

**Rapport final du Conseil communal au sujet du postulat n° 121 (2021-2026)
de Mme et MM. Véronique Grady (PLR), Jean-Noël Gex (PLR) et Laurent Woeffray (PS)
demandant d'étudier la possibilité de numériser l'aménagement urbain**

En séance du 19 février 2024, le Conseil général transmettait au Conseil communal le postulat n° 121 de Mme et MM. V. Grady, J.-N. Gex et L. Woeffray lui demandant d'étudier la possibilité de numériser l'aménagement urbain.

Résumé du postulat

La ville de Fribourg se transforme. Les grands chantiers qui la façonneront sont lancés avec notamment la requalification du Bourg et de l'interface Richemond. D'autres suivront avec la Voie verte, la revitalisation de la Sarine, ainsi que les requalifications de la place de la Gare et des Grand-Places. Aujourd'hui, nous vivons dans un monde toujours plus numérisé. L'accroissement des projets architecturaux et d'infrastructures poussent les villes à devenir plus intelligentes, pour mieux prendre en considération la gestion de l'espace aérien et souterrain, les contraintes paysagères et la politique foncière, tout en gardant en ligne de mire le bien-être de la population.

Face à la multiplication des développements urbains, il convient de penser l'aménagement en trois dimensions en s'appuyant non plus sur des données en plan figées, mais sur une cartographie 3D qui évolue dans le temps. Il s'agit d'une démarche CIM, autrement dit "City Information Modeling". Cette numérisation de l'aménagement urbain contient des projets BIM (Building Information Modeling) liés aux bâtiments, aux routes, aux réseaux enterrés (électriques...), etc. Complémentaire aux plateformes existantes que sont, par exemple, le portail cartographique Sitecof et la maquette 3D interactive (pour des éléments en surface), elle permet aux différents acteurs impliqués dans un projet de travailler sur les mêmes bases, de modéliser les projets de manière virtuelle et d'unifier leur compréhension. Cela facilite la planification, la prise de décision et la coordination, tout en optimisant le temps de travail et les coûts. Cela permet notamment de détecter automatiquement les problèmes de conception par des règles de contrôle et de délivrer instantanément un rapport d'erreurs. Cela simplifie également le processus fastidieux de mises à l'enquête avec, par exemple, le dépôt de plans.

Avec le CIM, on aurait ainsi une réplique virtuelle de la ville, une sorte de jumeau numérique qui permet de visualiser le territoire sur une maquette 3D dynamique et intelligente, avec une donnée riche aux applications multiples.

Ce projet pourrait s'intégrer aux démarches "Smart City" de la Promotion économique du canton de Fribourg et bénéficier ainsi d'un financement NPR (Nouvelle politique régionale).

1. PRÉAMBULE

Depuis 2017, l'Office fédéral des constructions et de la logistique recommande l'utilisation du processus BIM pour les projets de construction publique. Des recommandations similaires existent dans d'autres organismes gouvernementaux à travers le monde, le Royaume-Uni ayant même rendu son adoption obligatoire pour les projets gouvernementaux depuis 2016.

Le processus BIM est désormais une pratique courante dans la gestion de projets de taille moyenne et grande pour la plupart des grandes entreprises de travaux publics présentes dans le canton.

Concernant le volet CIM, on observe actuellement le développement de la stratégie géoBIM, initiée par Swisstopo et reprise par la Conférence des services cantonaux de la géoinformation.

2. QUELQUES DÉFINITIONS

Par souci de clarté, et étant donné que les concepts de BIM et CIM n'ont pas de définitions exactes à ce jour, les définitions suivantes seront utilisées dans cette réponse:

Le City Information Model (CIM) est un système intégré de gestion des données géospatiales, visant à centraliser et à rendre accessibles des informations pertinentes pour la planification et la gestion du territoire. Il inclut un large éventail de données, telles que les limites foncières, l'occupation du sol, les infrastructures publiques, les données environnementales, etc.

Selon A. Deprêtre et al. (Flux 2023/3 (n° 133), pages 57 à 75), un CIM répond à trois critères:

- Il comprend une modélisation tridimensionnelle géoréférencée des bâtiments, des espaces et infrastructures publiques ainsi que l'aménagement de leurs abords afin de représenter l'espace aérien et souterrain, lorsque c'est possible et utile.
- Il intègre des données sémantiques liées à la modélisation tridimensionnelle afin de pouvoir réaliser des simulations et des analyses.
- Il doit permettre l'interopérabilité et la simplification des échanges de données ainsi que la collaboration entre les diverses parties prenantes au sein d'un même projet.

Le processus BIM (Building Information Modeling) est considéré comme "l'utilisation d'une représentation numérique partagée d'un actif bâti pour faciliter les processus de conception, de construction et d'exploitation et former une base fiable permettant les prises de décision" (ISO, 2018).

Bien que ces deux outils puissent être utilisés de manière complémentaire, ils servent des finalités différentes: le CIM est axé sur la gestion au niveau du territoire tandis que le BIM se concentre sur la modélisation à l'échelle des bâtiments.

D'autres mots clés peuvent également être explicités:

- Un maillage photoréaliste correspond à une représentation tridimensionnelle d'un environnement avec une représentation visant à imiter le rendu photographique.

- Un nuage de points est une représentation d'un environnement via une multitude de points 3D. Chaque point peut contenir des informations supplémentaires comme une couleur ou une classification (sol, végétation, bâtiment etc.).
- Une donnée brute, dans le cadre d'un processus BIM, correspond à une information qui n'a pas été classée dans une base de données d'un projet. Il peut s'agir d'un document, d'une photographie voire d'un nuage de points.

3. LA NOUVELLE POLITIQUE RÉGIONALE (NPR)

Avec la Nouvelle politique régionale (NPR), entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2008, la Confédération et les Cantons soutiennent les régions de montagne, les autres espaces ruraux et les régions frontalières dans leur développement économique régional.

La NPR du Canton de Fribourg soutient financièrement des projets innovants qui visent une croissance qualitative et durable, à améliorer l'attractivité du canton et à accroître la valeur ajoutée. Ce programme permet à tous les acteurs économiques, touristiques, académiques et politiques de collaborer dans un but commun: l'augmentation de la compétitivité dans les régions du canton de Fribourg.

Le type de projet soutenu varie mais les trois points suivants sont essentiels:

- résoudre une problématique liée à nos activités en misant sur l'innovation;
- développer de nouvelles compétences concurrentielles;
- augmenter notre compétitivité.

L'association INNOSQUARE favorise la réalisation de projets collaboratifs regroupant entreprises, collectivités publiques et privés et hautes écoles par son soutien dans la conception et la gestion de projets.

4. RÔLES DE LA COMMUNE

Il est important de différencier les deux rôles de la Commune en ce qui concerne le BIM/CIM: celui de prestataire de service public au sens large et celui de maître d'ouvrage dans le cadre de projets.

Dans l'optique d'améliorer les services à la population, la Ville de Fribourg peut trouver un intérêt à intégrer les processus BIM/CIM. Des données, des outils et des procédures pourraient être mis à disposition du public pour faciliter la réalisation de projets de construction utilisant le BIM dans la ville.

Le Canton de Genève permet déjà de soumettre une demande d'autorisation de construire sous forme BIM via un outil en ligne, ce qui accélère notamment le processus de validation des permis.

En tant que maître d'ouvrage, la Commune peut bénéficier des avantages du BIM et du CIM, tout comme n'importe quel autre maître d'ouvrage, avec l'avantage supplémentaire d'un horizon temporel souvent plus long, maximisant ainsi la rentabilité de ces processus.

Une certaine synergie est également envisageable. L'intégration de ces processus par la Ville de Fribourg en tant que maître d'ouvrage encouragerait leur adoption dans son rôle de prestataire de service public, et inversement.

Enfin, ces processus reposent sur une communication transparente et transversale entre les différents acteurs, ce qui peut faciliter le travail de médiation autour des projets urbains avec la population.

5. RÉFLEXION ACTUELLE

Depuis 2019, plusieurs secteurs au sein du Service des finances (gérance immobilière) et du Service d'urbanisme et d'architecture (IBAT, EBAT, FBAT) mènent une réflexion visant à disposer d'une solution moderne et numérique afin de remplir les différentes missions liées à la gestion du patrimoine immobilier communal.

Un projet de recherche et d'implémentation d'un ou plusieurs logiciels liés à la gestion immobilière de la commune est en cours depuis le début 2024. Dans le cadre de cette recherche, le concept de processus BIM est abordé dans le cadre de la gestion technique des immeubles.

Sous l'impulsion de l'EPFL et du Canton de Genève, une journée dédiée aux jumeaux numériques a réuni décideurs et chercheurs pour réfléchir aux défis, priorités de recherche et prochaines étapes. Le Cadastre de la Ville de Fribourg a été convié à ce groupement volontaire pour partager son expérience dans ce domaine. Ce fut l'occasion d'aborder les enjeux liés à la mise en place d'un outil de gestion des demandes de permis au format BIM, comme celui déjà déployé à Genève.

6. OUTILS À DISPOSITION

Historiquement, l'une des missions du Secteur du cadastre de la Ville est de diffuser les données cartographiques qui lui sont confiées. Ainsi, le site de référence pour les données cartographiques publiques de la Ville de Fribourg est www.sitecof.ch. Récemment mis à jour en version 3.5, il permet la diffusion de 1'400 couches de données publiques et privées.

Le Secteur du cadastre travaille déjà à intégrer ces données dans les processus BIM/CIM. Des initiatives, telles que la diffusion de maquettes numériques 3D depuis 2018, illustrent cette préparation.

En effet, un modèle numérique 3D contenant des couches d'informations sémantiques et offrant des formats d'échange simplifiés existe déjà: <http://3d.ville-fribourg.ch/>.

7. OUTILS EN COURS DE DÉVELOPPEMENT ACTUELLEMENT

En parallèle à la construction d'un nouveau serveur de diffusion de données, afin de mieux répondre aux besoins croissants d'intégration dans des logiciels spécialisés, le Secteur du cadastre développe actuellement des solutions pour améliorer l'outil de visualisation 3D. Ces améliorations incluront un niveau de détail accru et de nombreuses nouvelles fonctionnalités:

- import/export de données géospatiales;
- outil de mesures et de dessin;
- affichage d'un maillage photoréaliste;
- intégration de données sémantiques.

Un prototype est disponible à l'adresse suivante:

http://3d.ville-fribourg.ch/lidar/Potree/VdF_Nuage.html

Grâce à la réalisation d'une orthophotographie par drone avec une résolution de 15 mm/pixel sur son territoire, une maquette 3D photoréaliste de la Ville a également pu être produite (cf. Illustrations 1 et 2). Cette maquette photoréaliste devrait être prochainement accessible via une plateforme web.



Illustration 1: Rendu 3D photoréaliste produit avec l'outil web Cesium



Illustration 2: Rendu 3D photoréaliste produit avec l'outil web Cesium, détail

8. COLLABORATION AVEC BLUEFACTORY ET INFRASMART

Afin de répondre à ce postulat et de mieux comprendre les enjeux, une collaboration a été établie avec Bluefactory. En effet, Bluefactory a rapidement adopté le processus BIM et dispose d'une grande expertise en la matière.

Le Secteur du cadastre a fourni des données brutes conformément à un cahier des charges classique élaboré pour une modélisation BIM. De son côté, Bluefactory, avec son prestataire InfraSMART, nous a fourni un retour détaillé sur nos données, leur processus de travail, ainsi que l'accès à leur tableau de bord pour le CIM/BIM de Bluefactory.

9. RÉSULTAT DE LA COLLABORATION

Suite à ce partage, les conclusions suivantes ont pu être tirées:

- Le Secteur du cadastre est globalement prêt à fournir des données brutes pouvant être intégrées dans une plateforme BIM/CIM.
- La colorisation et la segmentation des nuages de points sont essentielles. Le projet de renouveler prochainement du matériel (scanner) au sein du Secteur du cadastre devra tenir compte de ces aspects pour être pleinement opérationnel.
- Compétences supplémentaires: l'intervention d'un "BIM Manager" est indispensable tout au long du cycle de vie d'un BIM/CIM. Bien que cette prestation existe à l'externe, elle n'est pas encore disponible en interne à la Ville de Fribourg.
- Une plateforme complète, intuitive et accessible en ligne est idéale pour favoriser l'adoption de la solution BIM/CIM dans le cadre des projets.

La plateforme utilisée par Bluefactory et son partenaire InfraSMART est DALUX. Elle répond aux exigences du BIM/CIM. Avec une base de données de qualité, il est possible de visualiser tous les plans en détail, de disposer d'une représentation 3D, et d'ajouter des commentaires ou d'interagir avec les données, entre autres fonctionnalités.



Illustration 3: Extrait de l'outil de visualisation DALUX

10. IMPACT DE LA TRANSITION VERS UN PROCESSUS BIM OU CIM

Dans le cadre de la transition des projets en ville de Fribourg vers le processus BIM, nombre de prestataires externes sont déjà prêts. Via la rédaction d'un cahier des charges adapté, la maîtrise d'ouvrage pourrait s'intégrer aux outils proposés par les prestataires, tant dans la phase de conception que dans la phase de construction. Il pourrait donc être envisageable d'imposer le processus BIM aux différents prestataires sans avoir à porter directement la responsabilité de son implémentation.

Une passation des données organisées par le BIM Manager du projet pourrait également être envisagée à la fin de la phase de construction vers l'intégration dans la phase d'exploitation de l'ouvrage. Un maintien à jour de ces données serait alors à considérer par les responsables de l'exploitation de l'ouvrage. Dans ce cadre, l'engagement d'un BIM Manager est alors à prévoir, via un mandat externe ou via un engagement au sein de la Ville de Fribourg.

Mis à part l'éventuel poste de BIM Manager, quelques séances d'informations et une possible formation pour certains acteurs clés des projets au sein de la Ville, le processus lui-même ne devrait pas engendrer de surcoûts notables. A l'inverse, les bénéfices du BIM seront visibles dès son implémentation via la réduction des points problématiques, comme les inefficacités ou les erreurs de coordination.

Il est à noter que l'étude en cours pour l'implémentation d'un ou plusieurs logiciels liés à la gestion immobilière de la Commune pourrait déboucher dans l'intégration du processus BIM dans l'exploitation des bâtiments en Ville de Fribourg.

11. CONCLUSION

Les conclusions suivantes découlent de ce qui précède.

En fonction des résultats du projet de recherche et de l'implémentation d'un ou plusieurs logiciels liés à la gestion immobilière de la commune, un projet pilote BIM pourra être envisagé.

L'intégration de ce projet pilote dans le programme NPR ne pourra se faire qu'à travers une collaboration entre la Ville de Fribourg, un acteur académique et un acteur privé. Il convient également de noter que la dimension d'innovation est essentielle. La maturité actuelle du processus BIM pourrait ne pas répondre entièrement aux attentes du programme, tandis que le CIM, encore peu répandu, présente un potentiel d'innovation plus élevé. Une réflexion, à l'issue du projet pilote, sur l'intégration des données BIM dans le CIM pourrait aboutir à un projet innovant impliquant à la fois le secteur public et privé. En outre, une demande de subventionnement par l'Administration numérique suisse (ANS) sera étudiée.

Enfin, à partir du retour d'expérience de ce projet pilote, une discussion pourrait être envisagée pour intégrer un processus de demande d'autorisation de construire en format BIM, en s'appuyant sur les échanges déjà menés avec le Canton de Genève.

Le postulat n° 121 est ainsi liquidé.