

Newsletter IDA



EDITO - par Eric DEPREZ

A deux ans de notre déménagement sur le plateau du Moulon, nos réflexions stratégiques sur le positionnement scientifique de l'IDA dans le paysage de l'Université Paris-Saclay sont plus que jamais primordiales et d'actualité. Un des éléments de réflexion concerne notamment le positionnement et la visibilité de nos plateformes méthodologiques. Pour ce qui concerne la salle blanche, je remercie ici le groupe de travail et de réflexion de l'IDA qui a planché, et ce dans un esprit constructif et de propositions, sur nos expertises locales et nos spécificités, définitivement complémentaires de la grande centrale que nous côtoierons. Dans ce contexte, je vous invite à lire en pages intérieures, l'interview d'Isabelle Sagnes, Chargée de mission Photonique et Nanotechnologies à l'INSIS, qui nous présente le réseau Renatech étendu : Renatech+. La salle blanche de l'IDA, plus qu'une plateforme de proximité, se caractérise par une expertise spécifique en fabrication de composants à base de polymères et ce, de façon relativement atypique, dans un continuum d'expertises et de plateformes telles que les plateformes de microfluidique et de culture cellulaire dont le laboratoire de niveau de sécurité 3. Enfin, je profite de ces quelques lignes pour, tout d'abord, remercier la direction de l'Ecole qui a parfaitement compris les enjeux liés aux activités de notre salle blanche, en étant très réactive et en nous accordant dans un 1^{er} temps, il y a un an, un CDD pour palier le départ de Joseph Lautru puis en ouvrant cette année un poste ENS au concours ; ensuite, je tiens à féliciter Rasta Ghasemi qui a obtenu ce poste en tant que responsable de la salle blanche de l'IDA. Nous nous réjouissons de sa venue.

Two years away from our moving to the platform at Moulon, foremost in our minds, and of the utmost importance today, is our strategy with regards to the scientific positioning of the IDA in the landscape of the Paris-Saclay University. One of the main foods for thought is the positioning and visibility of our methodological platforms. As far as the clean room, I'd like to thank the IDA think tank which has worked in a constructive and open frame of mind, on our local expertises and our specificities, conclusively complementing the large laboratory that we frequent. With this in mind, please read the interview with Isabelle Sagnes on the inside pages. She is the project expert of Photonic and Nanotechnologies at the INSIS and introduces us to the wider RENATCH network: Renatech+. The IDA clean room is more than just a local platform, it is characterised by the specific expertise in producing polymer based components, and what is quite unusual about this, within a continuation of expertises and platforms such as the microfluidic and cell culture platforms for which the laboratory has security level 3. Last of all, I'll take advantage of these last few lines to thank the directors of the School who have fully understood the stakes involved in the activities of the clean room, through their ability to be reactive and providing us with, a year ago, a CDD to offset the departure of Joseph Lautru, then opening an ENS post this year; I would also like to congratulate Rasta Ghasemi who has obtained this job thanks to her position as head of the clean room at the IDA. We are thrilled at her arrival.

ÉVÉNEMENTS À VENIR

A l'ENS Cachan :

- LPQM : **15 novembre 2016** - Thèse de Hong Minh NGO "Nonlinear optical properties of molecules and metallic nanoparticles for photonic".
- LPQM : **November 16-17 2016** - Optics&Singularity, ENS Cachan (www.optis.ens-cachan.fr)
- PPSM : **21 novembre 2016** - Séminaire du Dr Clément Guibert "Assemblages nanostructurés : préparation et caractérisation".
- SATIE : **25 novembre 2016** - Thèse de Mohamed BELHOUCINE "Modélisation et analyse structurelle du fonctionnement dynamique des systèmes électriques".
- SATIE : **25 novembre 2016** - Thèse de Trung Kien HOANG "Design optimisation of double excitation synchronous machine in railway traction".
- SATIE : **2 décembre 2016** - Thèse de Abigael TAYLOR "En attente sujet".
- PPSM : **6 décembre 2016** - Thèse de Charlotte Rémy "Synthèse et étude de récepteurs moléculaires fluorescents pour la détection de molécules neutres".
- PPSM : **8 décembre 2016** - Cérémonie de lancement de l'ANR CYANOSPRAY
- LPQM : **13 décembre 2016** - Thèse de Quang Cong TONG "Direct laser writing of polymeric and metallic nanostructures via optically induced local thermal effect".

- SATIE : **15 décembre 2016** - Thèse de Pierre DIDIER Pierre "Développement d'un capteur à ondes acoustiques pour le suivi rhéologique de la polymérisation de protéines. Application à la maladie d'Alzheimer".
- LPQM : **16 décembre 2016** - Thèse de David Chauvin "Réalisation d'un capteur optofluidique à champ évanescent à base de microrésonateurs polymères en anneau pour la détection ultrasensible d'espèces (bio)chimiques à haute toxicité".

Et au-delà :

- 23 novembre 2016 : Journée scientifique d'avancement des programmes de recherche du DIM Nano-K (Paris)
(<http://cnanoidf.org/fr/le-c-nano-idf/agenda-c-nano-idf/article/journee-d-avance-ment-dim-nano-k-791>)
- 29 novembre 2016 : Symposium International sur la photonique hybride organique-inorganique (OMNT, Grenoble)
(<https://hybridphotonics.sciencesconf.org>)
- 29 novembre 2016 : Technologies photoniques : l'imagerie pour le biomédical (Séminaire Opticsvalley, Paris)
(<http://www.opticsvalley.org/Les-Actualites/Agenda/Seminaire-Photonique-l-imagerie-pour-le-biomedical>)

PUBLICATIONS

LBPA

- Corona, A., di Leva, F. S., Rigogliuso, G., Pescatori, L., Madaia, V. N., Subra, F., ... & Cosconati, S. (2016). New insights into the interaction between pyrrolyldiketetoacids and HIV-1 integrase active site and comparison with RNase H. *Antiviral Research*.
- Rouanne, M., Adam, J., Goubard, A., Robin, A., Ohana, C., Louvet, E., Cormier, J., Mercie, O., Dorfmueller, P., Fattal, S., de Montpreville, V.T., Lebre, T., Darteville, P., Fadel, E., Besse, B., Olausson, K.A., Auclair, C. Soria, J.C. (2016). Osteopontin and thrombospondin-1 play opposite roles in promoting tumor aggressiveness of primary resected non-small cell lung cancer. *BMC cancer*, 16(1), 483.
- Zhang, Y. W., Nong, D. G., Dou, S. X., Li, W., Yan, Y., Xi, X. G., ... & Li, M. (2016). Iterative homology checking and non-uniform stepping during RecA-mediated strand exchange. *Biochemical and Biophysical Research Communications*.

LPQM

- Khuyen, H. T., Huong, T. T., Tung, D. K., Thu, P. T., Binh, N. T., Le Quoc, M., Tran Kim, A., Lai Ngoc, D., Nghiem Thi Ha, L. & Pham Anh, T. (2016). Study of a Strong Luminescent Core Shell Nanocomposite of Europium Complex Coated on Gold Nanoparticles: Synthesis and Properties. *Journal of Electronic Materials*, 1-7.
- Ngo, H. M., Luong, T. T., & Ledoux-Rak, I. (2016). Surface area-dependent second harmonic generation from silver nanorods. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 18(33), 23215-23219.

PPSM

- Audebert, P., Vilà, N., Allain, C., Maisonneuve, F., Walcarus, A., & Hapiot, P. (2015). Highly Organized Ferrocene-Functionalized Nanoporous Silica Films with an Extremely Fast Electron-Transfer Rate for an Intrinsically Nonconducting Oxide-Modified Electrode. *ChemElectroChem*, 2(11), 1695-1698.
- Fritea, L., Gorgy, K., Le Goff, A., Audebert, P., Galmiche, L., Săndulescu, R., & Cosnier, S. (2016). Fluorescent and redox tetrazine films by host-guest immobilization of tetrazine derivatives within poly (pyrrole- β -cyclodextrin) films. *Journal of Electroanalytical Chemistry*.
- Pluczyk, S., Zassowski, P., Galmiche, L., Audebert, P., & Lapkowski, M. (2016). Tuning properties of 3, 6-disubstituted-s-tetrazine by changing the chemical nature of substituents. *Electrochimica Acta*, 212, 856-863.
- Nguyen, V. Q., Sun, X., Lafolet, F., Audibert, J. F., Miomandre, F., Lemerrier, G., ... & Lacroix, J. C. (2016). Unprecedented Self-Organized Monolayer of a Ru (II) Complex by Diazonium Electroreduction. *Journal of the American Chemical Society*, 138(30), 9381-9384.

SATIE

- François, O., & Le Pioufle, B. (2016). Single Cell Electrical Characterization Techniques. *Handbook of electroporation*. Springer
- Berkani, M., Lefebvre, S., Rostaing, G., Riccio, M., Irace, A., Ruffilli, R., & Dupuy, P. (2016, June). Surface analysis of smart power top metal: IR thermal measurement and source potential mapping. In *Power Semiconductor Devices and ICs (ISPSD), 2016 28th International Symposium on* (pp. 395-398). IEEE.
- Chabane, D., Harel, F., Djerdir, A., Candusso, D., Elkedim, O., & Fenineche, N. (2016). A new method for the characterization of hydrides hydrogen tanks dedicated to automotive applications. *International Journal of Hydrogen Energy*.
- De Menorval, M. A., Andre, F. M., Silve, A., Dalmay, C., François, O., Le Pioufle, B., & Mir, L. M. (2016). Electric pulses: a flexible tool to manipulate cytosolic calcium concentrations and generate spontaneous-like calcium oscillations in mesenchymal stem cells. *Scientific Reports*, 6.

LBPA - « High-resolution biophysical analysis of the dynamics of nucleosome formation. »

Hatakeyama, A., Hartmann, B., Travers, A., Nogues, C., & Buckle, M. (2016). *Scientific reports*, 6, 27337.

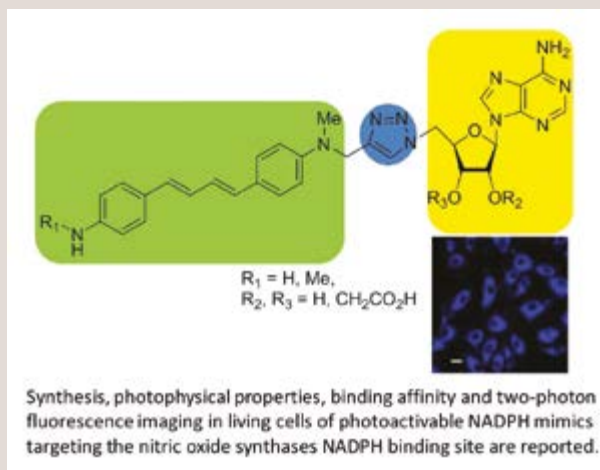
We describe a biophysical approach to follow changes in DNA structure during nucleosome formation in vitro reconstitution with select DNA sequences. Our rapid photochemical technique (PhAST) provides 'snapshots' in time of changes in DNA configuration during nucleosome formation. Changes in DNA photochemical reactivity upon protein binding are correlated with alterations in individual base pair roll angles. This shows the importance of the role of an initial H3/H4 histone tetramer-DNA interaction and modulation of this early event by the DNA sequence. H3/H4 binding precedes and dictates subsequent H2A/H2B tetramer-DNA interactions, leading to the final octameric nucleosome. We provide a novel, exciting way to investigate those biophysical properties of DNA that constitute a crucial component in nucleosome formation and stabilization.



LBPA/PPSM - « Convergent synthesis and properties of photoactivable NADPH mimics targeting nitric oxide synthases. »

Nguyen, N. H., Bogliotti, N., Chennoufi, R., Henry, E., Tauc, P., Salas, E., ... & Xie, J. (2016). *Organic & Biomolecular Chemistry*.

A new series of photoactivable NADPH mimics bearing one or two O-carboxymethyl groups on the adenosine moiety have been readily synthesized using click chemistry. These compounds display interesting one- or two-photon absorption properties. Their fluorescence emission wavelength and quantum yields (Φ) are dependent on the solvent polarity, with a red-shift in a more polar environment ($\lambda_{\text{max,em}} = 460-467 \text{ nm}$, $\Phi > 0.53$ in DMSO, and $\lambda_{\text{max,em}} = 475-491 \text{ nm}$, $\Phi < 0.17$ in Tris). These compounds show good binding affinity towards the constitutive nNOS and eNOS, confirming for the first time that the carboxymethyl group can be used as a surrogate of phosphate. Two-photon fluorescence imaging of nanotriggers in living cells showed that the presence of one carboxymethyl group (especially on the 3' position of the ribose) strongly favors the addressing of nanotriggers to eNOS in the cell context.





Isabelle Sagnes - Directrice de Recherche au CNRS ; Chargée de mission Photonique et Nanotechnologies à l'INSIS.



1 - Le réseau RENATECH, initié en 2003, est aujourd'hui une infrastructure de recherche pour la micro-nano fabrication. Quels sont les principaux impacts de ce réseau sur la recherche académique ?

Le réseau RENATECH pour REseau National des grandes centrales de Technologie, est un GIS regroupant cinq UMR CNRS/Universités réparties sur le territoire national et fortement impliquées dans la recherche technologique. Le GIS regroupe les 5 centrales technologiques (IEMN, LTM, LAAS, FEMTO-ST et C2N) et est co-piloté par l'INSIS et les tutelles universitaires des laboratoires. RENATECH représente une infrastructure de recherche de 7300 m² de salles blanches et un parc d'équipement de 130M€ environ, ouverte aux acteurs académiques (plus de 4500 permanents chercheurs, enseignant-chercheurs, ingénieurs et techniciens) et industriels (PME, ETI, start-up) via un site web unique et national pour tous dépôts de projets (www.renatech.org).

Pour développer les nanosciences et les nanotechnologies en France, RENATECH a toujours eu trois objectifs majeurs :

- Disposer de plates-formes technologiques au meilleur niveau international pour concevoir les procédés technologiques et les dispositifs du futur, et mettre au point les filières d'assemblage ;
- Progresser dans le domaine des nanosciences sur la compréhension des phénomènes physiques et chimiques aux dimensions atomique, moléculaire et supramoléculaire ;
- Développer les moyens de visualisation, de caractérisation et de mesure nécessaires pour valider les recherches fondamentales en physique et en technologie et mettre au point les filières technologiques.

Actuellement, le réseau RENATECH permet aux laboratoires nationaux de bénéficier d'une infrastructure compétitive au niveau mondial pour la réalisation de projets de R&D nécessitant des équipements de pointe en micro et nanotechnologie. L'ouverture à la communauté nationale permet à tout porteur de projet de bénéficier d'un accès à ces équipements de pointe et de répondre efficacement et sans coût excessif aux besoins de la recherche et de l'innovation. En 2015, plus de 500 projets exogènes, c'est à dire scientifiquement porté par des collaborateurs externes au réseau, ont ainsi été mis en oeuvre. Le travail en réseau permet de pérenniser un savoir-faire scientifique et technologique à l'état de l'art.

Des échanges scientifiques et technologiques entre les chercheurs technologues, les ingénieurs et les techniciens des centrales permettent de proposer à la communauté nationale, la centrale la plus pertinente pour réaliser un projet scientifique donné. Ces dernières années, la coordination nationale mise en place a également permis le développement de procédés complets intégrant des étapes réalisées sur différents sites.

2 - Le projet de réseau RENATECH+ est en cours de construction : comment s'insère la salle blanche de l'Institut d'Alembert dans cette articulation nationale entre les cinq grandes centrales et les « satellites » ?

Le projet, RENATECH+, propose un changement d'échelle du dispositif RENATECH pour augmenter notre niveau de service (au plan quantitatif et qualitatif), et notre communauté d'utilisateurs (en particulier industriels et internationaux). Un tel objectif peut être atteint par l'association d'un second cercle d'infrastructures de Nanotechnologies au réseau RENATECH : le réseau RENATECH+. Les centrales du réseau RENATECH sont des centrales « d'intégration », rassemblant sur un même site un ensemble d'équipements permettant de réaliser des projets de fabrication depuis l'élaboration de matériaux innovants jusqu'à la réalisation de composants finalisés.

Néanmoins, il existe en complément de ce réseau national un ensemble de centrales académiques de plus petite taille (centrales de proximité ou spécifiques, représentant environ 5000 m² de salles blanches), dont certaines ont développé des techniques spécifiques pouvant compléter avantageusement les compétences de RENATECH. La proposition consiste à élargir RENATECH en y associant un second cercle de centrales spécifiques, comme la salle blanche de micro-nanofabrication de l'Institut d'Alembert, s'engageant à fournir un service de fabrication sur les technologies uniques qu'elles maîtrisent. Le réseau élargi (RENATECH+) permettrait aux utilisateurs académiques et industriels d'accéder à un service enrichi par de nouvelles technologies de haut niveau avec un potentiel de réalisation et preuves de concept renforcé. Ce changement d'échelle de RENATECH est évidemment dédié aux actions de recherche exploratoire, les actions de développement industriel proprement dites étant menées par nos partenaires qui prennent le relais pour mener des actions de développement économique.

1 - Today, RENATECH, started in 2003, is a collaborative group for research into micro-nano production. How has this network impacted on scientific research?

The RENATECH network, standing for REseau National des grandes centrales de Technologie, is a GIS bringing together five CNRS/Universities laboratories spread throughout the country and highly involved in technological research. The GIS brings together the 5 centres of technology (IEMN, LTM, LAAS, FEMTO-ST and C2N) and is overseen by INSIS (a CNRS institute) and the five concerned universities. RENATECH represents a research infrastructure of 7300 m² of clean rooms and about 130M€ of equipment, open to the various contributors (more than 4500 permanent researchers, teaching-researchers, engineers and technicians) and industrials (PME, ETI, start-up) via a unique national web site to which all projects can be submitted (www.renatech.org).

In order to develop nanosciences and nanotechnologies in France, RENATECH has always had three main objectives:

- To have readily available technological platforms of the highest international standard for the creation of technological procedures and future features, and to perfect the order of assembly;
- To make progress in the field of nanosciences on the understanding of physical and chemical phenomena at atomic, molecular and supramolecular levels;
- To develop ways of visualising, characterising and the required measuring, in order to validate fundamental research in physics and technology, and to perfect technological procedures.

The RENATECH network currently allows national laboratories to take advantage of a competitive infrastructure on a worldwide level in order to carry out R&D projects that require up to the minute technology for micro and nanotechnology. The opening of the national community enables any project sponsor to benefit from access to state-of-the-art equipments and to provide efficient and cost-effective answers to the needs of research and innovation. In 2015 over 500 external projects (scientifically sponsored by collaborators outside the network) were implemented. Networking ensures that state-of-the-art scientific and technological know-how continues.

Scientific and technological exchanges between the laboratory researcher-technologists, engineers and technicians, enables them to propose the most appropriate laboratory to the national community, for any given project. These past few years, the national coordination put in place has enabled comprehensive procedures integrating the stages carried out on different sites to be developed.

2 - The RENATECH+ network project is being put together. How does the clean room at the Institut d'Alembert fit in to the national link between the five large laboratories and the « satellites » ?

The RENATECH+ project proposes a scaling up of the RENATECH feature in order to increase our level of service (on a quantity and quality basis), as well as our user community (particularly industrial and international). Such an objective can be attained by associating a second circle of infrastructures and Nanotechnology to the RENATECH network: The RENATECH+ network. The RENATECH « integration » laboratories, bring together all of the material allowing production projects to be conducted on the same site, from producing the innovative materials to making the completed components. However there exists a group of smaller academic laboratories (local or specific laboratories, representing about 5000 m² of clean rooms) of which certain ones have developed specific techniques which add to the skills of RENATECH. The proposal consists of increasing the size of RENATECH by associating a second circle of specific laboratories, such as the clean room for micro-nano production at the Institut d'Alembert, thereby undertaking to provide a production service for the unique technologies that it commands. The wider network (RENATECH+) would propose, to both academic and industrial users, a service rich in high level technologies as well as a reinforced potential from concept realisation and testing. This up scaling of RENATECH is obviously dedicated to the efforts of both exploratory research and basic industrial development being overseen by our partners, who will take over with regards to overseeing economical development.



EN BREF : Thèses, prix et distinctions

• SATIE :

- Thèse de Roman Le Goff Latimier, 26/09/2016 "Gestion et dimensionnement d'une flotte de véhicules électriques associée à une centrale photovoltaïque : optimisation stochastique et distribuée".
- Thèse de Abdelhamid Dine, 5/10/2016 "Localisation et cartographie simultanées par optimisation de graphe sur architectures hétérogènes pour l'embarqué".
- Thèse de Salim Zair, 7/10/2016 "Détection de données aberrantes appliquée à la localisation GPS".
- Thèse de Kevin Kasper, 12/10/2016 "Apprentissage d'estimateurs sans modèle avec peu de mesures - Application à la mécanique des fluides".
- Thèse de Agathe Dupas, 20/10/2016 "Modélisation et optimisation d'une machine synchrone à commutation de flux et double excitation à bobinage global".
- Thèse de PARRANG Sylvain, 02/11/2016 "Prédiction du niveau de bruit aéroacoustique d'une machine haute vitesse à reluctance variable".
- Thèse de CHEN Cheng, 04/11/2016 "Etudes des potentialités de composants SiC en électronique de puissance pour des applications aéronautiques".
- Thèse de BOUKER Hibatallah, 15/11/2015 "Conception et optimisation des machines à aimants permanents à haute vitesse dédiées aux véhicules électriques hybrides".

• LPQM/PPSM :

Thèse de Timothée Labouret, 10/11/2016 "Irradiation laser ultrabrève de nanobâtonnets d'or individuels en milieu aqueux : photo-génération de phénomènes d'intérêt biomédical".

• PPSM :

Clémence Allain (CR CNRS), lauréate ERC Starting Grant pour le projet MECANOFLUO.

ILS ONT REJOINT L'ENS

- PPSM : Cédric Mongin, maître de conférences dans l'équipe SMALL, projet "synthèse et caractérisation de molécules organiques pour la détection d'espèces polluantes par fluorescence".
- LPQM : ThiHuong AU, PhD (Dir. thèse Diep LAI).
- LPQM : Liheng XIE, PhD (Dir. Thèse Abdel El Abed).

Groupe Communication : Sophie Abriet, Corinne Brachet-Ducos, Gilles Clavier, Clément Lafargue, Véronique Mathet, Aurélia Olivier-Kaiser, Eric Vourc'h

Si vous souhaitez vous abonner à notre Newsletter, suivez ce lien et cliquez sur "abonnement" :

<https://listes.ens-cachan.fr/www/info/ida-diffusion>

ou flashez ce QRCode

