

CLUB

**HOMME / MACHINE :
QUELLE FRONTIÈRE ?**

AVRIL 2015

30

LE MAGAZINE DE L'UNIVERSITÉ

Claude Bernard Lyon 1



ÉDITO

Brevets, entrepreneuriat étudiant, parcours réussis d'anciens, publications scientifiques prestigieuses et formations de pointe sont autant de forces à l'Université Claude Bernard Lyon 1. Nous vous invitons à les découvrir dans cette nouvelle édition de CLUB.

Pour ce numéro, nous avons décidé de mettre l'accent sur un sujet au cœur de l'actualité, celui de la frontière entre l'homme et la machine. A l'heure des neurosciences, de la robotique et de l'informatique, la limite entre humain et robot s'estompe de plus en plus et on peut s'interroger sur la forme future que prendra cette « communion ».

L'Université Claude Bernard Lyon 1 travaille depuis plus de quarante ans sur cette question et fait avancer chaque jour la science et ses représentations. Ce dossier vous invite à une exploration thématique, à travers nos laboratoires. J'espère que vous aurez plaisir à le lire.

François-Noël Gilly
Président de l'Université Claude Bernard Lyon 1

Directeur de la publication

François-Noël Gilly
Président de l'Université
Claude Bernard Lyon 1

Directrice de la rédaction

Béatrice Dias

Rédactrice en chef

Anne-Claire Léauthier

Conseiller artistique

Eric Le Roux

Secrétaire de rédaction

Brigitte Brun

Comité de rédaction

Béatrice Dias
Anne-Claire Léauthier
Ciéo Schweyer
Margot Vergeat

Photographies

Sébastien Erôme
Eric Le Roux
CC BY-NC 2.0/Visual Rips

Couverture

Eric Le Roux

Illustrations

Adèle Bailly

Maquette

Jean-Philippe Mathieu
www.atelierchose.com

Gravure

Publi Concept

Imprimerie

Lamazière

Papier

Fedrigoni
Xper Premium white 140 gr

Pour nous contacter

CLUB@univ-lyon1.fr

CLUB en ligne

<http://club.univ-lyon1.fr>

N° ISSN : 1637-5912

Dépôt légal à parution



P4 INNOVER

SUCCESS STORY : NANO H OU LA RÉUSSITE D UN BREVET EN MATÉRIAUX



P6 - 7 REUSSIR

VANINA TODOROVA : SON PARCOURS, SA RÉUSSITE PROFESSIONNELLE



P8-9 EXPLORER

HUMAIN / MACHINE : QUELLE FRONTIÈRE ?



P10 - 11 EXPLORER

LES ROBOTS ONT-ILS UNE ÂME ?

P5 REUSSIR

LYON 1 ENCOURAGE SES ÉTUDIANTS ENTREPRENEURS



P 12 - 13 EXPLORER

QUAND LE WEB FAIT TRAVAILLER NOS OBJETS



P 14 - 15 EXPLORER

QUAND LE WEB FAIT TRAVAILLER NOS OBJETS



P 16 - 17 EXPLORER

DEMAIN TOUS CYBORGS ?



P 18 - 19 APPRENDRE

SANTÉ : APPRENDRE PAR LA SIMULATION



P 20 APPRENDRE

D'AUTRES PLATEFORMES PÉDAGOGIQUES À LYON 1

P 21 DÉCOUVRIR

« CONTRE EBOLA, RIEN N'EST PERDU ! »



P 22 - 23 DÉCOUVRIR

LE LANIAKEA, NOTRE SUPER-CONTINENT DE GALAXIES

« LES TRAVAUX SUR LE LANIAKEA ONT APporté DE LA VÉRITÉ SCIENTIFIQUE DANS NOTRE PROJET ARTISTIQUE »



P 24

EXTRAIT DE LA CAMPAGNE DE COMMUNICATION 2015 DE LYON 1



SUCCESS STORY :

Nano

H

ou la réussite d'un brevet en matériaux

INNOVER

L'équipe d'Olivier Tillement, professeur de chimie à l'Université Claude Bernard Lyon 1 et chercheur à l'Institut Lumière Matière (ILM), est à la tête de Nano H, brevet innovant en nanoparticules.

Olivier Tillement et son équipe travaillent sur les nanohybrides, nanoparticules fonctionnalisées pour le développement de nouveaux matériaux. Ils mènent tout particulièrement leurs recherches pour des applications en nanomédecine. Ils ont récemment démontré que ces nanoparticules pouvaient augmenter considérablement l'efficacité des radiothérapies.

"Ce résultat s'est consolidé et, 10 ans après, il justifie tout le processus de valorisation entrepris."

Nano H, brevet original issu de cette recherche a généré la création d'une start-up en 2004 et a, quelques années plus tard, bénéficié d'une belle avancée qui l'a catapulté instantanément dans les projets d'avenir les plus prometteurs. En effet, son objectif initial était de développer de petites particules minérales en vue d'applications biologiques (imagerie, diagnostics précoces de certaines maladies...). Ces particules étaient très innovantes, mais au départ, le sujet semblait trop risqué pour être repris par une entreprise traditionnelle. Le format « start-up » a donc permis une maturation scientifique et technique, pour aller plus loin et maintenir la propriété industrielle.

Six ans après sa création, l'équipe a trouvé, un peu par hasard, un type de particule non toxique qui présente un effet unique radiosensibilisant. La théorie n'aurait pas permis de le déduire. Ce résultat s'est consolidé et, 10 ans après, il justifie tout le processus de valorisation entrepris. Le brevet initial a, depuis, été renforcé par trois nouveaux brevets en copropriété entre

la start-up et les établissements. Les recherches se sont recentrées et renforcées pour une application très prometteuse et pour des essais cliniques dans un avenir très proche.

Anne-Claire Léauthier

L'Université Claude Bernard Lyon 1, propriétaire de plus de 300 brevets actifs, a vu récemment son fort positionnement en innovation réaffirmé par le palmarès de l'Institut National de la Propriété Intellectuelle (INPI). L'Institut place Lyon 1, avec ses 47 dépôts de brevet courant 2013, en 30^{ème} position, aux côtés de grands groupes industriels. Elle se place ainsi première Université en termes de dépôt de brevet en France et seule Université parmi les 50 premiers du classement.



RÉUSSIR

Soutenir les étudiants dans la création d'entreprise est un engagement fort de l'Université Claude Bernard Lyon 1. Répondant à une attente étudiante et contribuant à renforcer les liens avec le monde économique, l'Université est au plus près du terrain et encourage ses entrepreneurs en herbe.

Booster l'entrepreneuriat étudiant

Le statut « étudiant entrepreneur », créé par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, prévoit en particulier un accompagnement par deux tuteurs, l'accès à un espace de travail partagé, la possibilité de substituer le projet entrepreneurial à un stage.

L'entrepreneuriat a vocation à être pleinement inscrit dans la formation

En parallèle, un diplôme « Etudiant Entrepreneur » a été créé. Il offre un cadre administratif et un programme pédagogique pour accompagner l'étudiant. Impliquée de manière active dans ces deux actions pilotées au sein des Pôles Étudiants Pour l'Innovation, le Transfert et l'Entrepreneuriat (PEPITE), l'Université Claude Bernard Lyon 1 a nommé un référent pour l'entrepreneuriat, Melchior Salgado, et poursuit ses actions en termes d'accompagnement : un centre de ressources mutualisé avec l'INSA de Lyon est envisagé, ainsi que le partage progressif de la Filière Etudiant Entrepreneur (FEE), créée en 2014 et commune aux deux établissements.

Intégrer la culture entrepreneuriale directement dans la formation

L'Université travaille également à l'intégration de cet aspect dans les cursus : l'entrepreneuriat a vocation à être pleinement inscrit dans la formation. Trois niveaux sont pensés : la possibilité pour les étudiants de licence de choisir une unité d'enseignement transversale de découverte de l'entrepreneuriat ; un approfondissement de ce sujet pour les étudiants de master à travers un module d'insertion professionnelle ; un accompagnement de projet entrepreneurial réel sur six mois en quatrième semestre de master ou en dernière année d'école d'ingénieur.

Le « Tip-Tap-Top » de Théo Sauzon, étudiant Lyon 1

Grâce à son invention unique, le "Tip Tap Top", Théo Sauzon, étudiant à l'IUT Lyon 1, a remporté, en 2014, le prix national du James Dyson Award. Sélectionné parmi 65 projets, son projet est simple mais ingénieux : faire en sorte d'apprendre aux enfants à se laver les mains correctement, tout en économisant l'eau. Pour cela, une « goutte » bleue en plastique, dotée d'un capteur infrarouge et d'une électrovanne, donne des instructions aux enfants par haut-parleur et stocke l'énergie déclenchée par l'activation du robinet.

Impulsion : la junior-initiative de Lyon 1

Implantée à l'IUT Lyon 1, Impulsion est une association d'étudiants ayant choisi de mettre en commun et à profit leurs compétences pour se lancer dans le monde professionnel. La junior-initiative met en relation étudiants et professionnels pour aider les entreprises dans leur recherche d'idées ou dans leur construction de projets. Cinq domaines sont à l'honneur : génie civil, mécanique, chimie analytique et informatique. Impulsion Lyon 1 est auditée chaque année par la Confédération Nationale des Junior-Entreprises afin de garantir la qualité des services offerts.

Anne-Claire Léauthier



PORTRAIT D'ANCIEN

Vanina Todorova :

son parcours,

sa réussite professionnelle

RÉUSSIR

Vanina Todorova, jeune cadre dynamique de 29 ans titulaire d'un Master Lyon 1, est ingénieure en recherche et développement Air Liquide Electronics System, après avoir travaillé au poste d'autorité de conception dans cette même entreprise. D'origine Bulgare, elle est passionnée d'astronomie et d'astrophysique. Ambitieuse, elle n'a pas peur des défis et ne ménage pas ses efforts pour atteindre ses objectifs. Grâce à son parcours universitaire et à son tempérament, elle évolue aujourd'hui dans un métier qui lui plait et s'impose sans difficulté dans un univers très masculin.

Son parcours

Vanina Todorova est titulaire du master professionnel Instrumentation pour les micro et nanotechnologies de l'Université Claude Bernard Lyon 1. Auparavant, elle a validé un DUT en Génie Mécanique et Productique, une licence Physique Mécanique et un M1 physique et technologie au Havre.

Son métier de recherche et développement

Au quotidien, dans ses missions, Vanina Todorova est en amont de la conception.

Elle gère des projets innovants sur plusieurs mois, ce qui inclut le dimensionnement des systèmes mais aussi le test fonctionnels et la réalisation des prototypes.

Elle est la personne qui va aider à la mise en service de ces systèmes chez les utilisateurs. Et enfin, elle participe à la phase d'industrialisation de prototypes.

Vanina Todorova est titulaire du master professionnel Instrumentation pour les micro et nanotechnologies de Lyon 1

Le poste de Vanina Todorova à Air Liquide Electronics System est son second emploi depuis son arrivée sur le marché du travail. Elle aime son métier pour son aspect technique, pour « voir [ses] suppositions aboutir et s'avérer justes, mais aussi parce que chaque journée est différent et [qu'elle] ne s'ennuie jamais ! ».

Margot Vergeat

PHOTO

© Sébastien Erôme



HUMAIN A

QUELLE



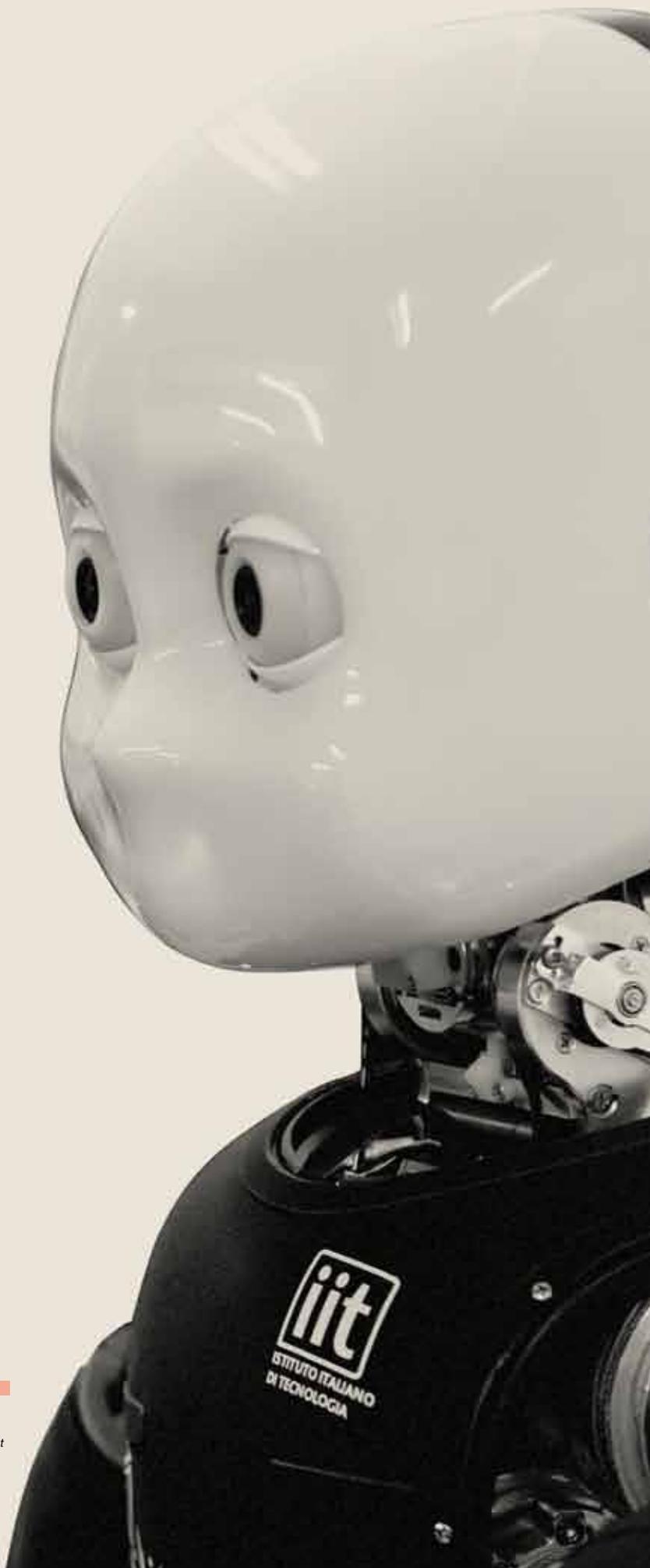
/ MACHINE FRONTIÈRE

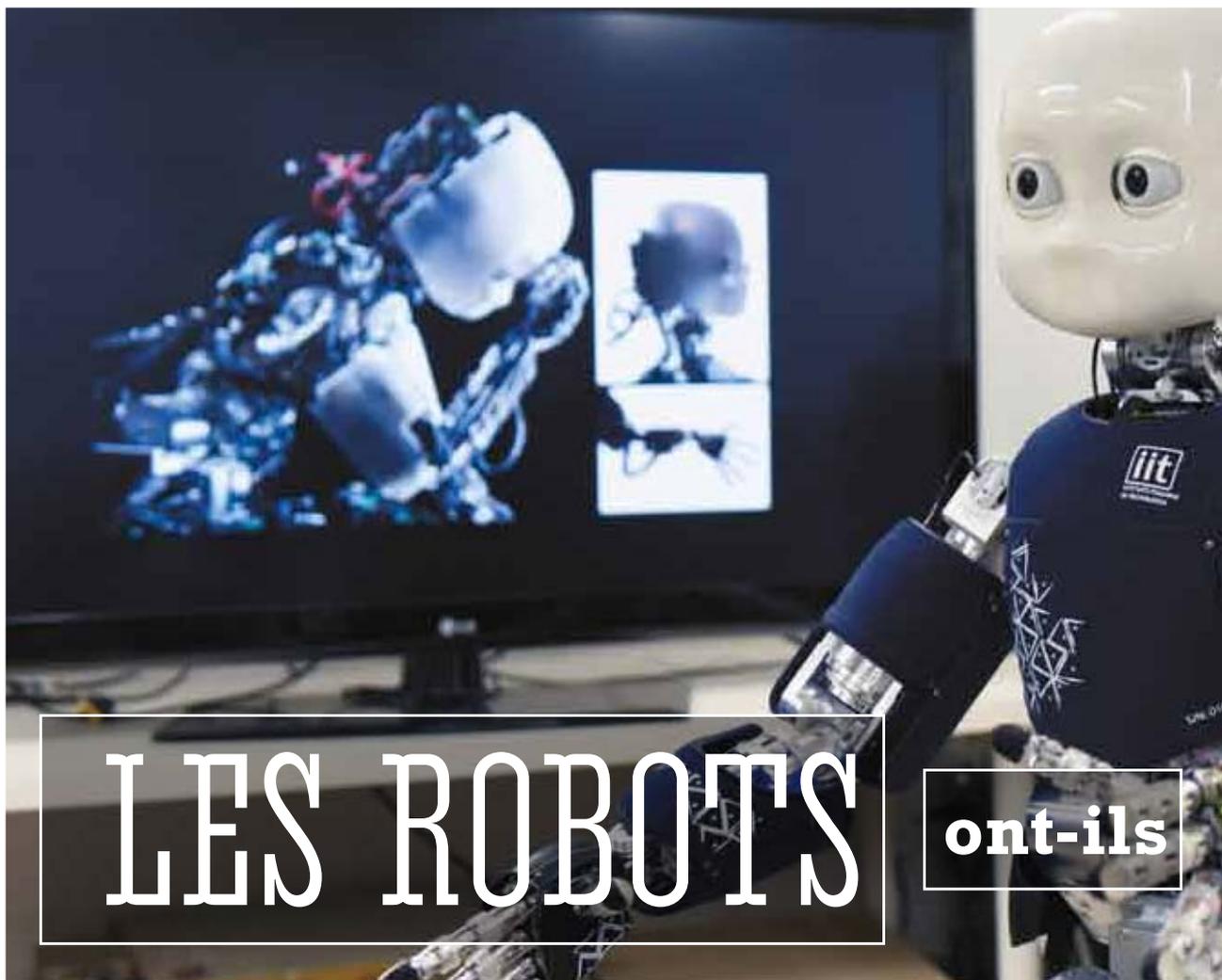
A l'instar de la série « Real Humans », la présence grandissante des robots dans notre vie quotidienne soulève de nombreuses questions autour de la frontière homme/machine : jusqu'où peut aller l'intelligence artificielle ? Peut-elle nous dépasser un jour ? De l'homme ou du robot, qui veut ressembler à qui ? L'Université Claude Bernard Lyon 1 tente de répondre à ces questions et vous invite à un voyage thématique au cœur de la robotique...

PHOTO

© Eric Le Roux/Direction de la communication/Lyon 1

Grégoire Pointeau, chercheur à l'Institut Cellule Souche et Cerveau et l'iCub





LES ROBOTS

ont-ils

EXPLORER

Les robots suscitent de la curiosité, parfois de la peur, et nous nous sommes tous demandé jusqu'où ils pouvaient aller. Seront-ils un jour nos égaux ? Comment « pensent »-ils ? Où se trouve la frontière entre l'humain et le robot ? Une partie de la réponse se trouve dans les recherches menées sur l'intelligence artificielle et la psychologie cognitive. Peter Ford Dominey, directeur de recherche à l'Institut Cellule Souche et Cerveau (Université Claude Bernard Lyon 1 / Inserm / INRA), qui travaille sur le robot iCub, répond à nos questions.

Quels sont les enjeux de la robotique aujourd'hui ?

Principalement de rendre les robots capables d'interagir avec le monde réel, que ce soit avec des objets ou des êtres vivants.

Les robots développent actuellement des interactions sociales intéressantes, mais en laboratoire et avec les personnes qui les ont elles-mêmes programmés. L'effort d'adaptation demandé est donc limité. Si on veut les faire sortir du laboratoire, il faut qu'ils puissent se repérer dans un environnement où les conditions sont changeantes : la luminosité, la place des objets, les êtres vivants... Bref, un contexte qui rend la perception plus difficile pour eux.

Quelles capacités les robots doivent-ils développer pour y arriver ?

En premier lieu, la conscience de soi. Pour que le robot

développe cette capacité, il faut qu'il élabore une notion de lui-même, de ses souhaits, ses objectifs...

En d'autre terme, il faut qu'il s'engage dans la relation, non pas comme un objet mais comme un agent : une entité qui agit au lieu de subir l'action.

Si on veut les faire sortir du laboratoire, il faut que les robots puissent se repérer dans un environnement où les conditions sont changeantes

Cela passe par le langage et ce qu'on appelle une mémoire autobiographique. Aux débuts de la robotique, en exagérant un peu, chaque fois qu'on allumait le robot était comme une première fois pour lui. Aujourd'hui, le robot n'est plus



une

âme?

un individu sans histoire : nous travaillons sur l'élaboration d'une mémoire qui va permettre au robot d'intégrer progressivement ses expériences passées. Le but est de créer chez le robot la possibilité de se constituer un récit personnel des interactions passées et de traduire cette histoire personnelle, cette mémoire autobiographique, dans ses interactions verbales et non verbales.

Comme avec n'importe quelle technologie puissante, c'est à l'être humain de décider de ce qu'il veut en faire !

On projette beaucoup d'attentes ou même de peurs sur les robots. Selon vous, sont-elles justifiées ?

Les peurs autour des robots sont pour moi infondées. L'homme reste maître de la situation, ne serait-ce que parce qu'il est beaucoup plus habile physiquement que n'importe quel robot. Et de toute manière, comme avec n'importe quelle technologie puissante, c'est à l'être humain de décider de ce qu'il veut en faire !

Peter Ford Dominey est directeur de recherche CNRS à l'Institut Cellule Souche et Cerveau (Université Claude Bernard Lyon 1 / Inserm / INRA), spécialiste de la robotique, des systèmes cognitifs et de la psychologie cognitive. Avec son équipe « Systèmes Cognitifs Humain et Robotique », il travaille à la construction de la mémoire et du langage chez les robots.

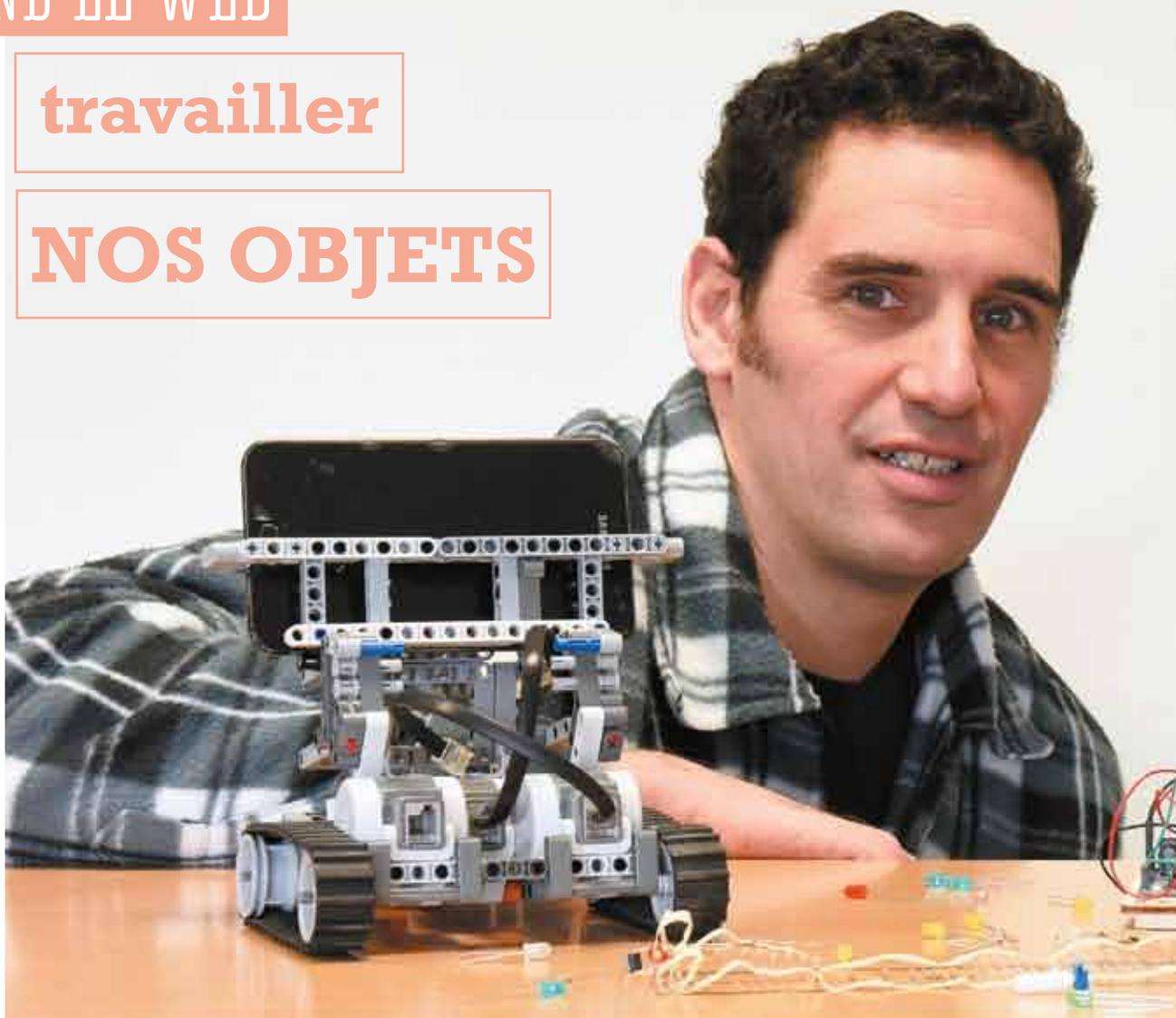
L'iCub est l'un des premiers robots humanoïdes. Après avoir été développé à l'Institut italien de la technologie de Gênes en 2008, il a été cloné en six exemplaires afin de permettre à six laboratoires de pays différents d'explorer ses potentialités. C'est ainsi que l'équipe « Systèmes Cognitifs Humain et Robotique » de l'Institut Cellule Souche et Cerveau dispose de sa copie depuis mai 2009. L'iCub a la taille d'un enfant de trois ans, peut voir et entendre, est sensible au toucher et dispose d'une vaste capacité de mouvement. Ses yeux, sa tête et ses membres bougent. Ses mains sont dotées d'une dextérité certaine.

Lisez l'intégralité de l'interview sur sciencespourtous.univ-lyon1.fr

PHOTO

© Eric Le Roux/Direction de la communication/Lyon 1

L'iCub dans son environnement d'étude à l'Institut Cellule Souche et Cerveau. Les équipes de chercheurs travaillent quotidiennement dessus.



EXPLORER

Régler idéalement la température de sa pièce favorite, faire en sorte que palettes et capteurs de température réfléchissent et agissent seuls en entreprise, se voir proposer le meilleur parcours en temps réel dans sa ville... Tels sont les objectifs du projet ASAWoO (Adaptive Supervision of Avatar/Object Links for the Web of Objects) mené par Michaël Mrissa et Lionel Médini, chercheurs au LIRIS, Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information (Lyon 1/CNRS/ INSA/Lyon 2/Centrale). Ils souhaitent, à travers les standards du web, offrir une nouvelle alternative applicative aux utilisateurs, que ce soit à la maison, en ville, ou au travail. L'objectif est de permettre aux objets de s'organiser entre eux, quelles que soient leurs caractéristiques, pour répondre aux besoins de l'utilisateur.

Ce travail sur le « web des objets » n'est pas le fruit du hasard mais plutôt une réponse visionnaire à la domotique actuelle.

Le web des objets offrira aussi ce que n'offre pas la domotique actuelle : permettre aux gens d'utiliser les objets qu'ils ont déjà, et de les connecter entre eux.

C'est l'opposition entre un monde ouvert, indépendant, gonflé de potentialités, dont tout développeur peut se saisir pour créer un marché, celui du web des objets, et un monde statique, fermé, ne fonctionnant qu'avec son concepteur d'origine, celui de la domotique. Le web des objets offrira aussi ce que n'offre pas la domotique actuelle : permettre aux gens d'utiliser les objets qu'ils



ont déjà, les connecter entre eux grâce à des applications pour répondre à leurs besoins. En effet, ces recherches s'appuient sur un socle commun, qui est le web. Le web propose des standards internationaux qui permettent d'innombrables possibilités d'interaction avec les objets et d'assemblage de leurs capacités.

Les terrains d'expérimentation d'ASAWoO sont, eux aussi, pensés pour répondre aux besoins actuels et futurs des citoyens. La famille connectée, l'entreprise et la ville intelligente sont les trois scénarios qui doivent aboutir à la fin du programme. Pour chacun d'entre eux, deux objectifs se superposent : appliquer une commande souhaitée à un objet et, pour cela, permettre aux objets d'échanger entre eux pour qu'émerge la meilleure solution. Actuellement, les recherches sont en cours mais de grandes avancées ont déjà été réalisées avec des robots qui répondent à des « commandes utilisateurs » de haut niveau. Pour

cela, Lionel Médini et Michaël Mrissa travaillent tout particulièrement sur la sémantique, élément important de leur recherche applicative. Elle permet de simuler chez un objet des capacités d'interprétation, comme le fait naturellement un humain.

ASAWoO est un projet soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), il se déroule sur 4 ans.

Anne-Claire Léauthier

Questions éthiques autour du web des objets

Echanger des informations entre le web et le monde matériel pose aussi des questions éthiques liées à la gestion de la confidentialité des données, la sécurité ou la protection de la vie privée. Ces aspects ne sont pas négligés par les communautés de chercheurs et sont intégrés aux réflexions dès le démarrage du travail de recherche. C. S.

Découvrez les 3 scénarios d'ASAWoO>

PHOTO

© Eric Le Roux/Direction de la communication/Lyon 1

Lionel Médini (à gauche) et Michaël Mrissa (à droite), entourés des prototypes qui leur permettent de faire des tests sur objets réels.

NOS OBJETS

LES 3 SCÉNARIOS D'ASAWoO

EXPLORER

Découvrez les trois terrains d'expérimentation d'ASAWoO, scénarios pensés par Michaël Mrissa et Lionel Médini du LIRIS (Lyon 1/CNRS/ INSA/Lyon 2/Centrale) : la famille connectée, l'entreprise et la ville intelligente.

Cas n°1 : la famille connectée ou comment améliorer le quotidien

Exemple de situation souhaitée : obtenir la température de 20 degrés dans une pièce.

Cette pièce contient plusieurs objets susceptibles de faire varier cette température : une climatisation, un radiateur, une fenêtre à ouverture programmable. Quand M. Martin arrive dans la pièce avec son smartphone, celui-ci prend automatiquement en compte ses préférences et décide de réguler la température. Le smartphone va alors s'organiser de manière autonome, avec les autres objets, pour répondre à cet objectif. Pour cela, les objets vont se

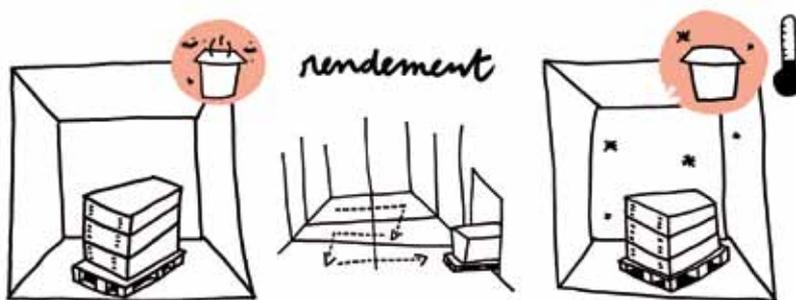
demander quelle est la température actuelle, puis vont en déduire s'il faut réchauffer ou refroidir la pièce. Ils vont ensuite interroger la température extérieure grâce à une application météorologique. Ce constat va ensuite leur permettre d'élaborer les réponses possibles, puis d'agir : ouvrir simplement la fenêtre pour des raisons d'économie d'énergie, et si la fenêtre ne fonctionne plus, mettre plutôt la climatisation...



Cas n°2 : l'entreprise intelligente ou l'automatisation de la prise de décision des objets pour un meilleur rendement

Exemple de situation souhaitée : s'assurer de la qualité de l'environnement pour la survie du produit.

Dans une chaîne de production, une palette chargée de pots de yaourts est entreposée dans une pièce. Ces yaourts sont voués à être stockés puis transportés. Chaque pièce de l'entreprise est équipée d'un capteur de température. Quand une palette bouge dans l'usine, elle vérifie que la température des yaourts ne va



pas s'en trouver modifiée. Pour cela, elle s'informe de sa localisation et contacte le capteur de température de la pièce où elle se trouve. Si la température est bonne, la palette reste. Si elle est inadaptée, elle lance un appel pour qu'un robot la déplace.

Si aucun robot n'est disponible, elle lance alors une alerte pour qu'un opérateur humain soit averti de la situation et réagisse en conséquence. Les yaourts évoluent donc dans une chaîne logistique de haute qualité.

Cas n°3 : la ville intelligente ou la performance des services connectés pour chaque citoyen

Exemple de situation souhaitée : se rendre d'un point A à un point B dans la ville.

M. Martin est équipé d'un smartphone. La ville est pleine de dispositifs électroniques tels que des capteurs, des caméras, etc. Ces dispositifs, initialement non connectés entre eux, sont connectés grâce au web des objets, ainsi que le smartphone de M. Martin. Pour se rendre de son point A à son point B, son smartphone va avoir une approche multifactorielle, en temps réel, du trajet. Il va interroger le trafic dans les transports en communs, la disponibilité des prêts de vélos, la météo, et les mouvements de foule dans la ville pour éviter les obstacles.



Tout cela afin de lui proposer la solution optimale, dans son cas particulier, en temps réel. Ainsi, l'approche combine des informations venant de capteurs de localisation et de disponibilité des stations de vélos avec les capteurs de localisation du smartphone de

l'utilisateur pour trouver la station de vélos la plus proche. Cette information est elle-même combinée avec des services de prévisions météorologiques disponibles sur le web, car un trajet en métro ou en bus est préférable en cas de pluie.



DEMAIN tous

CYBORGS



EXPLORER

X-Men, Terminator, Robocop, ... la fiction s’empare régulièrement de l’univers des cyborgs pour imaginer un monde ultra-performant, tantôt séduisant, tantôt terrifiant. Derrière cela se mêle une réalité de prothésisation grandissante du corps humain, et des fantasmes de métamorphose de la condition humaine. Alors, que sera l’être humain de demain ? Grande question métaphysique à la croisée de nombreuses disciplines. Jérôme Goffette, chercheur en philosophie de la médecine au S2HEP* (Université Claude Bernard Lyon 1 / ENS de Lyon) et enseignant au Service Commun de Formation en Sciences Humaines et Sociales de Lyon 1, nous aide à y répondre.

Le schéma corporel

C’est le modèle mental que toute personne a de son corps comme un « tout » fonctionnel, intégrant le sensoriel, le moteur et les affects (l’agréable, le douloureux...). Tout geste mobilise le schéma corporel en nous permettant de nous projeter dans ce que nous voulons faire plutôt que d’avoir à penser le geste lui-même. Ce schéma est remanié constamment, parfois assez profondément comme à la naissance, à l’adolescence, lors de la vieillesse, ou lorsque survient une maladie ou un handicap.

* Laboratoire Sciences, Société, Historicité, Éducation et Pratiques (S2HEP, EA 4148)

Aujourd'hui on parle de prothésisation, de cyborgisation : quelles différences ?

La prothésisation et la cyborgisation du corps sont des notions générales similaires, mais la seconde est une artificialisation plus importante, souvent liée à l'univers de science-fiction et perçue comme plus inquiétante. Dans les deux cas, il s'agit de l'intégration au corps humain d'éléments non organiques. Toutefois, même s'ils ne font pas partie du corps biologique, ils appartiennent pleinement à ce que l'on appelle le schéma corporel (cf. encadré).

Nous vivons une tendance très nette à la prothésisation du corps

Il existe trois grandes catégories de prothèses : motrices (ex : ajout ou remplacement d'un bras), sensorielles (ex : rendre une façon de voir à un aveugle), et l'ajout de capacités (mémoire, interface, etc.), encore peu exploités mais à prendre en compte pour l'avenir (ex : augmenter ses capacités de calcul, gérer un implant anti-stress, etc.).

Dans la réalité, beaucoup de gens vivent avec des prothèses discrètes, et quelques-uns ont des prothèses plus visibles comme dans le cas des multiples prothèses de jambes d'Aimee Mullins (athlète, mannequin et artiste), ou dans le cas d'une tétraplégie pour laquelle le fauteuil roulant ressemble à un « exosquelette » dirigé par les mouvements du visage.

Et l'augmentation ?

L'augmentation fait partie la prothésisation/cyborgisation. D'un côté, nous avons l'utilisation médicale de prothèses de réparation dans le domaine du handicap, d'un autre nous avons la prothésisation d'un individu normal, ce qui nous fait entrer dans le domaine spécifique de l'anthropotechnie qui sert uniquement à augmenter les capacités ou à modifier le corps d'une personne à des fins esthétiques ou de performance mentale et/ou physique.

L'une des applications possibles de l'anthropotechnie est, par exemple, l'implant d'un troisième bras fonctionnel à commande corticale (électrodes implantées à la surface du cortex). En extrapolant cette situation déjà testée scientifiquement, on peut donc imaginer une personne avec trois ou quatre bras, qui bénéficierait de capacités de travail décuplées sur une chaîne de production. Nous pouvons aussi évoquer l'application plus esthétique que sont les dispositifs de la société *Neurowear*. Commercialisés au Japon, ce sont des serre-têtes à oreilles de chat qui, grâce à de petits détecteurs, bougent en fonction des émotions de leur hôte. L'anthropotechnie a donc des finalités très variées – performance, esthétisme, amusement, etc. – ce qui a créé de nombreuses controverses et débats en Europe et aux États-Unis.

Alors, demain tous cyborgs ?

Les prothèses sont partout, de toutes sortes, et se banalisent rapidement. Il suffit que vous soyez équipé de lunettes, de lentilles ou d'implants dentaires et vous voilà prothésé ! Même à un niveau aussi banal et quotidien, vous pouvez disposer de prothèses dites de réparation (lentille de vue) ou utiliser des prothèses anthropotechniques (lentille modifiant la couleur de l'iris).

Les prothèses, ces objets intégrés au corps, finissent par nous interroger en profondeur sur notre identité et notre humanité

Nous vivons une tendance très nette à la prothésisation du corps. Cela s'explique par plusieurs facteurs : une population qui vieillit, une innovation extraordinaire et l'habitude d'utiliser des façons de prolonger son corps (outils performants ou interfaces tels que les smartphones).

Quels enjeux sont induits par ces modifications importantes du corps humain ?

Dans le cas de l'anthropotechnie, il s'agit de forts enjeux d'identité, de performances, de gains économiques, de compétition professionnelle, avec des interrogations juridiques et éthiques. Les questions professionnelles sont effectivement au cœur de cette tendance : si l'on développe des capacités supplémentaires, cela change la donne entre l'employeur et l'employé et pose des questions juridiques sur l'indisponibilité du corps humain. La loi dit en effet que le corps ne peut pas être possédé. Que se passerait-il alors dans le cas d'une prothèse appartenant à l'entreprise, intégrée dans le corps de l'employé ? Enfin, il ne faut pas oublier un point qui a son importance : qui dit « prothèse » dit « entretien, mise à jour et réparation », comme pour tout matériel mécanique et/ou électronique. Dans un contexte de dépendance, cela peut devenir problématique.

Dans la science-fiction, les superhéros, personnages augmentés, sont déifiés, mais le regard que nous portons sur la réalité est très différent. Quelle est votre analyse ?

Le travail de la littérature et du cinéma est d'explorer ces nouvelles capacités techniques et leurs effets concrets pour nous faire vivre des expériences par procuration. De ce fait, ils explorent et expriment une ambivalence symbolique forte : nous aimerions être surmultipliés pour devenir des sortes de dieux et, en même temps, les questions que cela soulève sur le statut de l'humanité nous séduisent, nous intriguent ou nous effraient. Finalement, les prothèses, ces objets intégrés au corps, finissent par nous interroger en profondeur sur notre identité et notre humanité.

Anne-Claire Léauthier

SANTÉ :

apprendre

PAR

LA

SIMULATION



APPRENDRE

L'Université Claude Bernard Lyon 1 forme ses étudiants en santé différemment en les immergeant dans la réalité grâce à son Centre Lyonnais d'Enseignement par la Simulation en Santé (CLESS). Cette plateforme, inaugurée en 2014, leur permet de se former par la simulation grâce à des mannequins haute-fidélité, deux plateaux techniques immersifs et des mises en situation médicales très réalistes.

Le plateau technique CLESS s'inscrit dans un projet global IDEFI (Initiatives d'Excellence en Formations Innovantes) intitulé « Stratégie Apprentissage des Métiers de Santé en Environnement Immersif » (SAMSEI). Le projet est financé par l'Université Claude Bernard Lyon1, la Région Rhône-Alpes et l'Agence Nationale pour la Recherche, dans le cadre du grand emprunt et des investissements d'avenir.

Le projet a reçu le label d'excellence Investissement d'Avenir.

Se plonger dans le réel

La santé est un domaine où il est particulièrement difficile d'expérimenter ses compétences en situation réelle. Il y a donc de nombreux enseignements que ne peut fournir seul un cours magistral. Sur la base du principe appliqué « jamais la première fois sur le patient », la plateforme CLESS est totalement révolutionnaire puisqu'elle permet aux étudiants en santé de prendre conscience de leurs réactions en situation de stress et de voir combien la donne humaine et l'urgence peuvent venir perturber des protocoles bien établis.

Des scénarios bien préparés

Les scénettes programmées dans les salles de simulation durent environ dix minutes chacune. Leur scénario est préparé soigneusement en amont par les professionnels de santé. Par exemple, en simulant l'arrivée d'un bébé en détresse respiratoire, avec tel rythme cardiaque, tels antécédents, et la panique des parents qui présentent la situation sous le choc de l'émotion, les étudiants se confrontent à une situation unique où il faut prendre des décisions, entre bon sens et protocole de réanimation. Ils doivent mettre tous leurs sens en éveil et garder leur sang-froid, et cela malgré le stress et les stimuli présents dans la pièce. Ces scénarios immergent les étudiants dans des problématiques de relationnel, de décisionnel et de leadership au sein des équipes.

Le plus important : le débriefing

Les scénettes sont suivies d'une phase considérée comme l'une des plus importantes par les enseignants, celle du « débriefing ». Lors de cette réunion « à chaud », étudiants et enseignants reviennent sur ce qu'ils viennent de vivre et analysent tous leurs gestes et réactions pour en

tirer les enseignements nécessaires. Ce temps d'échange est également appuyé par des moyens techniques car les scénettes sont enregistrées puis rediffusées lors du débriefing.

La plateforme CLESS est totalement révolutionnaire puisqu'elle permet aux étudiants en santé de voir combien la donne humaine et l'urgence peuvent venir perturber des protocoles bien établis

CLESS : un dispositif d'envergure

Les plateaux techniques (350 m²), équipés comme les vrais blocs de déchoquage (lit de réanimation...) et dotés de mannequins haute-fidélité (nourrissons, adultes), sont impressionnants de réalisme. Des vitres sans tain sont installées sur les murs extérieurs des salles de simulation pour que les scénettes puissent être observées sans en déranger le déroulement.

Les domaines de prédilection du CLESS sont la médecine d'urgence et la réanimation, mais le centre est ouvert à toute situation de soins se prêtant à une exploration pédagogique immersive. L'ensemble des plateaux techniques est ouvert aux formations initiales, au développement professionnel continu et fonctionne également avec le partenariat de l'industrie privée.

Anne-Claire Léauthier

PHOTO

© Eric Le Roux/Direction de la communication/Lyon 1

Simulation en conditions réelles sur mannequin haute-fidélité au CLESS

APPRENDRE

L'odontologie

L'UFR d'odontologie a déployé une plateforme haute-fidélité constituée de 20 postes de travail (EasyTeach®) équipés chacun d'un mannequin, d'arcades dentaires dédiées (Kavo®) et d'une caméra couplée à un logiciel (EasyLearn®) permettant de reconstruire virtuellement les cavités réalisées par les étudiants grâce à la capture et au suivi en temps réel des mouvements de ceux-ci.



D'AUTRES

plateformes

PÉDAGOGIQUES

A

Lyon 1

L'école de chirurgie

Il s'agit d'un plateau technique de formation pour la plupart des spécialités chirurgicales. Complémentaire au laboratoire d'anatomie, il permet d'utiliser des simulateurs informatisés, des substituts de pièces anatomiques pour planifier des interventions chirurgicales. L'école de chirurgie dispense des enseignements en coopération avec le *Royal College of Surgeon of England*.

La pharmacie

L'Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques (ISPB) de l'Université Claude Bernard Lyon 1 a créé une officine virtuelle. Ce plateau technique autorise la mise en situation des étudiants en recréant les conditions rencontrées lors de la délivrance des ordonnances. Ce dispositif est également utilisé pour la formation continue des pharmaciens et offre des possibilités de formation à la communication.

La simulation relationnelle

Adaptée à l'analyse du raisonnement clinique et thérapeutique ainsi qu'à l'analyse des compétences en communication, la simulation relationnelle est centrée sur la « simulation humaine ». On distingue deux approches. La première précise et scénarisée dite du « patient standardisé » met en scène des acteurs professionnels ou des professionnels de santé expérimentés, la seconde implique les apprenants, tantôt soignants, tantôt soignés ou interlocuteurs (famille par exemple), dans des jeux de rôles où ils interprètent une situation définie en laissant libre court à l'improvisation.

Anne-Claire Léauthier



« Contre

EBOLA,

RIEN

n'est

perdu! »

DÉCOUVRIR

L'équipe de Viktor Volchkov, chercheur au Centre international de recherche en infectiologie (CIRI) de Lyon (Université Claude Bernard Lyon 1 / Inserm / CNRS / ENS) et professeur de virologie à Lyon 1, est la seule équipe civile en France à étudier au niveau moléculaire pourquoi le virus Ebola est aussi ravageur, avec des solutions en ligne de mire.

Franco-russe, Viktor Volchkov est à la tête de l'équipe « Base moléculaire de la pathogénicité virale » du CIRI. Il travaille sur les fièvres hémorragiques type Ebola ou Marburg depuis plus de vingt ans et a contribué à la plupart des avancées en ce domaine, notamment sur Ebola.

Une des pistes les plus prometteuses est de produire des virus recombinants, porteur des glycoprotéines de surface du virus Ebola

Son équipe est la seule équipe civile en France impliquée dans l'étude de la pathogénicité du virus au niveau moléculaire, et elle est considérée comme la meilleure du monde dans ce domaine.

Ebola appartient à la famille des filovirus, reconnaissables à leur forme allongée. Ces virus tuent la majorité de leurs victimes. « De façon intéressante, d'autres virus beaucoup moins pathogéniques qu'Ebola sont, au niveau cellulaire, encore plus

destructeurs », note le virologue. « L'infection d'un organisme par un virus, déclenche la sonnette d'alarme de notre système immunitaire. De façon générale les infections entraînent, à un certain niveau, une réaction immunitaire, qui en premier lieu va augmenter en intensité pour ensuite se calmer et revenir à un niveau basal. A la fin, le virus est détruit et nous sommes immunisés. Avec Ebola, la réaction inflammatoire est tellement forte qu'il est impossible pour l'organisme de la réguler et devient totalement incontrôlable entraînant ainsi des dommages spectaculaires à de nombreux organes vitaux mais aussi au système immunitaire lui-même. Tous ces éléments conduisent à faciliter la propagation du virus dans l'organisme et entraînent la mort du patient. Notre équipe cherche à comprendre les mécanismes moléculaires de cette réaction inflammatoire excessive et comment nous pouvons l'éviter. »

Malgré les inquiétudes actuelles sur notre capacité à faire face à l'épidémie, Viktor Volchkov semble optimiste. Son équipe aurait mis au

point, depuis plusieurs années déjà, des « candidats sérieux » à un vaccin anti-Ebola. « Nous avons exploré plusieurs pistes avec des partenaires américains et australiens ».

Les tests réalisés à Lyon et aux États-Unis, ainsi que dans d'autres laboratoires de sûreté maximale (Classe 4) dans le monde, sont encourageants : les vaccins candidats ont montré une protection d'animaux immunisés, dont des singes. Par ailleurs, un des prototypes de vaccin produit par l'équipe de Viktor Volchkov est actuellement en phase de test dans plusieurs pays. Une autre approche est la génétique inverse : on produit des virus Ebola affaiblis, incapables de provoquer la maladie. Son équipe a été la première, dès 2001, à développer cette technique, qui a fait l'objet d'une publication dans la revue *Science*. Les virus affaiblis générés par génétique inverse permettront de mieux comprendre la nature pathogénique du virus mais aussi de développer des nouveaux traitements.

sciencespourtous.univ-lyon1.fr

PHOTO

© Eric Le Roux/Direction de la communication/Lyon 1



LE LANIAKEA,

NOTRE

notre super-continent

DE GALAXIES

DÉCOUVRIR

Une équipe de recherche internationale, dont l'astrophysicienne Hélène Courtois de l'Institut de Physique Nucléaire de Lyon (Université Claude Bernard Lyon 1 / CNRS), a découvert les frontières du continent de galaxies dans lequel nous vivons. Ils lui ont donné le nom hawaïen de Laniakea : « horizons célestes immenses ».

Dans l'univers, les galaxies sont localisées dans des groupes ou amas et se déplacent à la manière d'un « courant galactique », le long de filaments délimitant de grandes régions connues sous le nom de « vides ». Les régions étendues, avec une haute concentration de galaxies, comme celle dans laquelle nous vivons, sont appelées des « superamas ». Pour la première fois, les chercheurs ont proposé une définition dynamique de notre superamas de galaxies, évoquant la notion de bassin versant en hydrologie. En effet, il leur a été possible de délimiter un volume cosmique dans lequel circulent des « courants galactiques », comme des cours d'eau sur un bassin versant. D'un diamètre de 500 millions d'années-lumière, ce « continent extragalactique » contient une masse d'environ 100 millions de milliards de fois la masse du Soleil. Pour cela, l'équipe a mis au point une nouvelle méthode pour définir les structures à grande échelle à l'aide des courants de galaxies. Dans l'étude menée, l'équipe utilise le

plus grand catalogue de vitesses de galaxies jamais publié (8 000 galaxies), qu'ils ont préparé depuis des années afin de construire une carte vaste et détaillée de la distribution de matière (noire et lumineuse) dans l'univers.

Tels les explorateurs dessinant les premières cartes de l'Amérique, chacun peut désormais visualiser sur le web une définition dynamique du territoire de notre Superamas. Cette recherche met un point final aux questionnements sur le « Grand Attracteur », qui duraient depuis 30 ans : cette région qui semblait attirer toutes les galaxies voisines, sans paraître pourtant plus dense, apparaît en réalité aujourd'hui comme un large vallon où se déverse la matière.

Béatrice Dias

En novembre 2014, cette découverte a fait la « Une » de la prestigieuse revue Nature, puis en décembre, a été citée parmi les 10 découvertes de l'année dans la revue La Recherche de janvier 2015.

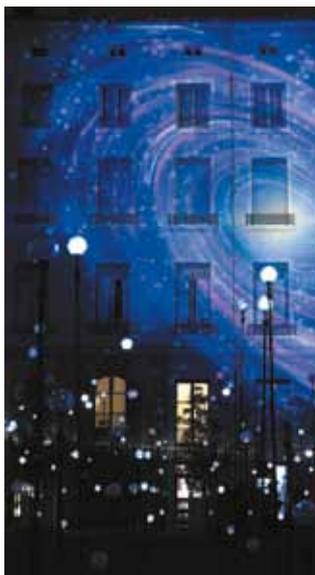


« LES TRAVAUX

SUR LE LANIAKEA ONT APPORTÉ

de la vérité scientifique

DANS NOTRE PROJET ARTISTIQUE »



Magique et inattendu, la découverte sur le Laniakea a coïncidé parfaitement avec le temps de la création de la « Fête des lumières » organisée par la ville de Lyon du 5 au 8 décembre 2014. Partant d'un projet sur le cosmos et les étoiles, artistes et scientifiques se sont rencontrés quinze jours avant la première projection. C'est ainsi qu'est née une collaboration réussie pour l'installation baptisée « Laniakea » place Antonin Poncet à Lyon.

Grâce à la rencontre entre Simon Milleret-Godet et Jérôme Donna de la direction de l'éclairage public de la Ville de Lyon (artistes) et Hélène Courtois (astrophysicienne à Lyon 1), l'installation qui a été présentée place Antonin Poncet est directement inspirée des travaux de l'IPNL sur le « Laniakea, notre super-continent de galaxies ».

« Hélène nous a apporté une caution scientifique exceptionnelle. Nous avons fait évoluer notre projet graphiquement en essayant d'illustrer ce qu'elle a découvert. Cette collaboration nous a permis de mettre de la vérité scientifique dans ce projet artistique », s'enthousiasment Simon et Jérôme.

« J'ai ressenti beaucoup d'honneur que des artistes lyonnais soient inspirés par nos recherches », nous raconte Hélène Courtois. « Car la lumière est l'outil des astrophysiciens, c'est notre laboratoire de recherche. La communion entre cet art et notre science était donc évidente ».

PHOTO

© Eric Le Roux/Direction de la communication/Lyon 1

Installation « Laniakea » présentée sur la place Antonin Poncet lors de la Fête des Lumières à Lyon

OUISSALE

PROMOTION 2006

PHARMACIE

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

toujours

en

EFFERVESCENCE

MARKETING MANAGER

DANS L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

OUISSALE TRAVAILLE SUR LE DÉVELOPPEMENT PRODUIT
DANS LE DOMAINE DES MALADIES RARES

Université Claude Bernard  Lyon 1

DÉCOUVREZ NOS MÉTIERS
WWW.UNIV-LYON1.FR