





# IBISC'Inf

## Lettre d'information du laboratoire IBISC Université d'Évry / Paris-Saclay

Numéro 11, décembre 2021

#### **MOT DE LA DIRECTRICE**

Depuis le mois de septembre dernier, 16 doctorant.es ont choisi notre laboratoire pour y préparer leur thèse. Nous avons toutes les raisons de nous réjouir car nous savons à quel point le dynamisme et l'attractivité d'un laboratoire se mesure aussi par le nombre de jeunes chercheur.es nouvellement recruté.es. Par ailleurs, nous pouvons féliciter nos collègues enseignant.es-chercheur.es pour l'énergie déployée dans la recherche de financements de thèse : contrats doctoraux établissement (4 au total) mais aussi projets ANR, CIFRE, DIGICOSME, ITMO Cancer de l'AVIESAN, DIM RFSI, cotutelles, bourse ICAM, bourse ISEN, bourse mexicaine. J'aimerais profiter de cette tribune pour remercier chaleureusement ces doctorant.es pour avoir choisi le laboratoire IBISC. Nous aurons l'occasion de mieux les connaître lors de la journée des doctorant.es. Celle-ci, traditionnellement organisée en décembre, sera reportée en avril lorsque la situation sanitaire nous permettra de nous réunir. Depuis septembre, nous avons eu aussi le plaisir d'accueillir Guillaume Postic, jeune maître de conférences, qui a rejoint l'équipe AROBAS pour renforcer l'axe Bio-informatique du laboratoire IBISC ainsi que Madjid Maïdi (ESME Sudria), Salim Hima (ESME Sudria), Jean-Luc Combe (UFR ST) en tant que membres associés au sein des équipes IRA2 et SIAM.

Par ailleurs, malgré une rentrée universitaire dense et une situation sanitaire instable, les membres du laboratoire ont continué à faire preuve de dynamisme, à exceller dans leur domaine de recherche et faire preuve d'un sens aigu du service public. Parmi les événements notables, nous pouvons citer : \*/ l'ouverture du nouveau M2 E3A international MMVAI (Mechatronics, Machine Vision, Artificial Intelligence), porté par Samer Alfayad et Hedi Tabia ; \*/ l'engouement suscité par les réunions et groupes de lecture de l'axe transverse IA organisés par Blaise Hanczar et Dominique Fourer ; \*/ le travail en profondeur pour le rayonnement vers l'extérieur de l'axe transverse médecine personnalisée porté par Farida Zehraoui et Sergiu Ivanov ; \*/ les nombreuses propositions de projets ANR soumis ; \*/ l'implication des membres de l'IBISC dans les événements organisés par les deux Graduates Schools de Paris-Saclay Informatique et Sciences du Numérique (ISN) et Sciences de l'Ingénierie et des systèmes (SIS).

Nous avons toutes les raisons de penser que l'année 2022 sera tout aussi riche et dense que 2021. Le laboratoire réunira son comité d'orientation scientifique composé de personnalités extérieures. Nous préparerons ce moment important avec enthousiasme car nous savons à quel point les échanges qui auront lieu seront riches et instructifs. La nouvelle année sera aussi l'année pour l'Université du « Campus durable ». Profitons de ce mot d'ordre pour nous sensibiliser à la question écologique et établir le bilan carbone du laboratoire, action qui sera menée par nos deux correspondants « développement soutenable », Victoria Bourgeais et Christophe Montage. Pour mener à bien tous nos projets en 2022, il nous faudra au préalable nous ressourcer auprès de nos familles et amis. Savourons ces instants. Je vous souhaite à toutes et à tous de belles fêtes de fin d'année!

#### Samia Bouchafa-Bruneau.

#### Allocation de recherche doctorale AVIESAN ITMO CANCER «Deep Learning Algorithms For The Identification, Classification And Prediction Of The Function Of Non-Coding Rnas In Bladder Cancer»

Porteuse du projet: Fariza TAHI (PU Univ. Évry, IBISC équipe

Partenaires: IBISC et l'équipe Oncologie Moléculaire de l'Institut

Financement: Aviesan ITMO Cancer,100 kEuros Durée: 36 mois, à partir du 01/10/2021 Candidate retenue: Constance CREUX

Objectif: Les ARN non codants (ARNncs) sont identifiés comme jouant un rôle important dans les processus de dérégulation conduisant à des pathologies telles que le cancer. Dans ce projet, nous proposons de développer des méthodes originales basées sur les réseaux de neurones et l'apprentissage profond pour prédire, classer et identifier la fonction des ARNncs impliqués dans le cancer de vessie, en intégrant différentes caractéristiques: séquence, structure, position génomique et chromosomique, interaction avec des gènes codants ou non codants, altérations génétiques et épigénétiques.

# Financement d'une thèse par DIGICOSME sur le projet « KADAT : Augmentation de données basée sur les connaissances pour les données transcriptomiques »

**Porteur du projet**: Blaise HANCZAR (PU Univ. Évry, IBISC équipe AROB@S)

Financement: Labex DIGICOSME Paris-Saclay

Durée: 36 mois

Candidate retenue: Alice LACAN

Objectif: Ce projet vise à concevoir une méthodologie pour augmenter la taille d'ensembles restreints de données, en exploitant les propriétés connues de l'ensemble de données initial. Dans notre cas, nous considérons plus particulièrement l'analyse des données de transcriptomique, qui joue un rôle crucial dans le développement de la médecine personnalisée. Cette analyse, utilisant des méthodes d'apprentissage automatique, est entravée par la petite taille des ensembles de données disponibles. Pour pallier cela, dans notre cas, nous allons exploiter les connaissances issues de la Gene Ontology (GO). Nous proposons d'apprendre un score d'admissibilité d'un profil d'expression, en exploitant l'ensemble de données existant et un réseau de neurones de graphe dont l'architecture reproduit la structure de graphe acyclique dirigée de GO.

#### **Graduate Schools Paris-Saclay**

- → IBISC contribue à l'organisation de la semaine de recherche Paris-Saclay sur le site Evry, le jeudi 2 décembre 2021.
- > IBISC contribue à l'organisation de la 1ère édition de la journée d'accueil des doctorants de la Graduate School Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (GS SIS) de Paris-Saclay, le 29 novembre 2021.
- Dalil ICHALAL et Naïma AITOUFROUKH-MAMMAR présentent respectivement l'équipe SIAM de IBISC et le Master SAAS E3A UPSaY dans le cadre du CaféSIS de la Graduate School Sciences de l'Ingénierie UPSaclay du 18 novembre 2021.

# Lettre d'information du laboratoire IBISC numéro 11, décembre 2021 EA 4526 de l'Université d'Évry / Paris-Saclay

#### FOCUS SUR DEUX PUBLICATIONS DE l'ÉQUIPE COSMO



Sara Sadat Aghamiri, Franck Delaplace (2021). « TaBooN – Boolean Network Synthesis Based on Tabu Search ». IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics. DOI: https://doi.org/10.1109/TCBB.2021.3063817. Réf. HAL: hal-03167664 [Q1, CS2020=6,4]

Les développements récents des technologies Omics ont révolutionné la recherche en biologie en produisant des donnés de plusieurs dimensions et échelles. Ce progrès technologique extraordinaire pose la question cruciale de leur interprétation en se fondant sur la modélisation de systèmes biologiques s'y rapportant. Dans cette perspective essentielle pour la médecine du futur, les réseaux offrent un cadre de modélisation approprié des interactions entre molécules. Le réseau biologique comprend des nœuds identifiant les composants biologiques tels que les gènes ou les protéines, et les arêtes/arcs formalisant les interactions entre eux. L'évolution des interactions est alors modélisée par un système dynamique. Parmi les différentes catégories de modèles de réseaux, le réseau booléen constitue un cadre qualitatif ayant la réputation de modéliser les réseaux de régulation génétiques de manière fiable et fidèle. Synthétiser automatiquement un réseau booléen à partir de données expérimentales devient donc un enjeu fondamental essentiel afin de permettre une production fiable et rapide de modèles.

Cette étude présente TaBooN, un workflow original de synthèse de réseaux booléens à partir de données biologiques qui se divise en deux étapes : l'inférence locale de formules et la sélection globale de modèles : l'inférence de formules locales consiste en la déduction automatique de formules logiques à partir de profils de données d'expression binarisées. Les formules ainsi engendrées pour chaque variable se combinent alors ensemble pour former des réseaux booléens candidats. Ils ont la particularité de tous valider les données par construction. Cependant, cet espace de modèles peut être immense dépassant le milliard de modèles putatifs. Ceci nécessite donc une seconde étape de sélection du réseau booléen, élisant le plus réaliste parmi eux. Cette sélection s'appuie sur une approche originale où des propriétés traditionnellement utilisées pour tester la véracité d'un modèle sont ici employées pour sa genèse. Ce problème se formule comme un problème d'optimisation et nous avons implanté une méthode de recherche Tabu permettant la sélection d'un modèle optimal se conformant aux propriétés globales attendues du système biologique analysé.

TaBooN est un workflow automatisant l'inférence de réseau booléen à partir de données expérimentales qui assiste les biologistes à la synthèse de modèle fiable plus rapidement et plus efficacement que des méthodes usuelles de synthèse manuelle.



Artiom Alhazov, Rudolf Freund, Sergiu Ivanov, Marion Oswald (2021). « Relations between Control Mechanisms for Sequential Grammars1 ». Fundamenta Informaticae, 181(2-3):239-271. DOI: https://doi.org/10.3233/FI-2021-2058. Réf. HAL: hal-03324134 [Q1, CS2020=3,1]

Le domaine des langages formels étudie la notion abstraite du langage comme un ensemble de chaînes de caractères formels. L'un des objets centraux dans ce domaine sont les grammaires : des ensembles de règles de réécriture des chaînes de caractères qui engendrent des langages par application itérée des règles à partir d'un ensemble fini de chaînes de départ. Classiquement les règles sont appliquées de façon séquentielle, l'une après l'autre.

Dans l'étude des grammaires séquentielles on considère souvent divers mécanismes de contrôle. Un mécanisme de contrôle est une contrainte sur la façon dont les règles s'appliquent, qui peut dépendre de différents facteurs : le contenu de la chaîne de caractère, la dernière règle appliquée, le programme à priori d'application des règles, etc.

Dans ce travail, nous définissons et étudions les mécanismes de contrôle classiques, ainsi que quelques mécanismes que nous avons récemment introduits dans d'autres travaux. Nous travaillons d'abord dans un cadre très général, dans lequel les cibles d'applications des règles peuvent être opaques. Nous démontrons plusieurs équivalences et inclusions entre les familles de langages engendrées par les mécanismes de contrôle étudiés. Ensuite, nous étudions les cas particuliers de chaînes de caractères, des multi-ensembles, ainsi que des grammaires à tableaux (array grammars) sur les graphes de Cayley.

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la visite de Rudolf Freund et Artiom Alhazov en France à l'occasion des conférences jointes « Machines, Computations, and Universality » (MCU2018) et « Unconventional Computing, Natural Computing » (UCNC2018), organisées par Sergey Verlan. Il est également issu de quelques séjours de recherche de Sergiu Ivanov à Vienne (Autriche) et à Seville (Espagne).

Sergiu Ivanov, qui est co-auteur de cette publication, est Maître de Conférences à l'Université Évry, Université Paris-Saclay, depuis septembre 2017.

#### **SÉMINAIRES**

Geoffroy PEETERS (Professeur à Télécom Paris), le 1er décembre 2021 à 14h:

« Deep learning for music audio signal processing »

- Dionysis GOULARAS (Assistant professor au Department of Computer Engineering, Université Yeditepe, Istanbul, Turquie), le 26 novembre 2021 à 13h30:
- « Predicting MCI to Alzheimer conversion with deep learning d'aider le personnel soignant à innover pour les patients ! methods »

### PRESSE



Le Genopole met à l'honneur le travail de Louis BECQUEY, doctorant IBISC équipe AROB@S sous la

direction de Fariza TAHI et Éric ANGEL : « Entraîner l'IA pour la génomique : le premier jeu de données standardisé » !

Le laboratoire IBISC, Genopole et le CHSF s'unissent afin d'aider le personnel soignant à innover pour les patients!

# IBISC'Inf Lettre d'information du laboratoire IBISC numéro 11, décembre 2021 A 4526 de l'Université d'Évry / Paris-Saclay

Projet ANR PRC DRIFT-HF: « Digitalization - Risks, (U)ncertainties and Fragilities of Technologies in relation to the Human Factor»

Porteur scientifique côté IBISC: Amine CHELLALI (MC Univ. Évry, IBISC équipe IRA2) Partenaires: Fondation Saint Cyr, CREC, IRBA, IBISC, PSYCLE/InCIAM, HEUDIASYC, COSTECH Financements côté IBISC: 138 k€

**Durée:** 48 mois, à partir du 01/02/2022

P Contexte sociétal: La pandémie de Covid-19, en réduisant les échanges physiques, a entraîné des pics inédits en matière d'usages numériques et d'atteintes à la sécurité des données. L'internet des objets, le big data, la mobilité et le télétravail amplifient les risques en terme de cybersécurité. La santé et la Défense présentent des similitudes de contraintes et d'usages digitaux dont le besoin d'assurer la fiabilité et la confidentialité des données. Par une approche transversale (enjeux cognitifs, sociaux, techniques, éthiques et juridiques) de la sécurisation, de la conception jusqu'aux usages, notre objectif est de démontrer l'intérêt de considérer l'homme comme un membre à part entière d'un système complexe devant s'adapter à ses vulnérabilités pour accroître sécurité et résilience des systèmes.

P Objectif: Formuler des recommandations visant à mieux intégrer les facteurs humains dès la conception seront proposées ainsi qu'un programme éducatif ciblé immersif permettant de faire évoluer les comportements utilisateurs.



→ Rayane BENYOUCEF soutient sa thèse de doctorat le mercredi 8 décembre 2021 (Dir.

#### Hichem ARIOUI):

- « Contribution à la cinématique à partir du mouvement : approches basées sur des observateurs non linéaires »
- →Ying LI soutient sa thèse de doctorat le lundi 6 décembre 2021 (Dir. Feng CHU):
- « Modèles et méthodes efficaces pour de nouveaux problèmes d'affectation intégrée des navires aux postes à quai et aux
- → Anas AMMOUNAH soutient sa thèse de doctorat le jeudi 14 octobre 2021 (Dir. Samer ALFAYAD):
- « Control architecture for hydraulically-actuated humanoid robot »
- → Louis BECQUEY soutient sa thèse de doctorat le mercredi 6 octobre 2021 (Dir. Fariza TAHI):
- « Algorithmes multicritères pour la prédiction de structures
- → Elies GHERBI soutient sa thèse de doctorat le lundi 5 juillet 2021 (Dir. Blaise HANCZAR):
- « Apprentissage automatique pour les systèmes de détection d'intrusion dans les transports autonomes »

#### **DISTINCTIONS**



Feng CHU est nommée Associate Editor dans la prestigieuse revue IJPR (International Journal of Production Research).

Yassine KEBBATI recoit le prix du meilleur article étudiant (Best Student Paper Award) de la conférence ICNSC 2021, pour l'article intitulé: « Neural Network and ANFIS based auto-adaptive MPC for path tracking in autonomous vehicles ».

- Saïd MAMMAR reçoit les insignes de Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques, promotion 2021.
- Sergiu IVANOV co-reçoit le prix du meilleur article étudiant attribué à Rémi SEGRETAIN à l'issue de la conférence BIBE 2021, pour l'article intitulé : « Who Plays Complex Music? On the Correlations Between Structural and Behavioral Complexity Measures in Sign Boolean Networks ».
- Dalil ICHALAL et Saïd MAMMAR ont obtenu le prix du meilleur article de la conférence IFAC CESCIT 2021 : « State and Fault Estimation of a Class of Nonlinear Systems with Slow Internal Dynamics: Asymptotic Decoupling Approach ».

### L'appel à idées Genopole finance trois projets de Master 2 d'IBISC!

Trois projets originaux du laboratoire IBISC, en relation étroite avec le CHSF - Centre Hospitalier Sud Francilien, ont été financés par Appel à idées Genopole 2021, sous la forme de financements de stages d'étudiants en Master 2!

- Le premier projet, porté par Amine CHELLALI, avec Lucas HERFORT (ENSIIE/JIN et M2 E3A RVSI), s'intitule: Développement et évaluation d'un simulateur immersif pour la formation d'opérateurs en anesthésie locorégionale échoguidée.
- Le deuxième projet, porté par Guillaume LOUP, avec Gaspard LIAGRE (M2 ENSIIE - M2 E3A RVSI), en collaboration avec le Dr Jean-Philippe DESCLEFS (CHSF), s'intitule: Conception d'un environnement virtuel immersif pour la formation aux premières phases de situations sanitaires exceptionnelles.
- Le troisième projet, porté par Vincent VIGNERON, avec Andrea RONCOLI (M2 E3A SAM), s'intitule: Methods of unsupervised segmentation of stroke lesions: a comparative study.

#### **ORGANISATION D'ÉVÉNEMENTS**



Mohammed CHADLI (PU Univ. Évry, IBISC équipe SIAM) est invité en tant que Keynote speaker dans la conférence FSDM 2021, qui se

déroule à Seoul, Corée du Sud, du 26 au 29 octobre 2021.

- représentant·e·s de l'axe transverse personnalisée du laboratoire IBISC, Sergiu IVANOV (MC Univ. Évry, IBISC équipe COSMO) et Farida ZEHRAOUI (MC Univ. Évry, IBISC équipe AROBAS,) tiennent un stand à l'Agora Santé Expo du 8 au 10 novembre 2021, dans lequel ils valorisent les outils issus de la recherche, destinés en particulier aux praticiens de la médecine.
- Le projet finalisé de « La Ligne Rouge » est présenté au public du 18 novembre au 17 décembre 2021 à l'Université d'Évry-Paris Saclay, dans le cadre du Festival Curiositas – Art et Sciences de l'Université Paris-Saclay, sous la forme d'une exposition monographique de Filipe Vilas-Boas à la galerie Césaria Evora (commissariat d'exposition de Filipe Pais), dans le hall du bâtiment Maupertuis de l'Université d'Évry.
- « La ligne rouge » est un projet artistique porté par l'artiste Filipe Vilas-Boas, qui le décrit comme l'augmentation technologique barrières de sécurité formées par plusieurs potelets motorisés et reliés entre eux.

Participants IBISC: Naïma AITOUFROUKH-MAMMAR (MC Univ. Évry, IBISC équipe SIAM), Fabien BONARDI (MC Univ. Évry, IBISC équipe SIAM) et Hocine YAKOUBI (IE Univ. Évry, IBISC/LMEE).





#### **ILS NOUS ONT REJOINT** U DEUXIÈME SEMESTRE 2021

#### Doctorant.e.s

- Obaida ALRAZOUK démarre une thèse début octobre 2021, dans l'équipe IRA2, financée par un CDE, sous la direction de Amine CHELLALI, co-encadrée par Hichem ARIOUI: «Étude du comportement visuel des motocyclistes : modélisation et formation sur simulateur
- Sana BOUASSIDA est doctorante en co-tutelle avec l'ENIT Tunis, dans l'équipe SIAM, sous la direction de Lydie NOUVELIERE côté IBISC et de Jamel NEJI côté ENIT, encadrée par Najett NEJI: «Optimisation Énergetique Des Flux De Circulation Routiere À L'approche Des Carrefours».
- Aurélien BEAUDE démarre une thèse financée par un contrat ANRT CIFRE avec SANOFI, dans l'équipe AROB@S, sous la direction de Blaise HANCZAR: «Developing and exploring the interest of interpretable deep learning approaches in the field of multi-omics data. Application on the MMRF CoMMpass database».
- Sihem BOUKTHIR démarre une thèse avec la Faculté des Sciences de Sfax, Tunisie, sous la direction de Jean LERBET (LaMME) et co-encadrée pat Dalil ICHALAL, équipe SIAM: «Stabilité et stabilisation des affines à commutation».
- Nedjet BOUOUDEN démarre une thèse co-dirigée par Mohammed CHADLI, équipe SIAM, en collaboration avec l'Université de Souk Ahras, Algérie: «Diagnostic et Commande Tolérante aux Défauts appliqués aux Systèmes LPV sous Contraintes».
- Constance CREUX démarre une thèse financée par Aviesan ITMO Cancer, dans l'équipe AROB@S, sous la direction de Fariza TAHI, co-encadrée par Farida ZEHRAOUI: «Algorithmes de deep learning pour l'identification, la classification et la prédiction de la fonction des ARN non-codants impliqués dans le cancer de vessie».
- Valentin DEBENAY démarre une thèse financée par le projet DIM RFSI Incognitho, dansle laboratoire LMEE, sous la direction de Gregory TURBELIN et la co-direction de Amine CHELLALI, équipe IRA2: «Étude de nouvelles opportunités offertes par la méthode de renormalisation: application à l'inversion temps réel de mesures électro-physiologiques».
- Lilia ESTRADA démarre une thèse financée par un CDE, sous la direction de François RADVANYI de l'Institut Curie et la co-direction de Fariza TAHI, équipe AROB@S: «Identification et caractérisation des ARN longs non-codants dans le cancer de vessie».
- Lara JABER démarre une thèse financée par le projet ANR ARTISMO, dans l'équipe SIAM, sous la direction de Dalil ICHALAL, et la co-direction de Naïma AITOUFROUKH-MAMMAR: «Architectures d'Estimation Hybride basées sur l'apprentissage en ligne pour le suivi de véhicule intelligent».
- Amine KENNOUCHE démarre une thèse co-dirigée par Mohammed CHADLI, équipe SIAM, et Dounia SAIFIA (Université de Jijel, Algérie): «Commande robuste et tolérante aux défauts de systèmes non linéaires sous contraintes : application aux véhicules autonomes».
- Alice LACAN démarre une thèse financée par le projet DIGICOSME KADAT, dans l'équipe AROB@S, sous la direction de Blaise Hanczar: «KADAT: Augmentation de données basée sur les connaissances pour les données transcriptomiques».
- Gaspard LAOUENAN démarre une thèse financée par une bourse ICAM, dans l'équipe IRA2, sous la direction de Jean-Yves DIDIER: «Suivi et certification des procédures de maintenance en réalité augmentée».
- Julián LECHUGA LOPEZ démarre une thèse financée par une bourse mexicaine CONACYT 2021, dans l'équipe IRA2, sous la direction de Khalifa DJEMAL: « Reconnaissance automatique des masses mammaires malignes par les approches d'apprentissage profond».
- Duc To NGUYEN démarre une thèse financée par un CDE, dans l'équipe SIAM sous la direction de Saïd MAMMAR, la co-direction de Dalil ICHALAL et le co-encadrement de Mohand SMAIL (membre associé IBISC): « Interval Observers Based Fault Tolerant Control Of Lpv Switched Systems».
- Tuan Anh NGUYEN démarre une thèse sous la co-direction de Denis TRYSTRAM, Université Grenoble-Alpes (laboratoire LIG) et de Kim Thang NGUYEN: « L'apprentissage fédéré à faible coût».
- Sophie PAILLOCHER démarre une thèse financée par un CDE, dans l'équipe COSMO, sous la direction de Serena CERRITO: «Analyse et solutions algorithmiques du model checking et de la synthèse de modèles pour les modèles partiels».
- Martin PRYDE démarre une thèse financée par un CDE, dans l'équipe SIAM, sous la direction de Lamri NEHAOUA et la co-direction de Samer ALFAYAD: «Enveloppe de sécurité pour la génération et le suivi de trajectoires sûres dans la perspective d'un ARAS semi-actif».
- Cassandre SIMON démarre une thèse financée par l'ANR SHOW-ME, dans l'équipe IRA2, sous la direction de Samir OTMANE, encadrée par Amine CHELLALI: «Interactions collaboratives et multimodales pour la formation médicale en réalité virtuelle».
- Augusto TADASHI MIYAGAWA démarre une thèse financée par un cofinancement entre ISEN-UEVE, dans l'équipe IRA2, sous la direction de Khalifa DJEMAL, la co-direction de Ayman ALFALOU Professeur HDR ISEN, encadré par Amir Feiz (LMEE), Pierre NGAE (LMEE) et Ehsan SEDGH GOOYA (Enseignant chercheur ISEN): «Optimisation d'un réseau de capteurs par les techniques d'apprentissage automatique pour la géolocalisation de sources polluantes».

L'Université d'Évry a inscrit l'année universitaire 2021-2022 sous la thématique du Campus Durable dont l'objectif est de sensibiliser et de mobiliser la communauté universitaire pour créer un campus plus respectueux de l'environnement. Pour cela, elle a établi un calendrier où chaque mois est dédié à une thématique précise.

Christophe Montagne et Victoria Bourgeais, en tant que référents IBISC, participent pleinement aux groupes de réflexion mais aussi aux actions menées sur le Campus Évryen. Ainsi, au mois d'octobre, ils ont mobilisé des membres d'IBISC dans les actions de ramassage des déchets liées à l'événement international « World Clean Up Day », ramassant plus de 60 Kg de déchets, dans des endroits parfois bien cachés de la vue des

L'ensemble des informations est consultable à l'adresse suivante : https://www.univ- Hu, T. Issa, S. Ivanov, L. Boulos, S. Paillocher, L. evry.fr/universite/campus-durable.html



De gauche à droite : C. Creux, L. Gao, A. Lacan, P. Becquey, et V. Bourgeais