



De nouvelles ambitions	2
Vers une pile à combustible autonome	3
La promotion Emile Mathis 2010 : une volonté d'entreprendre	4
Concept et applications d'un jet photonique	5
Cellules photovoltaïques à base de polymères semiconducteurs	6
Mémoires optiques Térabit par utilisation de la 3 ^e dimension	7
Pixium simulation d'éclairage 3D et réalité virtuelle.	8

CONFERENCES

N° 6
OCTOBRE
2009

La participation active de l'ENSPS à la création du collégium d'ingénierie de l'Université de Strasbourg est un élément fort de sa politique de structuration en réseaux.

L'attractivité et la notoriété de nos formations d'ingénieurs sont largement conditionnées par leur capacité à se structurer en réseaux, afin de gagner en identité, en lisibilité et en visibilité. Au niveau local, l'ENSPS s'est résolument engagée dans cette voie, en participant à la création du collégium d'ingénierie de la nouvelle Université de Strasbourg (UdS), dédié aux filières professionnalisantes.

L'UdS est la première université française à proposer aux écoles d'ingénieurs et aux Instituts Universitaires de Technologies de se fédérer en collégium suivant le mode d'organisation le plus généralement adopté à l'international.

Cette démarche a été initiée au niveau national par Monsieur Robert Chabbal dans son rapport intitulé « Le devenir de l'ingénierie ».

Les membres fondateurs du collégium strasbourgeois :

- Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg (ENSPS)
- Ecole de Chimie, Polymères et Matériaux (ECPM)
- Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST)
- Ecole Supérieure de Biotechnologie de Strasbourg (ESBS)
- Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg (ENGEES)
- IUT Robert Schuman
- IUT Louis Pasteur
- IUT d'Haguenau,

ont pour objectifs prioritaires de :

- offrir des formations caractéristiques de l'ingénierie et à l'interface des champs disciplinaires portés par ses composantes ;
- développer une identité qui valorise la synergie des méthodes de recherche, fondamentale et partenariale ;
- améliorer la lisibilité et la compétitivité des formations d'ingénieurs et de techniciens supérieurs de Strasbourg au niveau national et international
- faciliter l'intégration de nos étudiants au monde socio-économique, aux entreprises et aux établissements de recherche en développant une large palette de compétences en relation avec les acteurs socio-économiques et institutionnels.

Les premières actions effectives dans le cadre du collégium ont été engagées dès la rentrée 2009.

Eric Fogarassy, directeur de l'ENSPS



DE NOUVELLES AMBITIONS

La Formation d'Ingénieurs en Partenariat (FIP) avec l'ITII* d'Alsace, dispensée à l'ENSPS depuis 13 ans, répond à une demande de l'industrie régionale d'acquisition de compétences en électronique et informatique industrielle. Fonctionnant sous le mode de l'alternance, pour des apprentis et des stagiaires en formation continue, ce dispositif attire de plus en plus de candidats et affiche de nouvelles ambitions, en phase avec de nouveaux secteurs très porteurs.

En prise directe avec l'entreprise, ce cursus a pour objectif de former des ingénieurs opérationnels et polyvalents, compétents dans la conduite de projets multi-disciplinaires. On note, ces dernières années, une évolution sensible des effectifs. Ainsi, entre 2005 et 2008, le nombre d'élèves inscrits à l'ENSPS a augmenté de 65%.

Les principaux métiers auxquels débouche cette formation concernent l'automatisation de la production, l'innovation technologique dans le domaine des systèmes électroniques et communicants, la valorisation des produits de l'entreprise à travers les e-services.

Le cursus, de 3 ans, débute par une formation généraliste en 1^{re} année. Celle-ci s'articule autour de la physique, l'électronique et l'informatique. La première modification récente concerne, en 2^e année, l'offre de deux nouveaux parcours, au choix, parallèlement au tronc commun, depuis la rentrée 2008 :

- Electronique et systèmes
- Informatique et télécommunications

L'élève FIP choisit son parcours en accord avec l'entreprise.

Cette nouvelle maquette pédagogique répond, d'une part, aux évolutions de la demande émanant des entreprises en terme de domaines de compétences mais s'inscrit également dans la suite logique du positionnement de l'ENSPS sur les Technologies de l'Information et de la Communication conforté par un partenariat avec l'Institut TELECOM (lire Edito - Convergences n°5).

La deuxième année du cursus marque aussi une plus grande prise de responsabilité, par l'élève, dans le cadre des missions qu'il doit effectuer dans l'entreprise. Cela le conduira logiquement vers une réflexion, avec son responsable, sur le choix de son projet de fin d'études en 3^e année.

Une autre nouveauté concerne les modalités de recrutement. Ouverte jusqu'alors principalement à des diplômés de BTS ou DUT, la formation s'ouvre, à partir de la rentrée 2009, à des étudiants de Master 1 issus de filières Sciences et Technologies.

En matière de mobilité des étudiants, axe fort de la politique de l'ENSPS, les élèves FIP ont désormais l'obligation d'effectuer, pendant leur cursus, un séjour d'un mois minimum à l'étranger, aménagé par leur entreprise.

Enfin, l'Ecole voit encore plus loin... Il s'agit de créer, à l'horizon 2010, un nouveau diplôme FIP dans le domaine des technologies de l'information pour la santé, en partenariat avec l'ITII et le pôle de compétitivité Alsace Biovalley. Cette formation s'orientera autour de l'acquisition de compétences en architecture des systèmes d'information médicale, le contrôle et la mesure pour la santé, la télémédecine, l'interface homme-machine ou encore la robotique et l'imagerie médicale.

Stéphanie Meyer-Thomas,
chargée de communication
et **Christophe Doignon,**
responsable de la pédagogie FIP

* Institut des Techniques
d'Ingénieur de l'Industrie



VERS UNE PILE À COMBUSTIBLE AUTONOME

Dans le cadre des projets ingénieurs qui font partie intégrante du cursus de formation à l'ENSPS, quatre élèves de 2^e année ont effectué un travail sur le thème du développement durable pendant 18 mois. Le caractère innovant et écologique du projet ont particulièrement motivé l'équipe chargée de sa mise en œuvre.

Eline Appréderisse, Emmanuel Convers, Pierre Ferté, et Jérôme Kieffer ont été chargés de réaliser ce projet de janvier 2008 à avril 2009. L'objectif était triple :

- imaginer un système de production d'énergie autonome et écologique à partir d'une pile à combustible,
- réaliser une modélisation informatique de ce système pour prévoir son fonctionnement,
- fabriquer un démonstrateur présentant le système afin de l'intégrer à la vitrine de promotion de l'ENSPS (autre projet ingénieur).

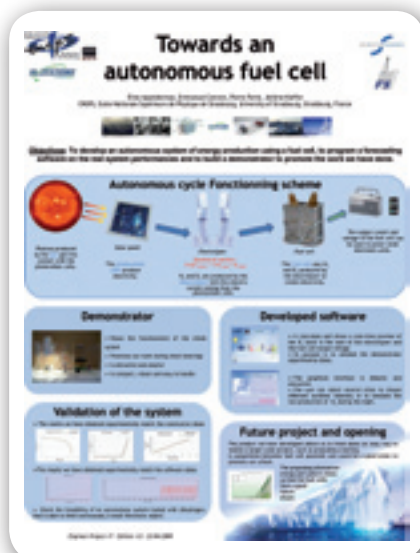
« Nous avons tout d'abord procédé au dimensionnement des éléments du dispositif en étudiant la puissance nécessaire au fonctionnement de chacun d'entre eux, puis nous avons procédé à leur achat. Nous avons ensuite construit notre système, effectué des tests sur ses performances ainsi que sur chacun de ses éléments, conçu le programme de simulation en langage C++, et fabriqué le démonstrateur. Finalement, nous avons confronté les résultats obtenus expérimentalement par les tests avec ceux donnés par le programme afin de valider ce dernier. Nos travaux ont été réalisés avec le soutien d'enseignants-chercheurs : Thomas Heiser (professeur et chercheur au

laboratoire InESS), pour la modélisation des panneaux solaires, Yoshitake Takakura (maîtres de conférences et chercheur) au LSIIT, pour son expertise en photonique et Daniel George, (membre du groupe de pilotage des projets ingénieurs, maître de conférences et chercheur à l'IMFS), notre encadrant.

Nous avons appris le travail en groupe et la répartition des tâches qu'implique un tel projet. **Nos résultats ont été optimaux car, tant du point de vue technique que de la programmation, nous avons atteint les objectifs du cahier des charges.** Au final, nous observons un bon accord entre modélisation et résultats expérimentaux, ce qui constitue une vraie valeur ajoutée à ce projet.

Nous sommes fiers de pouvoir contribuer à la promotion de l'école au moyen d'un travail qui nous aura beaucoup apporté. De plus, nos recherches peuvent désormais être réutilisées pour le développement de futurs projets nécessitant l'utilisation d'une pile à combustible, qu'elle soit de petite ou grande échelle, pour alimenter par exemple un petit véhicule.

**Eline Appréderisse, Emmanuel Convers,
Pierre Ferté, et Jérôme Kieffer**
Elèves ENSPS



L'objectif du Projet Ingénieur de l'ENSPS est de mettre les élèves dans une situation proche de celle qu'ils auront à gérer dans l'exercice de leur futur métier d'ingénieur. Pour les entreprises, les projets ingénieur sont une opportunité de disposer d'un volume de travail d'investigation sur un sujet particulier, appuyé par des compétences scientifiques.

Le dispositif : Une équipe projet, composée de 4 (ou 5) élèves réalise une étude à raison de 800 à 900h de travail réparties sur une période de 10 mois conformément à une demande exprimée dans une proposition de projet (contexte, travaux à réaliser, résultats attendus). Le travail est réparti en deux étapes : cahier des charges et réalisation. Il aboutit à une maquette, un prototype, ou un produit opérationnel (Site Web, applet, ingénierie).

Le projet, qui peut être multidisciplinaire, exploite les savoirs et compétences enseignés à l'école, ainsi que l'expertise des laboratoires de recherche adossés à l'ENSPS.

Proposer un sujet :
pilotage.projeting@ensps.u-strasbg.fr

LA PROMOTION EMILE MATHIS 2010 : UNE VOLONTÉ D'ENTREPRENDRE

Dans une école d'ingénieurs, le rôle de l'Association des Anciens Elèves (AAE) est de tisser des liens entre les élèves et les anciens mais aussi entre les élèves et le monde de l'entreprise. C'est dans cet esprit qu'en septembre 2007, la nouvelle promotion entrante a été parrainée par un ancien élève de l'ENSPS, Thibaut Dupont, responsable d'équipe chez Accenture. Celui-ci a d'emblée insufflé une dynamique concrète avec ses filleuls et permis de faire redécouvrir un grand entrepreneur alsacien : Emile Mathis.

Thibaut n'a pas perdu de temps depuis sa sortie de l'école. Après être passé par plusieurs pays du monde, dont les Etats-Unis, il est entré chez Accenture, entreprise spécialisée dans le conseil aux entreprises et l'amélioration des performances. Devenu aujourd'hui responsable d'une grande équipe, il a déjà eu l'occasion de recruter plusieurs de nos jeunes diplômés. Malgré un emploi du temps très chargé, il a accepté de donner de son temps pour transmettre un peu de son expérience aux élèves de l'école.

Sa première action fut le choix du nom de baptême de sa promotion. Il s'est porté sur celui d'un entrepreneur alsacien de l'entre-deux-guerres, un ingénieur visionnaire qui très vite s'ouvrit à l'international, qui sut mille fois rebondir et innover, et dont l'histoire a beaucoup à nous apprendre : Emile Mathis.

Fondateur de la marque qui portait son nom, constructeur et distributeur automobile dans l'entre-deux-guerres, Mathis côtoya Ettore

Bugatti. Sa concession à Strasbourg fut, à l'époque, le 3^e plus gros garage du monde. Ses usines s'étendaient sur 40000m² sur toute la Plaine des Bouchers et il employa directement ou indirectement jusqu'à 15000 personnes. Il ouvrit des concessions dans le monde entier (Pologne, Brésil, Inde, USA...) et comprit très vite l'intérêt de la publicité. Parmi ses nombreux produits, riches en innovation, l'EMY 6, fut un véritable succès populaire. Malheureusement, la crise de 29, un conflit avec son partenaire Fort et l'arrivée de la seconde guerre mondiale firent disparaître ce fleuron de l'industrie alsacienne. C'est Mathis lui-même qui donna aux américains le plan de ses entreprises réquisitionnées par les Allemands pour qu'ils puissent les détruire.

Innover, s'ouvrir à l'international, avoir une attitude volontariste, se vouloir résolument moderne, tel est le message sous-jacent de Thibaut à ses filleuls.

Il est d'ailleurs le premier à mettre en œuvre ces préceptes dans le cadre du parrainage.

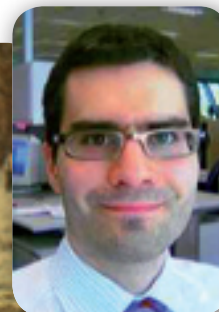
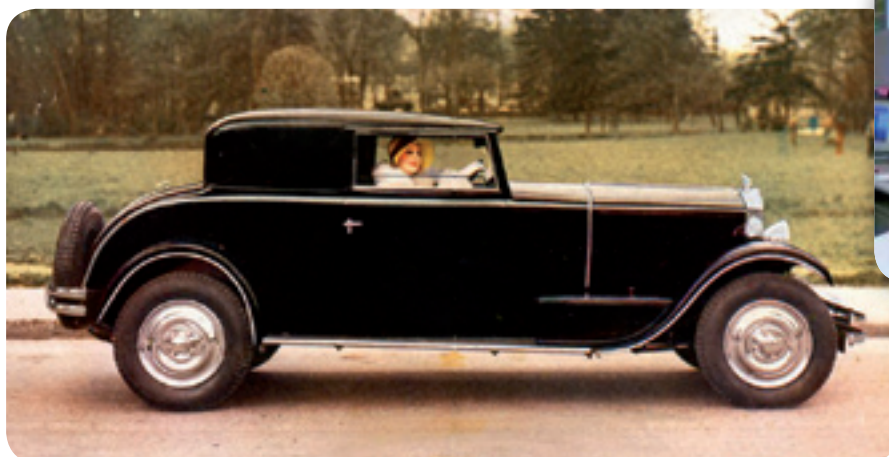
Thibaut a invité un membre de l'association « les amateurs de Mathis » (<http://club.mathis.free.fr/>) à venir présenter ce personnage à l'école. Il a rencontré ses filleuls par petits groupes pour parler de leurs projets personnels. Il a lancé un projet ingénieur concernant la rénovation d'une voiture Mathis et fait du coaching aux redoublants. Pour mieux faire connaître aux étudiants la vie d'un projet industriel, il a organisé les visites de Lilly France et du nouveau site de production de Kuhn à côté de Saverne.

D'ici la remise des diplômes en septembre 2010, l'histoire est encore loin d'être finie...

Au nom de l'Association des Anciens Elèves, de l'école et de ta promotion, et sous le bon augure d'Emile Mathis, Thibaut, nous souhaitons te remercier pour ta volonté d'entreprendre.

Sylvain Lecler, Maître de Conférences à l'ENSPS
Membre du CA de l'AAE
Sylvain.lecler@ensps.u-strasbg.fr

Thibaut Dupont,
promo ENSPS 1995



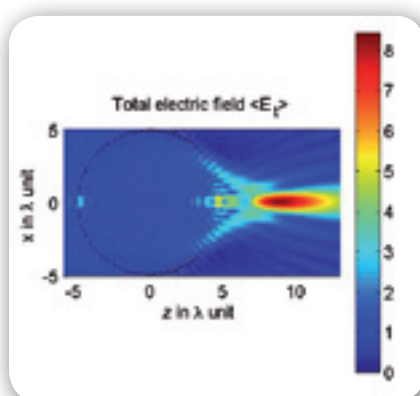
Mathis Emy-8 "FOH court"
Collection F.Roll

CONCEPT ET APPLICATIONS D'UN JET PHOTONIQUE

L'existence de jets photoniques, c'est-à-dire de faisceaux incohérents de lumière très intense et faiblement divergents à l'échelle du micron, a été mise en évidence en 2004. Le Laboratoire des Systèmes Photoniques (LSP) en a fait une étude détaillée et en présente ici les applications.

Quand la lumière visible interagit avec une particule sphérique transparente de quelques longueurs d'onde de diamètre, ce qui est bien connu des physiciens, c'est que cette lumière va être diffusée en champ lointain, c'est-à-dire que la lumière est «réfléchie» dans toutes les directions. Ce serait par exemple le cas pour la lumière du soleil arrivant sur une particule de 5 microns, une particule 20 fois plus petite que la largeur d'un cheveu. Pour ce type de dimension, la théorie est connue sous le nom de diffusion de Mie (Gustave Mie 1908). Ce qui était moins connu, c'est que cette même particule peut, sous certaines conditions, concentrer la lumière en champ proche. La particule se comporte alors comme une lentille, qui, à cause de ses dimensions, n'obéirait pas aux lois habituelles de l'optique géométrique. En fonction de son indice optique, elle concentre ou «focalise» la lumière derrière elle ou même à l'intérieur d'elle-même. Un jet photonique apparaît dans le cas particulier où la lumière est focalisée juste à la surface de la particule sphérique. [Fig1]

Un jet photonique est en fait un faisceau de lumière très intense, d'environ une demi-longueur d'onde de largeur et qui va rester non divergent sur plusieurs microns de propagation. Si un tel faisceau a pu être imaginé en lumière laser, ça n'a pas été le cas en lumière non cohérente et encore moins derrière une particule considérée comme diffusant la lumière. Dans le cas où un jet photonique est créé, l'intensité lumineuse peut être concentrée plus de cent fois sur des dimensions qui atteignent la limite de diffraction.

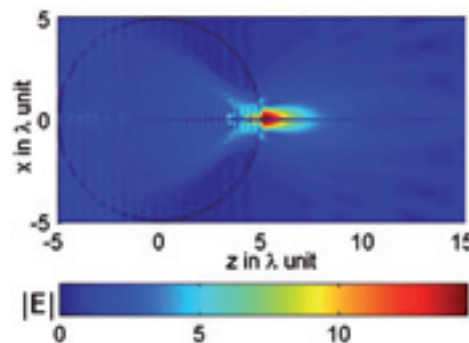


La première mise en évidence de ce phénomène date d'une publication de l'équipe d'Allen Taflov [1] en 2004. Dès 2005, le LSP a publié l'analyse détaillée de ses propriétés [2].

Les jets photoniques peuvent avoir plusieurs applications.

1. L'amplification de phénomènes optiques non-linéaires. Si des microbilles sont introduites dans une solution contenant une molécule ayant une réponse optique non-linéaire, la concentration du flux lumineux par les microbilles va amplifier le phénomène. C'est ce que l'IPCMS* et le LSP ont montré sur le cas de molécules biologiques [3].

Fig1. Onde plane monochromatique d'amplitude unitaire de longueur d'onde 500 nm interagissant avec une particule diélectrique sphérique de diamètre 5 microns et d'indice 1,63. Dimensions en unité de longueur d'onde.



2. La détection de nanoparticules. Quand une particule d'une dizaine de nanomètres passe dans le jet photonique, elle fait varier du simple au double la lumière réfléchie. Ce phénomène peut donc être utilisé, comme cela a été montré, pour détecter avec une résolution spatiale d'une demi-longueur d'onde des particules nanométriques. Là aussi les applications peuvent concerner la biologie.

3. Le nano-usinage laser. Des microbilles permettant une concentration du flux lumineux, elles peuvent être utilisées pour graver un substrat à l'aide de faisceaux laser moins intenses. En particulier, un réseau de billes peut être utilisé pour graver un réseau de trous. Dans ce cas la période du réseau de trous est comparable à la taille des microbilles et la taille des trous est inférieure à une demi-longueur d'onde. On obtient donc un réseau micrométrique de trous nanométriques. Le LSP prépare d'autres projets d'applications innovantes sur le jet photonique. Ce dernier n'a donc pas dit son dernier mot !

Sylvain Lecler, Maître de Conférences à l'ENSPS
Membre du CA de l'AAE
Sylvain.lecler@ensps.u-strasbg.fr

Fig2. Onde plane monochromatique d'amplitude unitaire de longueur d'onde 500 nm interagissant avec une particule diélectrique sphérique de diamètre 5 microns et d'indice *1,2*. Dimensions en unité de longueur d'onde.

[1] Z. chen et al. Photonic nanojet enhancement of backscattering of light by nanoparticles: a potential novel visible-light ultramicroscopy technique. Optics Express, 12(7):1214-1220, 2004.

[2] S. Lecler et al. Properties of a three-dimensional photonic jet. Optics Letters, 30(19), 2005.

[3] S. Lecler, S. Haacke et al. "Photonic jet driven non-linear optics: example of two-photon fluorescence enhancement by dielectric microspheres." Optics Express 15(8): 4935-4942, April 16, 2007.

* Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg

CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES À BASE DE POLYMÈRES SEMICONDUCTEURS

Habituellement, le mot polymère fait penser aux matériaux plastiques, électriquement isolants, dont les utilisations courantes reposent essentiellement sur les propriétés mécaniques remarquables des macromolécules qui les composent et sur leur facilité de mise en forme. Pourtant certains polymères, dits «p-conjugués», tels que le poly-thiophène et le poly-acétylène, ont des propriétés similaires aux semiconducteurs inorganiques.

En associant les avantages d'un matériau plastique aux fonctionnalités d'un matériau semiconducteur, de nombreuses possibilités d'applications émergent. Parmi celles-ci figurent la conversion photovoltaïque. De fait, les cellules photovoltaïques organiques ont récemment connu une activité R&D en forte croissance, permettant de doubler le rendement de conversion énergétique en moins de 3 ans et de dépasser 6% en 2008 (une valeur proche du rendement des cellules à base de silicium amorphe). Au final, le développement de cellules solaires organiques légères, flexibles, éventuellement semi-transparentes, et dont la production serait bien moins coûteuse et moins polluante que celle des cellules inorganiques, est aujourd'hui la cible de nombreux travaux de recherche dans le monde.

Les cellules les plus efficaces utilisent actuellement comme matériau actif des films minces (d'une épaisseur inférieure à 100 nm) constitués d'un mélange polymère/fullerène. Les propriétés de ces cellules sont extrêmement sensibles à la morphologie, à

l'échelle nanométrique, du film organique (voir encadré). Le rendement de conversion dépend en particulier de la répartition spatiale des domaines riches en polymère ou en fullerène, et de l'organisation moléculaire au sein de chaque domaine. En outre, les performances sont actuellement limitées par le faible recouvrement spectral entre la bande d'absorption du polymère et le spectre solaire.

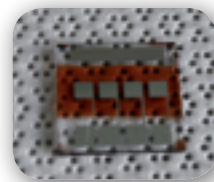


Figure 2 : Cellule photovoltaïque organique.

Les cellules solaires à base de polymères convertissent la lumière absorbée en courant électrique en quatre étapes distinctes (voir figure 3): (1) l'absorption de photons incidents, (2) la génération de charges mobiles, (3) le transport des charges vers les électrodes par le champ électrique interne et (4) l'injection des charges dans le circuit extérieur. Chacune de ces étapes intervient dans le rendement de la cellule et doit donc être parfaitement maîtrisée. L'étape (1) dépend du recouvrement entre la bande d'absorption des molécules et la distribution spectrale de la lumière incidente. Les étapes (2) et (3) sont particulièrement sensibles à la nano-structuration de la couche organique. Enfin l'étape (4) est associée aux propriétés des interfaces métal/semiconducteur.

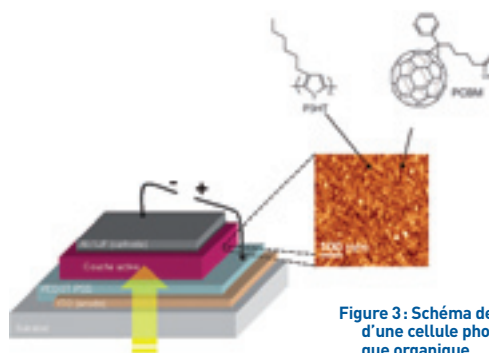


Figure 3 : Schéma de principe d'une cellule photovoltaïque organique.

Depuis 2003, le développement de cellules photovoltaïques à base de polymères semiconducteurs fait partie des activités d'une équipe mixte de l'Université de Strasbourg, composée de physiciens d'InESS et de chimistes du LIPHT¹. Cette équipe s'intéresse en particulier à la synthèse de nouveaux polymères semiconducteurs, dotés de propriétés innovantes, et à leur utilisation comme matériau actif au sein de composants photovoltaïques. Elle bénéficie du soutien de la Région Alsace et s'appuie sur de nombreuses collaborations avec d'autres chercheurs de la Région (en particulier de l'IPCMS, de l'ICS et de l'ICSI¹). Deux objectifs sont particulièrement visés : améliorer l'auto-assemblage des polymères en couches minces nano-structurées et élargir leur bande d'absorption. A terme, les travaux de l'équipe devraient permettre d'augmenter les performances et la durée de vie des cellules photovoltaïques organiques.

Thomas Heiser, Professeur INESS



Figure 1 : Image AFM d'une couche active nanostructurée (P3HT/PCBM)

1. INESS,
Institut d'Electronique du
Solide et des Systèmes

LIPHT,
Laboratoire d'Ingénierie
des Polymères pour les
Hautes Technologies

IPCMS,
Institut de Physique et
Chimie des Matériaux de
Strasbourg

ICS,
Institut Charles Sadron

ICSI,
Institut de Chimie des
Surfaces et Interfaces

MÉMOIRES OPTIQUES TÉRABIT PAR UTILISATION DE LA 3E DIMENSION

La nécessité de stocker un nombre sans cesse croissant de données est un défi que les technologies actuelles ne pourront plus assumer si de nouvelles générations de disques ne voient pas le jour dans les prochaines années.

Des efforts très importants sont réalisés pour accroître les capacités actuelles (~100 GB pour la technologie «Blu-Ray») et aller au delà du Tbit par stockage non plus en surface, mais dans le volume des disques. Une approche originale de mémoires optiques de grande capacité a été validée au Département d'Optique ultra-rapide et de Nanophotonique (DON, IPCMS, Strasbourg) et a fait l'objet du dépôt d'un brevet international. Le travail se poursuit actuellement en collaboration avec Télécom Bretagne à travers le projet «MOT 3D» sélectionné par l'Institut Télécom dans le cadre de son programme «Futur et ruptures».

Le matériau de départ, commercialisé par «Specific Polymers», est un polymère PMMA fonctionnalisé par des molécules de Disperse Red 1. Ces molécules possèdent des propriétés optiques non linéaires (ONL) quadratiques : quand elles sont toutes orientées dans la même direction cela permet au matériau excité par un faisceau laser d'émettre un signal correspondant au second harmonique (SH) de cette excitation. Nous avons dans un premier temps figé effectivement les molécules dans une orientation commune. Dans ces conditions, le matériau excité par un faisceau laser génère en tout point une émission de SH. On peut alors, par l'esprit, assimiler le support comme un ensemble de microvolumes

émettant tous des signaux de SH (= bits «1»). L'inscription des bits («0») correspond à la destruction d'émission de SH par le biais d'une irradiation spécifique absorbée par les molécules de DR1 : cette absorption entraîne en effet la désorientation des molécules de DR1 via des cycles répétés d'isomérisation trans-cis-trans et la perte de SH. Le processus d'absorption simultanée de deux photons (ADP) a été choisi pour induire cette désorientation. Dans ces conditions les deux processus, écriture (ADP) et lecture (SH), sont quadratiques en fonction de l'intensité du faisceau incident et possèdent ainsi une sélectivité spatiale 3D très élevée, pouvant restreindre l'interaction lumière matière à des volumes aussi petits que 500nm x 500nm x 1500nm. On comprend dès lors qu'un disque de 0,4 mm d'épaisseur et de 10 cm de diamètre puisse dépasser le Térabit de stockage de données.

Fig. 1, réseau carré de second harmonique (la séparation des deux premières colonnes est de 2µm).

Fig. 2, image originale qui a été stockée à droite sous forme de signaux de second harmonique.

Une autre caractéristique intéressante du procédé est liée au degré de désorientation des molécules et par voie de conséquence, au taux d'émission de SH qui peut être contrôlé. On a accès ainsi à une dimension supplémentaire correspondant à une information pouvant être codée non plus en «0» et «1», mais par exemple sur 28 niveaux, ce qui permet de stocker des images de SH avec autant de niveaux de gris. Cette technique ouvre en particulier des perspectives d'applications dans le domaine de la lutte contre les contrefaçons.

Alain Fort,
Directeur du Département d'Optique ultrarapide
et de Nanophotonique - IPCMS Strasbourg
Alain.fort@ipcms.u-strasbg.fr

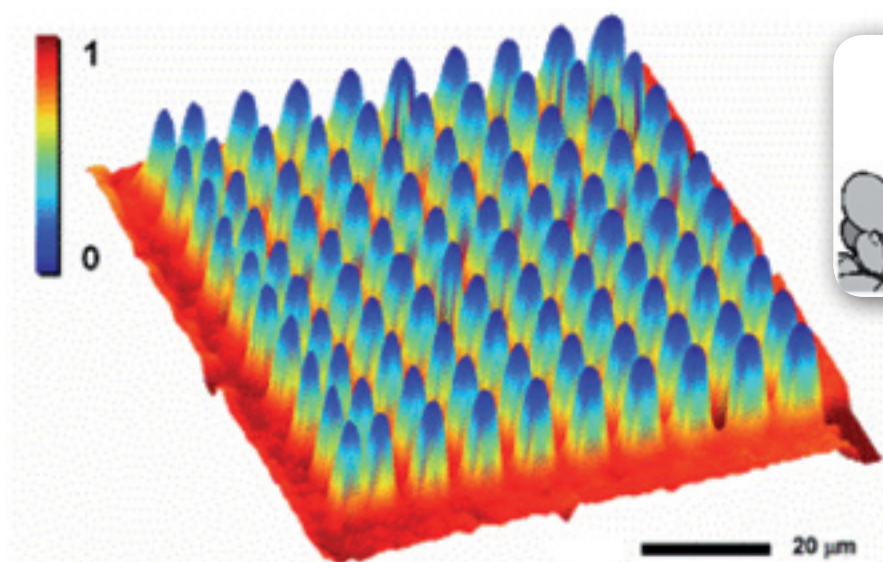


Fig. 2, image originale qui a été stockée à droite sous forme de signaux de second harmonique.

Fig. 1, réseau carré de second harmonique (la séparation des deux premières colonnes est de 2µm).



SIMULATION D'ÉCLAIRAGE 3D ET RÉALITÉ VIRTUELLE

La société Pixium, créée en 2004 dans le cadre de SEMIA, l'incubateur d'entreprises innovantes d'Alsace à partir du Laboratoire des Systèmes Photoniques, est spécialisée dans la simulation de l'éclairage et la production 3D.

Projets d'éclairage, réaménagements urbains, ouvrages d'art, grands projets routiers ou ferroviaires, restauration de bâtiments, Pixium propose des outils de simulation 3D : maquettes virtuelles interactives en temps réel, films d'animations, animations visualisables en mono ou en stéréoscopie. Grâce à un rendu photoréaliste en vision diurne ou nocturne et sa capacité à gérer des projets de grande envergure, Pixium fait aujourd'hui référence auprès des principaux groupes français de conception et de gestion de l'éclairage, pour d'importants bureaux d'ingénierie et d'architecture, ainsi que pour de nombreuses collectivités locales et territoriales.

Les opérateurs publics ou privés sont de plus en plus demandeurs d'outils d'aide à la conception, à la décision et à la communication : ils sont devenus indispensables pour communiquer auprès du grand public, des élus locaux ou des investisseurs, pour valider des concepts architecturaux, pour présenter des projets ou des produits de la manière la plus convaincante, c'est à dire la plus réaliste possible sur des supports média multiples.



La mise en lumière, spécialité originelle de la société, prend toute sa dimension lorsqu'il s'agit par exemple de proposer à une municipalité l'implantation de nouveaux systèmes d'éclairage. Il faut s'assurer qu'entre la théorie et la pratique, tout a été anticipé. A partir de prises de vues diurnes/nocturnes, de plans de piquetage, de tableaux techniques et de dossiers de concepts, Pixium réalise des simulations 2D/3D ayant quasi valeur d'exécution. La difficulté d'une simulation 3D en éclairage réside dans un compromis entre les caractéristiques géométriques des projecteurs, la physique de la lumière et son interaction avec les matériaux exprimée par les logiciels de rendu 3D, l'analyse du capteur d'un appareil photo et la subjectivité de la vision humaine.

Les collaborateurs de Pixium sont issus du monde de la photonique, du paysage et de l'animation 3D. Il leur faut s'adapter en permanence aux évolutions technologiques, matérielles ou logicielles. La très grande diversité des contextes d'intervention et des productions à réaliser nécessite des efforts constants de R&D dans les domaines des techniques de numérisation 3D, de la simulation 3D de l'éclairage, de la réalité virtuelle ou de la visualisation 3D mono/stéréo. Le site web de l'entreprise présente de nombreuses réalisations et références.

En 2009, la Ville de Paris entreprend la restauration de la Chapelle de la Sorbonne et a chargé Pixium de réaliser la simulation 3D de la future mise en lumière de l'intérieur. La maquette virtuelle a été obtenue par numérisation laser 3D. Pixium exprime, après mise en texture du modèle 3D et calculs physiques, les concepts de mise en lumière élaborés par la société Neolight. La réalité virtuelle servira ici pour l'aide à la décision et la communication du projet en offrant un accès virtuel à chaque zone de l'édifice rendue inaccessible par la restauration en cours.

Gilles Coutelier, Gérant, responsable simulation d'éclairage 3D
g.coutelier@pixium.fr - <http://www.pixium.fr>



Responsable de la publication
Eric Fogarassy

Coordination :
Stéphanie Meyer-Thomas

Maquette et impression :
Valblor-Groupe Graphique F-67 Illkirch
9050142 - 1000 exemplaires