

## Chaire de professeur junior

**Nom du projet : « Données pour des villes intelligentes durables »**

**Project name: Data for Sustainable Smart Cities**

**Acronym: DSSCities**

**Mots-clés : Monitoring urbain, flux de données, masse de données, modélisation géométrique, doubles numériques, services, analyse d'images et de vidéo, numérique éco-responsable**

**Keywords: Urban monitoring, data stream, big data, geometric modeling, digital twins, services, image and video analysis, digital eco-responsibility**

**Durée visée : 4 ans / Target duration: 4 years**

**Les chaires de professeur junior correspondent à un nouveau dispositif en France permettant de proposer à un.e jeune chercheur.se de haut niveau une opportunité de mener une recherche de qualité, grâce à la mise en place d'un environnement dédié (matériel et financier), et co-construit avec les acteurs du site de Lyon Saint-Etienne publics et privés. Elles offrent la possibilité de proposer un véritable levier professionnel qui peut aboutir à un poste permanent de professeur à horizon 4 ans, tout en favorisant avec les acteurs impliqués la mise en place d'une réelle synergie Internationale.**

### **Projet scientifique**

Les *défis environnementaux* placent les villes dans la situation de devoir définir des formes d'organisation et de fonctionnement inédites : inventer de nouvelles manières d'habiter et de se déplacer, enrayer l'étalement urbain et densifier la ville existante, penser et produire les territoires en articulant mieux le local et le global. Tout cela participe de la construction d'une nouvelle réalité urbaine, appelé "ville intelligente durable".

Dans ce contexte, l'informatique comme discipline scientifique a toute sa place pour contribuer à ces grands défis, comme l'a démontré la place importante du LIRIS au sein du [LabEx IMU, Intelligence des Mondes Urbains](#).

De nombreuses problématiques scientifiques sont en lien avec ces défis où la donnée joue un rôle capital afin de « mieux appréhender la ville et son évolution » et aussi à prédire des situations ou proposer des scénarios à des décideurs. La donnée est souvent géoréférencée, temporelle et se retrouve produite en masse. Ces masses de données permettent la compréhension de phénomènes diachroniques pour la ville durable. La donnée peut aussi être issue de relevés 3D donnant naissance à des nuages de points, des surfaces ou des volumes qu'il faut traiter afin de proposer des modèles géométriques, sémantiques et topologiques appropriés.

Dans ce contexte, la création des jumeaux numériques est une problématique cruciale à partir de grandes masses de données acquises. Des problématiques connexes émergent comme l'enrichissement des données ou des modèles géométriques pour produire des

représentations adaptées, dédiées aux applications envisagées (voir par exemple « [Virtual City Project](#) » ou la [plateforme modulaire UD-SV du LIRIS](#) pour le traitement et de visualisation de données urbaines). L'interopérabilité des logiciels utilisant ces données est centrale, par exemple pour les coupler avec des systèmes de simulation de la pollution atmosphérique ou de déplacements multimodaux.

Cela nécessite donc d'utiliser au mieux les nombreuses données de la ville à disposition et de travailler à l'interface de domaines comme l'urbanisme, la géographie, l'environnement, la sociologie, l'économie ou le droit. L'approche se veut délibérément pluridisciplinaire, holistique et systémique.

Au final, les problématiques relevant du LIRIS étudiées concernent la représentation, l'analyse, la modélisation, le traitement, la protection, la visualisation, l'interprétation et l'exploitation des données (temporelles, géoréférencées, 3D, images, ...) du monde numérique de la ville durable.

Les excellentes candidatures en lien avec un des domaines cités seront considérés. Le.la candidat.e devra donc proposer un projet d'intégration en lien avec au moins une équipe du LIRIS. Le projet scientifique, au vu des moyens qui lui seront consacrés, doit donner lieu au renforcement de la dynamique internationale en relation avec des partenaires Européens (comme les Universités Techniques, les centres de recherches) ou internationaux. Il doit aussi venir s'inscrire à moyen terme dans une dynamique Européenne en s'appuyant en particulier sur les piliers 1 et 2 de Horizon Europe.

### **Scientific project**

**"Les chaires de professeur junior" (The junior professorships) are a new initiative in France. It offers for a young high-level researcher an opportunity to conduct quality research, thanks to a dedicated environment (material and financial), and co-constructed process with the public and private actors. They offer the possibility of offering a real professional leverage that can lead to a permanent position of full professor within 4 years, while promoting the establishment of a real international synergy with the involved actors.**

Environmental challenges place cities in the position of having to define new forms of organization and operation: inventing new ways of living and moving around, curbing urban sprawl and densifying the existing city, thinking and producing territories by better articulating the local and the global. All of this is part of the construction of a new urban reality, called the "sustainable intelligent city".

In this context, computer science as a scientific discipline has its place in contributing to these major challenges, as demonstrated by the important place of LIRIS within the [LabEx IMU, Intelligence des Mondes Urbains.](#)

Numerous scientific issues are related to these challenges where data plays a key role in order to "better understand the city and its evolution" and also to predict situations or propose scenarios to decision makers. The data is often georeferenced, temporal and is widely produced. These big data allow the understanding of diachronic phenomena for the sustainable city. The data can also come from 3D surveys giving rise to point clouds, surfaces or volumes that must be processed in order to propose appropriate geometric, semantic and topological models.

In this context, the creation of digital twins is a crucial issue from large masses of data. Related issues emerge as the enrichment of data or geometric models to produce appropriate representations, dedicated to the applications considered (see for example « [Virtual City Project](#) » or the LIRIS platform [UD-SV](#) for the processing and visualization of urban data). The interoperability of software using these data is central, for example to couple them with air pollution or multimodal transport simulation systems.

This requires making the best use of the numerous city data available and working at the interface of fields such as urban planning, geography, environment, sociology, economics or law. The approach is deliberately multidisciplinary, holistic and systemic.

In the end, the issues studied by LIRIS concern the representation, analysis, modeling, processing, protection, visualization, interpretation and exploitation of data (temporal, georeferenced, 3D, images, etc.) in the digital world of the sustainable city.

Excellent candidates related to one of the above-mentioned fields will be considered. The candidate will have to propose a project on one of the scientific themes associated with "data for sustainable smart cities", in connection with at least one LIRIS team.

The scientific project, in view of the means that will be devoted to it, must give rise to the strengthening of the international dynamic in relation to European partners (such as technical universities, research centers) or international partners. It must also be part of a European dynamic in the medium term, relying in particular on pillars 1 and 2 of Horizon Europe program.

---

### **Résumé du projet d'enseignement**

Cette chaire s'inscrit dans trois axes stratégiques du département : (i) le renforcement de la formation à la recherche : la personne recrutée interviendra sur les aspects technologiques et scientifiques les plus avancés, nous avons donc besoin d'un chercheur de haut niveau à même de dégager pour les étudiants des perspectives de moyen/long terme à forte valeur ajoutée pour la société ; (ii) les relations internationales : nous sommes au cœur d'un important réseau de coopération internationale que nous développons via un projet Erasmus+ « Partenariat stratégique » en cours et les montages en cours d'un master européen Erasmus Mundus en IA et d'une alliance de type « université européenne ». Cette chaire, par ses focus fondamental et applicatif en pleine phase avec les intérêts de nos partenaires, contribue clairement à cette stratégie ; (iii) enfin, en ciblant le numérique pour une ville « durable », elle s'inscrit dans la vision stratégique du département d'une « société numérique humaniste, ouverte, inclusive, socialement et écologiquement responsable » (extraite du texte décrivant les « valeurs du département informatique ») et elle participe au renforcement de notre curriculum dans le domaine du DDRS (Développement Durable et Responsabilité Sociétale).

### **Summary of the teaching project**

This chair is part of three strategic axes of the department: (i) strengthening research training: the person recruited will be involved in the most advanced technological and scientific aspects, so we need a high-level researcher able to provide students with medium/long-term perspectives with high added value for society; (ii) international cooperation: we are at the heart of an important network of international cooperation that we are developing via an ongoing Erasmus+ "Strategic Partnership" project and the ongoing setting up of both an Erasmus Mundus European Master's degree in AI and a "European University" type alliance. This chair, through its fundamental and application focus in full phase with the interests of our partners, clearly contributes to this strategy; (iii) finally, by targeting digital for a "sustainable" city, it is in line with the department's strategic vision of a "humanistic, open, inclusive, socially and ecologically responsible digital society" (extracted from the text describing the "values of the Computer Science department") and it participates in the reinforcement of our curriculum in the field of DRS (Sustainable Development and Social Responsibility).