

Lille *by* Inria

#12 *Décembre 2020*

Le magazine
du centre Inria Lille - Nord Europe



Dossier

**Relations internationales,
le monde à portée de main**

Focus

Cybersécurité
Apprentissage des mathématiques

BD

L'intelligence collective
au service de la santé

Inria

Édito



Dans ce nouveau numéro de « Lille by Inria », nous avons choisi de mettre l'accent sur deux sujets majeurs pour notre institut : la médiation scientifique et les relations internationales.

Je remercie la rectrice déléguée des Hauts-de-France, Mme Borredon, ainsi que Gérard Giraudon, coordonnateur du programme de médiation scientifique Chiche, d'avoir répondu aux questions de notre face à face. Le dialogue Science / Technologie / Société est une priorité d'Inria, et la médiation scientifique en est un des jalons.

Alors que nos déplacements sont fortement limités par la crise sanitaire, il est fondamental de conserver et de nourrir nos relations à l'international. En lien étroit avec l'I-Site Université Lille Nord Europe, nous nous donnons pour objectif d'accroître le rayonnement et l'attractivité de la recherche française via des partenariats ambitieux avec les meilleures institutions européennes et mondiales.

Enfin, en cette sortie progressive de confinement, je souhaite mettre l'accent sur la nécessité d'utiliser l'application Tous Anti Covid, dans laquelle Inria est fortement impliqué depuis avril dernier, et qui figure désormais parmi les 10 mesures barrières à adopter pour lutter contre l'épidémie de Covid-19.

Mireille RÉGNIER

Sommaire

Face à face

Marie-Elisabeth Borredon
Gérard Giraudon

p. 4
p. 5

Dossier



Relations
internationales,
le monde à portée
de main

p. 6

Dessine-moi la recherche

L'intelligence collective
au service de la santé

p. 14

Focus

Axiome, un assistant pour
apprendre les mathématiques

p. 16

CyberSane, lutte dynamique
contre les cyberattaques

p. 18

Best-of

Les temps forts du centre

p. 20

Portrait

Rosane Ushirobira
Chercheuse passionnée
et passeuse de Sciences

p. 22

Rétro tweet

Panorama en 280 caractères

p. 24

Semestriel édité par Centre de recherche *Inria* Lille - Nord Europe: Parc scientifique de la Haute Borne, 40, avenue Halley. Bât. A, Park Plaza, 59650 Villeneuve d'Ascq. com-lille@inria.fr. ISSN Lille by Inria: 2739-4735 Directrice de la publication: Mireille Régnier. Rédactrice en chef: Julie Lattès. Coordinatrice: Alice Decarpigny. Conception graphique et mise en page: agence VOID - agencevoid.fr. Image de couverture: ©Victoria - Fotolia. Source des statistiques: p.18-19 Wimi Teamwork Rédactrices: Alice Decarpigny/ Julie Lattès/Manon Campos/ p.22 Séverine Fontaine Secrétaire de rédaction: Marie-Laetitia Gambié Crédits photos dossier: p.07 @monsiti-stock.adobe.com, p.08 @Pixabay.Photo David Mark, p.09 @bizoo_n-stock.adobe.com, p.10 @DFKI.Photo Thomas Frank, p.12-13 @RoudyDhager, @Lukas Bischoff dreamstime Crédits photos: p.05 @Inria Photo Kaksonen, p.16 @Inria/Photo Sébastien Jarry, p.18 et 22 @Inria Photo C. Morel, p.23 @Inria/ Photo G. Scagneli. Bande dessinée: Elizabeth Holleville et Félix Csceh, <https://cargocollective.com/elizabethholleville>. Le centre remercie chaleureusement l'ensemble des contributeurs, collaborateurs et partenaires de ce douzième numéro de Lille by Inria.

Marie-Elisabeth Borredon

Rectrice déléguée pour l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation de la région académique Hauts-de-France

Pouvez-vous nous présenter les spécificités et atouts de la région pour l'éducation ?

Les Hauts-de-France sont un territoire peuplé, jeune, où se répartissent de nombreux établissements scolaires, universités et grandes écoles. Une région avec une histoire culturelle et industrielle forte, qui a connu des récessions importantes tout en sachant rebondir. Enfin, c'est une région idéalement située, au carrefour entre Paris, Bruxelles et Londres. Un atout majeur de notre région est l'I-site Université Lille Nord Europe (ULNE). Elle assure des crédits récurrents, une dynamique annuelle de nouveaux projets, des formations, l'accueil d'étudiants internationaux... Ainsi il faut obtenir la labellisation définitive en 2021, avec comme challenge la construction de l'établissement expérimental. D'autres établissements déploient des dynamiques de sites originales. L'alliance A2U (universités d'Artois, de Picardie Jules Verne et du Littoral côte d'Opale) défend une logique de territoire tout en valorisant des thématiques de pointe au niveau européen. L'UPHF est dans une démarche analogue avec la FUPL (La Catho). D'autres établissements essaient de défendre des positions avec des universités parisiennes comme l'UTC. De nombreux points forts pour lesquels il faut s'assurer d'une ambition lisible au niveau de la région et à l'échelle nationale.



Quels sont selon vous les grands enjeux à venir autour du numérique dans l'enseignement ?

De longue date, les acteurs publics et privés ont identifié l'enseignement à distance comme un enjeu en développant des MOOC, les ENT, etc. La crise sanitaire a amplifié ce processus et a révélé des difficultés tant du côté des enseignants que des étudiants : maîtrise des outils, accès au matériel, qualité de réseau, conditions de travail. Un travail important a été fait mais il reste encore plusieurs chantiers à poursuivre pour les équipes pédagogiques : l'acculturation des personnels, la production des ressources (webinaire, MOOC...), le traitement des données, la sécurisation des examens, les questions de droit à l'image et de propriété intellectuelle... Des réflexions sont engagées pour accompagner cette transformation. Un appel à projets a été lancé par le MESRI en juin dernier pour aider les établissements à déployer l'hybridation des formations. Toutefois, certains enseignements ne se prêteront pas au distanciel et

le contact humain y restera irremplaçable. Retenons comme une leçon de cette période troublée que la distance accentue les inégalités et constitue un facteur de décrochage notamment pour les étudiants concernés par la fracture numérique.

Quel regard portez-vous sur les actions de médiation d'Inria, notamment le projet Chiche ?

Faire découvrir les sciences et les technologies du numérique aux 560 000 lycéens de seconde au travers du programme : *1 scientifique, 1 classe: Chiche !* est un défi remarquable. La rencontre entre un chercheur et les lycéens permet de faire découvrir non seulement l'évolution du numérique et ses applications mais aussi la recherche qu'il y a derrière. C'est au travers d'initiatives comme celle-là que le goût des sciences peut être donné à des jeunes qui auraient un a priori sur les études supérieures. Il est indispensable de casser ces préjugés notamment auprès de jeunes filles qui se mettent des freins. Ce programme contribue à développer une culture scientifique pour des jeunes confrontés à la circulation de fausses informations sur les réseaux sociaux. Ils doivent apprendre à faire la distinction entre connaissance et croyance et comprendre que la recherche est aussi le doute et l'expérimentation. La crise sanitaire nous a montré que malheureusement il y a encore trop de défiance vis-à-vis de la science alors qu'elle est un rempart aux fausses informations.

Gérard Giraudon

Conseiller du Président Inria en charge notamment du sujet « Éducation et Numérique »



Comment est né le programme « 1 scientifique – 1 Classe: Chiche ! » ?

L'idée est née en mai 2019 lors d'une discussion entre Bruno Sportisse, notre PDG, et Serge Abiteboul en sa qualité de Président de la Fondation Blaise Pascal pour lancer un programme emblématique de médiation scientifique des sciences du numérique vers les jeunes. Bruno a émis l'idée que tous les personnels scientifiques d'Inria pourraient aller dans les écoles faire briller le regard des jeunes et notamment des jeunes filles vis-à-vis du numérique. Et pour avoir l'ambition de couvrir toute une classe d'âge, il fallait mobiliser toute la communauté scientifique du numérique au-delà de notre institut et rassembler le plus largement possible les établissements concernés. Ainsi comme nous l'avons fait pour *Class'Code*, un comité de pilotage a été monté pour fixer les grandes lignes du projet (cible, durée, contenu, etc.). Ce comité regroupe désormais Inria, la Direction du Numérique pour l'Éducation, la Fondation Blaise Pascal, la Fondation Inria, la Société Informatique de France, le Centre

National de la Recherche Scientifique, la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles et la Conférence des Directeurs des Écoles Françaises d'Ingénieurs. En novembre 2019 un protocole d'entente est signé (MoU) avec le ministre Jean-Michel Blanquer afin de lancer le programme. Le lancement officiel a eu lieu à l'occasion du congrès de la SIF en février 2020 à Lyon avec des interventions dans quatre lycées de la région lyonnaise. Pour ma part, je suis rentré sur le projet Chiche fin septembre 2019 où j'ai pris la coordination nationale de l'initiative.

En quoi est-ce différent de ce que l'on fait d'habitude chez Inria ?

La médiation Inria a pour habitude d'organiser des interventions de scientifiques dans des collèges et lycées ou d'être en contact avec des enseignants. Sur le fond, il n'y a rien de nouveau. Mais la grande différence est dans l'exécution pour passer à l'échelle du territoire car cette initiative vise à envoyer un ou une (1) scientifique dans **chaque** classe de seconde de France (il y a plus de 20.000 classes de seconde). C'est là le défi... d'où Chiche ! Et comme souvent en médiation scientifique, c'est un projet avec des partenaires d'Inria. Il est important pour sa réussite que ce projet se fasse à grande échelle.

Quelles sont les prochaines étapes du projet ?

Devant l'immensité de l'action à conduire et l'importance de la qualité

d'exécution, lors de la signature de MoU, il a été décidé de commencer par quelques académies pilotes et quelques lycées afin de roder le dispositif (création du site web, contenus de formation et d'accompagnement des intervenants, kits d'évaluation pour intervenants, enseignants et élèves) puis de faire un bilan en juin 2020 avant de passer à une phase de déploiement. Pour cela la DNE a demandé aux recteurs d'engager leur académie en nommant des correspondants académiques pendant que nous positionnions, du côté opérationnel, des référents scientifiques (souvent un binôme communicant-chercheurs). Malheureusement la crise sanitaire a ralenti nos efforts et annulé cette phase pilote puisqu'au sortir du confinement les enseignants avaient de nombreuses autres pré-occupations. Cependant quelques interventions ont pu avoir lieu, elles ont démontré l'intérêt de l'initiative. En septembre, nous avons décidé d'ouvrir l'initiative à tous les lycées qui en feraient la demande. Récemment le centre Inria Bordeaux - Sud-Ouest a signé avec la rectrice de la région Nouvelle-Aquitaine un protocole pour le déploiement dans tous les lycées de cette région. À Lille, le centre Inria a organisé un événement virtuel le 26 novembre dernier pour lancer officiellement le projet en présence de la rectrice, d'inspecteurs d'académie et de nombreux professeurs. Preuve que le deuxième confinement ne fait que suspendre les interventions mais que notre détermination et notre ambition demeurent, malgré tout, intactes et vivaces.

Relations internationales, le monde à portée de main



Sommaire

Inria London Programme : quand la recherche rapproche la France et le Royaume-Uni.	8
Europe, quelles perspectives pour la recherche et l'innovation ?	9
Partenariat avec l'institut de recherche allemand DFKI	10
Un projet d'échange entre Inria et l'université technique de Vienne	10
Équipes associées	11
Inria Chile	12

Inria est depuis longtemps engagé dans un processus de coopérations internationales et encourage cela sous des formes très variées.

À Lille, comme dans l'ensemble de l'institut, le multiculturalisme est important, il représente en 2020 plus de trente-huit nationalités différentes. Une réalité dans laquelle s'enracine la dimension internationale et européenne, et qui nous permet de mutualiser nos compétences et de soutenir les scientifiques qui souhaitent se lancer dans des projets.

Ainsi, dans ce dossier, vous découvrirez une partie de nos collaborations internationales, qu'elles soient à l'initiative d'Inria ou de nos partenaires. En effet, dans l'optique d'un centre toujours plus intégré dans son écosystème, nous travaillons en lien étroit avec l'I-SITE Université Lille Nord - Europe pour porter ensemble une stratégie ambitieuse en la matière.

Inria London Programme : quand la recherche rapproche la France et le Royaume-Uni

Depuis bientôt deux ans, Benjamin Guedj, chercheur lillois de l'équipe de recherche Modal spécialisé en machine learning, travaille sur un programme partenarial entre Inria et University College London (UCL). Le début d'une collaboration franco-britannique prometteuse en sciences du numérique.

Alors que Benjamin était à Londres en séjour sabbatique*, il a rapidement perçu qu'au-delà de son expérience personnelle à l'étranger et de ses travaux de recherche, il y avait la possibilité de monter un projet stratégique pour l'institut : « Nouer des partenariats avec une des meilleures institutions européennes de recherche au Royaume-Uni s'intègre parfaitement dans la stratégie internationale d'Inria. Quant à UCL, établir des liens structurels avec Inria, dans un contexte post-Brexit, était une belle opportunité. »

Ce programme, est porté au niveau national par la Direction des Relations Internationales d'Inria, avec un contact dédié - Laura Norcy, chargée des partenariats internationaux en Europe. Il se concrétise aujourd'hui par une équipe de recherche basée à Londres, ayant vocation à devenir une équipe du centre de Lille, la mise en place d'un programme d'échange avec des locaux réservés au sein de UCL Centre for Artificial Intelligence, en plein cœur de Londres, un échange d'idées via la mise en relation des équipes Inria avec des collègues des institutions partenaires, et l'organisation de conférences, workshops et séminaires internationaux entre France et Royaume-Uni, à partir de début 2021.

À moyen terme, l'objectif d'Inria London Programme est d'explorer des opportunités de partenariats avec d'autres acteurs académiques ou industriels londoniens, voire britanniques. Si aujourd'hui le partenaire privilégié du projet est UCL, des discussions sont déjà en cours avec d'autres partenaires, et différents domaines des sciences du numérique seront concernés dans les prochaines années. Le programme est ainsi destiné à devenir pour Inria un point de contact névralgique avec universités, instituts de recherche et entreprises britanniques. Un projet ambitieux pour renforcer les collaborations et le positionnement d'Inria au Royaume-Uni !

*le programme Sabbatique Inria

Ce programme, piloté par la Direction des Relations Internationales, a pour but d'encourager les séjours à l'étranger de chercheurs Inria. Il offre ainsi la possibilité d'effectuer un séjour de l'ordre de six à douze mois au sein d'une autre institution de recherche dans le monde pour renforcer et développer des collaborations.

Europe, quelles perspectives pour la recherche et l'innovation ?

Le programme Horizon 2020 est sur le point de se clôturer fin décembre 2020.

Inria a pu participer en tant que partenaire ou coordinateur à plus de 150 projets et a bénéficié de 59 bourses ERC à l'échelle nationale. Côté lillois, les équipes de recherche ont elles aussi apporté leur contribution avec quelques beaux succès.

C'est le cas de COMPRISE qui conjugue la reconnaissance vocale et la protection des données personnelles. Ainsi, les chercheurs de l'équipe de recherche Magnet conçoivent des algorithmes de machine learning préservant l'anonymat des personnes. De nouvelles applications bénéficient de ces innovations en intelligence artificielle, développées dans le cadre du projet européen piloté par Inria Nancy. Elles garantiront aux utilisateurs d'assistants vocaux les meilleurs services, sans se transformer à leur insu en espions numériques.

Récemment terminé, le projet PERF-AI, coordonné par l'entreprise Safety Line, utilisait les nombreuses données aéronautiques, comme celles enregistrées en vol par les avions. Les membres de l'équipe de recherche Modal ont travaillé sur deux aspects du projet : construire des modèles statistiques décrivant l'évolution des performances d'un avion au cours de son utilisation et développer des méthodes innovantes d'optimisation pour proposer des trajectoires réalistes permettant l'économie de carburant.

Une autre jolie réussite, plus récente, est CyberSANE, un projet européen qui vise à prévoir et contrer les cyberattaques. Dans ce projet, l'équipe de recherche Fun est l'un des partenaires leaders et se focalise sur la protection des réseaux sans fil. Un focus complet lui est dédié dans ce magazine.

Vers Europe 2021-2027 et au-delà

Dès le 1er janvier 2021 et jusque fin 2027, le nouveau programme de la Commission Européenne, Horizon Europe, sera lancé avec un budget plus conséquent que le précédent, soit au minimum 85 milliards d'euros.

Les grandes spécificités du programme Horizon Europe émergent avec l'ouverture de la recherche (*Open science*) : ce nouveau programme systématise l'accès ouvert immédiat aux publications et aux données issues de la recherche.

Ce programme va déployer de nouveaux instruments, plus flexibles, qui seront mis en œuvre afin d'accompagner des projets technologiques de rupture ou de soutenir la croissance des startups et des PME.

Embarquez avec nous !

Intelligence artificielle, robotique, interactions Homme-machine, télécommunications... autant de sujets en sciences et technologies du numérique sur lesquels travaillent nos équipes et qui offrent de nombreuses possibilités de collaboration.

Une question,
une demande de collaboration ?
Contactez-nous : stip-lille@inria.fr

DFKI



L'institut de recherche allemand **DFKI** et Inria ont signé début 2020 un **protocole d'accord** pour mener des **travaux communs en intelligence artificielle (IA)**.

Réunis lors d'un séminaire organisé au centre de recherche de Nancy, une centaine de chercheurs et chercheuses issus de tous les centres Inria ont ainsi travaillé, main dans la main avec leurs homologues allemands, à faire émerger des sujets de recherche communs. Au final, quatre projets ont été retenus après une évaluation conjointe par Inria et le DFKI, dont deux impliquent des équipes lilloises.

Climactic: la data et l'IA pour répondre aux nouveaux enjeux des industries manufacturières

Comment produire à la demande tout en fluidifiant l'intégralité de la chaîne d'approvisionnement ? L'objectif du projet, porté par [l'équipe de recherche Inocs](#) du centre de Lille et une équipe de **DFKI**, est d'utiliser des données en temps réel pour développer un système intelligent permettant une **adaptation et une optimisation proactives et partiellement automatisées des processus de fabrication** dans un contexte intégré et tenant compte des événements ou situations commerciales externes et internes actuels et prévus.

IMPRESS: améliorer la représentation du sens des mots et donner aux machines une meilleure compréhension des langues

Un des objectifs les plus importants et les plus difficiles dans le traitement automatique des langues naturelles est de permettre aux machines d'atteindre une compréhension des textes et des langages qui soit semblable à celle des humains. Un travail sur lequel se penche le projet **IMPRESS**, dans lequel est impliquée [l'équipe de recherche Magnet](#) du centre de Lille.

Équipes associées

Depuis 2002, Inria finance un programme appelé «**Équipes associées**» pour renforcer les collaborations entre des équipes-projets Inria et d'autres équipes de recherche de haut niveau à travers le monde.

En 2020, le centre Inria Lille – Nord Europe compte huit équipes associées nouvellement créées ou en prolongation et plusieurs en cours de création. Des équipes de composition transnationale et de niveau mondial.

Accélérer la recherche

Les équipes associées sont des instruments importants de la politique scientifique et internationale d'Inria. Le programme vise à renforcer le potentiel scientifique de l'institut par le développement de collaborations entre des équipes-projets Inria et des équipes de recherche de haut niveau issues du monde entier. Le programme s'articule autour d'un projet de recherche conjoint et soutient la mobilité des membres impliqués dans l'équipe en France et dans les pays partenaires.

Un projet d'échange entre Inria et l'université technique de Vienne

Tout le monde connaît le programme **ERASMUS**, celui qui consiste à envoyer des jeunes faire leurs études à l'étranger ? Dans [l'équipe de recherche Rapsodi](#), ce sont plutôt des chercheurs et chercheuses qui ont des correspondants étrangers ...

Amadeus est le PHC (Partenariat Hubert Curien) franco-autrichien qui permet de développer les échanges scientifiques et technologiques d'excellence entre laboratoires des deux pays. Ce type de projet permet de financer des visites de chercheurs, enseignants-chercheurs et doctorants d'une équipe française dans une équipe autrichienne et inversement. Nos deux équipes s'intéressent à des modèles mathématiques permettant de décrire des phénomènes physiques ou biologiques

où la diffusion joue un rôle prépondérant comme par exemple la croissance de tumeurs cancéreuses ou encore la dynamique de populations animales en compétition pour un territoire. Le point commun de ces phénomènes en apparence disparates est que la diffusion d'une espèce dans un milieu dépend de la présence ou de l'absence d'autres espèces dans celui-ci. Cette interaction se traduit mathématiquement par de nombreuses non-linéarités dans les modèles, rendant difficile la conception de schémas numériques fiables. L'expertise principale de l'équipe autrichienne porte sur l'analyse mathématique théorique de ces modèles tandis que notre expertise concerne principalement leur simulation numérique. Gageons que nos correspondants autrichiens et nous-mêmes aboutirons à la conception d'outils de simulation numérique performants grâce à notre collaboration et nos compétences complémentaires.



Inria Chile



Roudy Dagher est ingénieur au sein du service expérimentation et développement du centre Inria Lille - Nord Europe.

Spécialisé dans les technologies des objets communicants, il a apporté son expertise au tout jeune centre Inria au Chili. Ainsi, après un peu plus de deux ans en Amérique du Sud, il nous raconte cette aventure scientifique et personnelle chez Inria, mais de l'autre côté de l'Atlantique.

Comment t'es-tu retrouvé à bord d'Inria Chile ?

Très attentif au rayonnement de la France à l'international par sensibilité personnelle et familiale, je confesse être toujours en veille sur les actions d'Inria vers le reste du monde. Ainsi, je connaissais bien le projet Inria Chile. La perspective d'y participer un jour me faisait rêver. En 2017, Claude Puech alors directeur exécutif d'Inria Chile, avait présenté le projet et appelé notre ligne métier à rejoindre l'aventure pour des missions longues. Porté par mes collègues de Lille, j'ai saisi l'opportunité en proposant ma candidature qui s'inscrivait dans la thématique des objets communicants sur lesquels je travaillais depuis longtemps. Fin janvier 2018, après une série de démarches administratives, j'ai pris mon envol pour le Chili accompagné par ma famille. Mon service à l'étranger a pris fin le 31 juillet 2020.

Quelles étaient tes prérogatives à Santiago du Chili ?

Ma mission s'est articulée autour de trois axes. Tout d'abord l'expertise que j'ai apportée en matière de connaissances méthodologiques, scientifiques et techniques dans le domaine des objets communicants a bénéficié aux ingénieurs et chercheurs d'Inria au Chili en lien avec les entreprises locales. Ensuite, j'ai eu un rôle de liaison avec Inria en France et j'ai pu renforcer le lien bidirectionnel d'Inria au Chili avec les équipes de recherche basées en France sur des aspects de recherche et de transfert. Enfin, j'ai pu apporter un conseil stratégique auprès de la direction du centre et proposer des instruments spécifiques en symbiose avec la stratégie de l'institut en France.

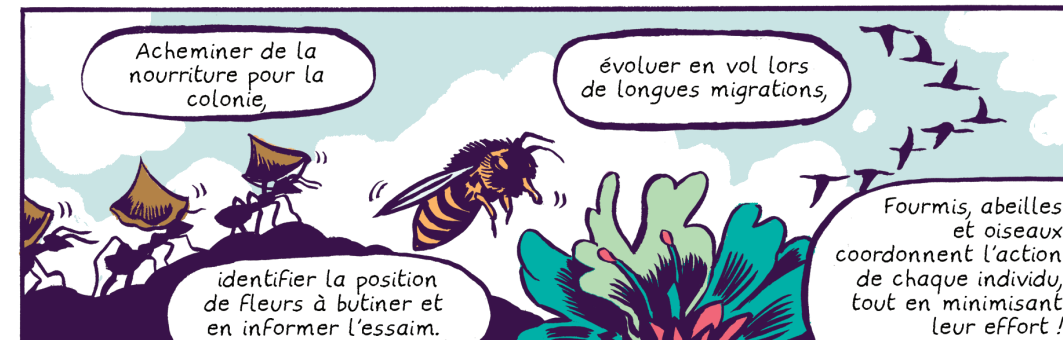
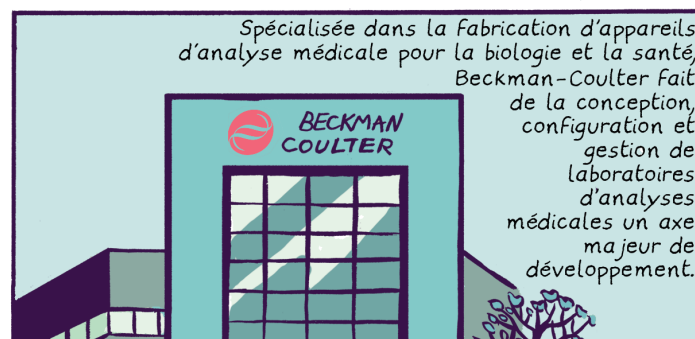
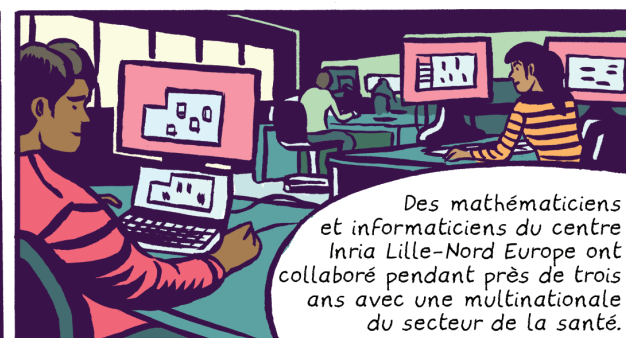


Peux-tu nous donner des exemples de projets sur lesquels tu as travaillé ?

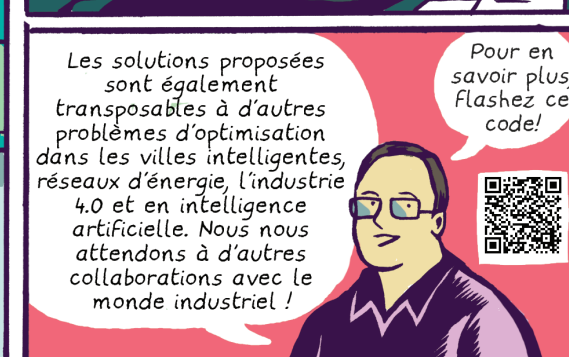
Forecast est le plus récent de mes travaux. Dans une perspective de transfert technologique vers le secteur de l'AgriTech ou agriculture de précision, en plein essor au Chili, j'ai mené la première phase critique de ce projet en amorçant la stratégie autour des technologies liées aux objets communicants, en créant des partenariats et en m'investissant dans le développement technologique. Bien entendu, je n'ai pas mené ce projet seul mais en lien avec l'équipe Eva d'Inria de Paris et les collègues d'Inria au Chili. Auparavant, j'ai contribué au projet *Catimex* avec l'équipe Fun d'Inria Lille - Nord Europe dans le cadre de l'Equipex [FIT IoT-LAB](#). Pour ce projet, nous avons réussi à déployer des capteurs de FIT au sein du centre Inria au Chili. Ainsi nous avons amélioré le support de la plate-forme avec des nœuds en open hardware. Enfin, j'ai joué un rôle d'influenceur et de facilitateur pour importer quelques démonstrateurs de l'espace Interface de Lille, relatifs à l'IA. Ces démonstrateurs sont venus étoffer la vitrine de projets affichés lors des visites de délégations officielles.

Quels souvenirs gardes-tu de cette expérience ?

Une expérience singulière et très intense sur tous les plans. J'ai découvert des facettes très intéressantes de l'institut et pris réellement conscience de ce qu'il représente pour la diplomatie scientifique française. Sur le plan professionnel, j'ai pu m'ouvrir à d'autres activités de l'institut comme le transfert et l'innovation, ainsi que les relations internationales. Sur le plan personnel, je garde un excellent souvenir, celui de voyager en famille à la découverte de ce pays attachant et merveilleux qu'est le Chili et je suis vraiment reconnaissant à toutes les personnes qui ont rendu cette expérience possible.

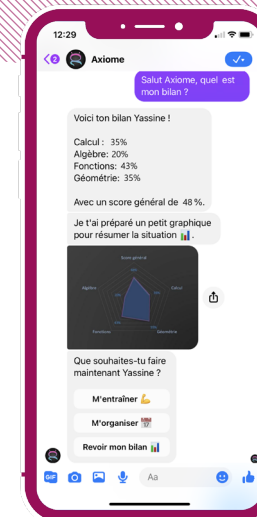


Les « algorithmes évolutionnaires », sont utilisés par les scientifiques de l'équipe Bonus pour des problèmes de grande dimension.





« Avec Axiome, nous avons l'ambition de faire de l'apprentissage sur mesure, en adaptant notre pédagogie au profil de chaque apprenant. »



Axiome un assistant pour apprendre les mathématiques

Projet de startup ayant participé à la première édition du [hackAtech](#) organisé à Lille en mars 2020, Axiome est aujourd'hui accompagné par Inria: retour sur le début de cette aventure.

UN PROJET DÉCOUVERT AU HACKATECH

Axiome était un des quatorze projets participant au [hackAtech Lille 2020](#). S'il n'a pas été élu lauréat du hackAtech, le projet a été sélectionné par le comité Inria Startup Studio quelques mois plus tard et a intégré le programme d'accompagnement. Depuis début octobre, Axiome a rejoint les projets de startups hébergées au bâtiment Place du centre Inria Lille – Nord Europe, situé au cœur du quartier *EuraTechnologies*.

UN ASSISTANT VIRTUEL DANS L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

Axiome propose un assistant virtuel et conversationnel, doté d'une intelligence artificielle, dans le domaine de l'éducation. L'objectif est ainsi d'accompagner les élèves de collège et lycée de manière personnalisée dans leur apprentissage des mathématiques.

« Avec Axiome, nous avons l'ambition de faire de l'apprentissage sur mesure, en adaptant notre pédagogie au profil de chaque apprenant. » Yassine Esmili, docteur en mathématiques de l'Université de Lille a été rejoint par Mehdi Douch, ingénieur CentraleSupélec et data scientist. Ayant plus en commun que leur passion pour les mathématiques et l'apprentissage, ils ont l'ambition de se lancer dans une aventure en-

trepreneuriale à fort impact social. De leur projet ressort une vision de l'apprentissage comme porte sur le monde, et une possibilité pour chacun d'avoir accès aux connaissances. Pour eux, tout savoir est accessible si on utilise la bonne approche et la bonne pédagogie.

Cette dimension se retrouve dans la prise en compte de la singularité de chaque apprenant et dans l'adaptation de l'outil pour trouver l'approche méthodologique et pédagogique la plus pertinente.

« Nous pensons qu'aujourd'hui, une connaissance insuffisante des sciences et en particulier des mathématiques, rend notre jeunesse vulnérable, notamment en vue des métiers de demain et qu'il est urgent d'y remédier. Notre projet est basé sur l'intelligence artificielle mais aussi et surtout, sur l'intelligence humaine.

En collaboration avec des professeurs, nous mettons tout en œuvre pour donner à l'apprenant une expérience inédite, amusante, stimulante, valorisante et qui cultive en permanence le plaisir d'apprendre. »

DES BRIQUES TECHNOLOGIQUES POUR UN OUTIL ADAPTÉ

Axiome repose sur plusieurs technologies et expertises liées au *machine learning*, un champ d'étude de l'intelligence artificielle: le « knowledge tracing » permettant de suivre en temps réel les compétences de l'apprenant, et les systèmes de recommandation, pour adapter le contenu à l'utilisateur. Cela permet de proposer des exercices adaptés au profil de l'apprenant: son niveau scolaire, ses lacunes, ses facilités.

Enfin, le NLP, « *Natural language processing* », leur permet de développer un agent conversationnel échangeant avec l'élève en toute autonomie.

UN ACCOMPAGNEMENT PAR INRIA

Pour développer leur projet et créer leur startup, Yassine Esmili et Mehdi Douch sont accompagnés par le service transfert et innovations (STIP) du centre Inria Lille – Nord Europe et par Jill-Jenn Vie, chargé de recherche de [l'équipe Scool](#), pour le volet scientifique.

Axiome va bientôt se lancer dans une phase d'expérimentation avec plusieurs acteurs du secteur éducatif de la région Hauts-de-France.

L'objectif de cette étape est de mesurer l'intérêt des enseignants et élèves utilisateurs puis de récolter leurs retours afin d'adapter l'application à leurs besoins.

Cela leur permettra également d'acquérir des données anonymes mais qualifiées pour que leurs algorithmes de *machine learning* gagnent en précision à la fois dans leur analyse des profils d'élèves et dans la recommandation des contenus qui leur seront proposés.

CyberSANE

Lutte dynamique contre les cyberattaques

La «Lutte dynamique contre les cyberattaques» est la raison d'être du projet **CyberSANE**, un projet mené dans l'équipe de recherche **Fun** pour une durée de 36 mois et financé par la Commission européenne dans le cadre de son programme **H2020**.

L'objectif est d'identifier les incidents potentiels afin de les prédire et de garantir l'intégrité et la validité des infrastructures d'informations qualifiées de critiques, c'est-à-dire pour lesquelles la compromission aurait de graves conséquences à une très large échelle, telles que la mise en danger des vies humaines ou des risques économiques importants à l'échelle d'une nation.

SÉCURISER LES INFRASTRUCTURES QUI COMMUNIQUENT SANS FIL

Pour CyberSANE, l'objectif est de sécuriser des infrastructures de communication, dites critiques puisqu'elles font de la captation, de l'échange et du stockage de données. Pour ces infrastructures il est primordial de pouvoir assurer conjointement leur pérennité et la sécurisation de la vie privée. CyberSANE a également pour but d'établir une taxonomie des menaces afin d'aider les opérateurs à mieux protéger leurs systèmes.

Des enjeux de taille puisque lors de cyberattaques critiques, une grande partie de la population, de nombreuses entreprises et également des institutions gouvernementales peuvent être visées et mises en danger à des niveaux de gravité variés.

Nathalie Mitton, responsable de l'équipe de recherche Fun précise: «*Avec CyberSANE, nous voulons apporter des solutions de sécurisation pour ce genre d'infrastructures et illustrer les résultats sur des pilotes.*» Son équipe, spécialisée dans l'auto-organisation des réseaux ubiquitaires du futur, intervient dans la sécurisation de la partie sans fil des communications. Effectivement, les cyberattaques sont facilitées lorsqu'il n'est pas nécessaire d'accéder à un système filaire déjà sécurisé. Une communication sans fil est plus vulnérable car il est plus aisé de l'écouter, effectuant ce que l'on appelle une attaque passive, ou de la brouiller: dans ce dernier cas ce sont des attaques dites actives. D'autres attaques plus subtiles sont également possibles et dangereuses lorsque certains points de l'infrastructure sont compromis pouvant diffuser de la fausse information ou détourner des ressources réseau.



DES CAS D'USAGES À ENJEUX VITAUX

Pour mettre en œuvre des recherches efficaces, CyberSANE s'appuie sur des cas d'usage et travaille avec plusieurs acteurs publics et privés européens dans différents domaines avec des activités variées.

Pour le domaine logistique, CyberSANE travaille avec le Port de Valence en Espagne sur des aspects de traçabilité entre autres. Une potentielle attaque sur le système de logistique pourrait mettre le port à l'arrêt ou permettre l'entrée sur le territoire de produits illicites. Le port étant souvent connecté à de nombreux acteurs du monde de la logistique (transporteurs, fournisseurs, clients,...), son système peut devenir une porte d'entrée vers de nombreux autres systèmes d'informations.

Dans le domaine particulièrement sensible du médical, les conséquences les plus graves sont au

premier chef la mise en danger des patients. C'est pourquoi CyberSANE travaille avec une clinique privée allemande, gravement touchée dans le passé par une action de piratage, et à présent étudiée dans le but d'être parfaitement sécurisée: il est primordial d'assurer notamment la sécurisation des systèmes de monitoring des patients. Si ces systèmes sont piratés du côté des patients, des vies pourraient être en danger, s'ils sont piratés côté serveur, il y aurait également violation des données personnelles médicales.

Enfin, dans le domaine de l'énergie, l'équipe travaille avec une société de production d'énergie solaire en Irlande. Une intrusion dans le contrôle de la production pourrait décider de qui sera alimenté en électricité ou non et entraîner en cascade des coupures de systèmes de sécurité, voire même de respirateurs, comme ce fut le cas lors de la grande panne électrique de la côte est américaine en 2003. Cette panne a causé des dommages s'élevant

à environ six milliards de dollars américains, un conflit géopolitique temporaire avec le Canada, l'afflux d'urgences pour les services de secours et le réveil de séquelles psychologiques à New-York, qui connut alors un blackout complet, deux ans après les attentats des tours jumelles.

IDENTIFIER POUR CONTRE-ATTAQUER

Dans la lutte dynamique contre les cyberattaques, CyberSANE construit une infrastructure complète alliant plusieurs composants de sécurité permettant l'analyse, la détection, l'identification des attaques à plusieurs niveaux et propose lorsque c'est possible des moyens de correction. Il apporte un guide permettant de se poser les bonnes questions quant à ce qui doit être sécurisé et pourquoi. En aidant les décideurs à comprendre les aspects techniques d'une attaque, CyberSANE permettra de tirer les conclusions sur la manière d'y répondre.

En 2017, les attaques touchant à l'Internet des objets ont augmenté de

600%

6 mois

est le délai moyen pour qu'une entreprise détecte une violation de données.

42% des PME

ont déjà subi une ou plusieurs attaques ou tentatives d'attaques informatiques.

17% des PME

sont assurées contre les attaques informatiques.

100 millions

d'euros dédiés à la cybersécurité par l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI).

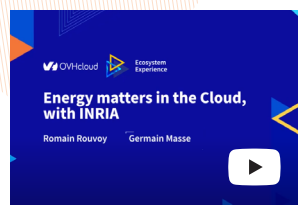
Vers une sobriété numérique

Inria était présent à l'OVHcloud Ecosystem Experience. François Cuny, Directeur général délégué à l'innovation d'Inria, et Romain Rouvoy, chercheur de l'équipe de recherche [Spirals](#), sont intervenus sur le sujet de la consommation énergétique du cloud.



REPLAY

Changer la donne avec notre écosystème avec des solutions éthiques et durables

[Lire la vidéo](#)


REPLAY

L'importance de l'énergie pour le cloud

[Lire la vidéo](#)

Challenge mobilité des Hauts-de-France



En 2019, nous avons prouvé notre engagement en remportant le challenge de la mobilité des Hauts-de-France sur le mode actif (vélo, piéton, trottinette, skate-board, poney, etc.). En 2020 nous remportons le prix télétravail, et nous en sommes heureux.

Prix de thèse



Depuis 2007, le GdR Robotique délivre un prix de thèse qui a pour but de distinguer de jeunes scientifiques en robotique dont les travaux, d'une grande qualité scientifique, ont permis une avancée de la recherche par des contributions au progrès des connaissances scientifiques et/ou aux innovations techniques en robotique. **Eulalie Coevoet** a reçu ce prix pour sa thèse au sein de l'équipe [Defrost](#) «Modèle inverse de robots souples basé sur des méthodes d'optimisation, avec prise en compte des contacts.».



Mathieu Dehouck, chargé de recherche en Sciences du langage, vient de recevoir le prestigieux prix ATALA pour sa thèse au sein de l'équipe de recherche [Magnet](#) sur « l'analyse automatique de la structure syntaxique de phrases, avec l'idée d'utiliser de l'information disponible dans des langues bien dotées pour améliorer l'analyse de langues moins dotées. ».



Masterclass Pharo

Des chercheurs en informatique du centre Inria Lille - Nord Europe s'impliquent dans la stratégie de diffusion des logiciels libres à destination des entreprises du numérique. Le langage de programmation Pharo a reçu l'attention d'une large communauté scientifique à l'occasion d'une masterclass animée par Stéphane Ducasse, expert internationalement reconnu en informatique. Découvrez en plus sur cette masterclass.

[En savoir plus](#)

Inria fête la science



Du 3 au 11 octobre, Inria invitait petits et grands à le retrouver sur les réseaux sociaux et sur sa page dédiée au «Live», pour une Fête de la science 100% dématérialisée !

L'occasion de (re) découvrir les liens qui unissent les humains et la nature à travers le prisme des sciences du numérique.

Prix Académie des Sciences



Christian Duriez, responsable de l'équipe de recherche [Defrost](#) spécialisée en robotique déformable, vient de recevoir le prix Ernest Déchelle, décerné tous les 3 ou 4 ans par l'Académie des Sciences à un scientifique travaillant dans un laboratoire français dans un domaine en lien avec les mathématiques. Repoussez les limites de la robotique avec Christian en découvrant son portrait.

[En savoir plus](#)

“ Rosane Ushirobira Chercheuse passionnée et passeuse de Sciences ”

C'est à Lille que l'algébriste Rosane Ushirobira a fait la rencontre de la théorie du contrôle et de ses applications. Elle commence alors à s'intéresser aux systèmes dynamiques, notamment en lien avec les organismes vivants. Jusqu'en 2011, ses recherches se cantonnaient aux mathématiques « pures » : plus précisément les algèbres et super-algèbres de Lie et leurs représentations. Cette passion de l'algèbre l'a amenée à une certaine mobilité géographique. Rosane débute sa thèse aux États-Unis et la termine à Paris et Strasbourg. Elle fait son postdoctorat à Poitiers et aux Pays-Bas. Plus tard, elle deviendra maître de conférences à Dijon. C'est finalement chez Inria à Lille qu'elle pose ses valises pour travailler comme chercheuse dans [l'équipe de recherche Valse](#).

Pour illustrer quelques-uns des travaux récents de la chercheuse, nous pouvons évoquer les systèmes dynamiques biologiques. « *J'essaye de décrire avec des équations des phénomènes physiques qui évoluent dans le temps* », éclaire Rosane. « *Prenons l'exemple des modèles épidémiologiques utilisés pour étudier la Covid-19 et pour lesquels plusieurs constantes vont évoluer. Nous essayons d'estimer, en fonction des données réelles, les taux d'infection, de mortalité, etc.* » Cette méthode de prédiction de l'évolution de la Covid-19 a fait l'objet d'une [publication](#) cosignée avec le responsable de l'équipe Valse, Denis Efimov.

Modéliser le comportement du vivant

L'étude du comportement du vivant consiste à trouver la façon dont les signaux physiques peuvent être transformés en une information utilisable. Ce sont ces signaux qui vont permettre de créer des modèles dynamiques. Ainsi, la vitesse lente de clignement des yeux d'un individu peut donner des indications sur sa fatigue. « *Sur ce type de projet, nous avons collaboré avec l'entreprise niçoise Ellcie Healthy qui conçoit des lunettes connectées détectant la fatigue du conducteur* », commente Rosane Ushirobira. « *Nous avons réalisé un filtrage « intelligent » des signaux enregistrés, en les modélisant afin d'enlever le « bruit » de la lumière ambiante.* » En parallèle, la mathématicienne a également travaillé sur deux projets, en collaboration avec l'équipe Loki : la compensation de la latence sur une interface tactile et la détection de signes de la maladie de Parkinson. Depuis sept ans, Rosane Ushirobira collabore avec des biologistes de Bordeaux dans l'étude des bivalves marins - coquillages et huîtres. Les biologistes placent des capteurs sur les bivalves pour mesurer leur ouverture et fermeture. « *Ce projet a pour but d'étudier le comportement des bivalves, notamment leurs rythmes biologiques internes ainsi que l'influence de la marée, de la température et de l'ensoleillement sur ces organismes* », précise la chercheuse. Grâce aux modèles et algorithmes réalisés, les biologistes

peuvent par exemple comprendre l'effet de l'augmentation des températures des océans dans l'Arctique sur le comportement des coquillages.

Passeuse de sciences

L'une des missions d'un chercheur Inria est la diffusion scientifique de son travail. Un rôle que Rosane Ushirobira prend beaucoup de plaisir à jouer. « *Les activités de médiation scientifique m'ont toujours intéressée, commente la chercheuse. Je participais souvent aux portes ouvertes. Il est important d'expliquer nos recherches à la société et, par la même occasion, susciter de potentielles vocations.* »

La mathématicienne illustre son penchant pour la médiation scientifique de différentes façons. Comme membre de l'équipe de direction du [CIMPA](#) une association qui envoie des chercheurs un peu partout dans le monde pour réaliser des écoles de recherche et des cours de niveau avancé.

Au sein d'Inria, sa contribution est multiple en tant que référente scientifique de la médiation du centre Inria Lille. Elle a fait partie du comité de programme de « [Inria fête la science](#) » et participe également à de nombreux autres événements de ce type, régulièrement organisés par Inria pour un public varié. Son prochain challenge sera d'accompagner la mise en œuvre du [projet Chiche](#) dont nous parlons dans le Face à Face de ce magazine.





Centre de recherche Inria Lille - Nord Europe

Parc scientifique de la Haute Borne
40, avenue Halley
Bât A - Park Plaza
59650 VILLENEUVE D'ASCQ
FRANCE

(+33) 03 59 57 78 00

(+33) 03 59 57 78 50

➔ inria.fr/lille

@ ➔ contact-lille@inria.fr

@Inria_Lille

@InriaLilleInnov

Interface

Bâtiment place, Euratechnologies

Inria est présent au sein d'EuraTechnologies. Le bâtiment Place, situé avenue de Bretagne, est équipé d'un espace de démonstrateurs nommé **Interface** et présentant les travaux des équipes de recherche communes à Inria et à ses partenaires. L'objectif est de favoriser les interactions entre la communauté scientifique, le monde économique et la société par le biais de démonstrateurs et d'un programme d'animation thématique proposé tout au long de l'année.

➔ inria.fr/fr/interface-decouvrez-les-demonstrateurs-du-centre-inria-de-lille



CORONAVIRUS, POUR SE PROTÉGER ET PROTÉGER LES AUTRES

Face à l'épidémie, nous devons mobiliser tous les outils à notre disposition.
Casser les chaînes de transmission de la COVID-19 est plus que jamais indispensable.

TousAntiCovid vise à faciliter l'information des personnes qui ont été en contact avec une personne testée positive à la COVID-19 et à accélérer leur prise en charge, en addition de l'action des médecins et de l'Assurance Maladie.



TousAntiCovid complète l'arsenal des mesures barrières déjà existantes face à la COVID-19.



Vous avez des questions sur le coronavirus ?
[GOUVERNEMENT.FR/INFO-CORONAVIRUS](https://www.gouvernement.fr/info-coronavirus)



0 800 130 000
(appel gratuit)