations explicites (voir Figure 8).

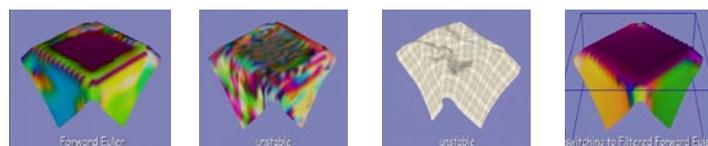


Figure 8 – Illustration d'un procédé de stabilisation

# Thèses

**Pierre ROUSSEAU**

(Contrat ADER) -

>«Simulation Réaliste de Pluie En Temps Réel»

12 octobre 2007

**Yann COULAIS**

(Bourse FSE)

>«Animation de Scènes Sous-Marines En Temps Réel»

12 octobre 2007

**Salman SHAHIDI**

(Bourse Etrangère)

>«Rendu Réaliste du Vieillessement des Surfaces de Matériaux de Construction»

16 octobre 2007

**Alexandre AHMAD**

(Bourse Région)

>«Animation de Structures Déformables et Modélisation des Interactions avec un Fluide Basées sur des Modèles Physiques»

16 octobre 2007

**Hassan EL HOUARI**

Thèse en cotutelle avec l'Université de Marrakech

(Ressources propres)

>«Algorithms for locally nilpotent derivations in dimension two and three»

17 octobre 2007

**Nancy ELEZ EDDINE EL DANDACHY**

(Enseignante au Liban)

>«Techniques de Visualisation Alternatives pour la Prise de Connaissance de Scènes 3D»

20 novembre 2007

**Marylène CUEILLE**

(Bourse DGA-CNRS)

>«Contribution à la modélisation multiphysique, électromagnétique, thermique et hydrodynamique, appliquée à la dosimétrie des systèmes d'exposition aux rayonnements électromagnétiques non ionisants «

26 novembre 2007

**Laure LAVOUTE**

(Allocation MESR)

>«Conception et fabrication d'une fibre unimodale à gaine résonnante combinant large coeur et fort niveau de dopage»

4 décembre 2007

**Julien GAZAVE**

(Contrat ADER)

«Contribution à la mise en oeuvre de moyens de simulation numérique pour l'étude de la vulnérabilité des systèmes électriques soumis à l'environnement radiatif et électromagnétique du Laser MégaJoule»

5 décembre 2007

**Sylvain GIRAUD**

(Bourse DGA)

>«Etude, Conception et Réalisation de résonateurs piézoélectriques pour des applications hautes fréquences»

5 décembre 2007

**Audrey MARTIN**

(Allocation MESR)

>«Etude d'une nouvelle filière de composants sur technologie Nitrure de Gallium. Conception et réalisation d'amplificateurs distribués de puissance large bande à cellules cascades en montage filp-chip et technologie MMIC»

6 décembre 2007

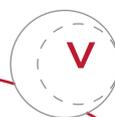
**Olivier FIAT**

(Professeur en SPE)

>«Utilisation et développement de la méthode du simplexe Nouvelles procédures d'optimisation de la démarche expérimentale»

19 décembre 2007

(résumés disponibles sur <http://www.xlim.fr/>)



## Accueil chercheurs

### étrangers et Post-Doc

**Huynh VAN NGAÏ**

(19/10/07 au 15/12/07)

Assistant-Professeur à l'Université de Quy Nhon - Vietnam

HDR soutenue le 5 décembre 2007

«Contribution à l'Analyse Multivoque et Variationnelle»

Département DMI

**Jean Simon CORBEIL**

(06/12/07 au 06/01/08)

Etudiant 2ème cycle maîtrise recherche, Ecole Polytechnique de Montréal Québec-Canada

Département Photonique

**Frédéric GEROME**

(01/01/08 au 31/12/08)

Post-Doc, Université de Limoges – XLIM

Département Photonique

**Abderrahim HANTOUTE**

(01/10/07 au 31/09/08)

Post Doc, Université d'Alicante (Espagne)

Département DMI

**Sergi SIMON ESTRADA**

(01/10/07 au 31/09/08)

Post Doc, Université de Barcelone (Espagne)

Département DMI

**Michaël TROUBAT**

(01/10/07 au 31/03/08)

Post-doc, Université de Limoges - XLIM

Département OSA

**Guillaume ANDRIEU**

(01/12/07 au 30/11/08)

Post-doc, CNRS, XLIM

Département OSA

**Vincent LAUR**

(01/01/08 au 31/12/08)

Post-Doc, LEST, Université de Bretagne Occidentale  
Département MINACOM



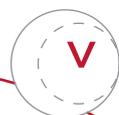
## Habilitation à Diriger des Recherches

**Paul ARMAND**, Maître de conférences

soutenu le 18 octobre 2007

«Contribution à l'optimisation numérique»

Département DMI



## Nouveaux arrivants et nouvelles promotions

**Jean-louis LANET**, Professeur

27ème section, Université de Limoges

Département DMI

**Frédéric MORA**, Maître de Conférences

27ème section, Université de Limoges

Département DMI

**Philippe GABORIT**, Professeur

27ème section, Université de Limoges

Département DMI

**Tibault REVEYRAND**, Ingénieur d'Etude, CNRS

Département C2S2

**Michèle LALANDE**, Professeur

63ème section, Université de Limoges

Département OSA

**Laurent HAGERMAN**, Ingénieur de recherche (IGR)

Université de Limoges

Service Général XLIM, Informatique

**Pierre-Olivier MARTIN**, Assistant Ingénieur (ASI)

Université de Limoges

Service Général XLIM, Atelier mécanique

**Laurent DELAGE**, Professeur

30 ème section, Université de Limoges

Département PHOTONIQUE



## CALI : Nouveau cluster de calcul

L'université de Limoges s'est dotée d'un nouveau cluster de calcul, Cali, dédié spécifiquement au calcul scientifique. Il s'agit de 16 nœuds de calcul pour un total de 128 cœurs Intel Xeon Clover Town doté de 256 GOctets de mémoires distribuées sur les noeuds. Un réseau InfiniBand permet d'optimiser les communications entre processeurs grâce à une latence faible et un très fort débit. Cette configuration autorise le calcul parallèle grâce au protocole de communication MPI et aussi avec l'approche OPEN-MP. La performance théorique crête est de 1.2 TOctets.

La région Limousin a contribué pour 50% dans l'effort de financement, les 50% restants ont été pris en charge, à parts égales, entre les laboratoires XLIM et SPCTS (Sciences des Procédés Céramiques et de Traitements de surface).

Cet outil offre aux chercheurs locaux une puissance de calcul bien supérieure à ce dont ils peuvent disposer sur leurs ordinateurs de bureau.

Pour en savoir : <http://www.unilim.fr/sci/wiki/cali>



Cali, face avant

Rédacteur : C. Guiffaut

## Qu'est-ce que le dispositif Carnot ?

Le concept des instituts Carnot s'appuie sur le constat suivant : être au meilleur niveau international, sur le plan scientifique, est indispensable pour attirer les acteurs du monde économique et répondre à leurs attentes, mais cela ne suffit pas. Les entreprises attendent également d'un laboratoire de recherche qu'il soit capable de dialoguer avec elles : comprendre, reformuler et répondre à leurs besoins de recherche en intégrant leur dimension économique, ainsi que les notions de marchés et d'avantages concurrentiels. Cela implique de la part des laboratoires de recherche, un niveau de professionnalisme élevé, et la capacité de tenir les engagements contractés envers leurs partenaires lors de toute relation partenariale. Le dispositif Carnot a été créé dans cet esprit, afin de donner une visibilité accrue et de renforcer le professionnalisme des meilleurs laboratoires, à la fois sur le plan scientifique et en termes d'engagement en direction des entreprises.

Le dispositif Carnot s'inscrit dans le Pacte pour la recherche dont l'objectif principal est d'ouvrir plus largement au monde socio-économique les compétences pluridisciplinaires de la recherche publique française, notamment en favorisant la conduite de travaux de recherche partenariaux.

Chaque Institut Carnot reçoit de l'ANR un abondement financier, calculé en fonction du volume de chiffre d'affaires de recherche partenariale réalisé avec les partenaires socio-économiques. Cet abondement lui permet de financer les actions qui concourent à la tenue des grands objectifs de ressource scientifique et technologique, de professionnalisation et de développement de la recherche partenariale sur lesquels il s'est engagé. Il permet aussi de financer des recherches fondamentales.

## L'institut Carnot XLIM

La création de l'institut Carnot XLIM s'est adossée à la politique du laboratoire XLIM. La gouvernance est composée d'un bureau constitué de membres issus des différents départements et d'un conseil scientifique, prochainement mis en place, réunissant des membres locaux et extérieurs, représentant des grands organismes de recherches mais aussi des partenaires industriels de XLIM.

L'institut XLIM Carnot est labellisé pour une période de trois ans. Son renouvellement dépendra de l'évaluation de critères contractuellement identifiés. Ces derniers portent notamment sur l'évaluation des actions mises en place entre les activités recherche de XLIM et les industriels. Le nombre de thèses et de recherches partenariales, notamment au niveau du Département Mathématique-Informatique, est un point important de cette évaluation. L'augmentation du nombre de startups, de conventions cadres et de laboratoires communs est aussi un élément essentiel sur lequel l'institut XLIM Carnot sera évalué.

La création d'une démarche qualité a été initiée suite aux recommandations faites aux instituts Carnot. Une réflexion pragmatique est menée ayant pour but la simplification de tâches inhérentes à la mise en place de relations partenariales, telles que le suivi des

coûts ou encore les procédures de contractualisation. Cette mise en place permet d'initier la mise en place d'une comptabilité analytique.

L'institut Carnot XLIM est un outil ayant pour vocation de fournir un cadre simple et efficace aux recherches partenariales développées au sein de XLIM. Il repose sur une implication forte de chacun d'entre nous. Un séminaire, ayant pour objectif de sensibiliser et d'impliquer le personnel XLIM autour du dispositif CARNOT et des actions à mettre en place, sera organisé les 31 mars et 1er avril à Brive-La-Gaillarde. Ce séminaire, ouvert à toutes les catégories de personnel, sera animé par des représentants de l'Association des Instituts Carnot et des membres d'autres Instituts pour échanger des expériences en recherche partenariale et en mise en œuvre de démarche qualité. Ces travaux s'articuleront autour de séances plénières et de différents ateliers thématiques portant notamment sur la qualité, l'amélioration et valorisation de la recherche partenariale, ou encore sur l'identité et le label Carnot.

Contact : [carnot.xlim@xlim.fr](mailto:carnot.xlim@xlim.fr)

### Membres du bureau XLIM CARNOT :

**Jean-Marc BLONDY**, Directeur, [jean-marc.blondy@xlim.fr](mailto:jean-marc.blondy@xlim.fr)

**Dominique CROS**, Directeur adjoint, [dominique.cros@xlim.fr](mailto:dominique.cros@xlim.fr)

**Nadine SEGUIN**, Secrétaire générale, [nadine.seguin@xlim.fr](mailto:nadine.seguin@xlim.fr)

**Joël ANDRIEU**, Relations PME/PMI, [joel.andrieu@xlim.fr](mailto:joel.andrieu@xlim.fr)

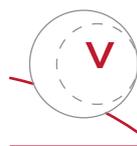
**Michel CAMPOVECCHIO**, Relations PME/PMI, [michel.campovecchio@xlim.fr](mailto:michel.campovecchio@xlim.fr)

**Vincent JOLIVET**, Responsable communication, [vincent.jolivet@xlim.fr](mailto:vincent.jolivet@xlim.fr)

**Valérie MADRANGEAS**, Responsable Partenariat, [valerie.madrangear@xlim.fr](mailto:valerie.madrangear@xlim.fr)

**Henri MASSIAS**, Démarche qualité, [henri.massias@xlim.fr](mailto:henri.massias@xlim.fr)

Rédacteur : V. Jolivet



## Nouvelle équipe communication Xlim

Depuis décembre 2007, une nouvelle équipe chargée de la communication au sein du laboratoire XLIM a été mise en place après le départ de Jean-Louis Auguste, nommé responsable en 2003.

**Responsable** : Annie Bessaudou (contact : [annie.bessaudou@xlim.fr](mailto:annie.bessaudou@xlim.fr))

**Co-responsables** : Françoise Cosset, Claire Darraud

**Correspondants communication dans les départements** :

Claire Darraud, (PHOTONIQUE)

Catherine Di Bin, (MINACOM)

Christophe Guiffaut, (OSA)

Sébastien Mons, (C2S2)

Olivier Ruatta, (DMI)

**Assistante de publication** : Sophie Lebraud



Institut de recherche

Directeur de la publication : Dominique Cros

Directrice de la rédaction : Annie Bessaudou  
(contact : [annie.bessaudou@xlim.fr](mailto:annie.bessaudou@xlim.fr))

Co-Directrices : Françoise Cosset, Claire Darraud  
Assistante de publication : Sophie Lebraud.



## Site Web Xlim

Retrouvez les actualités et les derniers développements dans le domaine de la recherche sur notre site :

[www.xlim.fr](http://www.xlim.fr)