

IBISC'Inf Lettre d'information du laboratoire IBISC Université d'Evry Val d'Essonne

Mot de la direction

Numéro 4, février 2012

L'expertise du laboratoire IBISC, avec 58 membres permanents, couvre un large spectre des TIC qui doit s'inscrire dans une grande synergie de site et de territoire de l'Essonne. Ainsi, si la biologie a historiquement trouvé un adossement avec l'informatique à l'UEVE, les compétences réunies à IBISC ont permis de l'étendre vers des disciplines des 60ème et 61ème sections CNU. Or, l'apport théorique de l'Automatique, de la Mécanique, des méthodes formelles, de l'apprentissage et des méthodes algorithmiques s'avère décisif pour modéliser les capacités de régulation et de contrôle des processus biologiques ou biochimiques. Il s'agit d'un véritable enjeu interdisciplinaire à relever et les compétences au sein d'IBISC le permettent!

Un constat similaire s'effectue à propos des technologies assistives, pour lesquelles les approches fondées sur le bio-mimétisme sont très importantes et ne peuvent se concevoir que par la convergence de toutes les disciplines des TIC.

IBISC entend aussi poursuivre le développement de domaines applicatifs porteurs orientés vers les systèmes coopératifs s'inscrivant dans l'intelligence ambiante. Le projet européen EASI-CLOUD, lancé au début de cette année est d'ores et déjà un pas de franchi dans cette direction.

Jean-Christophe Janodet a rejoint l'UEVE en tant que Professeur des Universités en septembre 2011.

Étudiant à Grenoble, il a soutenu sa thèse en janvier 2000 dans les domaines de la programmation et de la réécriture. Recruté comme Maître de Conférences à l'Université Jean Monnet de Saint-Etienne en septembre 2000, il a réorienté ses travaux vers l'inférence grammaticale et l'apprentissage automatique, domaine de prédilection des informaticiens stéphanois. Il a investi le domaine de la reconnaissance structurelle des formes à partir de 2007.

>> Focus

L'Inférence Grammaticale au pays des Apprentissages Automatiques

L'Inférence Grammaticale est un domaine de recherche né au début des années 70. Si l'objectif initial était de développer des algorithmes d'apprentissage de la langue naturelle en IA, il existe aujourd'hui de nombreuses interactions avec d'autres domaines de recherche, en particulier la reconnaissance des formes, la linguistique computationnelle, la biologie computationnelle, la théorie des langages, l'algorithmique, etc.

On distingue habituellement l'inférence grammaticale standard et l'inférence grammaticale stochastique. Dans la première, on cherche typiquement à reconstruire des automates finis ou des grammaires à partir d'exemples et de contre-exemples ; un sujet qui connaît un véritable boom aujourd'hui, car trouvant des applications en génie logiciel, dans le cadre de l'extraction automatique de modèles. Dans la seconde, on s'intéresse également à des machines à états et des grammaires, mais ils sont cette fois stochastiques et définissent des distributions sur des mots, avec des applications en traitement de la langue ou en reconnaissance vocale. Ces approches ont par ailleurs des interactions très fortes avec l'apprentissage statistique. Enfin, comme dans beaucoup d'autres domaines, c'est sur l'apprentissage de graphes et l'apprentissage à partir de graphes que se concentrent de nombreux chercheurs en Inférence Grammaticale aujourd'hui, avec des applications (espérées) en chimie et en classification d'images.

Pour en savoir plus :

Jean-Christophe Janodet « *L'Inférence Grammaticale au pays des Apprentissages Automatiques : Discussions sur la coexistence de deux disciplines* », Habilitation à Diriger les Recherches, soutenue le 3 décembre 2010, Université Jean Monnet, Saint-Etienne.

>> En bref ...

Le laboratoire IBISC valorise sa contribution scientifique et technologique au projet européen RSME FP7 Digital Ocean intitulé « Integrated multimedia mixed reality system, of real time virtual diving, by web teleoperated underwater data collecting robots, diffused online and through a network of submersible simulation devices » en tenant un stand au prochain salon international sur les nouvelles technologies de Réalité Virtuelle et Augmentée - Laval Virtual 2012 - qui aura lieu du 28 mars 2012 au 1er avril 2012 à Laval, France.

En parallèle, IBISC organise le symposium intitulé « The futures of Mixed & Augmented Reality » le 28 mars 2012.

Pour en savoir plus :

<http://www.laval-virtual.org/>



IBISC mètre du deuxième semestre 2011

Publications/soutenances de l'année 2011

1 HDR, 11 thèses, 35 revues internationales, 3 ouvrages/chapitres d'ouvrage, 1 direction d'ouvrage.

Projets et contrats en cours au 29 février 2012

16 dont 2 européens FP 7, 1 ITEA2, 8 ANR, 1 Pôle OPEN GPU, 1 CNES, 3 industriels

Contact: Saïd Mammam et Franck Delaplace, Professeurs UEVE; Frédéric Davesne, IGR UEVE
Web: <http://www.ibisc.univ-evry.fr/>

>> Nouveau projet

EASI-CLOUD (Extendable Architecture and Service Infrastructure for Cloud-Aware Software)
Commission européenne, programme de recherche ITEA2, de septembre 2011 à août 2014.

Pour en savoir plus :

<http://www.itea2.org/project/index/view/?project=10078>

>> Participation à la caractérisation d'un nouveau cheval de Troie ...

Découvertes dans les années 80, les microvésicules sont aujourd'hui considérées comme des éléments essentiels du microenvironnement des cellules. Appelées aussi exosomes ou ectosomes, elles sont produites ou sécrétées par les cellules et suscitent un intérêt grandissant. En effet, on y a retrouvé des protéines et des acides nucléiques provenant des cellules dont elles sont issues. Ainsi, on a identifié les ARN messagers de plus de 1300 gènes mais aussi de tout petits ARNs appelés microARNs. Alors que les premiers peuvent être « traduits » en protéines dans la cellule qui les récupère et ainsi pourvoir la cellule en matériel qu'elle ne possédait pas auparavant, les derniers sont capables, au contraire, de s'opposer spécifiquement à la traduction d'un ARN messager particulier. Ainsi, ces microvésicules peuvent jouer soit un rôle d'oncogènes soit, au contraire, un rôle d'oncosuppresseurs.

Les microvésicules bouleversent notre perception de la biologie car ils promeuvent les échanges entre cellules (à travers l'« endocytose » ou l'« exocytose ») permettant donc un passage « horizontal » d'information, qu'on ne considérait généralement pour les eucaryotes que « verticalement » possible, c'est-à-dire de cellule mère à cellule fille. Ainsi, les microvésicules caractérisent le microenvironnement des cellules, qu'elles transforment en un véritable « cheval de Troie » en introduisant du matériel au cœur même de la population cellulaire.

D'une part, on imagine immédiatement les possibilités d'utilisation thérapeutique de ces microvésicules : leur utilisation future pourrait aller du diagnostic à la prédiction et même conduire à des actions thérapeutiques ultraciblées, y compris contrôlées en temps réel. D'autre part, les microvésicules revêtent une importance encore accrue dans la compréhension des pathologies comme le cancer où elles transportent des « oncoprotéines » (récepteurs, antigènes, molécules capables de stimuler la progression tumorale, l'invasion, l'angiogenèse ou encore l'immunotolérance).

Le laboratoire IBISC étudie le microenvironnement des cellules cancéreuses et les mécanismes qui contribuent à les induire ou à les maintenir dans un état migratoire. À ce titre, il s'intéresse plus particulièrement à la molécule PAI-1 qui, lorsqu'elle est immobilisée sous forme active dans l'environnement immédiat d'une cellule, promeut l'état amœboïde caractérisé par une morphologie blebbante et une migration amœboïde de la cellule.

Or, ce mode de migration est considéré aujourd'hui comme spécifique des cellules métastatiques.

Cet état est associé au « blebbing » membranaire qui, lui-même, promeut le dépôt de microvésicules. Ainsi PAI-1 influence-t-il indirectement le dépôt autour des cellules cancéreuses de microvésicules contenant des molécules susceptibles de modifier l'expression génique des cellules alentour. On y trouve des molécules diverses - dont PAI-1 - sous une forme active, ce qui déclenche une boucle de rétroaction positive : plus de PAI-1 dans l'environnement des cellules tumorales > plus de blebbing > plus de dépôt > etc..

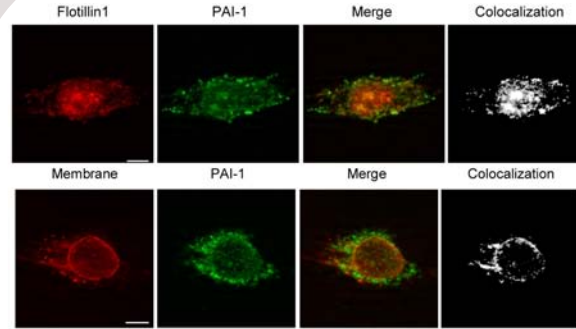
Les illustrations ci-contre montrent des cellules blebbantes et des dépôts contenant du PAI-1, sous forme active, révélés par immunofluorescence, grâce à des anticorps spécifiques. Elles ont été obtenues grâce au microscope ZEISS équipé d'un système apotome, équivalent de la microscopie confocale (Genopole « Equipement semi-lourd »).

IBISC a mis en évidence dans les microvésicules provenant de cellules issues de cancer colo-rectal, des molécules qui caractérisent ces dépôts. Parmi ces molécules, PAI-1 est déposée par des cellules qui se trouvent dans un environnement enrichi en PAI-1, suggérant une possible boucle de rétroaction positive.

Pour en savoir plus :

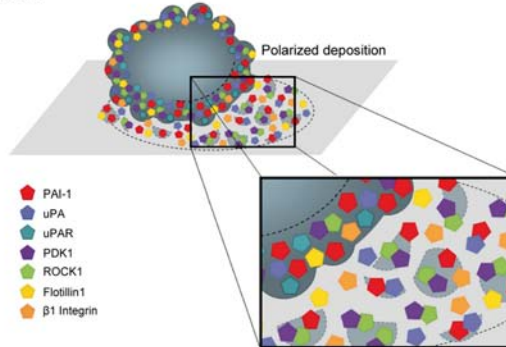
A. Cartier-Michaud, M. Malo et al. « Matrix-bound PAI-1 supports membrane blebbing via RHOA/ROCK1 signaling » *PLoS ONE* 7(2):e32204, 2012

H. Valadi et al. « Exosome-mediated transfer of mRNAs and microRNAs is a novel mechanism of genetic exchange between cells » *Nature Cell Biology* 9:654-659, 2007



Cellules blebbantes et dépôts contenant du PAI-1 obtenus grâce au microscope ZEISS.

Les dépôts sont plus marqués d'un côté de la cellule que de l'autre suggérant un processus « polarisé ».



Identification de plusieurs « marqueurs » des microvésicules déposées qui montre que IBISC s'inscrit dans une recherche très compétitive ...

>> Agenda

Professeur invité

mai-juin 2012 : Professeur Ada Che (School of Management, Northwestern Polytechnical University, Chine) dans le cadre du programme PHC Cai Yuanpei.

Soutenances de thèses

- 11 janvier 2012 : Tsiory Andriatrimoson « Assistance robotisée à la personne en environnement coopérant »
- 11 janvier 2012 : Samia Smaili « Modélisation et commande d'un système de trafic multimodal »
- 9 janvier 2012 : Hamid Slimi « Système d'assistance à la conduite pour véhicules à deux roues motorisés »
- 6 janvier 2012 : Benoît Chrétien « Simulation of a new automotive concept based on a centralized approach for driver assistance system activation decision »
- 13 décembre 2011 : Tahir Syed « Analysis of the migratory potential of cancerous cells by image preprocessing, segmentation and data classification »
- 8 décembre 2011 : Mahmoud Haydar « Interaction en réalité mixte appliquée à l'archéologie sous marine »
- 6 décembre 2011 : Romain Campigotto « Algorithmes d'approximation à mémoire limitée pour le traitement de grands graphes : le problème du Vertex Cover »
- 5 décembre 2011 : Paul Nadrag « Faciliter la téléopération d'un robot mobile non-holonome - Application au maintien à domicile des personnes âgées »
- 1er décembre 2011 : Camille Brunet « Classification parcimonieuse et discriminante de données complexes »
- 15 novembre 2011 : André Benine Neto « Trajectory control in curves, towards the Perceptiv-ESC, through a Piecewise Affine approach »