

Le jumeau numérique au cœur de l'expertise digitale d'Egis

Les jumeaux numériques font peu à peu leur apparition dans le secteur de l'AECO (Architecture, Engineering, Construction and Operation) et des collectivités, sous des apparences parfois bien différentes. Mais pourquoi en trouve-t-on encore si peu en service ? Sans doute parce que leur mise en place nécessite de la méthode, une envie de coconstruire avec les futurs bénéficiaires et les briques disponibles et parce qu'ils mobilisent des profils à la croisée des chemins entre le monde du digital et des métiers traditionnels de l'ingénierie et de l'exploitation / maintenance. Autant de dimensions auxquelles nos équipes attachent une grande importance et qui président à la nouvelle offre de services et jumeaux numériques d'Egis.

Vous avez dit jumeaux numériques ? Cette appellation, issue initialement de l'industrie aéronautique, désigne les modèles numériques qui décrivent et représentent (en 2D, 3D...) le patrimoine bâti (stades, villes, hôpitaux, gares, réseaux enterrés...) ou naturel (eau, air, faune flore, acoustique...), et se synchronisent régulièrement avec le terrain. Pensés à la base pour des utilisateurs non experts et comme « pivots » de la collaboration entre les équipes, les jumeaux numériques offrent une vision partagée et à 360° de ce qui constitue et environne un actif. Une fois connectés à des outils professionnels dédiés, les jumeaux numériques facilitent la surveillance (monitoring) de l'actif et la prise de décisions en permettant d'anticiper (ou prédire) de futurs désordres et de simuler des situations de crise. Ils donnent ainsi ce qui s'apparente à des « superpouvoirs » aux responsables de la sécurité des personnes, aux acteurs de la planification des investissements, aux équipes de maintenance des équipements...



Nicolas Ferrara
Expert Jumeaux numériques et BIM, groupe Egis

Pour autant, il reste encore beaucoup à construire. Car si Egis s'implique depuis plus de dix ans dans le développement de nouvelles pratiques autour des maquettes numériques BIM et des bases de données géoréférencées SIG (50 M€ investis dans le numérique en 2023), force est de constater que les jumeaux numériques n'émergent pas, ne se construisent et ne s'exploitent pas tout seuls.

C'est pourquoi Egis a décidé d'ajouter à son catalogue — dans la continuité de ses activités historiques — trois nouveaux services :

Conseil digital

Intégration de jumeaux numériques

Exploitation de jumeaux numériques

Une offre de conseil « Digital » au service des collectivités et des industriels —

L'introduction des jumeaux dans l'activité et les pratiques de travail existantes peut parfois bousculer les habitudes. La transparence en matière d'informations que les jumeaux apportent au travers des nuages de points ou des maquettes numériques peut représenter en effet un chamboulement pour les experts ou les équipes techniques qui, jusqu'alors, en avaient le monopole. La mise en œuvre d'un jumeau numérique est d'ailleurs souvent l'occasion, dans les grandes organisations, de questionner la circulation de la donnée et le fonctionnement en silo qui peut parfois prédominer entre certaines divisions.

C'est pourquoi l'introduction d'une démarche jumeau numérique gagne à être précédée par une phase d'études, laquelle consiste à répondre au « pourquoi » et au « comment », en veillant à ne verser ni dans le techno-pushing, ni dans l'introduction d'un énième « outil d'ingénieurs pour des ingénieurs ».

Pour ce faire, Egis a développé une offre de conseil digital à l'attention des collectivités et des acteurs de l'exploitation-maintenance qui font face à des enjeux de transformation numérique de leurs activités, à la nécessité de mieux faire circuler l'information dans leurs équipes, au besoin d'améliorer la collecte de données ou de mieux exploiter les modèles et les technologies comme celles du BIM et du SIG.

Une équipe d'une cinquantaine d'ingénieurs et architectes, dotés d'une compréhension des « deux mondes », a été réunie pour porter cette offre. Leurs points communs ?

1. Des compétences et un savoir-faire éprouvés en matière d'ingénierie et d'exploitation dans les activités clés d'Egis : transports et mobilité, ville, aviation, eau, énergie, conseil stratégique...
2. Une posture d'ingénieur conseil et une bonne compréhension des architectures existantes ainsi que des grandes transitions numériques du secteur (BIM, PLM, AM et gestion patrimoine, IA...)
3. une approche consistant à démystifier les nouvelles technologies et faire « pratiquer » des groupes d'opérationnels pour identifier les problèmes mais surtout pour faire émerger des amorces de solutions.
4. une bonne vision des cas d'applications des jumeaux numériques et du chemin à parcourir pour les mettre en œuvre.

L'intégration de briques pour accélérer la mise en œuvre de jumeaux numériques —

Constatant que les tentatives d'introduction et de mise au point de solutions Jumeaux numériques « all-in-one » étaient longues, coûteuses et n'emportaient pas l'adhésion des professionnels de l'exploitation-maintenance, Egis développe depuis 2020 une approche alternative, consistant à connecter les logiciels en place dans les organisations (CMMS, EDMS, ERP, GIS...) aux plates-formes qui permettent d'exploiter la richesse des maquettes numériques (BIM), des nuages de points, des signaux venant de capteurs IoT (Internet of things).

GLOSSAIRE

CMMS : *computerized maintenance management system* (en français : **GMAO**, gestion de maintenance assistée par ordinateur)

EDM : *electronic document management* (en français, GED, gestion électronique de documents)

BIM : *building information modeling*

GIS : *geographical information systems* (en français, SIG : système d'informations géographique)

ERP : *enterprise resources planning*

PLM : *product life cycle management*

IA : intelligence artificielle

IoT : *Internet of things*

LE SAVIEZ-VOUS ?

Egis a déjà à son actif de nombreuses opérations de conseil réalisées auprès de différents grands comptes comme Aéroports de Paris, le gestionnaire du réseau d'assainissement parisien (SIAAP), l'opérateur de centrales nucléaires BrucePower ou la Métropole Européenne de Lille (MEL).

Cette collectivité a enclenché au premier semestre 2023, une réflexion pour permettre à ses services de tirer davantage partie des maquettes BIM et cartographie SIG.

Egis a été sélectionné pour sa propre expérience de la transition BIM et sa capacité à concevoir et animer des ateliers, visant à faire remonter les sujets prioritaires. Ces ateliers ont permis à la fois de faire émerger les problématiques de collaboration, les réticences, les incompréhensions et parallèlement des embryons de réponses et la ligne directrice à suivre pour favoriser durablement l'évolution attendue. **Ce premier pas devrait faciliter, en prime, les démarches Jumeaux Numériques.**

La méthodologie par atelier retenue a permis d'accélérer considérablement les processus de transformation ; les participants dépassent leur missions et fonctions premières pour devenir de véritables acteurs qui agissent dans un système et peuvent influencer sur les orientations prises... de quoi amorcer la dynamique de l'acceptation des transformations plus facilement ! ■

Bien que virtuel, le jumeau numérique est finalement lui aussi un actif du patrimoine à part entière, qui mérite d'être géré pour préserver toute sa valeur.

Mettre sur pied un jumeau sans avoir pensé les conditions de réussite de son exploitation (gouvernance, compétences à internaliser vs externaliser, organisation du support, ...) c'est prendre le risque que son contenu devienne de moins en moins fiable au fil du temps, et qu'il finisse par périliter... »

David SIMPSON,
directeur Asset Management

Comment avoir une meilleure utilisation des données, des logiciels et in fine exploiter l'intelligence collective d'une équipe sans verser dans l'écueil des approches « techno-push » ou « boîtes à outils » ? Telle est la principale question que se posent aujourd'hui les grandes organisations. Si le jumeau numérique n'est pas toujours directement au cœur de cette interrogation, l'enjeu d'optimiser la valeur et la circulation de la donnée, de mettre les usagers finaux au cœur des réflexions sur le Digital, et de penser nos ouvrages et territoires avec une approche systémique (prise en compte des coûts d'exploitation, du dérèglement climatique, des limites de la planète...) le positionne naturellement comme une solution.»

Thiziri HAMEG,
cheffe de projets digitaux

En 2020, Egis connectait ainsi BIM et SIG pour proposer des solutions de diagnostic et de suivi des défauts, ainsi que de supervision et d'aide à la maintenance pour un tunnel routier et un viaduc (tunnels de Bruxelles « OTAN » et viaduc de Candaba, Philippines). En 2021/2022, nos équipes construisaient un démonstrateur de jumeau numérique d'infrastructure baptisé Connec(t) win basé sur la combinaison de plates-formes IoT (Vossloh), BIM (Catenda), PLM (Eurostep) mais aussi de GMAO (CarlSoftware) et de collecte de données (Ubiplace). Enfin, en 2023, nos équipes ont prototypé leur propre plateforme de routage d'informations (Twinbox) et ont démontré qu'elles étaient capables de connecter les GMAO aux relevés terrain 3D par LIDAR, sur des infrastructures routières urbaines (cas de Brisbane Inner city bypass, en Australie), ce qui permet de bénéficier très rapidement des atouts d'un jumeau numérique sans nécessairement modéliser le patrimoine.

Le point commun de ces approches : la polyvalence d'expertise métier, doublée d'un réel savoir-faire en matière d'animation de développeurs et d'intégration, deux atouts qu'Egis a renforcé au fil des années comme une « suite logique » de ses expertises métier. Egis anime ainsi aujourd'hui une communauté digitale composée de près de 130 leads dev, business analysts et développeurs, fédérée par une Digital Factory créée en 2022.

Dernière-née de cette polyvalence d'expertises : la solution GIROS, un jumeau numérique développé par Egis, en partenariat avec Oslandia et Fieldbox, à la demande du Grand Port autonome de Bordeaux, qui s'est vu décerner en 2023 le trophée « Ville et territoire » lors de l'événement Trophée des jumeaux numériques du BIM World de Paris.

Gageons que des aéroports, infrastructures de transports, stades ou quartiers deviendront, ces prochaines années, le terrain de mise en œuvre de tels jumeaux numériques modulaires !

L'exploitation efficace et pérenne des jumeaux numériques grâce à des équipes dédiées —

Ce n'est pas parce qu'ils sont à la pointe de la technologie et bardés de capteurs que les jumeaux numériques vont se mettre à jour en toute autonomie et être exploitables 24/7 ! De notre point de vue, si la mise à jour du contenu des jumeaux s'appuiera de plus en plus sur des données produites par les machines (drones, capteurs, reconnaissance par IA...), une grande partie nécessitera l'intervention des humains et en particulier des acteurs de la construction ou de la maintenance. Aujourd'hui, ils remettent des dossiers d'ouvrages exécutés (DOE) après chaque intervention ; demain, ils proposeront des mises à jour des jumeaux dont seront progressivement dotés tous les grands gestionnaires d'infrastructures, territoires et immobiliers.

Cependant, qui va vérifier la cohérence de ces modèles avec la charte des données, les spécifications d'interopérabilité, les exigences de sécurité et de confidentialité, le dictionnaire de données du donneur d'ordres, indépendamment des projets de construction en cours ? Qui vérifiera en outre que les données circulent bien entre une brique et l'autre du jumeau, dans le cas où des opérations de maintenance de ces solutions digitales surviennent ?

Qui s'assurera que les jumeaux numériques s'adaptent aux nouvelles technologies et aux nouvelles réglementations et normes qui verront le jour ces prochaines années ?

De notre point de vue, ce nouveau travail incombera à des « Twin Operators » qui mettront à profit leurs connaissances des standards de gestion des données (ISO 19650), du BIM/SIG, mais aussi des données de l'exploitation- maintenance pour identifier et reconnaître les anomalies potentielles dans les jumeaux.

Autant d'expertises que nos ingénieurs mobilisent déjà sur nos grands projets de construction d'infrastructures réalisés en BIM et nos contrats d'exploitation/ maintenance ou d'asset management de routes, aéroports ou réseaux de

transport public, sont prêts à mettre en œuvre au sein des prochains jumeaux numériques qui verront le jour !

En définitive, forts de l'expérience acquise ces dernières années en matière de digital, à la faveur de grands projets d'infrastructures et d'exploitation, nos ingénieurs sont plus que jamais en mesure de penser, structurer, développer et exploiter des jumeaux numériques qui répondront aux enjeux spécifiques de nos clients. Et pour ceux chez qui la mise en place de jumeaux numériques serait perçue comme un chantier encore trop chronophage, il faut savoir que nos microservices et applicatifs (cf. encadré) permettent de répondre avec rapidité et efficacité à des enjeux concrets, tout en faisant un premier pas vers une démarche « jumeaux numériques ». ■

LE SAVIEZ-VOUS ?

Egis développe des applications métier dits également « microservices » pour optimiser les possibilités des jumeaux numériques.

Parmi les applications qui caractérisent certains usages des Jumeaux Numériques, citons notamment les applications de simulation et d'aide à la concertation des riverains/usagers, à l'image :

- d'**ICEtool**, une application qui permet de calculer la température de surface du sol sur un quartier afin de quantifier l'effet d'îlot de chaleur urbain ;
- de **Cenos.ia**, une plateforme permettant d'écouter l'environnement, le bruit et la qualité de l'air pour anticiper au mieux différentes problématiques (pollution, gênes de riverains, et bientôt des incidents ou des comportements anormaux grâce à l'IA.

Egis a développé et exploite ce type d'application pour les mettre au service des collectivités. ■

GIROS : PLUS QU'UN JUMEAU NUMÉRIQUE, UNE APPROCHE INNOVANTE, UN PROJET COMMUNAUTAIRE

Egis a accompagné le Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB) dans la gestion et l'aménagement du plus grand estuaire d'Europe à travers le développement de modèles numériques et d'outils d'aide à la décision.

En pratique, cet estuaire est une voie de communication historique où de nombreuses activités cohabitent (tourisme, pêche, navigation de commerce, culture...). Le GPMB, à l'intérieur de sa circonscription de 130 000 hectares, est à la fois gestionnaire du domaine public et aménageur du territoire. Les actions du port sont par conséquent guidées par la nécessité de trouver l'équilibre entre développement

économique et préservation écologique. Il travaille de fait depuis de nombreuses années à l'amélioration de la connaissance du fleuve et de son estuaire grâce à son instrumentation (réseau marégraphique, courantomètres), à ses campagnes de mesures bathymétriques et à l'enrichissement de modèles numériques (GIRONDE XL 3D). Toutefois, pour aller plus loin et mettre ces données au service de tous, le GPMB a souhaité un jumeau numérique du fleuve. Ce dernier a été ordonnancé, organisé et orienté par Egis en un temps record (6 mois !), avec le concours d'une communauté

scientifique et IT de très haut niveau. En outre, pour permettre au jumeau numérique de remplir parfaitement sa fonction, un très grand nombre de parties prenantes (Grand Port Maritime de Bordeaux, représentants des métiers liés au fleuve, gestionnaires de l'eau, agence de l'eau et scientifiques) ont été invitées par Egis à coconstruire ce projet ambitieux. De quoi faire de ce modèle prédictif, un véritable outil performant et accessible à tous ! ■

