

[Systems'Virtual Prototyping S.A.S. : une start up issue de l'ENSPS]

Cette jeune entreprise, qui termine sa première année d'activité, est issue des travaux de recherche de Yannick Hervé, enseignant-chercheur à l'école depuis 1986. Ils ont été menés à l'Institut d'Electronique du Solide et des Systèmes (UMR ULP/CNRS 7163) et ont été valorisés par des brevets. Pensée en 2002, maturée et préparée pendant deux ans et demi, la société a été fondée par Yannick Hervé et Olivier Rolland après avoir été lauréat des concours de l'innovation du ministère de l'industrie en 2005. Sa mission est de proposer aux industriels des outils, des méthodes, du conseil dans le cadre du prototypage virtuel fonctionnel.

Proposer aux industriels des outils, des méthodes, du conseil dans le cadre du prototypage virtuel fonctionnel.

ce cycle permet de passer du cahier des charges simulable au prototype virtuel en ayant la possibilité de valider toutes les étapes en approchant ainsi le "juste par conception" déjà connu par les concepteurs de circuit intégrés numériques.

Systems'ViP participe à plusieurs projets des Pôles de compétitivité Innovations Thérapeutiques et Véhicule du futur du Grand Est mais aussi un projet du pôle Aéronautique du Sud-Ouest. D'ores et déjà, son ouverture industrielle a profité à l'école à

travers des projets, des stages et le versement de la taxe d'apprentissage par le biais d'un de ses partenaires. De la même façon, le laboratoire InESS, UMR CNRS/ULP a pu intégrer comme partenaire financé de Systems'ViP un projet labellisé EUREKA et Pôle de compétitivité. Dès la rentrée 2006, Systems'ViP proposera à plusieurs étudiants de l'école des bourses pour une thèse entre recherche et industrie si son activité de recherche est appuyée par l'entrée de capitaux risques.

Dr O. Rolland, PDG

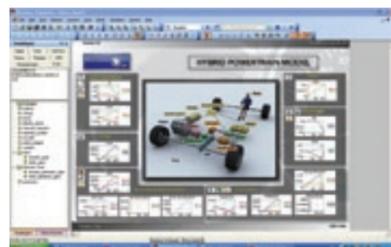
Doctorat en micro-électronique (ULP) MBA (Simon School, NY USA) - Ancien DSI d'un groupe pharmaceutique mondial - Ancien consultant auprès de banques et de compagnies d'assurances helvétiques.

Dr Y. Hervé, Conseiller scientifique (Art 25.2)

Habilitation à Diriger des Recherches (ULP) - Doctorat en informatique et électronique (ULP) - Agrégation de gé-

nie électrique, ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure - Enseignant à l'ULP (Strasbourg) et chercheur à l'InESS-UMR CNRS/ULP (Strasbourg) - 3 ouvrages de référence, plus de 70 publications, 5 brevets

www.systemsvip.com
contact@systemsvip.com



Interface utilisateur du "Prototype Virtuel Fonctionnel" d'une motorisation hybride réalisée en collaboration avec l'ENSPS. Ce prototype virtuel permet d'étudier très tôt dans le cycle de conception différents choix technologiques en vue d'optimiser le rendement (la consommation) et la pollution. Il est possible de mettre au point les algorithmes de contrôle complexes mais réalistes et de les valider avant même d'avoir accès à une maquette réelle.

Un Prototype Virtuel Fonctionnel est un modèle d'un système multi-domaines (électronique analogique et numérique, magnétique, hydraulique, mécanique, thermique ...). La modélisation prend en compte simultanément, en fonction des objectifs à atteindre, tous les phénomènes physiques en interaction au sein du système. Il permet de répondre sur le plan technique mais aussi sur le plan de la communication à la majorité des contraintes de la phase de R&D mono/multi équipe(s) et/ou mono/multi site(s). Il est utilisé au travers du Cycle de Prototypage Virtuel Fonctionnel qui est une modification du cycle en V traditionnel. Cette méthodologie permet de formaliser, d'échanger, de réutiliser le savoir des ingénieurs et ainsi de capitaliser la propriété intellectuelle. En appuyant toutes les étapes de conception et de vérification par l'utilisation de modèles et de simulateurs,

ENSPS - Ecole Nationale Supérieure de Physique
Parc d'Innovation - Bd Sébastien Brant - BP 10413 - 67412 ILLKIRCH CEDEX
T : (33) 03 24 45 10 - F : (33) 03 24 45 45 - www-ensps.u-strasbg.fr



Responsable de la publication
Eric Fogarassy
Coordination
Stéphanie Meyer
Maquette et mise en pages
Alsace Media Science - ams-science.com
Impression
Imprimerie Kocher - 1 000 exemplaires

convergences

Le Journal de l'Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg

n°1 - septembre 2006



[L'ENSPS : une Grande Ecole d'Ingénieurs au cœur de la stratégie nationale des pôles de compétitivité] par Eric Fogarassy

L'Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg (ENSPS) est une Grande Ecole de formation d'ingénieurs, faisant partie de l'Université Louis Pasteur (ULP), membre de la Conférence des Grandes Ecoles et du groupe Concours Commun Polytechniques.

Le projet pédagogique de l'Ecole s'inscrit dans cette polyvalence : former des ingénieurs d'un haut niveau scientifique et technique, aux compétences multiples, capables de motiver une équipe et devenir les éléments moteurs du développement de leur entreprise. Il s'agit aussi de concilier le développement des deux qualités fondamentales de l'ingénieur d'aujourd'hui : la capacité de répondre aux besoins immédiats des entreprises et l'indispensable adaptabilité aux mutations technologiques.

Notre établissement est installé sur le Pôle d'Application et de Promotion de l'Innovation (API) d'ILLkirch-Graffenstaden, au cœur de l'Europe scientifique et technologique constitué par l'Alsace, le Bade-Wurtemberg et la Suisse, et bénéficiant d'une large reconnaissance tant au niveau national qu'international.

Depuis sa création en 1970, l'ENSPS a pour vocation la formation d'ingénieurs de Recherche et Développement polyvalents, dans les secteurs de la physique, de l'électronique, de l'automatique et de la robotique, de l'informatique, du traitement d'images et de la photonique.

Exerçant dans des secteurs qui privilégient la recherche appliquée, l'innovation et le transfert de technologie, la formation dispensée dans notre établissement s'appuie sur des laboratoires de recherche de l'ULP et du CNRS internationalement reconnus, installés sur le site de l'ENSPS ou dans l'environnement strasbourgeois.

Une Grande Ecole d'ingénieurs comme l'ENSPS doit aussi jouer un rôle

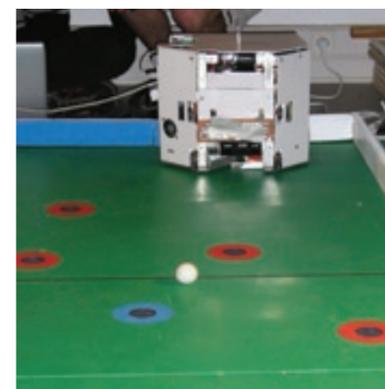
► suite page 3



[Sommaire]

La coupe robotique E = M6 [1]
L'ingénieur ENSPS, profil et formation [2]
Les masters de l'ENSPS [4]
Robotique médicale, l'instrument du futur [5]
Nano-machines moléculaires et spectroscopie laser [6]
Rencontre : Irépa Laser [7]
Transfert de technologie [8]

[Un robot sur le green]



Conçu par une quinzaine d'élèves de l'Association Robot de l'ENSPS (ARE), Balladozoorus a été classé à la 52^e place sur 180 à l'occasion de la Coupe de France de Robotique E=M6 qui s'est déroulée du 24 au 27 mai 2006 à La Ferté-Bernard. Chaque année, cette compétition, à laquelle l'ARE participe depuis 1995, a pour but de rassembler les étudiants de Grandes Ecoles d'Ingénieurs et d'Universités autour d'un nouveau défi innovant, ludique, scientifique et technique. Pour cette 13^e édition, le règlement de l'épreuve portait sur la thématique du golf. La réalisation du robot, qui fait appel à des innovations technologiques dans les domaines de la mécanique, l'électronique, l'automatique ou encore la programmation informatique, fait l'objet de plusieurs projets inclus dans le cursus de formation de l'ENSPS avec le soutien des enseignants-chercheurs et plus particulièrement ceux de l'équipe Automatique, Vision et Robotique du Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection (LSIIT).

Stéphanie Meyer

<http://anterak.u-strasbg.fr/mediawiki/index.php/Accueil>

[L'ingénieur ENSPS, profil et formation]

Depuis 1972, l'ENSPS a diplômé plus de 1700 ingénieurs en formation initiale et près de 150 en formation par partenariat. L'Association des Anciens Elèves (AAE) de l'ENSPS a pour but de fédérer ces 1850 diplômés et de faire vivre un réseau qui se trouve au cœur du monde de l'entreprise.

L'exploitation intelligente de la riche base de données que nous avons sur nos diplômés, ainsi que l'analyse systématique annuelle d'une enquête menée auprès des dernières promotions sorties, permet à l'association et à l'école de tracer le profil de l'ingénieur ENSPS et d'en suivre l'évolution. Ces informations sont indispensables, d'abord pour évaluer le degré d'excellence de la formation délivrée par l'ENSPS, ensuite pour faire évoluer le contenu de cette formation et enfin pour mieux connaître le contexte économique dans lequel nos ingénieurs évoluent.

L'analyse des données, aussi bien sur les promotions récemment sorties que sur la promotion diplômée il y a 10 ans, donne une idée assez précise du profil de l'ingénieur ENSPS. Les ingénieurs ENSPS se retrouvent à près de 85% dans le secteur privé. A plus de 50% ils sont dans des entreprises de plus de 2000 salariés aux activités internationales et dont le siège social est en France. On les retrouve près d'une fois sur deux dans les services R&D et près d'une fois sur trois dans un service informatique de ces entreprises. Ces données sont cohérentes dans la mesure où de tels services se retrouvent

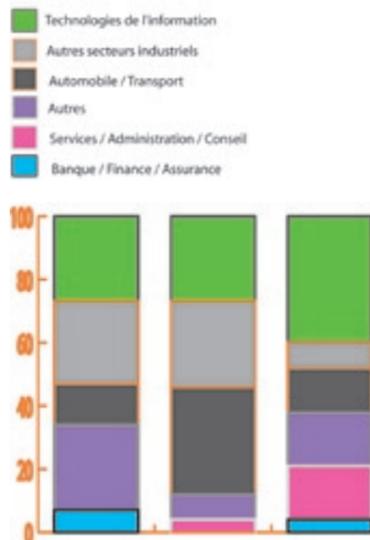
Si la conjoncture actuelle a un peu rallongé le temps moyen de recherche du premier emploi, il est d'un peu moins de 3 mois actuellement.

Ce profil de l'ingénieur ENSPS est en accord avec ce que les anciens élèves de l'école estiment être les points forts de leur formation. Les points les plus souvent mis en avant, sont la nature généraliste de leur formation et la qualité des bases qu'ils ont acquises. Ces compétences amont les rendent naturellement aptes à la pluridisciplinarité et au transfert de technologie. La qualité des stages effectués ainsi que les enseignements organisés sous forme de projets sont des modes d'enseignement qu'ils plébiscitent. En revanche, un des points à améliorer dans la formation serait une meilleure connaissance de l'entreprise, que ce soit par exemple le cycle de vie d'un produit ou bien l'organisation interne des différents services. On remarquera toutefois, et c'est une caractéristique forte de l'ENSPS, qu'un jeune diplômé sur deux a suivi une formation complémentaire qui justement lui a permis de mieux connaître le monde de l'entreprise (gestion, marketing, MBA) ou bien de se spécialiser dans une discipline particulière (thèse en partenariat avec une entreprise).

Si la conjoncture actuelle a un peu rallongé le temps moyen de recherche du premier emploi - il est d'un peu

moins de trois mois actuellement - le salaire moyen dès le deuxième emploi est supérieure à 31k€ brut annuel. L'évolution de carrière est, elle aussi très favorable puisque le salaire moyen de la promotion sortie il y a 10 ans dépasse les 50k€ avec 10% de la promotion qui gagne plus de 100k€ brut annuel. D'ailleurs 70% des sondés de cette promotion estiment que la formation que leur a délivrée l'ENSPS leur a permis d'obtenir l'emploi qu'ils souhaitaient et 89% estiment leur évolution professionnelle comme satisfaisante. Il faut malgré tout noter que 36% reconnaissent avoir connu une période sans emploi, ce qui confirme que le métier d'ingénieur est peut-être plus exposé aujourd'hui qu'avant.

Les secteurs d'activité



Une autre évolution récente réside dans le nombre de diplômés travaillant à l'étranger. Ce taux calculé sur les deux dernières promotions sorties atteint actuellement 31%. Quant à la promotion sortie il y a 10 ans, 38% indiquent avoir eu au moins un emploi à l'étranger depuis leur obtention du diplôme. Sur l'ensemble des anciens élèves, 3% exercent actuellement leur profession aux Etats-Unis. Cependant la majorité des expatriés réside en Europe, avec comme premier pays d'accueil, l'Allemagne, ce qui s'explique à la fois

Les points forts des ingénieurs sont la nature généraliste de leur formation et la qualité des bases acquises.

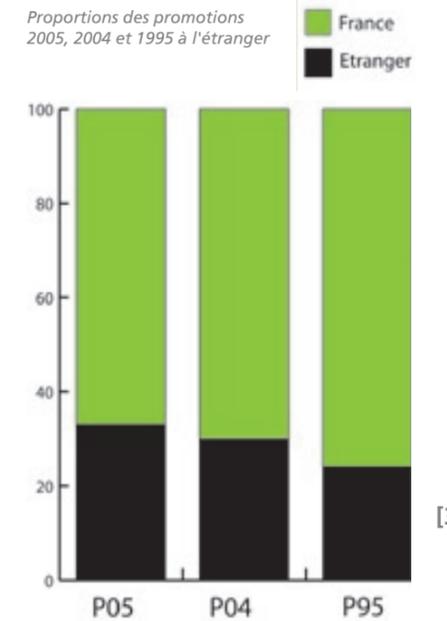
par la place privilégiée de l'ENSPS à la frontière de l'Allemagne et par le secteur automobile dynamique de ce pays. On retrouve cette tendance dans le nombre de langue vivante maîtrisée : 23% de la promotion sortie il y a 10 ans maîtrisent au moins trois langues étrangères et 22% déclarent en maîtriser deux. L'obtention d'un minimum exigé au TOEIC, ainsi que l'obligation de faire au moins un stage à l'étranger pendant leur formation à l'ENSPS sont donc des exigences qui répondent à un réel besoin et qui doivent encore être amplifiées.

Pour finir voici un résultat qui incite à s'interroger. Nous avons demandé aux diplômés de l'école s'ils estimaient que l'ENSPS délivrait une formation métier. A cette question, la promotion 2005, qui était sortie depuis à peine 4 mois a répondu oui à 62%. A la même question, la promotion 95, sortie 10 ans plus tôt, a répondu non à 56%. Un pourcentage comparable donc, mais pour une réponse radicalement différente. Evidemment la formation ENSPS a beaucoup évoluée en 10 ans, mais il est difficile de penser que cette raison puisse expliquer à elle seule

une réponse si différente. Ce qui est plus probable c'est la différence d'expérience, et donc de point de vue, des deux populations sondées. La réponse très favorable de la promotion 2005 souligne vraisemblablement la bonne employabilité de nos jeunes diplômés récemment confrontée à l'insertion dans la vie professionnelle. Les diplômés de 95 ont sans doute, eux, en tête tout ce qu'ils ont du apprendre au sein de l'entreprise. Croyons en leur sagesse, jamais le métier d'ingénieur ne s'apprendra mieux qu'au cœur de l'entreprise, le rôle des grandes écoles comme

l'ENSPS est de donner les préalables qui permettront aux jeunes diplômés de s'épanouir dans le monde de l'entreprise. Une mission qui, d'après les dernières statistiques, semble être bien remplie.

Sylvain Lecler
Président de l'AAE-ENSPS



[L'ENSPS : une Grande Ecole d'Ingénieurs au cœur de la stratégie nationale des pôles de compétitivité]

► suite de la page 1

moteur dans la stratégie nationale des pôles de compétitivité, mise en place pour favoriser le dynamisme des entreprises françaises et accompagner les projets innovants, créateurs de valeur ajoutée et d'emploi. En effet, à travers les pôles de compétitivité se dessine un effet structurant entre les formations d'ingénieurs, le monde de la recherche et le tissu industriel, problématique au cœur de la réflexion de notre Ecole.

Une enquête récente de la CDEFI (Conférence des Directeurs d'Ecoles et Formations d'Ingénieurs) sur l'implication des écoles d'ingénieurs dans les pôles de compétitivité labellisés en 2006 montre clairement

que leur ancrage au niveau régional est corrélé à une forte présence des formations d'ingénieurs sur leurs territoires. Cette enquête note aussi que la mise en place de ces pôles représente une excellente opportunité de coordonner les activités des écoles d'ingénieurs en région.

En Alsace, les formations d'ingénieurs ont joué un rôle moteur dans ce domaine. En effet, leur implication dans les deux pôles de compétitivité à vocation mondiale et à dominante industrielle labellisés : "Innovations thérapeutiques" et "Véhicule du futur" s'est naturellement intégrée à leur stratégie de partenariat en réseau qui est en cours de finalisation. Au niveau Strasbourgeois, il s'agit de la création récente de la

fédération des Ecoles des Sciences pour l'Ingénieur de Strasbourg (ESIS), qui regroupe quatre écoles internes de l'ULP (ENSPS, ESBS, ECPM et EOST) et l'ENGEEs. Au niveau de la région, le projet 'Alsace-Tech' associera les partenaires de ESIS et l'INSA de Strasbourg aux écoles d'ingénieurs de Mulhouse.

En confortant l'adossement à la recherche, en renforçant le partenariat avec le monde industriel et en accroissant la visibilité de nos formations professionnalisantes, ces réseaux devraient largement contribuer à la réussite de la politique des pôles de compétitivité en faveur de l'emploi.

Eric Fogarassy, directeur de l'ENSPS

[Les masters de l'ENSPS]

Dans le cadre de la mise en œuvre de la réforme LMD (3-5-8 ans après le baccalauréat : Licence, Master, Doctorat) à l'Université Louis Pasteur, 17 masters du domaine Sciences font désormais partie de l'offre de formation de 2^e cycle à l'ULP.

Le master mention ISTI (Images, Sciences et Technologies de l'Information) porté par l'ENSPS a ainsi accueilli cette année (2005-2006) 31 étudiants en M1 et 63 étudiants en M2, soit une hausse des inscriptions de plus de 40% en spécialité recherche PARI (Photonique, Automatique, Robotique et Images), par rapport à l'ancien DEA PIC (Photonique, Image et Cybernétique), ce qui confirme l'attractivité de cette formation.

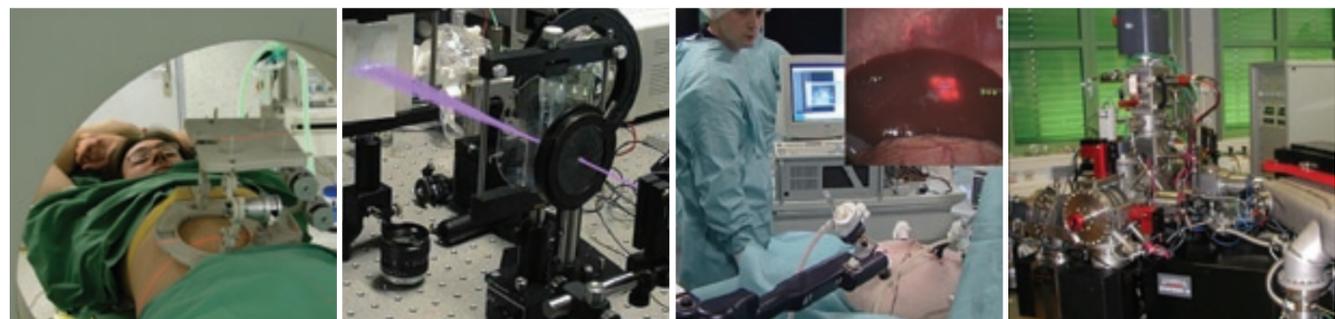
Le master PARI comporte deux spécialités : recherche (PARI) et professionnelle (Imagerie Biologique). Cette nouvelle offre de formation intègre un parcours semestrialisé (4 semestres) pour capitaliser les 120 ECTS (European Credit Transfert System) nécessaires à l'obtention du master, avec un dernier semestre comportant un stage de 19 semaines au minimum en entreprise ou en laboratoire.

La spécialité PARI offre aux étudiants admis en M2 et motivés par une initiation à la recherche, la possibilité de choisir un parcours spécifique parmi quatre : Image et Vision ; Imagerie et Robotique Médicale et Chirurgicale, Automatique et Robotique, Optique et Lasers. En particulier, quatre des sept options de 3^e année de l'ENSPS ont un emploi du temps adapté, compatible pour l'élève ingénieur avec le master ISTI spécialité PARI. A noter, la possibilité qui sera offerte à la rentrée 2006 aux étudiants de Médecine, de suivre partiellement le M1 pour capitaliser 30 ECTS en complément des ECTS obtenus en second cycle de Faculté de Médecine, puis de poursuivre en M2 recherche dans le parcours Imagerie, Robotique Médicale et Chirurgicale où deux modules spécifiques d'initiation à la recherche

en chirurgie et en radiologie seront proposés à la rentrée 2006. Ces modules seront assurés par les chirurgiens et radiologues de Strasbourg, et seront également accessibles aux autres étudiants du master dans le cadre de l'UE d'Ouverture Scientifique. Mais il y a encore d'autres nouveautés apportées par la réforme LMD. Ainsi, à l'issue de leur formation, les étudiants ayant validé les différents UE (Unité d'Enseignement) et capitalisant les 120 ECTS recevront, outre leur diplôme, un supplément au diplôme décrivant en une dizaine de pages, en français et en langue anglaise, le contenu des enseignements suivis, les compétences acquises, les résultats obtenus relativement aux autres étudiants, etc. Ce document est essentiel pour permettre à chaque étudiant de faire preuve de mobilité au sein de l'espace universitaire européen et pour rendre lisible ces nouvelles formations aux entreprises françaises et étrangères. Au final, grâce à la réforme LMD, l'ENSPS porte désormais un master élargi à deux spécialités et quatre parcours, s'adressant aux étudiants issus des filières Physique, EEA, Biologie, Médecine, Ecole d'Ingénieurs (ENSPS, INSA de Strasbourg,...). Force est de constater que cette première année est un succès puisque 94 étudiants sont inscrits à cette formation, désormais étendue sur deux années.

Toutes les informations (détail de l'offre de formation, pré-requis, dépôt de candidature, etc.) sont disponibles sur le site du master. Une plaquette de présentation du master peut être envoyée sur simple demande au secrétariat du master.

Christophe COLLET
responsable du Master ISTI
tél. : 0 390 244 340



[La robotique médicale : instrument du futur au service des médecins]

Le Computed Tomography Robot, le "CT-Bot", va bientôt remplacer la main du médecin à l'Hôpital Civil de Strasbourg.



Plan CAO du CT-Bot.

Dans le scanner de l'Hôpital Civil de Strasbourg, le robot CT-Bot est prêt à assister le radiologue. D'une grande précision - de l'ordre du millimètre - ce robot d'insertion d'aiguille, guidé par images scanner, va bientôt pouvoir se substituer à la main du médecin. Jusqu'à présent, ce dernier était fortement exposé aux rayons X, inconvénient inhérent au geste médical qui consiste, par exemple, à guider une aiguille à l'intérieur du corps d'un patient jusqu'à la tumeur qui sera brûlée par radiofréquences. C'est à partir de cette problématique que Benjamin Maurin, ancien élève de l'ENSPS (promotion 2001), a élaboré dans le cadre d'une thèse de doctorat, sous la direction du Professeur Michel de Mathelin du LSIIT*, un prototype baptisé CT-Bot (contraction de Computed Tomography Robot). CT-Bot est un assistant robotique à 5 degrés de liberté capable de positionner automatiquement et avec grande

précision dans l'espace du scanner une aiguille à partir d'une trajectoire définie par le radiologue sur des coupes scanner acquises pendant l'intervention. CT-Bot, développé en partenariat avec le Laboratoire du Génie de la Conception de l'INSA de Strasbourg, a fait l'objet de deux dépôts de brevet et de premières validations sur mannequin dans le scanner de l'Hôpital Civil. Le travail de Benjamin Maurin a également été récompensé par le prix 2006 du Conseil Scientifique de l'Université Louis Pasteur.

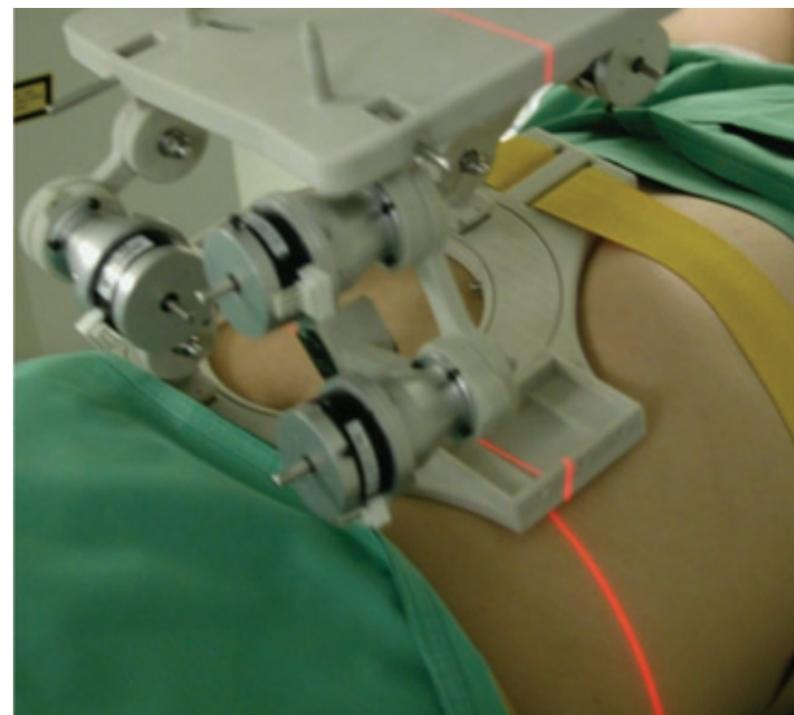
L'ENSPS est aujourd'hui au cœur de la recherche en robotique médicale au travers des activités de ses enseignants-chercheurs et anciens élèves au sein du LSIIT*

Le pontage coronarien est l'un des actes chirurgicaux les plus pratiqués à ce jour. La robotique permet d'envisager dans un futur proche une chirurgie mini-invasive à cœur battant évitant ainsi une circulation extra-corporelle. C'est la base des travaux

de recherche de Jacques Gangloff, Professeur de robotique nouvellement nommé à l'ENSPS. Le système déjà réalisé permet de suivre les mouvements du cœur avec un bras robotique grâce à l'information visuelle fournie par une caméra rapide (500 images par seconde). Ce système, testé in vivo, a permis d'obtenir une précision de suivi sub-millimétrique de la paroi cardiaque. Plusieurs anciens élèves de l'ENSPS ont contribué à ces travaux de recherche dans le cadre de thèses de doctorat (Romuald Ginhoux, Loïc Cuvillon et Wael Bachta, respectivement des promotions 2000, 2002 et 2005). Ces travaux ont reçu également des prix scientifiques: " Best vision paper award of the 2004 IEEE International Conference on Robotics and Automation " et " 2005 King-Sun Fu Memorial Best Transactions on Robotics paper award ".

* Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télé-détection (LSIIT - UMR 7005 - ULP/CNRS). Les travaux de recherche du LSIIT en robotique médicale sont consultables à l'adresse de l'équipe Automatique Vision et Robotique : <http://eavr.u-strasbg.fr>.

L'assistant CT-Bot dans le scanner de l'Hôpital Civil de Strasbourg.



[Nano-machines moléculaires et spectroscopie laser]

Comment mieux comprendre les mécanismes moléculaires du vivant à l'échelle microscopique et ultra-rapide.

Leurs travaux ont mis en évidence, par spectroscopie femtoseconde, les champs électriques qui règnent pendant une période très courte dans les protéines photosensibles lorsqu'elles absorbent la lumière.

[6]

Comment fonctionne la vision ? La lumière éclaire la rétine. Là, les cônes et les bâtonnets émettent un signal électrique au cerveau quand ils ont reçu de la lumière. En effet, ces cellules particulières, propres à la vision contiennent des molécules colorées (pigments) qui absorbent la lumière. Le pigment de la vision s'appelle la rhodopsine¹, une protéine qui, à l'aide de la vitamine A (rétinal), utilise la lumière pour initier des processus biochimiques. Sous l'action de la lumière, le rétinal change de forme : les chimistes parlent d'isomérisation "cis - trans".

L'équipe de recherche BIODYN de l'IPCMS², dirigée par le professeur Stefan Haacke, travaille autour de la dynamique des photorécepteurs biologiques tels que la rhodopsine. Les photorécepteurs biologiques sont utilisés dans la nature par différents organismes partout où la lumière est importante (vision, photo-synthèse, croissance de plantes, photo-motilité bactérienne, etc.). Presque toutes ces protéines ont besoin d'une isomérisation pour se mettre au travail, ce qui justifie l'effort consacré par les chercheurs pour comprendre la grande efficacité du processus. BIODYN utilise et développe les techniques de spectroscopie laser femtoseconde³ (10-15 secondes) permettant de visualiser le mécanisme d'isomérisation et d'autres mouvements moléculaires ultra-rapides qui font fonctionner les photo-récepteurs biologiques.

En effet, les périodes de vibrations des molécules organiques (étirement d'une chaîne lipidique par exemple) se situent à ces échelles de temps incroyablement courts.

Les recherches de BIODYN s'appuient sur les résultats publiés dernièrement dans les revues Science et PNAS⁴ et obtenus en collaboration avec le professeur Majed Chergui de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Leurs travaux ont mis en évidence, par spectroscopie femtoseconde, les champs électriques qui règnent pendant une période très courte dans les protéines photosensibles lorsqu'elles absorbent la lumière. Plus encore, ces champs électriques sont la force motrice qui permet au rétinal dans la rhodopsine de s'isomériser dans un temps record. La rhodopsine devient alors une sorte de commutateur biologique, avec les deux formes cis / trans du rétinal, analogues aux deux valeurs d'un "bit" 0/1. La protéine assure qu'il n'y a que ces deux formes binaires et que la commutation entre les deux - par voie optique - est ultra-rapide (500 fs) et hautement efficace (rendement 67%).

Placées dans le contexte très actuel de l'électronique moléculaire, les études futures de l'équipe BIODYN peuvent donc ouvrir d'importantes perspectives pour la conception de nano-structures bio-inspirées imitant les photo-commutateurs naturels.

Stefan Haacke
stefan.haacke@ipcms.u-strasbg.fr
tél. : +33 3 88 10 71 71 / 70 54

¹ IPCMS : Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg - UMR CNRS /ULP 7504

² rhodopsine : pigment protéique photosensible présent dans les cellules photoréceptrices de la rétine. Elle est responsable de la sensibilité de l'œil à la lumière.

³ Femtoseconde (fs) : une femtoseconde est pour une seconde ce qu'est l'épaisseur de la lettre "l" sur ce papier par rapport à la distance terre-soleil (150 millions de km). Si la lumière fait presque huit fois le tour de la terre en une seconde, elle parcourt seulement 30 µm (l'épaisseur d'un cheveu humain) pendant 100 fs.

⁴ PNAS : Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.



[Irépa Laser : le Centre de ressources Technologiques pour le traitement des matériaux par laser]

Présente sur le site du Pôle API, à quelques pas de l'ENSPS, l'équipe d'IREPA LASER assure le rôle de passerelle entre la recherche et le monde de l'industrie. Sa mission principale est d'élaborer pour l'industrie des solutions laser performantes

IREPA LASER est un Centre de Ressources Technologiques (CRT) indépendant, spécialisé dans le traitement des matériaux par laser. Soutenu par le Conseil Régional d'Alsace et l'Etat, ce centre est en France un acteur majeur dans la promotion et le développement de la technologie laser auprès des entreprises.

IREPA LASER effectue des études de faisabilité, réalise des prototypes et des pré-séries industrielles à la demande de ses clients, organise des salons professionnels (ex : ESPACE LASER) et des journées thématiques et mène des actions de formations initiale et continue.

Les procédés laser développés par IREPA LASER concernent principalement : la découpe, le perçage, le marquage, le soudage, les traitements de surfaces (rechargement, nettoyage, préparation de surface) et le micro usinage. Citons, par exemple :

- Le soudage de pièces en acier à haute teneur en carbone, de composants aluminium pour l'aéronautique et le spatial, et de

composants plastiques pour les équipementiers de l'automobile

- Le soudo-brasage d'éléments de carrosserie
- Le micro-brasage d'éléments de connectique
- Le perçage de trous calibrés pour l'analyse des taux de fuite
- L'usinage de composants pour la micro-fluidique
- Le marquage couleur assisté laser sur plastique

IREPA LASER consacre une part importante de son budget (30%) à la mise au point de nouvelles techniques laser en s'adossant à des structures de recherche de proximité (université, école d'ingénieurs, CNRS...) constituant un pôle de compétence (PROLASE) unique en France dans le domaine des procédés laser. IREPA LASER participe aussi à de nombreux programmes européens.

Des relations fortes existent depuis de longues années entre IREPA LASER et l'ENSPS, en particulier au travers des projets de fin d'études des élèves ingénieurs et des thèses de doctorat en partenariat avec le Laboratoire des Systèmes Photoniques, adossé à l'Ecole.

[7]

IREPA LASER
Directeur : Jean-Paul GAUFILLET

Effectif
- 8 chefs de projets
- 3 responsables d'études
- 12 techniciens
- Administration (3 personnes)
- Recherche (6 personnes)

Résultats 2005
- CA : 1,7 M d'Euros
- 550 contacts industriels
- 150 affaires industrielles
- 300 stagiaires industriels formés

Pôle API - Parc d'Innovation
Bd Sébastien Brant - 67400 ILLKIRCH

www.irepa-laser.com
il@irepa.u-strasbg.fr

