



Inria

LILLE JUN 2020
#11

BY INRIA

LE MAGAZINE DU CENTRE INRIA LILLE - NORD EUROPE

DOSSIER

NUMÉRIQUE, ENVIRONNEMENT ET BIODIVERSITÉ

FACE À FACE >

Mobilisation de la recherche
contre le Covid-19

FOCUS >

Reconnaissance vocale et respect
de la vie privée

BD >

Voyage au cœur des
fibres optiques



ÉDI TO



“

Nous sortons d’une période exceptionnelle, durant laquelle la recherche a été particulièrement dynamique.

Que ce soit à l’échelle de notre écosystème régional ou de notre institut, de belles initiatives ont été lancées : dans notre écosystème, la Task Force Lille a été créée pour accompagner les actions de recherche sur le Covid-19 ; au niveau national, Inria a mis en place une mission Covid-19 dès la mi-mars. Nous avons souhaité valoriser ces démarches de structuration ; c’est pourquoi nous donnons la parole dans ce magazine à David Launay et à Philippe Gesnouin, respectivement coordonnateurs de la Task Force Lille et de la Mission Covid-19 d’Inria.

Depuis quelques semaines, la vie reprend progressivement son cours, et la recherche a son rôle à jouer dans ce contexte d’après-crise. Ce magazine fait la part belle aux projets à fort impact sur la société, avec un dossier consacré à l’environnement et un article sur la conception d’algorithmes d’apprentissage automatique préservant les données des utilisateurs. Dans cette période propice aux évolutions sociétales, nous devons plus que jamais réfléchir à la manière dont les sciences du numérique peuvent accompagner ces changements.

Mireille RÉGNIER

”

SOM MAIRE

■ FACE À FACE

- Philippe Gesnoux 04
- David Launay 05

DOSSIER

06-12

Environnement et biodiversité



■ BEST-OF 13

■ FOCUS

- Défi relevé pour la 1^{ère} édition du Hackatech Inria 14
- Comprise, reconnaissance vocale et protection de la vie privée 16

■ DESSINE-MOI LA RECHERCHE 18-19

■ PORTRAIT 20-21

Arnaud Liefvooghe: « Comprendre les problèmes pour mieux optimiser les solutions »

■ RÉTRO TWEET 22

■ CONTACT 23

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. Directrice de la publication: Mireille Régner. Rédactrice en chef: Julie Lattès. Coordinatrice: Alice Decarpigny. Conception graphique et mise en page: agence VOID – agencevoid.fr. Image de couverture: @adobestock. Rédacteurs: Service communication et médiation Inria Lille - Nord Europe / Isabelle Raoul Chastaing pour agence Médiathena (p. 16, 17) / Nadège Joly (p. 20, 21) Crédits photos dossier: @adobestock. Création du schéma Biodimètre dans le dossier: Studio Corpus. Crédits photos: p. 2, 4 © Inria / Photo G. Scagnelli, p. 15 © Sébastien Jarry, page 17 © Inria / Photo M. Magnin, autres photos © Inria. Bande dessinée: Lison Bernet. Le centre remercie chaleureusement l'ensemble des contributeurs, collaborateurs et partenaires de ce onzième numéro de Lille by Inria.

INTERVIEWS

Philippe Gesnoux

Coordonnateur de la mission Covid-19 d'Inria ;

Responsable du domaine d'innovation stratégique Santé et Sciences de la Vie



Inria a mis en place une mission Covid-19 dès le mois de mars.

Pouvez-vous nous présenter son rôle et ses objectifs ?

Cette mission a pour objectif premier d'apporter des réponses pratiques et concrètes aux besoins exprimés par le personnel médical et les autorités. Notre rôle a été de mettre en place une structure réactive et un point de contact pour coordonner les actions des collègues de l'institut, de manière à répondre aux sollicitations et apporter des moyens aux projets proposés dans les meilleurs délais.

En cette période intense et riche, nous avons essentiellement fait appel au volontariat, des ingénieurs notamment, pour travailler en-dehors de l'organisation habituelle des équipes et souvent sur de nouveaux sujets.

Depuis le 11 mai, la mission est entrée dans une seconde phase, nous regardons les projets à plus long terme dans l'objectif de proposer des outils pour prévenir ou accompagner la survenue d'une crise sanitaire équivalente.

Nous réalisons également un retour d'expérience et menons des entretiens, projet par projet, avec toutes les personnes impliquées pour en tirer des enseignements à la fois pour chacun et pour l'amélioration de notre organisation.

Pouvez-vous nous donner quelques exemples de projets accompagnés ?

Plus de trente projets sont soutenus, beaucoup directement en lien avec le monde médical mais aussi sur l'aménagement des locaux pour le déconfinement, l'enseignement à domicile ou l'optimisation des systèmes de visioconférence. Dans le cadre médical je peux citer le projet Exoturn : contactée par une réanimatrice du centre hospitalier proche de son centre, sur la difficulté à devoir mobiliser 6 personnes pour retourner les patients intubés toutes les 30 minutes, une chercheuse spécialisée en robotique a proposé l'usage d'exosquelettes pour faciliter cette manœuvre et réduire le nombre de soignants nécessaires.

Un autre projet emblématique est ScikitEDS : l'AP-HP a lancé un appel en mars car ils cherchaient des experts en sciences des données et Machine Learning pour analyser, quantifier, prédire et visualiser les données cliniques liées au Covid-19 remontées quotidiennement par 39 hôpitaux. Des chercheurs et ingénieurs d'Inria ont mis entre parenthèses leurs travaux pour apporter leur aide à l'AP-HP dans la production d'indicateurs et de tableaux de bord qui ont permis à la direction d'anticiper et de prendre les

mesures nécessaires à la gestion de la crise. À présent, l'AP-HP réfléchit à l'implémentation de la solution dans la durée.

Pouvez-vous nous parler de la manière dont les expertises des équipes-projets du centre Inria Lille - Nord Europe ont pu être mobilisées dans cette mission Covid ?

Au niveau du centre de Lille, les collègues ont aidé à adapter la plateforme GrippeNet.fr au suivi épidémiologique pour créer [Covidnet.fr](https://covidnet.fr), avec pour objectif de recueillir directement auprès de la population des données épidémiologiques sur le Covid-19. Cela permet d'étudier les symptômes présentés par les personnes malades qui n'ont pas recours au système de soins.

Nous pouvons également citer les projets Covidom et Covidom Community coordonnés par des équipes de Lille pour lesquels plusieurs équipes Inria ont proposé des approches complémentaires pour analyser les données de personnes atteintes par le Covid-19 suivies à domicile. Une des forces du projet Covidom est le recours à des données synthétiques, générées à partir des données originales qui en conservent les propriétés statistiques tout en respectant strictement l'obligation de confidentialité et d'anonymat.

 inria.fr/fr/mission-covid-projets

David Launay

Coordonnateur de la Task Force Recherche COVID-19 de Lille (researchcovidlille.fr) ;
Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (PU-PH)-Institut de Recherche Translationnelle sur l'Inflammation (INFINITE) UMR 1286

Vous coordonnez la Task Force Recherche COVID-19 de Lille , pouvez-vous nous présenter cette initiative ?

La Task Force s'est créée à l'initiative du Comité de la Recherche en matière Biomédicale et de Santé Publique (CRBSP), qui réunit en temps normal les acteurs de la recherche lilloise. Elle rassemble des chercheurs, des décideurs de la recherche publique ainsi que des cliniciens et des biologistes, en première ligne de la lutte contre l'infection.

Cette initiative a été lancée avec deux grands objectifs. Tout d'abord, coordonner, accompagner et favoriser les multiples projets de recherche liés au Covid-19 qui se mettaient en place en urgence. L'I-Site ULNE a voté un crédit exceptionnel de 2 millions d'euros et a confié à la Task Force le soin de gérer la répartition de ce budget. Nous avons donc lancé un appel à projets, grâce auquel nous avons financé 25 projets selon trois grands axes: physiopathologie de la maladie, diagnostic et essai thérapeutique.

Le deuxième grand objectif de la Task Force était plutôt d'ordre pratique: coordonner l'aide que le monde de la recherche pouvait apporter dans la lutte contre la pandémie notamment en termes de mises à disposition de masques, blouses... mais aussi dans le recensement et l'activation de volontaires pour aider à tout niveau les équipes soignantes mobilisées.



Quels sont les principaux résultats du travail de la Task Force ?

Un des premiers beaux résultats obtenus est l'identification de 300 volontaires pour aider à tout niveau, suite à l'appel lancé auprès des unités de recherche. Des profils très variés – techniciens, ingénieurs, administratifs, chercheurs... -, ont été mobilisés pour aider les laboratoires de biologie médicale, faciliter l'inclusion des patients mais aussi gérer la répartition des lits....

La coordination opérée par la Task Force, et bien sûr la mobilisation du CHU, a permis ainsi une belle représentation de notre région dans les essais thérapeutiques nationaux: plus de 10% de patients lillois dans la cohorte nationale des patients Covid et dans l'essai thérapeutique Discovery. En termes de projets de recherche emblématiques financés par l'I-SITE via la taskforce, je peux citer la cohorte clinico-biologique Licorne (Lille coronavirus network) qui rassemble les données cliniques et

une biobanque de patients du CHU de Lille qui va servir la recherche lilloise. Je pense aussi au projet Hydilic, essai thérapeutique ciblant les patients à risques et enfin à la recherche antivirale menée sur le site de l'Institut Pasteur.

Le centre Inria Lille - Nord Europe est membre de la Task Force. Quels sont les partenariats en cours ou à venir ?

Nous travaillons par exemple sur du group testing avec l'équipe-projet Inocs du centre Inria de Lille. L'idée est la suivante: pour dépister une population, on peut tester l'ensemble des personnes, ou bien tester par groupes. Tous les individus sont prélevés, mais un seul test est réalisé, et s'il est négatif, cela signifie que tout le groupe est négatif. Comment former ces groupes? C'est là qu'intervient l'expertise d'Inria: création d'algorithmes qui permettent de détailler la taille des groupes et leur composition. Nous envisageons d'utiliser les données de la cohorte Licorne pour valider l'algorithme de group testing et l'utiliser pour de futures enquêtes de dépistage.

Nous allons également travailler avec Inria sur tout ce qui a trait aux données massives en santé. Des contacts en ce sens ont été pris entre l'entrepôt de données de santé du CHU de Lille (INCLUDE) et Inria. Il s'agit d'un axe central à moyen-long terme de la recherche sur le COVID-19.

 researchcovidlille.fr

ENVIRONNEMENT ET BIODIVERSITÉ

Dans un monde où la ressource se raréfie et où la pression sur l'environnement atteint ses limites, innover pour un monde plus durable doit devenir une évidence, y compris et surtout pour le numérique, dont l'impact énergétique est important.

SOMMAIRE

- Faire émerger des pratiques agricoles collaboratives grâce à l'apprentissage séquentiel 07
- De belles courbes pour les panneaux solaires du futur 08
- Rêve de chercheur: des machines virtuelles plus vertes 08
- Biodimètre, un projet transverse au service de la biodiversité 09

ACTION EXPLORATOIRE

FAIRE ÉMERGER DES PRATIQUES AGRICOLES COLLABORATIVES GRÂCE À L'APPRENTISSAGE SÉQUENTIEL

Odalric-Ambrym Maillard, chercheur au sein de l'équipe-projet Scool, constate qu'à l'heure actuelle, l'apprentissage séquentiel est principalement utilisé pour afficher de la publicité ciblée sur Internet et propose avec une action exploratoire de redonner une dimension sociétale à ce sous-domaine du machine learning.

L'objectif est d'allier apprentissage séquentiel, agriculture raisonnée, préservation des sols et biodiversité. Il s'agit de créer une plate-forme basée sur des algorithmes de recommandation pour l'émergence de bonnes pratiques agricoles collaboratives.

Aujourd'hui, divers acteurs, comme le Muséum d'histoire naturelle, le Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) ou INRAE (l'institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) récoltent des données d'observation sur les jardins. Mais ils ne disposent pas des compétences nécessaires en machine learning pour en tirer des recommandations personnalisées.

Pour favoriser l'émergence des problématiques de recherche cohérentes, le projet rassemble des spécialistes de la biodiversité et de bonnes pratiques agricoles, et des chercheurs d'Inria en intelligence artificielle.

La phase suivante est de travailler sur la collecte des données : observations



et historique des actions et des effets observés, indispensables pour l'apprentissage séquentiel par les algorithmes. Cette étape aboutira à la création d'une application permettant aux jardiniers, expérimentés ou amateurs, de partager leur expérience.

Enfin, le dernier objectif du projet est de mettre au point les algorithmes qui utiliseront ces données pour apprendre et faire des recommandations adaptées à chaque plante, dans chaque jardin, en fonction de chaque contexte. Bien sûr, devant l'ampleur du chantier, il n'est pas envisagé de déployer une application parfaite à l'échelle mondiale dans quatre ans. Mais Odalric-Ambrym Maillard compte bien disposer d'un prototype de plate-forme rassemblant une communauté scientifique mixte qui permettra ensuite de décrocher des financements de type ANR pour continuer l'expérimentation. Le chercheur espère ainsi que cette action ex-

ploratoire permettra de poser les bases des outils de demain pour les bonnes pratiques agricoles.

 [Site Web d'Odalric Ambrym Maillard](#)

Les actions exploratoires sont l'occasion de faire confiance à l'intuition des membres de nos équipes de recherche. Grâce à ce dispositif, Inria mobilise des moyens sur quelques sujets très novateurs qui visent des approches «hors des sentiers battus», à risque et/ou en rupture par rapport aux approches traditionnelles.

 [Toutes les actions exploratoires](#)

ALTERNATIVE DE BELLES COURBES POUR LES PANNEAUX SOLAIRES DU FUTUR.

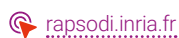
Clément Cancès, de l'équipe-projet Rapsodi, apporte son expertise en modélisation mathématique et numérique à un projet ANR (Agence nationale de la recherche) dont l'objectif est de simuler efficacement la fabrication de panneaux solaires par procédé de dépôt de vapeur.

Ce procédé permet de fabriquer des panneaux solaires photovoltaïques courbes positionnables sur des surfaces arrondies, comme par exemple une toiture en forme de dôme, alors que jusque-là, seules des surfaces planes pouvaient accueillir ce type de panneaux.

Les panneaux sont fabriqués sous forme de film. Pour générer ce film, on place une plaque dans une atmosphère gazeuse dont on contrôle la composition chimique. Les molécules présentes dans le gaz vont alors se déposer sur cette plaque, ce qui permet au film de s'épaissir.

Au sein du projet ANR COMODO, Clément travaille sur des modèles macroscopiques permettant de modéliser tout au long de la fabrication la manière dont les espèces chimiques en présence se diffusent dans l'atmosphère gazeuse et dans le film mince, ainsi que l'épaississement du film.

Ce projet se situe au croisement des sciences des matériaux, de la thermodynamique, des mathématiques et du numérique. Il contribue à la maturation du processus de fabrication par dépôt de vapeur, en permettant à terme d'augmenter l'efficacité des dispositifs photovoltaïques tout en réduisant leur coût de fabrication.



RÊVE DE CHERCHEUR: DES MACHINES VIRTUELLES PLUS VERTES

Interview de Stéphane Ducasse, Directeur de recherche, responsable de l'équipe-projet Rmod

Stéphane, comment définirais-tu une machine virtuelle « verte » ?

Une machine virtuelle est un processeur logiciel qui permet de s'abstraire du hardware, le matériel physique. De nombreux langages comme Java, C# ou Pharo sont exécutés ainsi. Une machine virtuelle verte serait une machine qui s'adapte à l'utilisation et évite de trop consommer lorsque ce n'est pas nécessaire.

Est-ce qu'elle existe ?

Pas vraiment. Des machines virtuelles existent pour le cloud: par exemple des

services comme Amazon font payer les coûts de temps d'exécution. De fait, on essaye d'être plus rapide afin que ces coûts soient les moins élevés possible. Cependant, l'idée est d'être le plus rapide et non le moins consommateur.

Qu'est-ce que l'on fait chez Rmod pour réaliser ce rêve de machine virtuelle verte ?

Nous travaillons sur une machine virtuelle de Pharo (<http://www.pharo.org>) afin de pouvoir modulariser ses comportements (complexes) et permettre aux développeurs de choisir des comporte-

ments plus durables. C'est la première étape pour contrôler la consommation et aller vers une adaptation dynamique et plus économe des calculs.

Bien sûr, il faudra savoir si les utilisateurs sont prêts à avoir des téléphones plus lents pour protéger la planète...



BIODIMÈTRE

UN PROJET TRANSVERSE AU SERVICE DE LA BIODIVERSITÉ

Le Biodimètre est un projet co-piloté par Inria et Soreli (aménageur du quartier des Rives de la Haute-Deûle, EuraTechnologies). Initié dans le cadre de « Lille, World Design Capital 2020 », il consiste en la création d'un outil permettant de mesurer et analyser l'état de la biodiversité sur le quartier des Rives de la Haute-Deûle.

Le Biodimètre se concrétisera notamment par un démonstrateur présenté dans Interface, showroom Inria situé dans le bâtiment Place à EuraTechnologies.



LES GRANDES ÉTAPES DU BIODIMÈTRE



Remontée des données
issues des capteurs et
des observations des
citoyens vers le serveur
central du Biodimètre

1

- **Déploiement de capteurs** pour recueillir des données : température, humidité, pollution de l'eau, reconnaissance de chauves-souris etc.
- **Mise en place d'une application** permettant aux citoyens de remonter photos et commentaires à partir de l'observation sur le terrain de la faune et flore

2

- **Rapatriement des données** des capteurs et des observations entrées dans l'application vers le serveur central du Biodimètre

3

- **Première analyse des données et des observations** citoyennes pour mieux comprendre l'état de la biodiversité dans le quartier
- **Présentation des résultats** dans une interface fluide et interactive

4

- **Mise en œuvre d'actions** favorisant la biodiversité : réduction de la lumière nocturne, repiquage de plantes, ajouts de nichoirs etc.

5

- **Seconde analyse des données et observations** citoyennes pour mesurer l'impact des actions mises en œuvre

BIODIMÈTRE

LES EXPERTISES DES ÉQUIPES-PROJETS DU CENTRE APPLIQUÉES AU BIODIMÈTRE

Internet des objets

Organisation des réseaux de capteurs

Équipe : Fun

L'équipe apporte son expertise sur les capteurs servant à récolter des données : type et positionnement des capteurs, choix du protocole de communication, etc.

Systèmes cyber-physiques

Équipe : Valse

Quand ces données sortent des capteurs, elles ne sont pas forcément lisibles. L'équipe Valse peut travailler sur leur « débruitage » ou « filtrage » de façon à ce qu'elles puissent ensuite être analysées par des logiciels de traitement de données.

Systèmes répartis et crowdsourcing

Équipe : Spirals

Spirals peut apporter son expertise en matière de réalisation d'applications de crowdsourcing (collecte de données par un "grand" nombre d'utilisateurs) : conseiller sur les bonnes pratiques à mettre en place (fédération de communautés, notes de confiance dans les données relevées etc.).





Interaction Homme-machine (IHM)

Équipe : Loki

En lien avec les équipes de science des données et l'équipe de designers travaillant sur le biodimètre, l'équipe Loki peut contribuer à rendre la présentation des données interactive et adaptée à différents contextes et utilisateurs du démonstrateur (scolaires, scientifiques, grand public).

Intelligence artificielle

Traitement du langage naturel

Équipe : Magnet

Dans la continuité de la collecte par crowdsourcing, Magnet peut analyser les données de façon décentralisée, voire privée. L'équipe peut également contribuer à l'analyse et à l'exploitation de commentaires d'utilisateurs.

Systèmes de recommandation

Équipe : Scool

À partir de l'ensemble des données récoltées, des systèmes de recommandations permettent de proposer des actions adaptées à la faune et à la flore locales, mais aussi de tester des idées : mettre une plante dans un certain contexte pour voir ce qui se passe, et ainsi collecter de nouvelles informations. De l'identification automatique de plantes ou espèces pourrait également être mise en œuvre.

Science des données

Équipe : Modal

Les données récoltées par les capteurs peuvent être analysées via des technologies développées au sein de l'équipe-projet Modal : classification, prédiction, visualisation. Ce sont des étapes centrales pour comprendre puis améliorer l'état de la biodiversité.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Depuis 2017, suite à une volonté de consommer mieux, le marché de restauration du centre Inria de Lille est tenu par la « Table de Cocagne », une entreprise Solidaire d'Utilité Sociale, qui s'engage à accompagner la transition alimentaire vers une alimentation plus respectueuse des équilibres biologiques naturels et la transition économique vers une économie plus solidaire à l'égard des plus fragiles.



La Table de Cocagne
CHANGEONS LE MONDE EN MANGEANT !

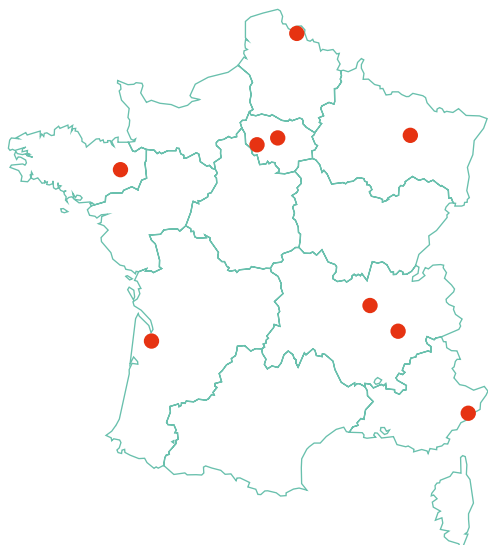


VIDÉO

Comment mesurer finement la consommation d'un logiciel et faire en sorte qu'il consomme le moins d'énergie possible.

[Lire la vidéo](#)

UN PEU PLUS D'INRIA AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT



Bordeaux — Une équipe-projet interdisciplinaire entièrement dédiée à la biodiversité et la biotechnologie

[En savoir plus](#)

Grenoble — Territory: la transition des territoires à portée de clic

[En savoir plus](#)

Lille — L'intelligence artificielle au service des petites exploitations agricoles en Afrique

[En savoir plus](#)

Lyon — Concilier société numérique et éco-responsabilité

[En savoir plus](#)

Nancy — Les Smart Grid ou réseaux électriques intelligents

[En savoir plus](#)

Paris — Analyse en temps réel de la pollution atmosphérique et sonore

[En savoir plus](#)

Rennes — Modéliser la dynamique des océans

[En savoir plus](#)

Saclay — Des avions moins gourmands en carburant

[En savoir plus](#)

Sophia Antipolis — Une solution agricole raisonnée et innovante dans le domaine de l'alimentation animale

[En savoir plus](#)



FORUM INTERNATIONAL DE LA CYBERSÉCURITÉ: FIC 2020

Le FIC (Forum International de la Cybersécurité), événement européen dédié aux thématiques de sécurité et de confiance numérique, s'est déroulé du 28 au 30 janvier 2020. Cette édition avait pour thème la place de l'humain au cœur de la cybersécurité et a rassemblé 10 000 participants venant de 80 pays différents. Pour la cinquième fois, Inria a participé à cet événement aux côtés de ses partenaires, présentant les dernières recherches menées dans l'institut en matière de cybersécurité.



RETOUR SUR LE SÉMINAIRE HUMAIN ET UNIREV3

Le séminaire humAI «IA et 3ème révolution industrielle : vers une économie responsable ?», organisé conjointement par l'alliance humAI et Unirev 3, s'est déroulé le 28 janvier 2020 à Centrale Lille. Au cœur de ce séminaire, l'impact de l'intelligence artificielle (IA) sur l'agriculture et l'industrie de demain. En outre, les apports de l'IA peuvent permettre de trouver des solutions aux principaux défis du secteur, de la **prédiction** d'une future exploitation à la **traçabilité** des produits pour le consommateur.



INAUGURATION DU LABORATOIRE ÉΠCENTRE

Le 12 mars, à l'occasion de la semaine des mathématiques 2020, le laboratoire Éπcentre situé au sein du Lycée Colbert à Tourcoing, a été inauguré. Il est le premier «labo de math» dont Inria est caution scientifique. Les labos de math sont une initiative des ministères pour ouvrir de nouveaux vecteurs de communication aux enseignants de mathématiques.



UN MOOC SUR L'IOT: UNE PREMIÈRE SESSION RÉUSSIE

Le Mooc «L'Internet des Objets sur microcontrôleurs par la pratique» a été créé par des chercheurs et ingénieurs d'Inria avec l'accompagnement d'Inria Learning Lab. Il aborde toute la chaîne de la programmation sur microcontrôleurs de l'IoT, en s'appuyant sur la plateforme FIT IoT-LAB. La première session s'est terminée à la fin du mois de mai, avec plus de 6000 inscrits. Fort de ce succès, une seconde session sera proposée.

DÉFI RELEVÉ POUR LA 1^{ÈRE} ÉDITION DU HACKATECH INRIA

Il y a plus d'un an, le Centre Inria Lille - Nord Europe s'était lancé le défi d'organiser un nouveau type d'événement d'innovation autour des technologies développées par ses équipes. Le Sprint du hackAtech s'est déroulé du 5 au 7 mars 2020 à la CCI Grand Lille.

RETOUR SUR LA PREMIÈRE ÉDITION

Cette première édition a été possible grâce à l'engagement de tous les partenaires de l'événement.

En particulier, la Région Hauts-de-France et l'I-Site Université Lille Nord-Europe ont soutenu et financé le hackAtech dans l'objectif de **contribuer à la dynamique régionale** autour de **l'innovation numérique et sociale**, **à l'excellence de la recherche et de la formation**, et aux **relations avec le monde socio-économique** en région. Les partenaires Stakeholders, **Decathlon** et **OVHcloud**, ont également joué un rôle important dans l'événement puisque nous avons construit le Challenge Partenaire conjointement.

LE HACKATECH ÉDITION LILLE 2020...

54 heures de Sprint,

116 participants dont 32 doctorants post-doctorants et ingénieurs Inria,

6 thématiques de recherche en numérique,

38 référents scientifiques,

32 boosters d'innovation de l'écosystème,

14 projets présentés au jury,

4 équipes lauréates.

UN ÉVÉNEMENT D'INNOVATION

À l'intersection d'un hackathon technologique et d'un Startup Weekend, le hackAtech a pour but de « hacker » les technologies numériques pour impulser des créations de **startups deeptech** en s'appuyant sur l'expertise Inria.

ÉTAPE #1

Ateliers d'idéation et préparation au Sprint

ÉTAPE #2

Sprint

ÉTAPE #3

Accompagnement des projets Lauréats

Le hackAtech fait le lien entre des projets de startup à potentiel deeptech présélectionnés, et des technologies et expertises venant de la recherche en sciences du numérique.

LES LAURÉATS



Challenge Libre
(ex-aequo)

ItOpVo porté par Guillaume Parisot - Rendre compréhensibles les avis des citoyens, clients et consommateurs en les résumant, grâce à l'expertise de l'équipe-projet Magnet sur l'analyse des contributions citoyennes aux questions ouvertes du grand débat.

Data Fresh porté par Pierre Galerneau et Martin Pennel - Lutter contre le gaspillage alimentaire en utilisant des technologies de classification de données *Mixtcomp*, issu de l'équipe-projet Modal.



Challenge Partenaire

Heimdall problématique portée par OVHcloud - Détecter les sentiments clients et la gestion du support client pour réduire le taux d'attrition (ou perte de clientèle) des entreprises grâce à la technologie *Mixtcomp*. Ce projet bénéficie d'un co-accompagnement avec notre partenaire OVHcloud.



Grand Prix du Jury

Octo+ porté par Christian Duriez et Thor Morales - Un bras robotisé pour permettre aux personnes à mobilité réduite de gagner en autonomie et mobilité à partir de recherches menées en robotique déformable au sein de l'équipe-projet Defrost.



ACCOMPAGNEMENT

La dernière phase du hackAtech, l'accompagnement des équipes lauréates, a démarré dès la fin du Sprint, au mois de mars. L'accompagnement a été proposé à distance dans un premier temps, au vu de la crise sanitaire Covid-19.

« Le hackAtech organisé par Inria a permis de valider qu'une collaboration entre équipes de chercheurs et entrepreneurs est possible, permettant d'aboutir à de vraies opportunités business à haut potentiel technologique ! »

— Agathe Chapelais,
Start-Up Manager
EuraTechnologies

Cet accompagnement est proposé par les Chargés des Partenariats et des Projets d'Innovation (CPPI) du

centre de Lille, qui suivent plusieurs aspects des projets. Pour la partie technologique, ils proposent une mise en relation des équipes Lauréates avec les équipes-projet du centre, un approfondissement et quand c'est nécessaire une restructuration des roadmaps scientifiques et techniques. L'accompagnement concerne également un appui à la recherche de financement, ainsi qu'à la recherche de cofondateurs aux profils complémentaires, qu'ils soient scientifiques ou business.

Certains partenaires de l'événement continuent de soutenir l'aventure en accompagnant des projets, comme la Région dans le cadre du dispositif INS'pir. Pour l'équipe du projet Heimdall, lauréate du Challenge Partenaires, l'accompagnement est à la fois proposé par Inria et l'entreprise OVHcloud à l'origine de cette problématique business.

« Venant du milieu de la recherche, c'était pour moi la première expérience de ce genre et je dois dire que c'était exceptionnel. C'est l'occasion rêvée pour toute personne souhaitant se lancer dans une aventure entrepreneuriale autour de la Deep Tech. Avant de candidater, Axiome était encore au stade de l'idée. Grâce au hackAtech, j'ai pu rassembler des profils variés autour de mon projet. Pendant 54h, nous avons combiné nos efforts afin de nous assurer de sa viabilité technique, de clarifier notre proposition de valeur, de faire une première étude de marché et nous avons même développé un pré-prototype. »

— Yassine Esmili,
porteur du projet Axiome

ET LA SUITE ?

L'accompagnement sera poursuivi dans les prochains mois, laissant place à des perspectives d'évolution pour les projets Lauréats. Un financement de projets issus du hackAtech par le biais du dispositif **Inria Startup Studio** est à l'étude. Ces actions ont pour objectif d'approfondir le co-accompagnement des projets avec différents acteurs de l'écosystème et de consolider la communauté startup deeptech en région.

 hackatechlille.inria.fr
 [@InriaLilleInnov](https://twitter.com/InriaLilleInnov)

Partenaires



RECONNAISSANCE VOCALE ET RESPECT DE LA VIE PRIVÉE

LA VOIX INRIA SE FAIT ENTENDRE

Peut-on conjuguer reconnaissance vocale et protection des données personnelles ?

Les chercheurs en informatique d'Inria Lille ont trouvé la solution : ils conçoivent des algorithmes de machine learning préservant l'anonymat des personnes. De nouvelles applications bénéficieront de ces innovations en IA, développées dans le cadre du projet européen COMPRISE, piloté par Inria Nancy. Elles garantiront aux utilisateurs d'assistants vocaux les meilleurs services, sans se transformer à leur insu en espions numériques.

Installés dans nos téléphones portables ou dans une enceinte connectée, les assistants vocaux nous rendent aujourd'hui de nombreux services. Demain, la commande vocale concernera des applications nouvelles, comme la prise de note interactive ou le contrôle à distance d'objets connectés.

RECONNAISSANCE VOCALE : DES DONNÉES HAUTEMENT SENSIBLES

Ces outils comprennent le langage parlé parce qu'ils sont programmés à l'aide d'algorithmes, dits de *machine learning* (ou apprentissage machine), qui exploitent un nombre considérable de données : des centaines d'heures de parole pour chaque langue ! Pour l'immense majorité des applications, leurs développeurs font le choix de stocker et centraliser les données vocales dans des serveurs privés. Or celles-ci possèdent un caractère hautement sensible ! Elles contiennent des informations potentiellement confidentielles sur nos habitudes de consommation, nos relations sociales, notre santé, etc. qui peuvent

être exploitées à des fins de profilage commercial. De plus, notre voix est elle-même facilement identifiable et, en cas de faille de sécurité, pourrait être usurpée. Le respect de la vie privée étant essentiel à la confiance des utilisateurs, l'équipe Magnet chez Inria Lille Nord-Europe travaille sur des algorithmes d'IA intégrant dès leur conception cette contrainte de protection des données personnelles. Marc Tommasi, professeur en informatique à l'université de Lille et responsable de Magnet, contribue aux travaux du projet européen COMPRISE, initié et piloté par Emmanuel Vincent, directeur de recherche au sein de l'équipe Multispeech (centre Inria de Nancy Grand-Est).

Le projet vise à garantir le respect de la vie privée des utilisateurs des futures applications et réduire leurs coûts de développement. Doté d'un budget de 3 millions d'euros pour trois ans (2018-2021), il regroupe une trentaine de chercheurs et ingénieurs issus des équipes Inria, de l'université de la Sarre (Allemagne) et de quatre industriels européens spécialisés dans

le développement logiciel et l'expertise juridique en traitement des données. Ses applications intéressent en particulier le commerce en ligne ou le secteur médical. Chez Inria, COMPRISE mise sur les synergies entre Magnet, spécialiste de l'apprentissage machine respectueux de la vie privée, et Multispeech, experte du traitement de la parole.

DES ALGORITHMES CONÇUS POUR LA PROTECTION DES DONNÉES PERSONNELLES

L'efficacité de la compréhension automatique d'un texte prononcé, au cœur des technologies ciblées par le projet, dépend de la variété des données sur lesquelles l'algorithme fonde son apprentissage. *« Celles-ci concernent le champ linguistique employé (vocabulaire et syntaxe propres à l'oral, dans chaque langue concernée), mais aussi les caractéristiques acoustiques de la parole, comme l'intonation, l'accentuation, la tessiture ou le timbre de la voix, etc. : ce sont également ces critères acoustiques qui signent l'identité vocale d'un individu »,* détaille Marc Tommasi.



Les travaux réalisés au sein de Magnet pour COMPRISE visent ainsi à développer des solutions réalisant un compromis entre plusieurs objectifs qui peuvent s'opposer : transcrire le contenu d'un message audio, tout en préservant l'anonymat de son émetteur et la diversité de la forme sonore. Parmi différentes options possibles, la voie jugée prometteuse par les chercheurs lillois consiste à concevoir un algorithme de transformation de la voix. Dissociant le contenu d'un message oral de l'identité réelle de son auteur, l'algorithme permet de construire une base de données « anonyme » préservant toute la diversité nécessaire à l'efficacité des outils d'apprentissage automatique.

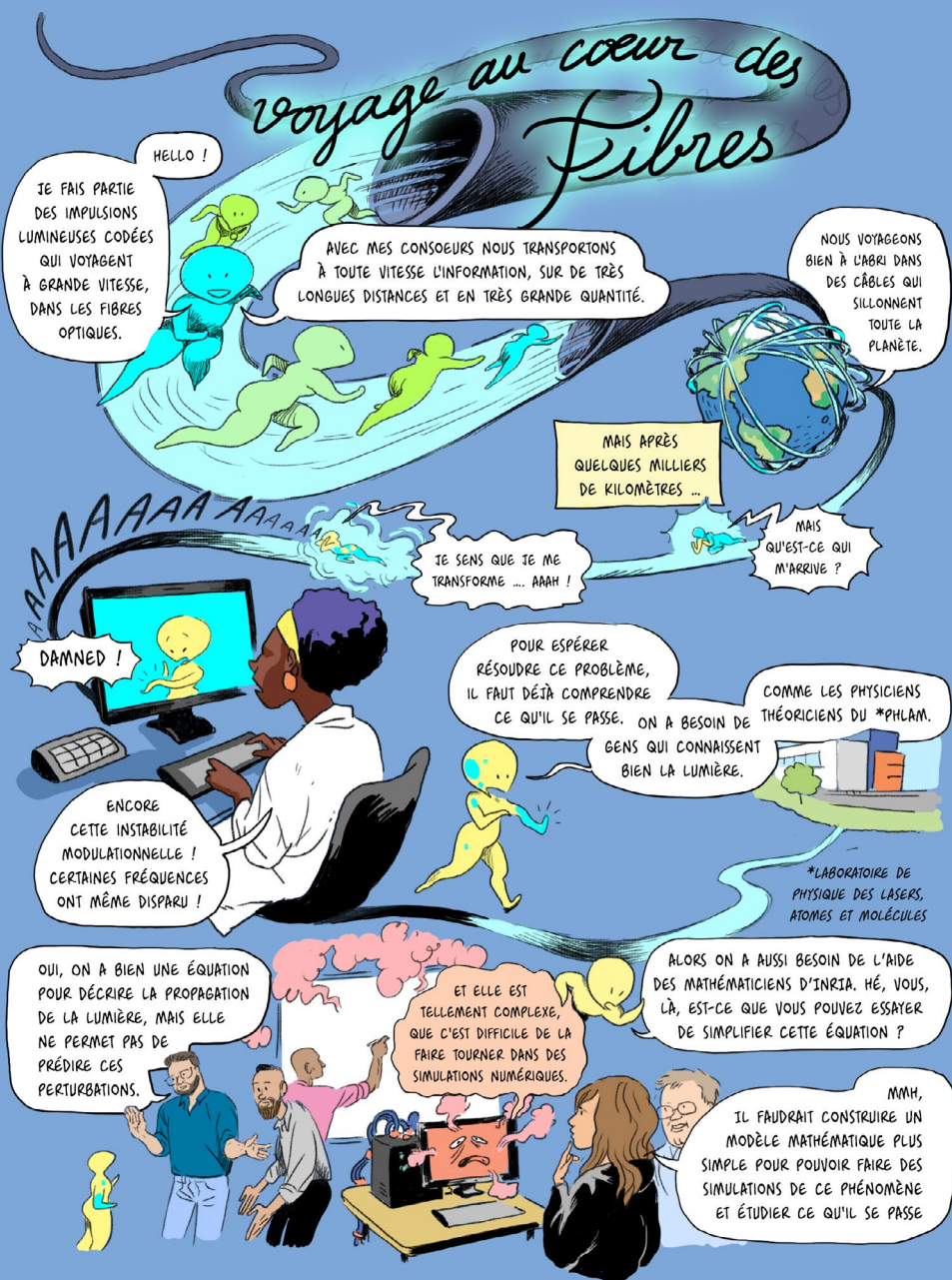
Les chercheurs ont mis au point des critères d'évaluation de performance de leur algorithme. Verdict ? *« Bien que nous ne disposions pas de résultats théoriques établissant formellement la robustesse de notre algorithme, notre analyse montre que la technique proposée est en mesure de résister aux attaques mises en œuvre avec les solutions technologiques les plus avancées à ce jour, et visant à découvrir la réelle identité derrière une voix transformée »,* commente Marc Tommasi.

L'algorithme de transformation de voix est associé à un autre, de transformation de texte, une deuxième innovation du projet qui permet de masquer dans le contenu des messages les

informations menaçant la vie privée. Il peut maintenant être transféré vers les partenaires du projet intéressés au développement de nouveaux services, par exemple pour le commerce en ligne, l'assistance à la personne ou la commande vocale.

Imaginer des techniques d'IA respectueuses de la vie privée ? Avec les résultats obtenus à ce jour, les chercheurs d'Inria engagés dans le projet COMPRISE montrent qu'ils sont en passe de tenir parole !

 [En savoir plus](#)



LES PHYSICIENS ET LES MATHÉMATICIENS ONT DÛ TROUVER UN LANGAGE COMMUN POUR SE POSER ENSEMBLE UN TAS DE QUESTIONS.

ÇA C'EST
« L'IMPULSION
LUMINEUSE »

VOUS VOULEZ
SUREMENT DIRE
LA « LUMINEUSE
IMPULSION » ?

LES NOMBREUX
ALLERS-RETOURS
ONT ENRICHI LEUR
RÉFLEXION ET PERMIS
DE NOMBREUX
AJUSTEMENTS.

ENSEMBLE, ILS ONT RÉUSSI À
ÉLABORER CE MODÈLE MATHÉMATIQUE
BEAUCOUP PLUS SIMPLE, QUI NON
SEULEMENT DÉCRIT LA PROPAGATION
DE LA LUMIÈRE, MAIS EST, EN PLUS,
CAPABLE DE DÉCRIRE
L'INSTABILITÉ
MODULATIONNELLE
PRÉCISEMENT.



GRÂCE À CE MODÈLE, LES CONCEPTEURS
DES FIBRES OPTIQUES ONT COMPRIS
COMMENT CERTAINS DÉFAUTS DANS
LA FABRICATION DES FIBRES PARTICIPENT
À L'INSTABILITÉ MODULATIONNELLE...

IL RESTE
MAINTENANT À ABORDER
LA PROCHAINE ÉTAPE :

DÉMONTRER MATHÉMATIQUEMENT
ET NUMÉRIQUEMENT COMMENT LES
DÉFAUTS DE FABRICATION MOYENS
DES FIBRES GÉNÈRENT DE
L'INSTABILITÉ MODULATIONNELLE

ET COMMENT CELA
ALTÈRE LES SIGNAUX
ENVOYÉS VIA
LES FIBRES,

POUR PERMETTRE
DES COMMUNICATIONS
PLUS EFFICACES, AVEC
PLUS DE BANDE PASSANTE,
EN UTILISANT
LES MÊMES FIBRES !

Philippe Bernet

“COMPRENDRE LES PROBLÈMES POUR MIEUX OPTIMISER LES SOLUTIONS”

– Arnaud Liefvooghe

Face à des problèmes complexes que l'humain ne peut appréhender, la machine prend désormais souvent le relais. C'est le foisonnement d'algorithmes nouveaux pour résoudre ces situations de plus en plus délicates qui poussent les chercheurs de par le monde, comme Arnaud Liefvooghe, enseignant-chercheur au sein de l'équipe de recherche Bonus, à repartir à la source, au niveau fondamental du problème.

Atterri par hasard dans l'informatique, Arnaud Liefvooghe met depuis dix ans ses compétences en statistiques au service d'un pan de l'intelligence artificielle : les algorithmes d'optimisation – à ne pas confondre avec les très en vogue algorithmes d'apprentissage, précise-t-il. Cet enseignant-chercheur de l'Université de Lille au sein de l'équipe-projet Inria Bonus, commune avec le laboratoire CRISTAL, co-dirige également le laboratoire franco-japonais MODÔ, avec l'université Shinshu, il est spécialisé en optimisation.

«Travailler avec quelqu'un à l'autre bout du monde est un exercice très enrichissant. Tant pour l'aspect découverte de nouvelles cultures que pour confronter ses recherches à d'autres points de vue. Évidemment c'est plus simple de frapper à la porte du bureau d'à côté pour échanger rapidement avec d'autres collègues, sourit Arnaud Liefvooghe. Néanmoins avec les outils numériques d'aujourd'hui et un peu d'organisation pour contrer le décalage horaire de 7h avec Tokyo, la collaboration se déroule à merveille.» Tellement bien, que libéré de ses enseignements

lillois suite à une délégation de six mois, le chercheur n'y est pas allé par quatre chemins pour se rendre au Japon. C'est au sein du Japanese-French Laboratory for Informatics, qu'il poursuit temporairement ses recherches sur l'optimisation.

OPTIMISER POUR AIDER À DÉCIDER

«L'optimisation, c'est l'idée que parmi un très grand nombre d'alternatives, trop nombreuses pour être digérées par un humain, on va essayer de trouver la solution optimale», indique Arnaud. «Dans l'exemple d'un trajet Paris-Lille, il y a plusieurs options, je peux choisir de prendre l'autoroute, c'est cher mais rapide: c'est un compromis extrême. L'autre compromis extrême, c'est que je ne prenne pas du tout l'autoroute, que je ne passe que par des petites routes, c'est plus long mais ça me coûte moins cher»

Ce principe d'optimiser plusieurs critères en même temps, comme ici avec le coût et la durée du trajet, c'est le principe de l'optimisation multi-objectifs. Il est employé lorsqu'aucune solution unique ne peut se dégager naturellement, tant le problème est complexe ou la taille de l'espace dans lequel on cherche est grande. Dans ce cas, l'astuce est d'obtenir des solutions qui se rapprochent des solutions optimales. *«À partir de là, le décideur, c'est à dire la personne pour qui l'algorithme est exécuté, va pouvoir choisir où mettre la barre des compromis. Il va trancher si on doit favoriser tel critère plutôt qu'un autre. Pour revenir sur l'image du trajet Paris-Lille: Il va décider si on choisit de payer moins au dépend de la rapidité du voyage. L'algorithme s'avère être une véritable aide à la décision.»*

DE L'APPLIQUÉ AU FONDAMENTAL

Ces méthodes d'optimisation peuvent être appliquées à de nombreuses situations, des services de livraison à l'ordonnancement en passant par les chaînes de production. À chaque situation, un algorithme d'optimisation. *«L'un des défis auxquels j'essaie de répondre aujourd'hui, c'est d'obtenir des propriétés très générales sur les problèmes que l'on rencontre. Et ce, pour déterminer dès le départ s'il est compliqué ou non. Ainsi, on pourra sélectionner l'algorithme qui sera le plus à même de résoudre ce problème.»*

Et le challenge est de taille ! De très nombreux algorithmes d'optimisation multi-objectifs ont été développés dans les années 1990 et 2000. *«À l'époque c'était très à la mode. Les chercheurs sortaient de nombreuses nouvelles versions des algorithmes... Sans vraiment creuser les motivations fondamentales, l'utilité de chaque nouvel algorithme.»* Que cela soit depuis le Japon ou Lille, l'heure est donc à l'optimisation de l'usage des algorithmes, au sens propre du terme. Mieux comprendre les bases fondamentales, aller au-delà des problèmes tout en consolidant les collaborations internationales, véritables atouts de la recherche.

-  [Site d'Arnaud Liefvooghe](#)
-  [bonus.inria.fr](#)
-  [Actualités de l'équipe](#)

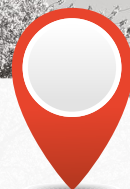




RÉTRO TWEET



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



Explorez les sciences du numérique

Interstices.info

Une référence en ligne pour comprendre la recherche
en informatique et en mathématiques appliquées