

Marché 

Une approche systémique de la gestion intelligente des bâtiments grâce à l'IA



Comment faire du bâtiment intelligent une réalité grâce à l'utilisation de techniques issues de l'IA ? Comment intégrer des systèmes de systèmes dans une perspective de FM, par la collecte, le traitement et l'exploitation de données afin d'optimiser l'utilisation et la maintenance des bâtiments et ainsi réduire les émissions de carbone et la consommation d'énergie ?

Au cours des deux dernières décennies, un nouveau segment d'activité, appelé « Facility Management (FM) » a émergé englobant de multiples disciplines pour assurer les fonctions de l'environnement intégrant les personnes, le lieu, le processus et la technologie. Une stratégie FM bien conçue contribuera à créer un environnement de travail plus efficace tant pour les facility managers que pour leurs clients. L'un des défis les plus importants concerne le développement d'une technologie ou de systèmes adéquats qui pourraient mieux remplir les fonctions d'exploitation et de maintenance des bâtiments.

Impact du numérique sur la gestion des bâtiments

Au fil des ans, de nombreux outils et applications ont été développés mais aujourd'hui, l'accent est mis sur la numérisation et son impact positif sur la façon dont les fonctions opérationnelles existantes sont exécutées. Il est reconnu que la maintenance des bâtiments bénéficie de l'essor des appareils connectés et de

la collecte de données pour mieux surveiller la performance des bâtiments. Par exemple, les données recueillies à partir de capteurs de température peuvent être utilisées pour contrôler de manière plus efficace la consommation d'énergie.

Notre étude a pour but d'examiner comment tirer profit de l'analyse des données recueillies par divers capteurs pour favoriser la maintenance des bâtiments, la surveillance de l'énergie et la réduction de la pollution. Le traitement des données à l'aide de techniques d'intelligence artificielle (IA) ouvre la voie à toute une série de nouvelles applications telles que la maintenance prédictive, l'optimisation de la consommation d'énergie et la programmation intelligente.

Par exemple, l'approche de l'analyse prédictive est basée sur des algorithmes avancés d'apprentissage automatique. Bien que l'intérêt pour l'utilisation de l'apprentissage automatique augmente de manière drastique, il y a encore trop peu de systèmes FM qui intègrent ce niveau

d'intelligence. Notre projet de recherche vise à identifier et à explorer l'utilisation des algorithmes d'apprentissage automatique les plus appropriés qui pourraient ajouter de la valeur à un processus FM.

À cette fin, nous avons dû développer un système de systèmes intégrant les systèmes FM existants. Mais par rapport aux systèmes existants utilisant les données, notre projet a acquis des données provenant de différentes sources. Non seulement à partir des capteurs, mais aussi à partir des données collectées pendant les opérations d'exploitation des bâtiments de ces dernières années. En outre, d'autres sources de données ont été stockées, comme les données météorologiques des dernières années, afin de pouvoir prédire la maintenance sur la base de modèles que nous avons formés.

Un système de système FM

On observe aujourd'hui avec l'émergence de la transformation numérique, une évo-

lution des métiers du FM, levier de création de valeur.

Cependant, les informations collectées ne sont souvent pas suffisamment exploitées. Par exemple, dans les systèmes de gestion de l'énergie ou les systèmes de maintenances des bâtiments, les données sont souvent saisies manuellement par les personnes chargées du FM et sont donc sujettes à des erreurs humaines. Dans certains cas, lors d'une intervention de maintenance, les informations sur l'opération effectuée sont souvent enregistrées sur des feuilles papier. Ainsi, les données peuvent être facilement fragmentées ou incomplètes. Les technologies émergentes telles que l'internet des objets, le cloud, les réseaux, l'IA permettent le contrôle et la gestion des systèmes, le traitement de l'information en temps réel, etc. Plusieurs études démontrent que la modélisation des données du bâtiment et d'IoT pourraient fournir une approche de maintenance prédictive basée sur les données.

BIM, FMAO, GMAO ou GTB

Le BIM peut être considéré comme une représentation Numérique du processus de construction et de l'échange de données au cours du cycle de vie d'un projet et peut être utilisé pour différentes activités de gestion de la construction telles que le contrôle de la qualité, la performance du bâtiment ou la gestion de la maintenance. Il n'existe pas de consensus général sur la façon de définir le BIM. La norme nationale BIM des États-Unis définit le BIM comme « une représentation numérique des caractéristiques physiques et fonctionnelles d'une installation. Le BIM est une ressource de connaissances partagées pour cataloguer les informations sur une installation formant une base fiable pour les décisions pendant son cycle de vie ; défini comme existant de la première conception à la démolition ».

D'autres outils importants pour le FM sont la Gestion des installations assistée par ordinateur (FMAO) et le système de gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO) et le système de gestion des bâtiments (GTB) qui sont connus pour améliorer la qualité du service.

La solution FMAO fournit des moyens d'aider les gestionnaires d'installations à organiser, exécuter et surveiller les activités liées à la gestion de l'espace de travail, à la gestion des actifs, aux services de maintenance réactive de soutien administratif FM.

La solution numérique GMAO fournit des informations détaillées sur les opérations de maintenance des équipements et des installations.

Le système de gestion du bâtiment (GTB) est un système de contrôle permettant la surveillance et la gestion des services mécaniques et électriques, y compris l'éclairage, l'électricité, le chauffage, le CVC et les ascenseurs.

Ces systèmes tels que BIM, FMAO, GMAO ou GTB fonctionnent de manière autonome.

Selon Maier, un système de systèmes (SOS) est défini comme un groupe de systèmes où chaque système possède une indépendance opérationnelle et managériale. Nous avons développé un cadre général appelé Système de gestion intégrée de l'environnement de travail (IWMS) qui intègre divers systèmes de gestion des biens immobiliers afin d'offrir des services améliorés pour l'exploitation et la gestion des bâtiments.

L'objectif sous-jacent est d'offrir un large éventail de services allant de la rationalisation des espaces de bureaux à la gestion de l'énergie ou de la performance des bâtiments.

Le principal défi est de permettre le développement durable grâce à l'interopérabilité de ces systèmes numériques et sécuriser le flux de données et d'informations. Le marché de la gestion des installations est aujourd'hui porté par l'innovation technologique émergente telle que l'intelligence artificielle et l'utilisation de l'apprentissage automatique. Par exemple, grâce aux données collectées par les solutions numériques IWMS et en complément de l'IoT installé, nous pouvons intégrer l'intelligence Artificielle pour prédire l'avenir des bâtiments, selon des critères liés à l'environnement, aux bâtiments et à leur usage.

Contribution de l'IA au FM

En Europe, la plupart des bâtiments sont vieillissants et le coût de leur rénovation augmente. En outre, la plupart de ces bâtiments sont de gros consommateurs d'énergie et contribuent à l'augmentation des émissions de CO₂ dans l'environnement urbain. Notre objectif est de pouvoir prédire l'avenir des bâtiments en développant et en intégrant un module d'algorithmes d'apprentissage automatique dans notre plateforme IWMS existante.

Comment l'IA peut-elle nous aider à modéliser la durée de vie des bâtiments, à maîtriser la consommation d'énergie dans le contexte du changement climatique, à créer des rapports décisionnels et enfin à inventer un label d'utilisation des bâtiments ?

Tout d'abord, nous avons identifié les facteurs qui pourraient jouer un rôle dans la durée de vie d'un bâtiment :

1. Qualité de fabrication
2. Gestion de la propriété

3. Utilisation du comportement des occupants

4. Politique de maintenance

5. Politique d'investissement

6. Niveau et nature de la pollution

7. Changement climatique

8. Règlementation, législation et gouvernance

Tous ces facteurs sont déjà identifiables via des systèmes FM, mais les technologies avancées telles que le big data analytics, les applications métiers hébergées dans le cloud et l'IoT fournissent des moyens d'automatiser, de comprendre et de prédire le comportement d'un bâtiment dans son environnement.

Technologies issues de l'IA

L'utilisation de l'apprentissage automatique basé sur un modèle formé pourrait prédire une éventuelle panne ou programmer automatiquement une réparation en permettant l'identification en temps réel du comportement des bâtiments et des équipements.

Afin d'obtenir les résultats escomptés, il est important de disposer d'un ensemble de données pertinentes et de haute qualité. Grâce à l'utilisation de différents outils FM, nous identifions et collectons les données les plus appropriées, par exemple pour prédire la consommation d'énergie en cas de panne sur plusieurs années d'exploitation. Ainsi, nous avons défini un modèle avec un scénario du processus d'utilisation de Machine learning.

En conclusion, plusieurs outils ont été développés dans le secteur de la gestion des installations, comme la GMAO, le BIM, la GTB... mais l'intelligence artificielle et les algorithmes d'apprentissage automatique permettent d'améliorer la gestion des installations en automatisant certains processus. Après avoir identifié le type de données et le processus pour les collecter, nous identifions et explorons les algorithmes d'apprentissage automatique les plus appropriés afin d'améliorer la maintenance des bâtiments en prédisant par exemple le taux de défaillance des dispositifs ou en réduisant la consommation d'énergie et en optimisant ainsi les activités de FM. Plusieurs défis doivent aussi être relevés, tels que la sécurité des données, la responsabilité des systèmes d'IA et l'éthique. ■

KRIM BECHINA

CEO, Camileia

AURÉLIE AURILLA ARNTZEN

Département des systèmes scientifiques et industriels Université Norvège