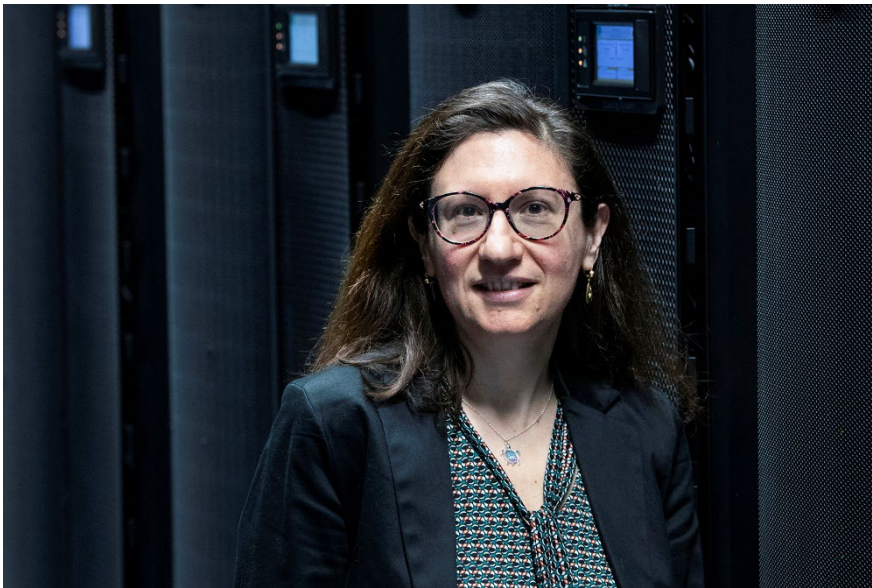


Bourses européennes ERC 2024-2025 : deux lauréats à l'Université Lyon 1

Deux scientifiques de l'Université Claude Bernard Lyon 1 ont reçu l'une des prestigieuses bourses européennes du Conseil européen de la recherche (ERC), allouée sur cinq ans pour le développement de leur projet de recherche. Angela Bonifati du Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information (CNRS / INSA Lyon / Université Lyon 1 / Université Lumière Lyon 2 / École Centrale de Lyon) est lauréate de la bourse « Advanced grant » avec un budget de 2,5M€. Sami Jannin du Centre de Résonance Magnétique à Très Hauts Champs (CNRS, ENS-Lyon, Université Lyon 1) s'est vu attribuer la bourse « Proof of Concept Grant » avec un budget de 150 k€.

Projet GO-Y* : Unification entre les bases de données en graphes et les modèles causaux



Avec Angela Bonifati du Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information (LIRIS)

La causalité est une abstraction fondamentale qui permet de comprendre de nombreux phénomènes du monde réel. Elle occupe une place centrale dans l'intelligence humaine et devient un élément clé en intelligence artificielle, notamment pour expliquer les processus de décision. Les relations de cause à effet et les probabilités conditionnelles sont au cœur

des modèles causaux structurels, qui offrent un moyen concis de représenter le processus de génération des données entre variables.

Un graphe causal orienté acyclique (DAG) associe un ensemble de variables à une distribution de probabilité conjointe. Ce type de graphe possède une interprétation probabiliste, où chaque variable est indépendante de ses non-descendants conditionnellement à ses parents directs. Il a aussi une signification causale : les arêtes orientées représentent des influences causales entre les variables. Le raisonnement causal, basé sur ces graphes, permet de dériver des probabilités interventionnelles à partir des probabilités conditionnelles observées, sans nécessiter d'expérimentations supplémentaires. Les probabilités interventionnelles permettent de modéliser ce qui se passerait si l'on intervenait activement dans un système, au lieu de simplement observer les choses telles qu'elles sont.

Parallèlement, les graphes sont au cœur des systèmes de gestion de données à grande échelle. Ils y apportent une expressivité riche et une grande puissance de traitement. À présent, les domaines de la causalité et de la gestion de données en graphes se développent séparément. La causalité se concentre sur l'analyse et l'inférence à partir de graphes validés empiriquement, souvent via des scripts conçus spécifiquement à cet effet. En revanche, la gestion des graphes s'intéresse à l'interrogation et à l'intégration de données à l'aide de langages déclaratifs.

Cette séparation limite les synergies possibles entre les deux approches. Ce projet ERC Advanced vise à combler ce fossé en explorant une nouvelle voie : la gestion de données guidée par la causalité. Il ambitionne de faire des relations causales des éléments de premier ordre dans les bases de données en graphes, en encodant les probabilités conditionnelles et interventionnelles à travers des opérations déclaratives. Ces opérations constituent ainsi la base d'une analyse causale rigoureuse, ouvrant de nouvelles perspectives dans la gestion intelligente des données avec des retombées fortes en industrie et dans plusieurs domaines scientifiques.

** (pronounced "go why") Unifying Graph Databases and Causal Models*

Projet BenchHyp : Démocratiser la RMN hyperpolarisée pour un usage quotidien en laboratoire



Avec Sami Jannin, Professeur UCBL au Centre de Résonance Magnétique à Très Hauts Champs (CNRS, ENS-Lyon, Université Lyon 1)

La spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (RMN) est un outil incontournable dans de nombreux domaines scientifiques et industriels. Toutefois, sa faible sensibilité est un obstacle majeur à son adoption pour les appareils RMN dits « de paillasse » (benchtop), compacts et économiques, mais encore trop

peu sensibles pour de nombreuses applications.

Grâce au projet ERC Consolidator Grant HypFlow, notre équipe conçoit une technologie permettant de générer un signal RMN hyperpolarisé (amplifié d'un facteur 100) de façon inépuisable. Aujourd'hui, le projet ERC Proof of Concept BenchHyp franchit une nouvelle étape cruciale : adapter et miniaturiser cette technologie d'hyperpolarisation pour la rendre compatible avec les spectromètres RMN de paillasse.

BenchHyp introduit un système compact, réutilisable et économique, fonctionnant à l'azote liquide. Cette innovation permettra de produire des solutions hyperpolarisées sans les détruire, sans les diluer, et de les réutiliser à volonté. BenchHyp vise ainsi à offrir, pour la première fois, une RMN de paillasse encore plus sensible que les grands instruments de recherche, tout en restant accessible financièrement. Cette technologie ouvrira la voie à des applications innovantes en contrôle qualité pharmaceutique, suivi de

réactions chimiques, métabolomique ou encore analyse de batteries. Le projet permettra de valider un prototype intégré, d'explorer son potentiel industriel et d'identifier les voies de valorisation, en lien avec des partenaires tels que Bruker ou SAFT/TOTAL Energies.

BenchHyp vise in fine à démocratiser la RMN hyperpolarisée en la rendant compatible avec les besoins quotidiens des laboratoires académiques et industriels.

Les bourses ERC pour European Research Council, ou Conseil Européen de la Recherche, en français, encouragent la recherche de très haute qualité via un financement important, en particulier les recherches exploratoires dans toutes les disciplines sur la base de l'excellence scientifique. Elles sont attribuées à une chercheuse ou un chercheur individuellement, pour lui permettre de développer son travail à l'endroit et avec l'équipe de son choix.

© photos : Eric Le Roux / Direction de la communication Université Lyon 1

Contact presse

Béatrice DIAS

Directrice de la communication

33 (0)4 72 44 79 98

33 (0)6 76 21 00 92

beatrice.dias@univ-lyon1.fr