



Inauguration de LABCOM In-Fine, spécialiste des nanotechnologies à grande échelle Un laboratoire commun entre l'Université de Troyes et SURYS (ex-Hologram Industries)

L'Université de Technologie de Troyes et SURYS (ex-Hologram Industries) - une scale-up française devenue référence mondiale dans le domaine des solutions optiques de sécurité - ont inauguré le 31 mai dernier le LABCOM In-Fine, un Laboratoire Commun spécialisé dans le développement des films et des surfaces nanostructurés à grande échelle. Objectif : passer de l'infiniment petit à l'utilisation industrielle des nanotechnologies.

Ce programme, soutenu par l'ANR, repose sur un partenariat académique de long terme, qui va permettre une collaboration forte et durable entre SURYS et l'Université de Technologie de Troyes dont les alignements stratégiques et thématiques se rejoignent déjà autour de la nanophotonique et de la sécurité.

LABCOM, un programme ANR visant à créer un nouveau type de laboratoire commun

Les Universités de technologie ont été conçues avec une double orientation : la recherche sur laquelle elles s'adossent et l'entreprise dont elles entendent répondre aux préoccupations. De fait, l'activité de recherche contractuelle et partenariale de l'Université de Technologie de Troyes (UTT) est très importante, représentant à ce jour 15 % de ses ressources, alors qu'elle ne dépasse que rarement les 3 % dans les universités traditionnelles. Elle se matérialise par un nombre important de brevets (quarante en vingt ans), de logiciels et de start-ups liées à l'activité de recherche de l'UTT. De nombreux grands groupes sont partenaires de longue date de l'UTT, en recherche mais aussi en formation, de l'évaluation de l'offre d'enseignement (conseils de perfectionnement) aux propositions de stages, projets étudiants et recrutement des diplômés. Ces collaborations ont vocation à se développer, notamment dans les domaines de la formation continue, le montage de chaires industrielles et le mécénat.

Par ailleurs, au-delà des compétences de ses chercheurs et de la qualité de ses diplômés, l'un des atouts de l'UTT dans cette relation privilégiée avec le monde de l'entreprise repose sur son équipement scientifique, de tout premier ordre. Son parc instrumental s'ouvre ainsi au secteur privé dans une logique de partenariat *open source* qui augmente l'interface UTT-entreprises et favorise le développement technologique. Le nouveau laboratoire LABCOM In-fine, inauguré le 31 mai dernier au sein de l'UTT, s'inscrit pleinement dans ce contexte.

Le programme LABCOM de l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) vise à créer un nouveau type de laboratoire commun, dans le but de nouer un partenariat industriel/académique à long terme avec des PME/ETI, condition nécessaire pour innover. La création d'un tel laboratoire se base sur la signature d'un contrat définissant son fonctionnement, et notamment une

gouvernance commune, une feuille de route de recherche et d'innovation, et des moyens de travail permettant de la mettre en œuvre, ainsi qu'une stratégie visant à assurer la valorisation par l'entreprise du travail partenarial. Les activités financées par le programme ANR portent sur la phase de montage du Laboratoire Commun et sur son fonctionnement initial.

Le LABCOM In-fine : un projet issu du Laboratoire de Nanotechnologie et Instrumentation Optique de l'UTT...

Le Laboratoire de Nanotechnologie et Instrumentation Optique (LNIO) de l'UTT dont est issu le LABCOM In-Fine est une des composantes de l'Institut Charles Delaunay (UMR 6281). L'ICD réunit 220 personnels administratifs et techniques répartis dans sept équipes de recherche internes et une équipe mixte INRIA. Les installations de l'UTT s'étendent sur 42 360 m² de locaux dont 600 m² de salles blanches au sein de la plateforme Nano'mat dédiée aux nanotechnologies et nanomatériaux. Le parc instrumental offre un vaste panel d'outils et technologies, du macroscopique à l'objet unique, dont les microscopies (optique, à sonde locale (SNOM, AFM...) et électronique), l'ellipsométrie, la lithographie électronique et optique (interférentielle et par absorption à deux photons), la spectroscopie (fluorescence, Raman, non linéaire, extinction, diffusion) la synthèse chimique de nano-objets, la fonctionnalisation de surfaces, gravures chimiques (RIE, IBE), dépôt de couches minces et simulations électromagnétiques (FDTD, DDA, méthodes de Green)...

Le LNIO est organisé autour de six axes de recherche :

→ Nanofabrication, axe transversal dont l'objectif est la réalisation de structures et matériaux nanostructurés pour la nano-optique selon deux approches complémentaires : *top-down* (lithographie e-beam, optique, gravure RIE, ...) et *bottom up* (synthèse chimique, auto-assemblage, fonctionnalisation de surface...).

→ Nanospectroscopie : étude fondamentale de l'émission, diffusion et absorption de lumière de nano-objets et des processus linéaires et non linéaires associés. En particulier, sont étudiés les transferts radiatifs et non radiatifs entre nanoparticules métalliques et molécules.

→ Plasmonique moléculaire et nanophotochimie, dont les projets ont en commun l'étude des interactions locales entre nanosources plasmoniques et systèmes moléculaires photosensibles. Des systèmes plasmoniques (nanosources, nanoantennes...) et des matériaux organiques photosensibles sont réalisés et caractérisés. Un des objectifs visés est le développement de systèmes plasmoniques actifs, de nanomatériaux hybrides et de sondes moléculaires.

→ NanoPhotonique : le contrôle de l'interaction lumière-matière à l'échelle nanométrique, étudié de manière globale : du développement



UTT Plateforme de recherche et de développement - salle blanche
© Sylvain Bordie

de nouvelles instrumentations (SNOM hétérodyne, SNOM multiéchelle, microphotoluminescence), à celui de systèmes et composants intégrés (photonique et plasmonique SOI, spectromètres intégrés et capteurs associés) et de matériaux (matériaux photoniques multifonctionnels : oxyde de zinc et silicium et métamatériaux).

→ Simulation et modélisation : différentes approches pour étudier l'interaction lumière/nano-objets. L'accent est mis sur l'optique des nanostructures métalliques.

→ Nanobiophotonique, avec l'étude de l'organisation à l'échelle sub-micrométrique de la membrane des cellules vivantes, et en particulier les applications biophysiques de la FCS (*Fluorescence Correlation Spectroscopy*). Des outils d'imagerie et spectroscopie sont développés.

Le LNIO est engagé dans quatre PIA1 (Plan d'Investissement d'Avenir) - Labex Action, IRT M2P, ITE PIVERT et INNOVENT-e - ainsi que plus de 180 partenariats universitaires internationaux et 60 contrats de transfert de technologie par an, auprès de quelque 3 000 entreprises partenaires.

... en partenariat avec SURYS, leader mondial de l'authentification des documents et des produits

SURYS est le nouveau nom donné en novembre 2015 au groupe Hologram Industries pour mieux refléter l'étendue de son offre, au travers l'évocation des systèmes de sécurité, de la sûreté et de la confiance.

Depuis près de trente ans, le Groupe, inspiré par l'immense potentiel de la science holographique, s'est lancé dans la conception de solutions optiques, capables de relever les défis de l'authentification à travers le monde. Son offre a évolué au fil du temps ; initialement designer et fabricant d'hologrammes, il propose aujourd'hui une gamme complète de solutions optiques et numériques dans le domaine de la haute sécurité, et assure la protection des documents d'identité, l'authenticité des billets de banque et la traçabilité des produits pour plus de 100 pays. 90% du chiffre d'affaires de SURYS sont de fait réalisés à l'export. Ses usines et laboratoires sont basés en France, Allemagne, Etats-Unis et Pays-Bas, avec 5 à 10% du chiffre d'affaires investis en R&D. Le groupe SURYS emploie 400 collaborateurs dans le monde dont plus de 275 en France.

Fléuron de l'innovation et de la réussite française, SURYS est lauréat notamment du prix de « l'Audace Créatrice » des mains du Président de la République (en 2013) et n°1 mondial dans les hologrammes de protection des passeports, seule société française dans ce domaine.

Des objectifs ambitieux pour LABCOM In-Fine, vers de nouvelles applications

L'objectif de ce Laboratoire Commun sera de favoriser l'émergence de nouveaux produits issus de compétences en nanotechnologie de l'UTT et transposables à la structuration de films polymères industriels. Le premier domaine d'applications visé, qui permettra des applications commerciales à court/moyen terme, est celui des éléments visuels de sécurité (ex : hologrammes), marché sur lequel SURYS est aujourd'hui un des leaders mondiaux.

La fabrication d'un hologramme de sécurité se fait principalement en deux étapes. Une matrice optique, l'original de l'hologramme, est tout d'abord fabriquée par des méthodes d'enregistrements optiques dans un matériau photosensible. Cette matrice (ou moule optique) nanostructurée à l'échelle au moins centimétrique est alors dupliquée en très grandes quantités par un procédé industriel d'impression *roll to roll*. Chacune de ces étapes possède ses propres problématiques : la fabrication de nanostructures sur de grandes surfaces (plusieurs dizaines ou centaines de milliers de m²) pour la première, et la réplication de nanostructures pour la seconde.

Au début des années 2000, Hologram Industries (aujourd'hui SURYS) a introduit la toute première structure à guide d'onde et à résonance diélectrique dans un hologramme de sécurité, le DID™. Un certain nombre de verrous technologiques ont donc été levés avec succès par la société, notamment pour maîtriser la réplication en grande série de nanostructures plus petites et complexes que celles utilisées dans l'industrie du film holographique. Aujourd'hui, SURYS introduit PLASMOGRAM™, une nouvelle technologie d'authentification visuelle - basée sur des résonances plasmoniques - dont l'efficacité optique de l'effet doit pouvoir encore être optimisée. La difficulté réside aussi bien dans la modélisation de la réponse optique des nanostructures sur grande



surface que dans la fabrication des moules.

L'UTT possède les compétences en nanostructuration de grandes surfaces (fabrication de moule). Le partenariat avec SURYS qui maîtrise parfaitement la réplcation à l'échelle

industrielle de nanostructures sur film polymère, permettra de développer jusqu'à la validation fonctionnelle et industrielle, de nouvelles structures via une démarche de modélisation, de conception et de nanofabrication, et de proposer de nouvelles familles de produits.

Organisé en sous-programmes ou « innovations », le LABCOM In-fine se donne par ailleurs comme objectifs à moyen terme d'étendre le champ des développements à d'autres domaines applicatifs et anticipe des perspectives intéressantes dans le domaine de l'éclairage OLED (extraction de

lumière), ainsi que sur le marché des substrats à réponse optique amplifiée pour l'analyse SEIRA/SERS.

Pour en savoir plus : www.infinelab.com

VIH : Identification de récepteurs clés de la réponse immunitaire chez les patients contrôlant spontanément l'infection

Un petit nombre de patients infectés par le VIH contrôlent spontanément la multiplication du virus en absence de thérapie antirétrovirale, et ne développent pas la maladie. Ces rares patients, nommés « HIV Controllers », semblent supprimer la réplcation du VIH par une réponse immunitaire très efficace. Les chercheurs de l'Institut Pasteur et de l'Inserm ont observé chez ces patients, rassemblés au sein de la cohorte ANRS CO21 CODEX, que leurs cellules immunitaires T CD4+ ont la capacité de reconnaître des quantités minimes de virus. Cette détection particulièrement sensible dépend de l'expression de récepteurs T spécifiques situés à la surface des cellules immunitaires, ciblant avec une haute affinité la protéine de capsid du VIH. L'expression préférentielle de ces récepteurs pourrait permettre le maintien du système immunitaire en état d'alerte constant, et contribuer ainsi au contrôle du VIH. Ces résultats sont publiés dans The Journal of Clinical Investigation.

Les patients « HIV Controllers » représentent moins de 0,5% des patients infectés par le VIH. Ces personnes apportent la preuve que le système immunitaire humain peut dans certains cas résister aux effets délétères du VIH. Les HIV Controllers parviennent à maintenir une population de lymphocytes T CD4+ auxiliaires fonctionnels, alors que ces cellules sont détruites ou inactives chez les patients ayant progressé vers la maladie. L'étude des HIV Controllers a été rendue possible grâce à leur recrutement dans la cohorte ANRS CO21 CODEX, qui rassemble les rares patients contrôleurs du VIH en France. Les chercheurs de l'équipe de Lisa Chakrabarti (unité de Pathogénie virale à l'Institut Pasteur / unité Inserm U1108), en collaboration avec Olivier Lambotte (Hôpital de Bicêtre) ont alors pu analyser les réponses des cellules T CD4+ de ces patients au niveau moléculaire. Les cellules T CD4+ des HIV Controllers sont capables, pour déclencher la réponse immunitaire anti-virale, de produire de nombreuses cytokines en réponse à de très faibles doses d'antigènes du VIH. L'étude a révélé que ces réponses très sensibles étaient dues à l'expression de récepteurs T (TCRs) particuliers à la surface des cellules T CD4+ des Controllers. Par comparaison, ces TCRs sont rarement retrouvés chez les patients traités. Les scientifiques ont montré en particulier que les TCR ciblant Gag293, le peptide le plus conservé de la capsid du VIH, partageaient fréquemment la même séquence chez les Controllers. Ces TCRs dits « publics » montrent une forte affinité pour le peptide Gag293 lorsqu'il est présenté à la surface des cellules

immunitaires. C'est cette forte affinité qui est responsable de la détection très sensible des cellules infectées chez les HIV Controllers. Le transfert de ces TCRs à des cellules saines suffit à conférer les propriétés typiques des cellules T CD4+ de Controllers, avec

des réponses hautement sensibles et la production de multiples cytokines.

L'ensemble de l'étude montre que l'expression de TCRs de haute affinité est associée au contrôle spontané de l'infection à VIH. Des stratégies immunothérapeutiques visant à transférer ou à amplifier ces TCRs pourraient contribuer à rétablir des réponses antivirales efficaces chez les patients ayant progressé vers la maladie. Ces travaux ont été financés par l'ANRS

(France REcherche Nord & Sud Sida-hiv Hépatites), l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), l'Institut Pasteur, le Conseil australien de la recherche (ARC) et le Conseil national de la santé et de la recherche médicale d'Australie (NHMRC).

Source
Public T cell receptors confer high-avidity CD4 responses to HIV controllers, *Journal of Clinical Investigation*, 25 avril 2016



**Une performance inégalée pour vos échantillons.
Vous voulez y voir plus clair ?**

Découvrez tous les détails sur mt.com

- ✓ Microbalance la plus compacte du marché
- ✓ Nouvel écran tactile type smartphone
- ✓ Première microbalance à 10,1 g de portée
- ✓ Assurance qualité intégrée conforme "Bonnes Pratiques de pesage"

mt.com/micro

METTLER TOLEDO