

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Date de la soutenance : **14 janvier 2026**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur SAMUEL John**

Titre des travaux : *Focaliser, Défocaliser, Refocaliser : pourquoi les villes intelligentes, durables et inclusives ont besoin de regards sémantiques*

Résumé



Les villes génèrent continuellement des données vastes, hétérogènes et multidimensionnelles, dont le potentiel reste largement sous-exploité en l'absence de modèles sémantiquement cohérents, de flux de travail reproductibles et d'infrastructures computationnelles durables. Le concept central de regards sémantiques incarne une innovation méthodologique : la capacité de se concentrer sur des perspectives disciplinaires spécifiques, de se décentrer pour intégrer plusieurs points de vue, puis de se recentrer au fur et à mesure de l'évolution des narratifs urbains — une aptitude essentielle pour concevoir des villes à la fois intelligentes, durables, inclusives et adaptatives aux réalités urbaines diverses.

Une contribution majeure de ce travail réside dans le développement de cadres unifiés pour représenter et interconnecter les données urbaines à travers des graphes de connaissances, des modèles urbains et des jumeaux numériques urbains nD. Ces infrastructures permettent la fusion de jeux de données multisources et multiscales tout en assurant la traçabilité, l'interopérabilité et la richesse sémantique — conditions préalables essentielles à une gestion urbaine intelligente et fondée sur les données. Le cadre des regards sémantiques, opérationnalisé via des graphes de connaissances versionnés et concurrents, permet un recentrage dynamique entre des vues disciplinaires détaillées et des perspectives intégratives plus larges, facilitant ainsi une prise de décision transparente, reproductible et contextuellement informée.

S'appuyant sur ces fondations sémantiques, la recherche renforce la reproductibilité grâce à des flux de travail conscients de la provenance et à des algorithmes évalués sur des jeux de données urbains évolutifs et à grande échelle. La dimension de durabilité guide les efforts continus visant à optimiser l'efficacité computationnelle, l'évolutivité et la responsabilité environnementale, en tenant compte des coûts énergétiques de l'analytique intensive en données. Parallèlement, la dimension d'inclusivité est consolidée par des visualisations multimodales, des bases de connaissances multilingues et des interfaces visuelles accessibles qui démocratisent l'accès au savoir urbain et donnent les moyens d'agir aux citoyens, chercheurs et institutions. Au-delà de l'adoption industrielle, la recherche a également été appliquée à la reconstruction et à la visualisation virtuelles des vousoirs de Notre-Dame de Paris, ainsi qu'à des projets en cours consacrés aux initiatives de durabilité urbaine.

Au-delà des contributions scientifiques, l'habilitation met en lumière l'impact sociétal et pédagogique de la science des données urbaines en tant que discipline interdisciplinaire en maturation. Une décennie de mentorat et d'enseignement a permis d'intégrer l'informatique, la science des données et l'intelligence artificielle avec ouverture, esprit critique et apprentissage tout au long de la vie. La diffusion à travers des logiciels open source, des plateformes collaboratives et des partenariats avec des associations et institutions culturelles illustre comment les regards sémantiques favorisent l'innovation participative et des écosystèmes urbains intelligents et inclusifs.

Cette habilitation présente ainsi une trajectoire cohérente montrant comment la science des données urbaines peut évoluer vers une discipline reproductible, interdisciplinaire et socialement responsable, fondée sur les technologies du web sémantique. En alignant rigueur computationnelle, durabilité, intelligence et inclusivité, elle jette les bases d'infrastructures transparentes et adaptatives au service des réalités complexes et diversifiées des villes contemporaines.

