

# Ingénieur de Recherche

## “Matière communicante pour le BIM”

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Niveau</b>             | Master 2 en Informatique / M2 Recherche / Ingénieur informatique  |
| <b>Durée</b>              | 12 mois, renouvelable une fois, période d'essai 3 mois  |
| <b>Lieu d'affectation</b> | Laboratoire LIB (EA 7534), 9 allée Alain Savary, 21000 Dijon  |
| <b>Dates</b>              | Date limite de réception des candidatures : 31/01/2021<br>Période d'auditions : au fil de l'eau<br>Date de démarrage (souhaitée) : le plus tôt possible   |
| <b>Spécialités</b>        | Ingénierie des connaissances (langages RDF/OWL), données liées (Linked Data), fédération de données, langage de requêtes SPARQL<br>Services Web<br>Constituent un plus : <ul style="list-style-type: none"><li>- une connaissance de la norme Industry Foundation Classes (IFC)</li><li>- un intérêt pour le domaine du BIM (Building Information Modeling)</li></ul> |
| <b>Mots-clés</b>          | Ingénierie des connaissances; Web sémantique; Données liées; Réseaux de capteurs sans-fil ; Communication entre capteurs ; Sécurité réseau ; Interopérabilité des systèmes d'information; Building Information Modeling;  |

## Objectifs

---

Dans le cadre du projet ANR McBIM, les objectifs pour ce poste visent à a) d'extraire des informations des différentes structures en béton composant un bâtiment, b) d'intégrer ces informations dans la maquette numérique du bâtiment et c) de permettre leur exploitation tout au long du cycle de vie du bâtiment. Le standard international pour représenter des maquettes numériques est le format IFC (*Industry Foundation Classes*). Depuis 2017, une sérialisation en langage OWL (*Web Ontology Language*) a été définie pour le format IFC.

L'approche étudiée dans ce projet souhaite tirer avantage des technologies dites du Web sémantique, et plus particulièrement des données liées, afin a) d'augmenter l'interopérabilité entre les différents acteurs métiers intervenant sur une maquette numérique, mais aussi de b) permettre de fournir une connaissance plus précise du bâtiment aux gestionnaires de patrimoine (e.g. résistance structurelle au cours du temps). Plus particulièrement, les aspects suivants seront abordés :

- Etat de l'art du domaine – identification de vocabulaires contrôlés existants permettant d'annoter les données du bâtiment e.g. ifcOWL
- Définition du modèle de connaissance minimal permettant l'interopérabilité entre acteurs
- Selon les « jargons métiers » utilisés ou rencontrés, alignement de concepts spécifiques par rapport la terminologie IFC
- Selon les données remontées par le système, identification des propriétés IFC associées
- Définition de règles de gestion permettant de lancer des alertes automatiquement (e.g. à la suite d'une remontée d'informations il faut être capable d'identifier si quelque chose ne va pas).

- Développement d'un prototype permettant la vérification de données remontées par les capteurs selon des requêtes SPARQL

## Profil attendu

---

Les candidats doivent avoir des bases solides en ingénierie des connaissances. Dans le contexte de ce poste, nous nous intéressons aux modèles formels définis avec des langages de description d'ontologies tels qu'OWL, ainsi qu'aux technologies dites du Web sémantique en un sens plus large (langages de requêtes e.g. SPARQL et langages de modélisation de règles logiques e.g. SHACL).

Sont souhaitées des compétences en développement informatique, notamment en développement de services Web.

Des compétences en réseaux de capteurs sans-fil (*Wireless Sensor Networks*) sont un plus.

Les approches développées au sein de ce projet seront appliquées dans le domaine du bâtiment et des maquettes numériques associées.

Des connaissances dans le domaine de l'ingénierie civile ou de la construction de bâtiments seront considérées comme des plus.

La maîtrise de la langue française est indispensable. Un bon niveau en communication anglaise est un plus.

Le candidat devra présenter un solide potentiel de recherche. Il/elle devra être prêt(e) à interagir avec un nombre significatif d'acteurs industriels et à faire l'interface entre ces derniers et l'encadrant académique.

## Candidature

---

Les candidats doivent envoyer les documents qui suivent :

- Un CV comportant une liste de publications
- Une lettre de motivation en français

Ces éléments sont à transmettre par mail aux destinataires suivants :

**{ana-maria dot roxin}{whabou dot abdou} at ubfc dot fr**

# Bibliographie

---

- [1] Beetz, J., Van Leeuwen, J. & De Vries, B., 2009. IfcOWL: A case of transforming EXPRESS schemas into ontologies. *Journal Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 23(01), pp. 89-101.
- [2] buildingSmart Linked Data Working Group, 2017. The ifcOWL ontology. [Online] Available at : <http://www.buildingsmart-tech.org/future/linked-data>
- [3] Farias, M. T., Roxin, A. & Nicolle, C., 2014. A Rule Based System for Semantical Enrichment of Building Information Exchange. In *CEUR Proceedings of RuleML (4th Doctoral Consortium)*, Volume 1211, pp. 2-9.
- [4] Guarino, N., Oberle, D. & Staab, S., 2009. What Is an Ontology?. *Handbook on Ontologies, International Handbooks on Information Systems.*: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [5] Heath, T. & Bizer, C., 2011. *Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology*. 1st ed. s.l.:Morgan & Claypool.
- [6] ISO, 2013. Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries. [Online] Available at: <https://www.iso.org/standard/51622.html>
- [7] Pauwels, P., De Meyer, R. & Van Campenhout, J., 2011. Extending the design process into the knowledge of the world. *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Aided Architectural Design*, p. 203–216.
- [8] STEP Tools, 2015. ST-Developer Tools Reference EXPRESS-G Language Overview. [Online] Available at: [http://www.steptools.com/support/stdev\\_docs/devtools/expg-overview.html](http://www.steptools.com/support/stdev_docs/devtools/expg-overview.html)