

# Transformation numérique en entreprise de construction : entre hybridation des pratiques et circulation informationnelle en contexte BIM

Anabelle Rahhal <sup>1,\*</sup>, Pierre Leclercq <sup>1</sup>

<sup>1</sup> LUCID, Université de Liège

**Abstract.** The integration of Building Information Modeling & Management (BIM) within construction companies often faces organizational practices historically rooted in paper-based or semi-digital tools. This article analyzes, through an eight-month action research study, the challenges of this digital transition within a large Belgian company. Our findings highlight a human, technical, and organizational divide, illustrated by limited appropriation of automation tools and persistent mistrust regarding the loss of professional control. The study reveals a hybridization of practices where stakeholders navigate between digital logics and traditional methods, notably through deliberately generic modeling choices and a functional compartmentalization of information across services. A comparison of two business units further shows that the BIM Manager's mediating role varies with organizational strategy, ranging from an anticipatory integration of BIM to a gatekeeping-like evaluation of external partners' digital maturity. Finally, the article proposes an economic criterion for information governance, whereby useful information must remain proportionate in cost to its purpose, and emphasizes the importance of enhanced interoperability between BIM and management systems (ERP) to ensure true information continuity, from client choices to the construction site.

**Keywords.** Processes; BIM; professional practices; information; management.

**Résumé.** L'intégration du *Building Information Modeling & Management* (BIM) au sein des entreprises de construction se heurte souvent à des pratiques organisationnelles historiquement ancrées dans des outils papier ou semi-numériques. Cet article analyse, à travers une recherche-action de huit mois, les difficultés de cette transition numérique au sein d'une grande entreprise belge. Nos résultats mettent en évidence une fracture humaine, technique et organisationnelle, illustrée par une faible appropriation des outils BIM et une méfiance persistante face à la perte de contrôle métier.

---

\* Corresponding author: a.rahhal@uliege.be

L'étude révèle une hybridation des pratiques où les acteurs naviguent entre logiques numériques et méthodes traditionnelles, à travers des choix de modélisation volontairement génériques et un cloisonnement fonctionnel de l'information entre services. La comparaison de deux entités montre que le rôle de médiation du BIM Manager varie selon la stratégie organisationnelle, entre intégration anticipée du BIM et évaluation, proche du gatekeeping, de la maturité numérique des partenaires externes. Enfin, l'article propose un critère économique de gouvernance des données — une information utile doit avoir un coût proportionné à son objectif — et souligne l'importance d'une interopérabilité renforcée entre le BIM et les systèmes de gestion (ERP) pour assurer une véritable continuité de l'information, du choix client jusqu'au chantier.

**Mots clés.** Processus, BIM, métiers, information, gestion.

## 1 Introduction

La transformation numérique des projets de construction ne se limite plus à l'adoption d'outils de modélisation BIM : elle engage des processus informationnels, organisationnels et collaboratifs complexes. L'émergence du Building Information Modeling & Management (BIM) a ouvert de nouvelles perspectives pour structurer, coordonner et mettre en circulation l'information tout au long du cycle de vie des projets [1].

Toutefois, comme le souligne la norme ISO 19650 [2], si des référentiels décrivent des environnements numériques intégrés où la maquette est centrale, la réalité du terrain confronte ces prescriptions à des routines professionnelles stabilisées et des outils hétérogènes. La coexistence de pratiques variées et de savoir-faire métiers ancrés rend difficile l'exploitation synchronisée des données.

Cet article s'intéresse à la manière dont les flux d'information sont articulés dans un contexte professionnel intégrant le BIM, grâce à une recherche-action examinant les fractures informationnelles et organisationnelles qui émergent entre les pratiques métiers traditionnels et les logiques numériques. Cette démarche s'inscrit dans une perspective sociotechnique où le changement sert de prisme pour comprendre le système social de l'entreprise. Elle analyse également le rôle de médiation joué par les acteurs en charge de la coordination pour favoriser une appropriation progressive des outils numériques.

### 1.1 Contexte

Au-delà des phases de conception, le Building Information Modeling (BIM) représente pour les entreprises de construction un levier potentiel de structuration, de centralisation et d'automatisation de l'information tout au long du cycle de vie du projet. Le BIM ne se limite pas à un outil de modélisation tridimensionnelle : il constitue un cadre organisationnel visant à améliorer la coordination entre métiers, la traçabilité des données et la fiabilité des quantités produites. Plusieurs cadres théoriques et normatifs proposent des modèles structurés d'implémentation du BIM, fondés sur la standardisation des échanges d'information, l'interopérabilité des systèmes et la formalisation des processus collaboratifs. Ces référentiels décrivent des environnements numériques intégrés où la maquette devient un support central de décision et de gestion.

Cependant, dans la réalité organisationnelle des entreprises de construction, ces prescriptions se confrontent à des pratiques historiquement constituées, reposant sur des

outils papier, des supports semi-numérisés, des logiciels hétérogènes et des routines professionnelles stabilisées. L'introduction du BIM ne s'opère donc pas dans un environnement vierge, mais au sein de systèmes déjà structurés, produisant des formes d'hybridation entre pratiques traditionnelles et logiques numériques [3]. Cette situation interroge la manière dont la transition numérique se déploie concrètement au sein des organisations.

## 1.2 État de l'art

La littérature relative au BIM documente de longue date l'écart entre les référentiels normatifs, tels que la norme ISO 19650 [2], et les pratiques effectives d'implémentation en entreprise. Les travaux portant sur des contextes similaires montrent que l'introduction du BIM au sein d'organisations préexistantes produit des formes d'hybridation entre logiques numériques et pratiques traditionnelles, plutôt qu'un remplacement pur et simple des outils existants [3].

Cette hybridation peut être éclairée par la notion de « technologie-en-pratique » développée par Orlikowski [4], selon laquelle l'usage effectif d'une technologie résulte d'un processus continu de structuration entre les propriétés de l'outil et les routines des acteurs, plutôt que d'un déploiement univoque de fonctionnalités prescrites. Cette perspective sociotechnique invite à considérer le BIM non comme un artefact technique stabilisé, mais comme un dispositif dont les usages se construisent progressivement au contact des routines organisationnelles.

Un second axe de la littérature porte sur les figures de médiation associées à l'implémentation du BIM. Les travaux de Jacobsson et Merschbrock sur les coordinateurs BIM identifient plusieurs pratiques centrales, détection des conflits, gestion des flux d'information, accompagnement au changement de procédures, et positionnent ce rôle comme celui d'un « boundary spanner », chargé d'assurer l'alignement entre acteurs internes et externes [5]. Dans une perspective proche, Papadonikolaki et al. mobilisent le concept d'objet-frontière pour analyser comment BIM managers et coordinateurs négocient les significations divergentes attachées à la maquette selon les métiers, et soulignent que la multiplication de ces rôles émergents peut, si elle n'est pas coordonnée, complexifier davantage la collaboration plutôt que la faciliter [6].

Ces travaux convergent pour établir que l'implémentation du BIM constitue un processus sociotechnique et non une simple adoption d'outil, et que des figures de médiation sont nécessaires pour concilier logique de la maquette et logique métier. Ils restent toutefois généraux quant aux mécanismes concrets par lesquels cette médiation opère au quotidien, et peu de travaux s'appuient sur une immersion prolongée en entreprise pour documenter, à un niveau fin, la manière dont les acteurs métiers négocient effectivement entre ces deux logiques dans des situations de gestion de l'information spécifiques. C'est cette zone empirique encore peu documentée, l'articulation concrète, au quotidien, entre processus BIM prescrits et pratiques informationnelles situées, que la présente recherche-action se propose d'investiguer.

## 1.3 Problématique et question de recherche

Si le BIM promet une meilleure coordination et une gestion optimisée de l'information, son intégration effective révèle des écarts significatifs entre les modèles théoriques prescrits et les pratiques quotidiennes observées en entreprise. Loin d'un remplacement linéaire des outils existants, on observe une coexistence de dispositifs, générant des tensions humaines, techniques et organisationnelles. La problématique de cet article peut dès lors être formulée ainsi : comprendre comment les processus BIM s'insèrent dans des organisations

caractérisées par des pratiques hybrides et des systèmes d'information fragmentés. La recherche est guidée par la question suivante: *Comment les processus BIM sont-ils effectivement articulés au sein d'une entreprise de construction aujourd'hui?* Cette question vise à analyser le BIM comme processus sociotechnique inscrit dans des dynamiques professionnelles existantes.

## **2 Recherche-action**

### **2.1 Contexte de l'entreprise**

L'étude s'inscrit dans le cadre d'une immersion de huit mois, à raison de deux jours par semaine, au sein d'une entreprise de construction d'envergure (plus de 3000 ouvriers et employés confondus). Cette approche a permis de combiner entretiens semi-directifs et observation de réunions de projet, afin de recueillir l'information dans son contexte opérationnel réel. L'entreprise étudiée a développé depuis plusieurs années une stratégie d'intégration du BIM, accompagnée d'investissements significatifs et d'expérimentations sur des projets pilotes. Cette démarche vise à renforcer l'efficacité des processus internes et la qualité de l'information partagée entre les différentes entités du groupe, impliquant la mise en place de comités de pilotage, la constitution d'équipes spécialisées en BIM, ainsi que le déploiement d'outils numériques communs pour la modélisation, la coordination et la gestion de données.

Dans ce contexte, le projet étudié consiste à optimiser la continuité des échanges d'information entre une plateforme de présentation des matériaux destinée aux clients et les systèmes internes de l'entreprise, incluant notamment les modèles BIM et les systèmes ERP. L'objectif principal est de réduire les pertes de temps et les erreurs liées à la ressaisie des données, tout en garantissant la fiabilité et la mise à jour des informations tout au long du processus de construction. La problématique centrale concerne la gestion des choix de matériaux par les clients, dont les modifications ultérieures peuvent entraîner des coûts supplémentaires et des retards. Les informations à traiter sont nombreuses, issues de sources diverses et liées à des scénarios multiples de choix, et leur usage dépend de phases spécifiques du projet de construction, non-encore clairement définies. Cette configuration permet de conduire une démarche de recherche-action, focalisée sur la caractérisation des informations échangées et leur utilisation dans un contexte opérationnel réel, contribuant à éclairer la dynamique des flux d'information dans les projets de construction intégrant le BIM.

### **2.2 Explication de l'approche**

L'intervention sur le terrain s'inscrit dans une démarche de recherche-action, visant à articuler simultanément l'acquisition de connaissances scientifiques et la réalisation d'actions concrètes dans le contexte opérationnel étudié. Selon la littérature, certaines approches de la recherche-action considèrent le changement comme un moyen de comprendre le système social, tandis que d'autres envisagent la production de connaissances comme un levier de transformation sociale. Chaque approche repose sur une conception particulière de la réalité sociale, du rôle de l'humain dans cette réalité et de l'interaction entre le chercheur et les acteurs du terrain, influençant ainsi la nature du changement et des connaissances produites [7].

Dans notre étude, la recherche-action vise spécifiquement la caractérisation des informations échangées et la compréhension du processus de gestion de l'information au sein de la plateforme de présentation des matériaux destinée aux clients. Cette démarche permet

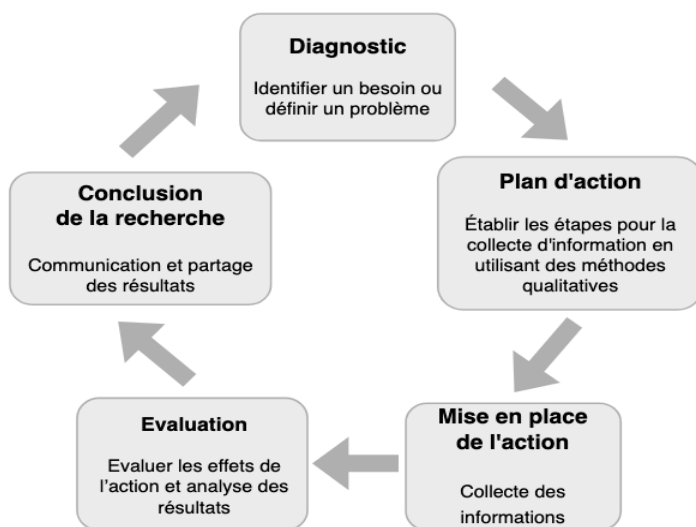
de confronter une approche expérimentale aux pratiques réelles dans un contexte où la transition numérique et l'usage du BIM sont déjà amorcés. Elle combine deux formes principales d'observation [8]: l'observation non participante, qui inclut entretiens, questionnaires et analyse documentaire pour reconstituer les pratiques sans intervenir directement; et l'observation participante, où le chercheur s'immerge dans les activités du terrain tout en restant identifié comme acteur de recherche. Cette démarche se distingue des approches de type coopératif, participatif ou militant, ainsi que de la consultation pure, en raison de ses objectifs méthodologiques spécifiques et de la nature des connaissances produites [9, 10].

### 2.3 Méthode : les différentes étapes de notre recherche-action

La recherche-action est un processus itératif, avec des ajustements continus basés sur l'apprentissage issu des différentes étapes. L'interaction entre les chercheurs et les acteurs sur le terrain est une caractéristique fondamentale de notre approche. Le processus de la recherche-action distingue cinq phases, comme le montre la figure n°1 ci-après, qui sont inhérentes à chaque cycle de ce type de recherche, avec une démarche cyclique [11].

Dans un premier temps, l'identification d'un problème s'accompagne de la collecte de données visant à établir un diagnostic approfondi. Cette étape est suivie par la formulation d'hypothèses relatives à diverses solutions potentielles, à partir desquelles émerge un plan d'action spécifique qui est ensuite mis en œuvre. La collecte et l'analyse de données sur les résultats de l'intervention suivent, avec une interprétation des conclusions à la lumière du succès ou de l'échec de l'opération. À ce stade, une réévaluation du problème intervient, ouvrant la possibilité d'entamer un nouveau cycle. Ces cycles successifs sont répétés jusqu'à la résolution du problème, la satisfaction des parties prenantes, ou jusqu'à ce que la situation problématique ne puisse plus bénéficier d'améliorations.

Dans la suite nous expliquons plus en détail les phases de notre recherche-action, d'un point de vue méthodologique.



**Fig. 1.** Schéma des étapes du cycle de la recherche-action inspirée de G.I. Susman (1983) et de son modèle intitulé « Interactive Planning ».

La première étape consiste en l'identification du problème, qui s'accompagne d'une collecte de données visant à établir un diagnostic approfondi. Le problème est soulevé suite à la collecte d'information lors des différentes activités suivantes:

- la participation à la réunion de démarrage du projet de recherche;
- la participation à des réunions informelles de travail avec le BIM Manager;
- la prise de connaissance du fonctionnement de l'entreprise, via la mise à disposition par l'entreprise d'une série de documents tels que le rapport annuel d'activité, le protocole BIM, les conventions de modélisation;
- la prise de connaissance du projet à travers un rapport explicatif du projet;
- la reformulation du problème de gestion de l'information;
- l'identification des usages BIM de la maquette dans le cadre du projet ;
- le choix des éléments physiques du bâtiment concernés par le problème de gestion;
- l'identification des profils « métiers » concernés par le problème de gestion de l'information. Deux réunions avec le BIM Manager ont été nécessaires pour mieux comprendre le rôle de chaque profil au sein de l'entreprise et pour sélectionner les profils à interroger, en tenant compte de l'objectif de notre recherche-action.

La deuxième étape consiste en la collecte d'informations, de manière qualitative, avec l'élaboration d'un questionnaire pour guider nos entretiens semi-directifs. Pour établir nos questionnaires, nous partons d'une grille de questions afin de collecter toutes les données nécessaires et suffisantes qui nous permettront de caractériser les échanges. La caractérisation nécessite la description des particularités d'une information dans une situation de communication, à l'aide de la plateforme de présentation des matériaux destinée aux clients de l'entreprise. Des questionnaires ciblés ont été élaborés en fonction des spécificités des métiers des personnes interrogées, afin de recueillir des données pertinentes selon leurs rôles, responsabilités et usages de l'information au sein de l'organisation. Ils se déclinent en intégrant des moments d'échanges clés du workflow du choix des matériaux, en adaptant les questions et en fonction des usages identifiées des données et de leurs sources (maquettes BIM, ERP de l'entreprise). Les questionnaires élaborés servent comme des guides pour mener nos entretiens et les personnes interrogées y répondent librement, ce qui parfois peut faire également évoluer les questions pendant l'entretien pour approfondir une question ou l'autre, ce qui permet une certaine souplesse dans le déroulement de la conversation.

La troisième étape concerne en la mise en place du plan d'action en réalisant plusieurs activités :

- l'élaboration d'un planning temporel d'action pour mener à bien les entretiens;
- la sélection des profils, en fonction de leurs liens directs avec la problématique et afin de pouvoir couvrir la diversité des profils concernés;
- la mise en place des entretiens individuels et semi-directifs, par visioconférence et leurs enregistrements via l'outil Microsoft Steam;
- la retranscription des entretiens, qui rapporte le contenu des propos, réécrits si besoin mais elle ne prend pas en compte les répétitions, les erreurs de langage, les hésitations, ni les remarques annexes aux questions de l'entretien, ni les expressions non verbales de la personne interrogée;
- la rédaction d'une synthèse avec les résultats retenus.

La quatrième étape d'analyse des résultats s'appuie sur les retranscriptions des entretiens, ainsi pour chaque profil interviewé, une synthèse est rédigée avec les informations collectés. Le but est de caractériser, par acteur du projet, les échanges d'information le concernant, tout en repérant les interactions, le cumul de certaines informations, les points de similitudes, de contradictions, des singularités dans les propos tenus entre les différents acteurs, etc.

La dernière étape de communication des résultats se déroule en plusieurs étapes : d'abord nous réalisons une présentation intermédiaire des premiers résultats, suivie d'un retour du comité de pilotage BIM. Ensuite, nous mettons en place un workshop collaboratif de validation des premiers résultats, avec les profils « métier » concernés, suivi d'une mise à jour des résultats. Plusieurs réunions avec la BIM Manager et la BIM coordinatrice suivent pour affiner certains résultats. Enfin, le partage des résultats finaux se réalise dans le cadre d'une réunion avec le Comité de pilotage du BIM de l'entreprise.

## 3 Résultats

### 3.1 Les processus BIM

À partir des entretiens réalisés, une analyse approfondie des discours des responsables BIM, issus de contextes organisationnels distincts, a été conduite. Cette analyse visait à mettre en lumière les modalités concrètes de gestion de l'information, les pratiques de coordination et leur articulation avec les différents métiers impliqués. L'étude se structure autour de quatre axes complémentaires :

- l'examen des processus BIM en vigueur, en tenant compte des écarts éventuels entre prescriptions théoriques et pratiques effectives;
- l'identification des types d'informations intégrées aux modèles numériques, incluant données descriptives, codes produits, objets paramétriques et propriétés associées à chaque élément modélisé;
- l'analyse des usages concrets des maquettes numériques, notamment l'exploitation des données et les interactions permises avec les outils et services internes;
- la mise en évidence des difficultés rencontrées, tant sur le plan de la modélisation (efforts d'encodage, redondances, adéquation des informations) que sur celui de la gestion et de la circulation de l'information entre la maquette et les autres composantes organisationnelles.

#### 3.1.1 Compréhension des processus BIM dans deux contextes organisationnels de la même entreprise

Deux configurations organisationnelles sont analysées au sein de l'entreprise en fonction du type de projet immobilier. La première concerne les projets unifamiliaux, tandis que la seconde porte sur les projets multi-résidentiels, ces derniers constituant un cas de figure transversal et représentatif des opérations de logement collectif.

Dans le premier contexte étudié, le processus BIM repose sur une structuration progressive, encore en cours de formalisation. Un référentiel interne permet de formaliser les étapes clés, mais la définition des livrables par métier reste lacunaire. Le processus se déploie autour de quatre phases principales :

1. une phase amont de génération de la maquette pour les besoins commerciaux et de chiffrage préliminaire ;
2. une phase d'ajustement où les architectes adaptent la maquette aux besoins exprimés ;
3. une phase de conception détaillée où les choix techniques sont réintégrés dans la maquette par les responsables de modélisation ;
4. une phase chantier, encore en structuration, où la maquette doit servir de support de communication et d'extraction de données.

La dépendance à des supports statiques (PDF, impressions) reste notable, malgré l'utilisation de logiciels de modélisation avancés, créant un écart entre la modélisation BIM et son usage effectif.

### *3.1.2 Informations intégrées à la maquette numérique*

La maquette BIM intègre progressivement des paramètres métiers spécifiques, permettant d'alimenter des outils internes pour la production de devis, métrés et fiches métiers. Cette logique de « modélisation augmentée » vise à rendre la maquette utile à l'ensemble des services impliqués. Cependant, une part importante des données continue d'être saisie manuellement, ce qui entraîne des redondances et des risques d'erreur. L'objectif reste de centraliser l'encodage et de garantir « une donnée, un encodage » pour limiter les saisies multiples.

### *3.1.3 Usages de la maquette et méthodes d'exploitation des données*

L'usage de la maquette reste centré sur la production de plans et non sur l'exploitation dynamique des données. Malgré la modélisation 3D, les services métiers se basent encore sur des extractions statiques. Des initiatives de collaboration et de contrôle qualité ont été tentées, mais leur pérennisation est limitée par les ressources disponibles. Les avancées concernent notamment la génération automatique de quantité, l'alimentation des outils internes via des paramètres BIM, la préparation de fiches de travail par métier, la production de listes de matériaux et l'intégration des choix clients dans la maquette. Cette structuration progressive illustre une volonté de créer un nouveau métier, articulant les différents services autour de la maquette BIM.

### *3.1.4 Problèmes de modélisation et de gestion de l'information*

Plusieurs limites systémiques ont été relevées comme la redondance des saisies et risque d'erreurs, la non-valorisation des informations modélisées, faute de processus formalisés, le retour d'information limité et unidirectionnel et le manque de coordination et d'un pilote transversal du processus BIM. Malgré ces limites, des procédures de modélisation documentées et des tests d'usage sont en cours, mais l'intégration et l'extraction automatisée des données restent limitées par les ressources informatiques disponibles. La posture adoptée est celle d'un BIM fermé, maîtrisé en interne, avec une volonté d'industrialiser le processus.

### *3.1.5 Processus BIM dans un contexte organisationnel externalisé*

Dans le second contexte étudié, le processus BIM est davantage flexible et dépend des pratiques des partenaires externes. L'intégration du BIM se fait projet par projet, en fonction du niveau d'appropriation des intervenants et de la qualité des livrables fournis. Le processus comprend plusieurs étapes : phase de conception avec accompagnement technique, réception et contrôle des maquettes, modélisation individuelle des partenaires, et contrôle des interférences.

Les équipes internes se concentrent sur l'exploitation des données extraites, la vérification géométrique et la constitution d'une bibliothèque interne. Les informations issues des maquettes sont utilisées comme entrée pour le devis, via une reprise manuelle et un ajustement des quantités. Les matériaux modélisés ne proviennent pas systématiquement des choix clients, ce qui complique la standardisation de l'information.

### *3.1.6 Usages et limites de la maquette dans ce contexte*

Les usages métiers sont ciblés mais évolutifs : extraction de quantités pour les métrés, support aux bordereaux et à la planification, production d'images de synthèse, suivi BIM et documentation réglementaire. Dans ce cas, l'Open BIM s'impose, avec utilisation d'outils variés pour la collaboration et le suivi de l'information, sans plateforme centralisée de dépôt de maquettes.

Les enjeux principaux incluent l'absence de modeleurs internes, la dépendance aux partenaires externes, la conformité partielle aux procédures, la diffusion inégale de la culture BIM, et la diversité logicielle assumée pour préserver la flexibilité. Les données clients sont traitées selon leur importance : les modifications majeures entraînent une mise à jour des maquettes, tandis que les ajustements mineurs restent gérés par extraction tabulaire.

### *3.1.7 Comparaison des deux approches stratégiques du BIM*

L'analyse comparative révèle deux stratégies contrastées de l'approche BIM :

- Une stratégie intégrée et anticipée, où le processus BIM est structuré dès les premières phases et la maquette est centralisée pour garantir la continuité de l'information et la traçabilité;
- Une stratégie adaptative et opportuniste, où l'usage du BIM dépend du projet et des partenaires externes, avec une exploitation partielle des données et une coordination souple.

La structuration de l'information, la production des modèles, les outils utilisés et la posture globale diffèrent notablement, illustrant l'écart entre les pratiques empiriques et les recommandations normatives, notamment celles de la norme ISO 19650. Cette analyse met en évidence l'importance de considérer le BIM comme un dispositif organisationnel et informationnel, dont la mise en œuvre dépend de la culture d'entreprise, de la répartition des compétences et de la structuration des interactions interprofessionnelles.

## **3.2 Une articulation nécessaire de plusieurs processus en entreprise**

Les observations montrent que la gestion de l'information ne repose pas sur un système unique, mais sur une combinaison de méthodes, d'outils et de logiques hétérogènes, coexistant sans toujours être interopérables. Cette pluralité traduit la complexité des processus métier mobilisés dans la conception, la vente, la planification et la réalisation des projets immobiliers, dans le contexte d'une entreprise de construction.

### *3.2.1 Processus général d'un projet de construction immobilier*

Un projet de construction immobilière se structure généralement en plusieurs phases successives qui organisent le développement de l'opération. La figure 2 présente la séquence des principales étapes observées au sein de l'entreprise étudiée. La première phase correspond à la prospection, durant laquelle l'entreprise identifie des opportunités foncières ou des possibilités de développement immobilier. Cette étape permet de sélectionner les terrains ou projets présentant un potentiel de valorisation. Elle est suivie d'une phase de développement du projet, qui comprend les activités de conception et les études techniques réalisées en collaboration avec différents bureaux d'études et partenaires externes. Selon les caractéristiques du projet, des approches fondées sur le Building Information Modeling

(BIM) peuvent être mobilisées afin de soutenir la coordination entre les acteurs et la structuration de l'information. La phase suivante concerne la préparation et la production, incluant la planification technique, administrative et logistique du chantier. Les modèles BIM, lorsqu'ils sont utilisés, peuvent servir de support à certaines activités de préparation et de coordination. La phase de chantier correspond à la réalisation effective des travaux et mobilise l'ensemble des ressources nécessaires à la construction de l'ouvrage. Dans ce contexte, les livrables BIM peuvent contribuer au suivi du projet et à la prise de décision opérationnelle. Enfin, une phase de service après-vente intervient après la livraison du bâtiment afin de gérer les non-conformités éventuelles et d'assurer les ajustements nécessaires. L'ensemble de ces étapes met en évidence l'importance d'articuler les démarches BIM avec les processus métiers tout au long du cycle de vie du projet.



**Fig. 2.** Schéma des étapes clés d'un projet de construction immobilier.

### 3.2.2 Le processus de gestion de l'information

Les échanges avec les clients occupent une position stratégique dans le cycle projet, notamment à travers les choix matériaux qui impactent directement plusieurs services internes. Ces décisions génèrent ou modifient des informations opérationnelles nécessaires à la poursuite du processus de production. Selon la configuration du projet, ces interactions avec le client interviennent à des moments différents du cycle de développement : plus en amont dans le cas des projets unifamiliaux, et à un stade plus avancé dans les projets multi-résidentiels.

L'acteur central est le chef de projet ou le délégué technico-commercial, chargé de suivre le client, coordonner les modifications et transmettre l'information aux services concernés. Deux interactions principales avec la maquette BIM sont mises en évidence :

- le bureau d'architecture désigné et la cellule BIM ajustent les plans et maquettes numériques lorsque les modifications dépassent les variantes prévues en phase conception;
- la cellule "devis/métré" met à jour les quantités et les bordereaux, en particulier lors de modifications substantielles des aménagements intérieurs.

L'activité principale lors de ces échanges concerne la sélection des matériaux pour différents éléments constitutifs du bâtiment. Cette activité peut entraîner des réaménagements intérieurs (cloisons, équipements techniques), et génère des informations utilisées par plusieurs entités. Certains choix, tels que carrelages, plinthes et équipements sanitaires, sont communs à l'ensemble des services impliqués.

Le processus d'échange avec les clients, consolidé à partir d'entretiens avec les acteurs clés, repose sur un workflow séquentiel où sont identifiés les activités, les parties prenantes, les supports logiciels et les plateformes numériques. L'analyse révèle une organisation fragmentée de l'information, particulièrement autour de l'exploitation de la maquette BIM.

Une plateforme numérique collaborative centralise partiellement certains flux, principalement techniques. Chaque chef de projet organise localement une arborescence documentaire semi-standardisée pour suivre les projets, avec assistance du personnel administratif. Cependant, de nombreux documents (métrés, cahiers des charges, listings clients, plannings) restent échangés via des réseaux internes ou courriels. Une pratique transversale consiste à produire un transmis synthétique, offrant un état d'avancement du

traitement documentaire et client. Ce document facilite la coordination entre production et services analytiques.

### *3.2.3 Limites et fractures organisationnelles*

Malgré les outils existants, on observe l'uniformisation des pratiques reste limitée. Chaque projet est traité comme un cas particulier, en raison des configurations variées de partenaires et co-constructeurs. L'enchaînement des étapes dépend fortement de la complétude des documents (compromis de vente, devis validés) et toute rupture bloque le processus.

L'usage d'outils et logiciels d'entreprises obsolètes limite aussi l'intégration automatique des modifications et génère des redondances. La multiplicité des codifications produits (interne, fournisseur, fabricant) fragmente l'information et complique la traçabilité.

Le lien avec les maquettes BIM reste sous-exploité : les conseillers et chefs de projet ne disposent pas toujours d'accès ou de connaissance des métrés et données BIM, et les plans 2D restent la référence principale, alors qu'une intégration future des codes-produit à la maquette BIM pourrait automatiser la mise à jour, unifier les codifications et améliorer la circulation de l'information entre les services commerciaux, techniques et de production.

### *3.2.4 Rôle de médiation du BIM Manager*

Les pratiques quotidiennes, ancrées dans des outils papier ou semi-numérisés, peinent à s'aligner sur la logique de structuration et de standardisation portée par l'approche BIM. Une fracture technique, humaine et organisationnelle se manifeste dans la faible appropriation des outils d'extraction et de contrôle automatisé.

Dans ce contexte, le BIM ne se substitue pas aux pratiques traditionnelles, mais s'insère progressivement, en respectant les savoir-faire existants. Le BIM Manager joue un rôle de médiation, articulant le langage des objets numériques et celui des pratiques opérationnelles concrètes, afin de favoriser la coordination et la fiabilisation de la gestion de l'information.

## **3.3 Hybridation des méthodes traditionnelles et numériques**

L'analyse des retours concernant les pratiques de métré et de devis dans des projets BIM de l'entreprise révèle une hybridation significative entre méthodes traditionnelles et exploitation numérique des maquettes. Les données issues des modèles BIM sont partiellement intégrées dans les processus de quantification : certains matériaux standards sont extraits automatiquement, tandis que d'autres éléments, souvent non modélisés, nécessitent des mesures manuelles sur plans 2D ou des saisies dans des outils métiers dédiés.

La production des devis repose sur une combinaison de flux d'information évolutifs, incluant les choix clients, les pré-choix matériaux et les ajustements postérieurs, avec une validation progressive des données. Les outils numériques permettent de centraliser et de structurer l'information, mais leur exploitation reste limitée par la fréquence des modifications, la granularité des données et l'absence de procédures automatisées standardisées. Les professionnels recourent donc à des méthodes complémentaires : ils visualisent et vérifient les modèles pour garantir la cohérence, ils extraient partiellement mes quantités pour le contrôle et l'intégration manuelle dans leurs systèmes de devis.

Cette approche hybride montre que l'adoption du BIM dans les pratiques de quantification nécessite un équilibre entre automatisation et expertise humaine, afin de maintenir la fiabilité des données et permettre la coordination entre les phases de conception, et de production.

## 4 Conclusion

### 4.1 Les apports

Notre étude souligne l'importance de la structuration de l'information et de la gouvernance des données pour optimiser l'usage des maquettes numériques dans les processus décisionnels et opérationnels. La recherche-action met en lumière la complexité de la transition numérique au sein d'une grande entreprise de construction belge. Elle démontre que l'intégration du BIM ne se résume pas à l'adoption d'un outil technique, mais constitue un processus sociotechnique profond qui bouscule les routines professionnelles. L'observation principale réside dans l'identification d'une hybridation des pratiques : loin d'une transition linéaire, les acteurs composent entre logiques numériques et méthodes traditionnelles (papier, 2D, saisies manuelles) pour maintenir la fiabilité opérationnelle.

Concrètement, cette hybridation se traduit par un partage explicite des tâches entre la maquette et les outils métiers : les matériaux standards font l'objet d'une extraction automatisée, tandis que les éléments non modélisés sont mesurés manuellement en 2D. Elle s'observe également dans des choix de modélisation volontairement génériques, certains matériaux sont représentés dans la maquette sans référence ni coloris précis, la sélection définitive intervenant plus tard dans le parcours commercial, qui traduisent un arbitrage assumé entre effort d'encodage et flexibilité, plutôt qu'une simple lacune du processus BIM. De même, le cloisonnement observé entre la cellule BIM/architecture et la cellule devis, structuré autour du jalon du permis d'urbanisme, montre que la fragmentation informationnelle peut constituer une réponse organisationnelle rationnelle à la complexité du processus de vente, plutôt qu'une défaillance de coordination.

Notre analyse souligne également l'émergence du BIM Manager comme acteur pivot. Sa fonction dépasse la gestion technique pour devenir une véritable médiation informationnelle, essentielle pour traduire les exigences de la maquette en besoins métiers concrets et acceptables par les praticiens. Cette médiation est d'autant plus cruciale qu'elle doit réconcilier deux mondes numériques souvent cloisonnés : celui de la modélisation géométrique (BIM) et celui de la gestion administrative et financière (ERP). L'étude montre que la valeur du BIM ne s'exprime pleinement que lorsqu'il alimente les systèmes de gestion centraux, permettant ainsi une vision transversale du projet, du choix du matériau par le client jusqu'à sa facturation et sa mise en œuvre.

La comparaison des deux entités observées précise ce rôle de médiation. Dans la première, l'intégration du BIM est anticipée dès la phase de programmation et s'appuie sur une internalisation des compétences de modélisation ; dans la seconde, le recours au BIM reste conditionné par la maturité numérique des partenaires externes, selon une logique de sélection en amont proche des mécanismes de *gatekeeping* décrits dans les organisations distribuées [12]. Cette seconde posture s'apparente également à une forme de bricolage informationnel [13], où les acteurs recomposent localement les outils et les pratiques disponibles plutôt que de suivre un déploiement conforme à un plan préétabli. Ces deux postures assignent au BIM Manager des rôles différents, architecte de la chaîne d'information dans un cas, évaluateur de la fiabilité des contributions externes dans l'autre, et révèlent qu'au-delà des enjeux techniques, le changement de pratiques reste avant tout freiné par un rapport au temps et aux habitudes professionnelles, comme le résume l'un des BIM Managers interrogés : « *changer les mentalités, ça prend du temps* ».

Enfin, l'étude fait émerger un critère opérationnel absent des référentiels normatifs consultés : une information n'est utile à l'entreprise que si son coût de production, d'acquisition et de mise à jour demeure proportionné à l'objectif poursuivi. Ce constat nuance les approches qui présentent l'exhaustivité informationnelle de la maquette comme une fin

en soi, et suggère d'intégrer un principe d'économie informationnelle aux côtés des critères usuels de traçabilité et de structuration dans la gouvernance des données en contexte BIM.

## 4.2 Les limites et perspectives

Cette recherche-action présente plusieurs limites dans l'étude de l'insertion des processus BIM au sein d'organisations aux pratiques hybrides et aux systèmes d'information fragmentés. Elle s'est concentrée sur un projet pilote, ce qui limite la généralisation des résultats. L'analyse des échanges via entretiens et workshops peut introduire des biais, et la multiplicité des logiciels et processus à appréhender a complexifié l'observation. Huit mois d'observation restent insuffisants pour saisir l'appropriation complète des pratiques BIM par tous les acteurs.

Les perspectives de ce travail ouvrent la voie à une réflexion sur la gouvernance des données. Une intégration future des codifications-produit directement dans les modèles BIM, synchronisée avec la base de données de l'ERP, permettrait d'unifier les flux entre les services commerciaux, techniques et le chantier. L'enjeu est de passer d'un BIM isolé à un système d'information intégré, où la maquette devient une interface de saisie et de consultation connectée en temps réel aux ressources de l'entreprise, réduisant ainsi drastiquement les risques d'erreurs liés aux ressaisies manuelles et aux ruptures d'information.

## References

1. T. Wang, H.M. Chen, *Autom. Constr.* 150, 104832 (2023)
2. ISO 19650, Organisation et numérisation des informations relatives aux bâtiments et ouvrages de génie civil, y compris le BIM (ISO, Genève, 2018)
3. A. Rahhal, La gestion de l'information dans une collaboration BIM. Approches expérimentales et exploratoires (Thèse de doctorat, ULiège - Université de Liège, 2025)
4. W.J. Orlikowski, *Organ. Sci.* 3, 398 (1992)
5. M. Jacobsson, C. Merschbrock, *Eng. Constr. Archit. Manag.* 25, 989 (2018)
6. E. Papadonikolaki, R. Krystallis, B. Morgan, *Int. J. Proj. Manag.* 37, 378 (2019)
7. F. Allard-Poesi, V. Perret, *La Recherche-Action (e-theque, Onnaing, 2003)*, pp. 85-132
8. A. David, La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management, in *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, A. David, A. Hatchuel, R. Laufer (Eds.) (Vuibert, Paris, 2000), pp. 193-213
9. R. Baskerville, *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 2, 1 (1999)
10. M. Roy, P. Prévost, *Rech. Qual.* 32, 129 (2013)
11. G.I. Susman, *Action Research: A Sociotechnical Systems Perspective*, in *Beyond Method: Strategies for Social Research*, G. Morgan (Ed.) (Sage, Newbury Park, 1983), pp. 95-113
12. K. Barzilai-Nahon, *J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.* 59, 1493 (2008)
13. C.U. Ciborra, *Inf. Soc.* 8, 297 (1992)