

Le BIM dans l'industrie de la construction et de l'immobilier en Suisse

ENQUÊTE 2022

MENTIONS LÉGALES

Enquête BIM 2022

Éditeur	Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland, Zurich BIM LAB OST – Ostschweizer Fachhochschule, Rapperswil Branch Do Tank, Zurich IFMA Schweiz, Zurich Infra Suisse, Zurich pom+Consulting AG, Zurich Union suisse des sociétés d'ingénieurs-conseils usic, Berne
Chefs du projet	Dr Joachim Baldegger, Mike Irion (pom+Consulting AG)
Représentant-e-s des associations partenaires	Andrea Leu, Alar Jost (Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland) Roger Bräm, Jana Stoll (BIM LAB OST) Alexandra Stamou, Peter Blume (Branch Do Tank) Susanna Caravatti-Felchlin (IFMA Schweiz) Dejan Lukic (Infra Suisse) Laurens Abu-Talib (usic)
Relecture	Senarclens Leu+Partner, Zurich
Traduction	AD ACTA, Jessica Stabile, Zurich
Conception	Picnic Terminal Visuelle Kommunikation, Zurich
Publication	Février 2022

Tous droits réservés, y compris la réimpression partielle, la reproduction photomécanique (microcopie incluse) ainsi que l'analyse par des banques de données ou systèmes similaires.

INDEX

	MENTIONS LÉGALES	2
1	INTRODUCTION	4
2	PRINCIPALES INFORMATIONS EN BREF	5
3	PERTINENCE ET UTILISATION	7
	Pertinence: en hausse dans presque tous les domaines.....	7
	Absence de pertinence: l'argent n'y est pour rien	8
	Utilisation du BIM: une question de qualité	9
	Formats des fichiers et plan par étapes: l'ouverture a le vent en poupe	10
	Alignement des processus d'affaires: il faut agir!	11
4	MATURITÉ	13
	Niveau de maturité dans le plan par étapes: évolution du statu quo	13
	Classification dans le plan par étapes / niveau de maturité: la route est encore longue	14
	Maturité: il reste beaucoup à faire.....	15
	Collaboration: ancrage nécessaire des nouveaux modèles collaboratifs	17
5	USAGE ET CONNAISSANCES	19
	Usage et utilisation des données: la curiosité malgré l'ignorance.....	19
	Instruments et directives: brouillard encore épais	20
	Acquisition de connaissances: do it yourself.....	21
	Facteurs de réussite dans l'adoption de technologies BIM: tendance au soutien.....	22
6	LA MÉTHODOLOGIE BIM EN APPLICATION	24
	Clusters de cas d'utilisation: phase d'étude comme moteur des cas d'utilisation.....	24
	Avantage et efforts supplémentaires des clusters de cas d'utilisation: priorité à la QUALITÉ	25
7	À PROPOS DE L'ÉTUDE	29
	Enquête	29
	Composition de l'échantillon de participant-e-s	29
	Plan par étapes de Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland.....	30
	Clusters de cas d'utilisation	31

1 INTRODUCTION

Le Building Information Modeling (BIM) compte actuellement parmi les thèmes globaux les plus importants dans le secteur de la construction et de l'immobilier. La représentation numérique d'actifs immobiliers dans le but d'assister les processus de planification, de construction et d'exploitation figure parmi les principaux accélérateurs de la numérisation dans la branche. La présente enquête entend proposer une meilleure vue d'ensemble sur l'état d'avancement du BIM en Suisse. Pour ce faire, elle se penche sur l'utilisation actuelle du BIM en Suisse, tous rôles, phases et actrices / acteurs confondus, et sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments. Elle indique par conséquent où se situent actuellement le marché du BIM ainsi que les rôles impliqués et donne des indices sur les développements à attendre à l'avenir.

La première partie de l'enquête porte sur la pertinence et l'utilisation de la méthodologie BIM. Elle vise à comprendre pourquoi certain-e-s sondé-e-s ne considèrent pas le BIM comme un élément pertinent pour leur entreprise.

La deuxième partie établit le niveau de maturité que présentent les différents rôles du marché dans l'utilisation du BIM. L'accent porte ici non seulement sur la maturité des affaires courantes, mais aussi des projets pilotes et d'innovation ainsi que des objectifs stratégiques.

La troisième partie se penche sur les questions relatives à l'utilisation et aux connaissances en la matière avec, en ligne de mire, les données, les instruments et les facteurs de réussite au moment de l'introduction. De plus, l'enquête sonde les exigences du marché en termes de concepts de formation ainsi que la manière de s'assurer que les collaboratrices et collaborateurs disposent des compétences dédiées.

La quatrième partie se consacre à l'évaluation des différents cas d'utilisation du BIM du point de vue de leurs avantages et des dépenses y afférentes.

Afin de couvrir l'intégralité du marché, cette enquête a été mise sur pied en collaboration avec différent-e-s actrices et acteurs et réalisée en deux langues. Le nombre de partenaires de coopération souligne le fait que le BIM transforme l'ensemble de la branche de la construction et de l'immobilier et ne concerne pas uniquement certains secteurs isolés.

Les termes utilisés dans la présente étude sont tirés du «Glossaire national sur la numérisation dans l'industrie de la construction et de l'immobilier», publié sur le site Internet de Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland.

Bonne lecture!

2 PRINCIPALES INFORMATIONS EN BREF

Le Building Information Modeling (BIM) est un thème central pour le secteur de la construction et de l'immobilier. Trois quarts des quelque 600 sondé-e-s expliquent que l'utilisation du BIM s'avère pertinente pour leur entreprise, contre deux tiers l'an dernier. L'économie privée et les entreprises affiliées à l'État, mais aussi les coopératives, fondations et associations considèrent au même titre ce thème comme pertinent. Le BIM est cependant moins ancré dans l'administration publique.

On l'associe toujours à la planification et à la construction surtout. C'est pourquoi, sans surprise, les rôles de planificateur et de concepteur accordent une plus grande pertinence au BIM que les donneurs-euses d'ordre et les exploitant-e-s. La réflexion relative à la gestion du cycle de vie des données (LCDM) et l'importance du BIM qui en découle dans toutes les phases de vie d'un ouvrage ainsi qu'en tant que facilitateur dans la poursuite de la numérisation doivent s'imposer davantage. L'enquête souligne une fois de plus que la lacune entre phase de réalisation et phase d'utilisation représente encore l'un des éléments déterminants dans la branche. Reste à savoir si le BIM permettra de combler cette lacune.

Néanmoins, la branche évolue. L'enquête montre que les donneurs-euses d'ordre font rapidement progresser le BIM et que le BIM s'établit sur tout le cycle de vie. Le principal moteur de cette approche est l'espoir d'améliorer la qualité. Une corrélation positive entre améliorations qualitatives et baisse des coûts ainsi que durée du projet raccourcie fait encore (trop) souvent défaut.

L'enquête met en exergue le fait que la branche ne se consacre pas de manière suffisamment poussée à la thématique des droits d'utilisation des données. Cela n'est pas sans risque lors de l'utilisation ultérieure des maquettes BIM. D'après une majorité des personnes interrogées, une utilisation des données

tirées de maquettes BIM ne fait pas systématiquement l'objet d'une réglementation au sein de l'organisation, voire n'est pas opérationnelle. Cependant, on comprend au pourcentage élevé de projets pilotes que le besoin d'aide et de savoir-faire spécialisé est important et que les entreprises vont s'efforcer d'utiliser à l'avenir des données structurées tirées de maquettes BIM.

Actuellement, les collaboratrices et collaborateurs sont peu préparés, dans leur première formation, aux défis que représente un projet BIM. Des offres de formation adaptées – dans la formation initiale comme dans la formation continue – sont encore limitées. C'est pourquoi les entreprises misent sur l'élargissement des compétences au sein de leur organisation, sous forme d'auto-apprentissage, d'expériences glanées sur le tas dans le cadre de projets ainsi que de formations continues internes et externes. À l'avenir, les concepts éducatifs dans le contexte du BIM devront transmettre une compréhension générale du BIM et des connaissances approfondies des cas d'utilisation pertinents.

Les cas d'utilisation du BIM (Use Cases) décrivent les processus spécifiques d'après des exigences définies dans le but de concrétiser un ou plusieurs objectifs moyennant l'utilisation de la méthode BIM. Dans le cadre de l'enquête, les cas d'utilisation similaires ont été regroupés dans des clusters de cas d'utilisation et examinés plus avant. L'enquête a révélé que les clusters les plus pertinents s'axent largement sur la réalisation de projets de construction. Cela laisse supposer que la planification et la coordination ainsi que l'acquisition d'informations et le pilotage pendant le processus de construction offrent toujours une grande plus-value. Les clusters de cas d'utilisation pertinents pour l'exploitation sont moins significatifs mais représentent, du point de vue des sondé-e-s, le plus grand avantage global.



3

PERTINENCE ET UTILISATION

3 PERTINENCE ET UTILISATION

Pertinence: en hausse dans presque tous les domaines

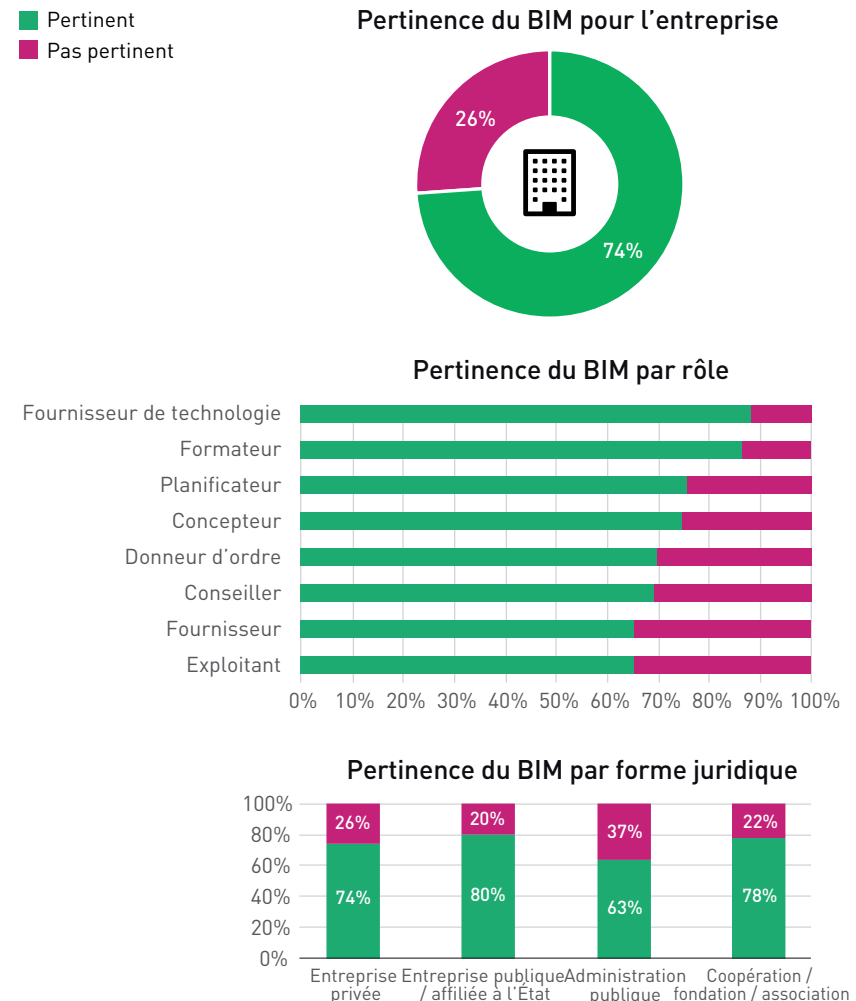
Le BIM n'est pas un phénomène de mode; il va marquer durablement le secteur de la construction et de l'immobilier. C'est ce que montrent les résultats relatifs à la pertinence du BIM: trois quarts des quelque 600 personnes interrogées confirment que l'utilisation du BIM s'avère pertinente pour leur entreprise. Cette part a fort progressé par rapport à l'an dernier (2021: 63%).

La pondération varie en fonction du rôle et de la forme de l'organisation. La pertinence s'avère plus grande pour les rôles de planificateur et de concepteur que pour les donneurs-euses d'ordre et les exploitant-e-s. On considère toujours que le BIM est un outil important de la planification et de la construction. La réflexion relative à la gestion du cycle de vie des données (LCDM) et la pertinence du BIM qui en découle dans toutes les phases de vie d'un immeuble doivent s'imposer davantage. Le BIM en tant que fournisseur de données n'est pas encore assez reconnu comme base incontournable d'une numérisation réussie dans le secteur de la construction et de l'immobilier.

Le BIM est moins ancré dans l'administration publique, ce qui pourrait être lié à la répartition plus vaste des rôles (propriétaire, maître d'ouvrage, exploitant-e, utilisateur-trice) au sein de ces organisations. Dans ce contexte, les opportunités qu'offrent le BIM et la numérisation rendue ainsi possible s'avèrent intéressantes, surtout pour les administrations publiques: d'une part, elles réalisent leurs projets de construction avec des volumes comparativement grands. D'autre part, elles pourraient, en tant qu'autorité de régulation, nettement améliorer les conditions-cadres si elles numérisaient le processus d'octroi de permis de construire. Dans ce contexte, le BIM s'avère incontournable.

La situation diffère dans les entreprises affiliées à l'État, qui attribuent au BIM la plus grande pertinence, avec 80%. C'est par exemple ce que reflète l'importance que les CFF accordent au sujet: l'utilisation du BIM est imposée dans le cadre de projets de construction (projets immobiliers) ou le seront prochainement (projets infrastructurels).

Figure 1: pertinence du BIM



Absence de pertinence: l'argent n'y est pour rien

Pourquoi une partie des entreprises estiment-elles que le BIM n'est pas pertinent? Sans surprise, les petites entreprises considèrent plus souvent que les grandes entreprises que le BIM n'est pas pertinent, à 38% contre 11%. L'absence de propension aux investissements est certes marquée mais représente uniquement un motif secondaire. Seul-e-s les donneurs-euses d'ordre estiment qu'il s'agit là d'un motif digne d'intérêt. Néanmoins, l'absence de savoir-faire et la demande insuffisante de la part des client-e-s sont des motifs plus révélateurs. Un quart des personnes interrogées considère l'un de ces deux points comme l'une des raisons principales expliquant le rôle insignifiant du BIM. Les autres arguments avancés sont l'absence de plus-value, un mauvais rapport coûts-avantages et la maturité insuffisante pour les utilisations spéciales (p. ex. l'aménagement des espaces libres ou la planification des fenêtres).



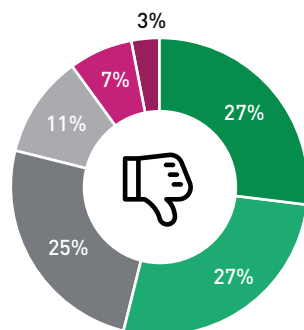
Alexandra Stamou et Peter Blume

Branch Do Tank

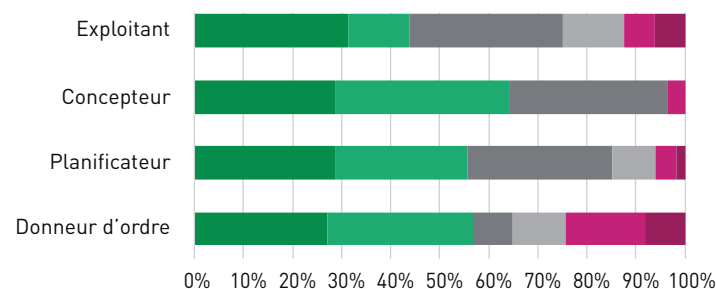
« Le BIM jouera un rôle décisif dans la transformation numérique du secteur de la construction et de l'immobilier. Pour ce faire, les modèles de collaboration existants ne sont adaptés que jusqu'à un certain point: seuls les modèles qui illustrent l'intégration de la planification et de l'exécution promettent une véritable plus-value et, surtout, peuvent favoriser l'établissement d'une économie circulaire. L'étude démontre d'une part que l'on attribue, en association avec la méthode BIM, le plus grand potentiel aux deux modèles de collaboration Design Build et Integrated Project Delivery. Parallèlement, elle prouve que ces modèles ne sont pas suffisamment connus. Le Branch Do Tank a intégré l'enquête dans le but d'asseoir ces nouveaux modèles de collaboration intégratifs. »

Figure 2: motifs de l'absence de pertinence

Motifs de l'absence de pertinence



Motifs par rôle



- Absence de savoir-faire ou des technologies dédiées dans l'entreprise
- Le BIM n'est pas pertinent pour mon rôle
- Demande insuffisante de la part des clients
- Autre
- Propension insuffisante aux investissements de la direction
- Le BIM n'est pas pertinent pour le secteur de la construction et de l'immobilier

Utilisation du BIM: une question de qualité

Le BIM est utilisé de diverses manières: plus de la moitié des personnes interrogées n'utilise le BIM que dans de rares projets, alors que près d'un quart d'entre elles (26%) y a recours dans la majorité des projets.

En examinant la forme juridique des entreprises qui utilisent davantage le BIM, on constate que l'économie privée et les entreprises affiliées à l'État devancent l'administration publique (moins de 25% d'entre elles appliquent la méthode BIM dans leurs projets). Cette part s'élève à la moitié au maximum des sondé-e-s parmi les autres formes juridiques.

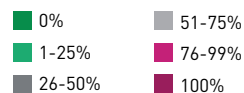
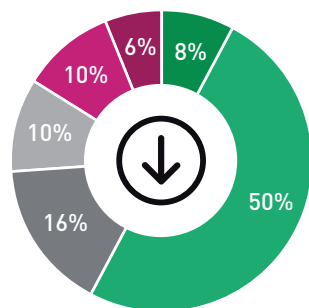
Principaux arguments en faveur d'une utilisation du BIM: les exigences en matière de qualité et d'innovation ainsi que les exigences du client-e. Plus de la moitié des

personnes interrogées considère ces éléments comme des raisons qui justifient l'utilisation de BIM. La réduction des coûts ou de la durée du projet, en revanche, est considérée comme moins importante. Ce focus clair sur les aspects de qualité ne doit néanmoins pas dissimuler le fait que qualité et coûts / délais sont étroitement liés. En effet, une augmentation de la qualité grâce au BIM peut également se répercuter de manière positive sur les coûts et la durée du projet.

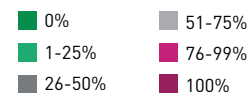
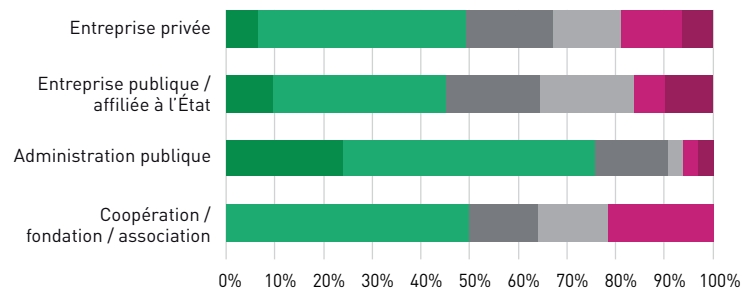
Les raisons de l'utilisation ne varient que peu entre les sondé-e-s qui ont déjà recours au BIM dans de nombreux projets et celles et ceux qui n'appliquent le BIM que dans peu de projets. Pour ces derniers, seules les exigences des client-e-s représentent un argument plus lourd dans la balance par rapport aux utilisateurs-trices du BIM chevronné-e-s.

Figure 3: part et motifs de l'utilisation

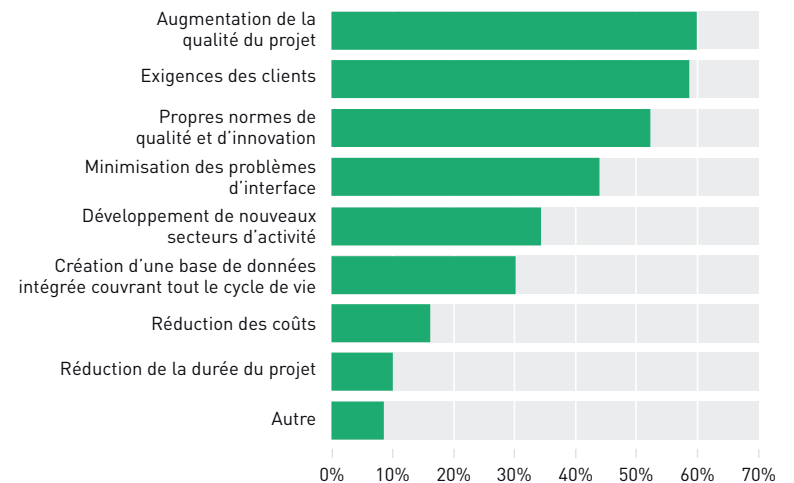
Part de projets recourant au BIM



Part du recours au BIM par forme juridique



Raisons motivant l'utilisation de la méthodologie BIM



Formats des fichiers et plan par étapes: l'ouverture a le vent en poupe

Les formats de fichiers ouverts sont largement répandus dans l'univers du BIM en Suisse: 91% des personnes interrogées expliquent utiliser, dans le cadre de projets, des formats de fichier ouverts, comme IFC. Seuls 9% des sondé-e-s recourent à des formats de fichiers propriétaires.

Le plan par étapes de Bâtir digital Suisse / building SMART Switzerland décrit le degré de cohérence numérique en quatre étapes et esquisse ainsi l'introduction progressive et coordonnée de la numérisation dans le secteur de la construction et de l'immobilier en Suisse. Deux tiers des personnes interrogées connaissent le plan par étapes, 35% d'entre elles n'en ont pas entendu parler.



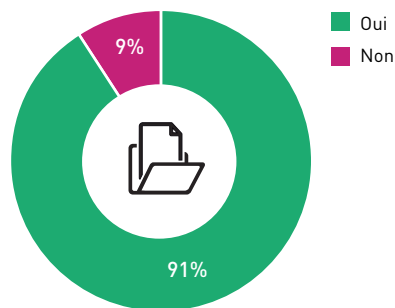
Prof Christian Graf

Architecte paysagiste HES / MLA, Chairman of BIM LAB OST

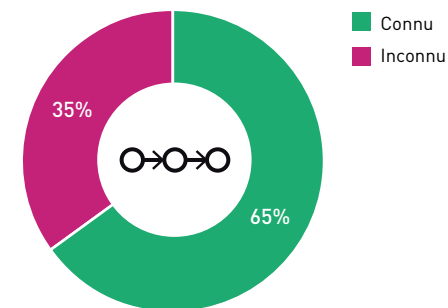
« Jusqu'ici, aucune enquête suisse sur le BIM n'avait été réalisée dans le domaine de l'architecture du paysage. C'est pourquoi nous jugeons d'autant plus important de combler cette lacune grâce à cette étude. En tant qu'institut de formation pour l'architecture du paysage, nous accordons de l'importance aux résultats de l'enquête non seulement pour examiner le positionnement de la branche, mais aussi pour évaluer l'implémentation de la méthode BIM dans le secteur. Dans ce contexte, nous devons adapter les offres de formations (continues) aux besoins du marché. »

Figure 4: utilisation de formats de fichiers ouverts et notoriété du plan par étapes

Utilisation de formats de fichiers ouverts



Plan par étapes de Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland



Alignement des processus d'affaires: il faut agir!

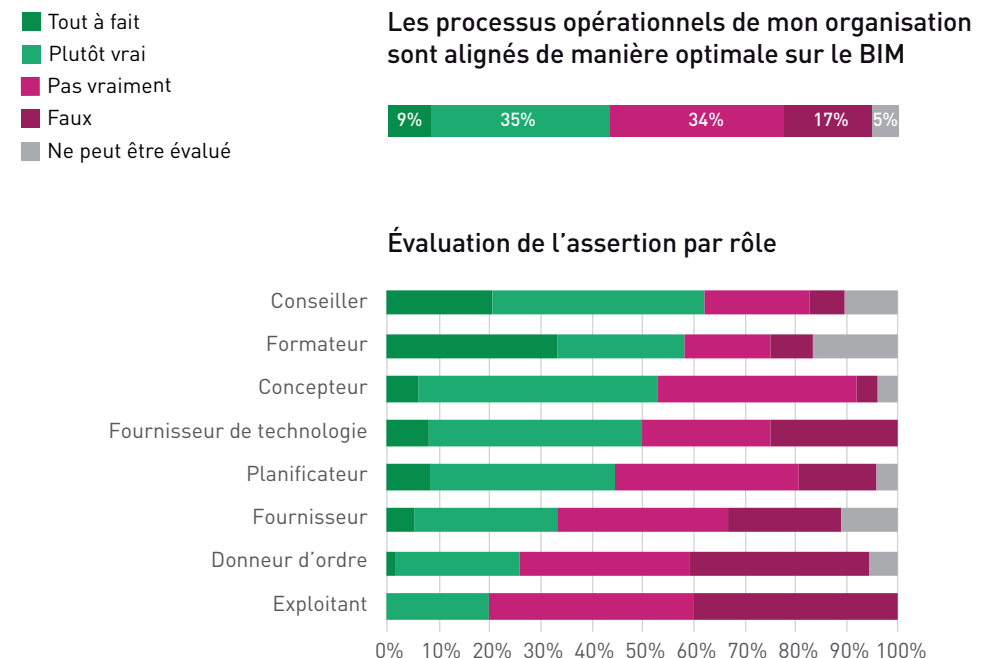
Pour une utilisation efficace et probante du BIM, adapter les processus d'affaires actuels est incontournable. Une majorité des sondé-e-s s'accorde sur le fait qu'il faut agir:

- Ils ne sont que 9% à considérer les processus actuels comme alignés de manière optimale sur la méthodologie BIM.
- Plus de la moitié (51%) estime que l'alignement actuel doit être amélioré.

L'alignement des processus d'affaires sur le BIM n'est pas optimal pour les donneurs-euses d'ordre et les exploitant-e-s surtout. Seuls 20% des personnes interrogées occupant l'un de ces rôles trouvent néanmoins que l'alignement sur le BIM est bon. Les rôles appartenant aux clusters Planificateur et Concepteur sont plus avancés et ont veillé en partie à aligner les processus. 45% des planificateurs-trices et 53% des concepteurs-trices considèrent que l'alignement des processus est plus ou moins voire totalement optimal.

Les résultats reflètent d'ailleurs la situation actuelle: le BIM est largement plus répandu dans les phases de planification et de réalisation que dans la phase d'utilisation. Par conséquent, on part du principe que, vu le développement croissant du BIM vers l'automatisation et la mise en réseau, un remaniement des processus standard actuels aura lieu pour les rôles actifs dans la gérance et l'exploitation mais aussi les rôles de donneur d'ordre.

Figure 5: alignement optimal des processus d'affaires sur le BIM



An abstract architectural rendering featuring a large green triangle on the left side, containing a white number '4'. The background is a complex, layered structure of blue and white geometric shapes, resembling a modern building or a futuristic landscape. The structure is composed of many horizontal and vertical lines, creating a sense of depth and complexity. The overall color palette is dominated by shades of blue and green, with white highlights.

4

MATURITÉ

4 MATURITÉ

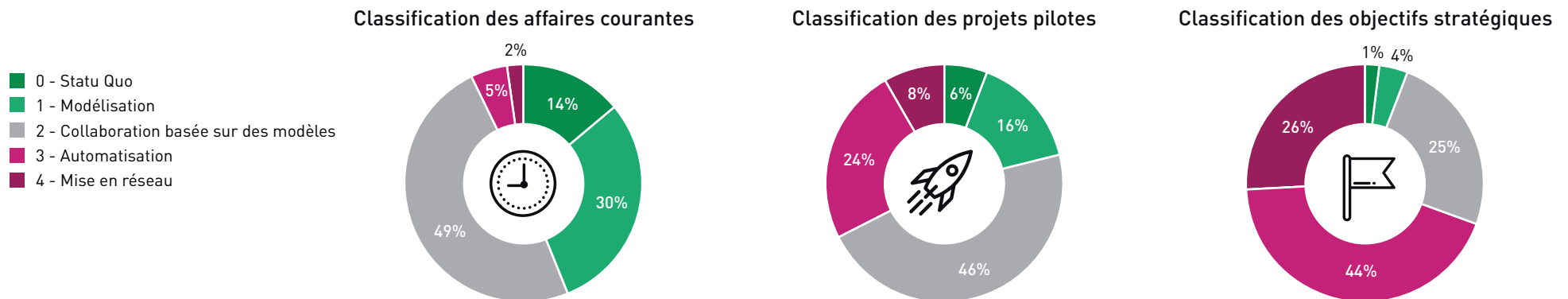
Niveau de maturité dans le plan par étapes: évolution du statu quo

Un élément important du sondage était l'attribution du niveau de maturité actuel sur la base du plan par étapes de Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland. Dans ce contexte, les personnes interrogées étaient priées de déterminer à quelle étape du plan par étapes se situaient actuellement les affaires courantes, mais aussi les projets pilotes et les objectifs stratégiques. Les résultats ainsi obtenus se résument sous forme de vue d'ensemble consolidée du niveau de maturité du BIM sur le marché suisse.

Le niveau de maturité actuel du BIM dans le secteur de la construction et de l'immobilier se situe, d'après le plan par étapes, entre l'étape 1 et 2 (affaires courantes). De premières expériences ont été faites aux étapes 2 et 3 (projets pilotes), avec pour objectif d'atteindre les étapes 3 voire 4 au cours des cinq prochaines années (objectif stratégique).

- Le «statu quo» ne l'est de toute évidence plus dans les affaires courantes: seuls 14% des sondé-e-s se considèrent encore à l'étape 0. La plupart des personnes interrogées situent leurs affaires courantes à l'étape 1 – Modélisation (30%) voire à l'étape 2 – Collaboration basée sur des modèles (49%).
- Les projets pilotes sont eux considérés comme plus mûrs, ce qui est moins surprenant. Certes, ces projets sont majoritairement classés à l'étape 2 (46%). Cependant, un quart des personnes interrogées explique avoir déjà pu glaner les premières expériences dans l'automatisation (étape 3).
- Deux tiers des sondé-e-s se sont fixé comme objectif stratégique d'atteindre à moyen terme au moins l'étape 3 ou 4. Seul un tiers tout juste se montre moins ambitieux et vise seulement l'étape 1 ou 2 dans un horizon de 5 ans. Néanmoins, plus personne quasiment ne souhaite à l'avenir en rester à l'étape 0.

Figure 6: position des affaires courantes, des projets pilotes et des objectifs stratégiques dans le plan par étapes

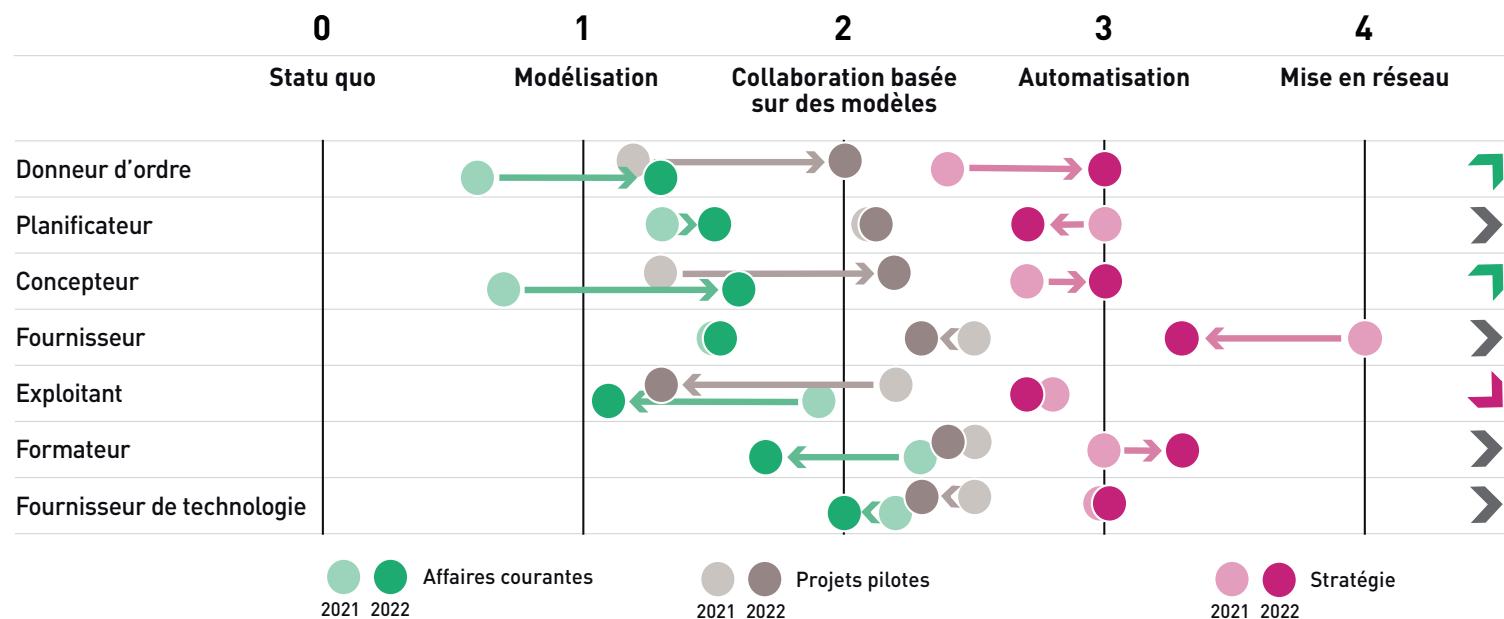


Classification dans le plan par étapes / niveau de maturité: la route est encore longue

L'an dernier, l'étude de Digital Real Estate s'est chargée d'enquêter sur le niveau de maturité. En comparant les résultats, on constate que le marché a poursuivi sa progression: les affaires courantes ont clairement tendance à se classer davantage dans l'étape 2. Les personnes interrogées se montrent également plus ambitieuses en 2022 au niveau des projets pilotes. En revanche, la situation n'a guère évolué du côté des objectifs stratégiques. En effet, les objectifs stratégiques n'ont connu que de légères adaptations en raison de la pandémie de COVID-19 et ce, malgré l'accélération du processus de numérisation attendue. Le marché a tendance à ne pas vraiment percevoir la plus-value apportée par la mise en réseau (étape 4).

- On constate un report net du niveau de maturité dans les trois domaines affaires courantes, projets pilotes et objectifs stratégiques du côté des donneurs-euses d'ordre et des concepteurs-trices. Cette évolution démontre que la thématique du BIM est toujours plus ancrée auprès des donneurs-euses d'ordre. De par leur rôle, ils exercent une influence déterminante dans l'utilisation du BIM. Plus ils traitent la thématique du BIM avec professionnalisme, plus les autres rôles pourront, à l'avenir, endosser des responsabilités.
- Les exploitant-e-s attribuent, par rapport à l'an dernier, un niveau de maturité inférieur aux affaires courantes et aux projets pilotes. En effet, la branche rencontre encore des difficultés avec l'interface d'utilisation des projets. De fait, le BIM n'a de loin pas encore fait son apparition dans la phase d'utilisation (exploitation et gérance)!

Figure 7: vue d'ensemble du niveau de maturité du BIM des différents rôles



Maturité: il reste beaucoup à faire

Si l'on se penche plus avant sur l'applicabilité des dix champs thématiques sélectionnés, on constate à quel point les avis divergent.

- Les champs thématiques modélisation, outils, informations, échange de données et coordination sont considérés comme applicables par la moitié des personnes interrogées. Le marché estime surtout que la modélisation est bien applicable.
- D'un autre côté, les champs thématiques intégration de la chaîne de valeur et droit / contrats sont jugés comme encore insuffisants. Le marché rencontre des difficultés avec la mise en réseau des parties prenantes ainsi qu'avec les conditions-cadres légales pertinentes.

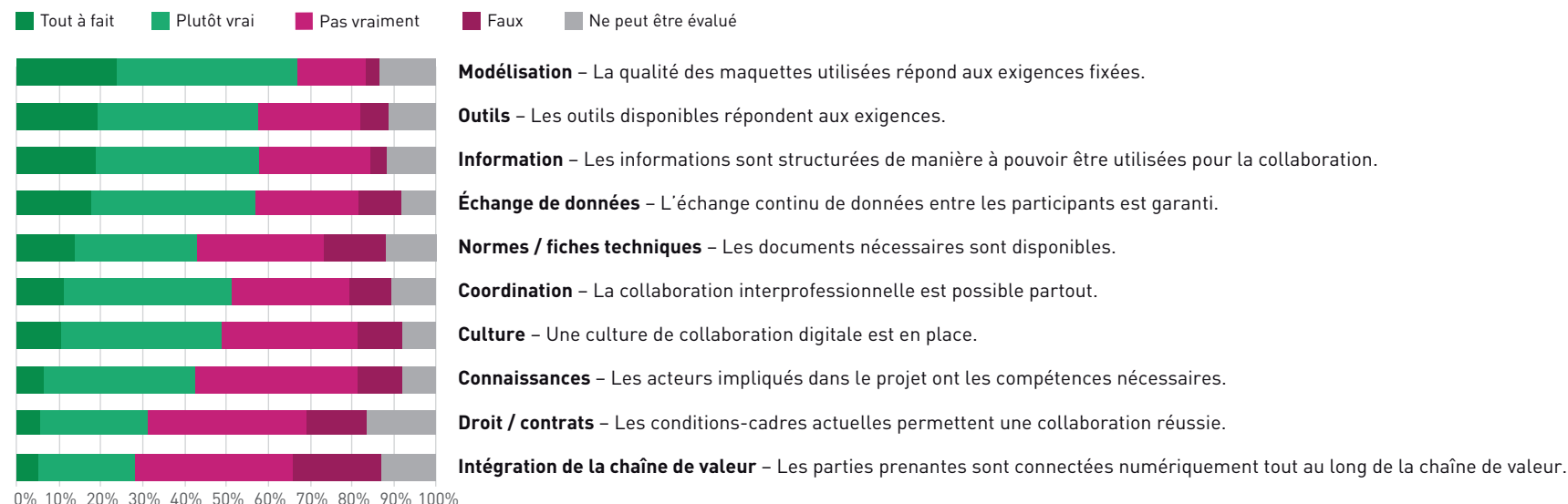


Andrea Leu

co-directrice de Bâtir digital Suisse /
buildingSMART Switzerland

« Si nous voulons éviter de manquer le coche, la numérisation dans l'industrie de la construction et de l'immobilier doit s'imposer rapidement sur toute la chaîne de création de valeur. La branche doit savoir exactement où elle se situe, de quelle manière elle entend se développer et où résident les principaux défis. Et la présente étude le démontre clairement. Sur cette base, nous pouvons planifier et mettre en œuvre des mesures avec plus d'efficacité. »

Figure 8: applicabilité par champ thématique

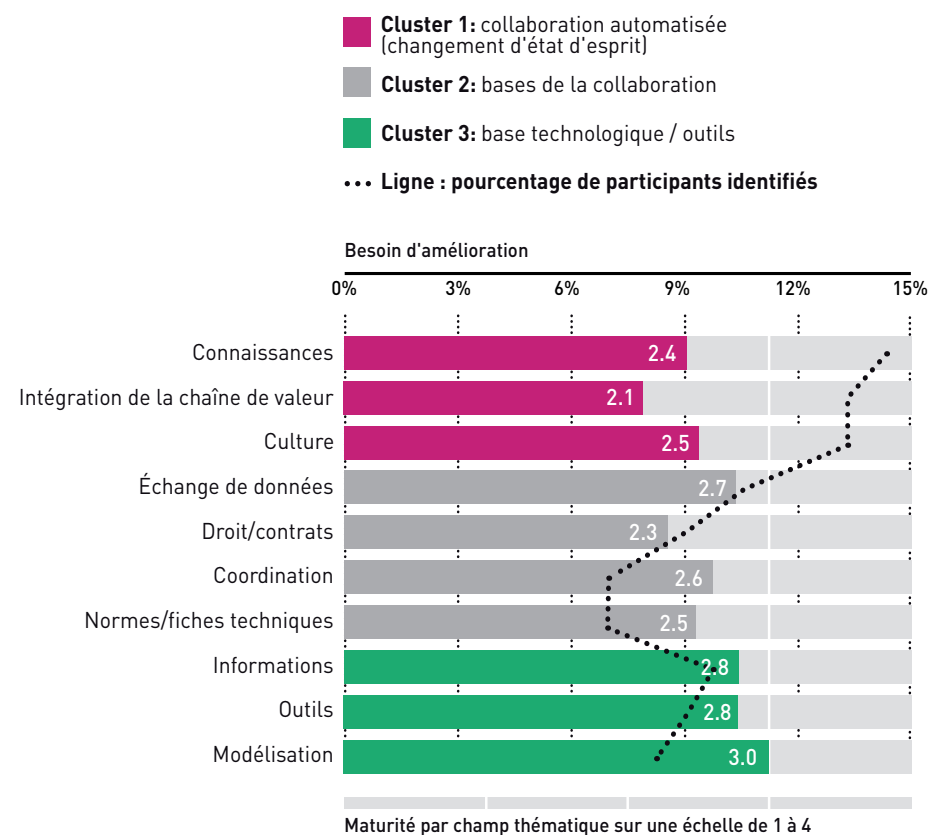


En confrontant applicabilité et besoin d'action, on constate que les champs thématiques qui portent sur la mise à disposition des bases technologiques et des outils nécessaires sont plus ou moins bien évalués. Les personnes interrogées ne voient que peu de potentiel d'amélioration dans ce domaine. Cela signifie que les bases requises pour un travail conforme à l'étape 1 (modélisation) existent et sont applicables.

Il convient d'améliorer les champs thématiques qui couvrent les bases générales de la collaboration dans le but d'optimiser le travail pour passer à l'étape 2 (collaboration basée sur des modèles). Dans ce contexte, des actions sont tout d'abord requises au niveau de l'échange de données ainsi que du droit / des contrats.

L'applicabilité des champs thématiques pertinents pour la collaboration automatisée (étapes 3 et 4) affiche la plus mauvaise évaluation ainsi que le plus grand potentiel d'amélioration. Afin de garantir un passage réussi aux étapes 3 et 4, il faut encore glaner des expériences en matière d'intégration de la chaîne de valeur, permettre aux parties prenantes d'acquérir les connaissances nécessaires et, surtout, adopter l'état d'esprit adéquat.

Figure 9: maturité et potentiel d'amélioration par champ thématique



Collaboration: ancrage nécessaire des nouveaux modèles collaboratifs

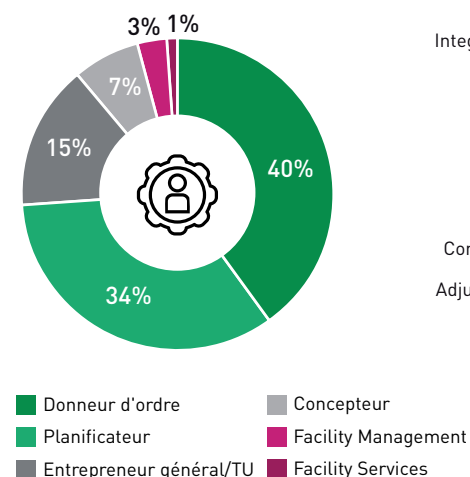
L'enquête sur le niveau de maturité a démontré que le BIM gagne toujours plus de pertinence et de maturité auprès des donneurs-euses d'ordre. Cette évolution s'avère importante dans la mesure où 40% des sondé-e-s considèrent les donneurs-euses d'ordre comme les principaux moteurs du BIM dans leurs projets. Une fois le BIM mandaté, les différents rôles réagissent en conséquence et s'approprient la compétence BIM requise. Cette évolution s'accroît actuellement. Parmi les moteurs de l'utilisation de la méthodologie BIM, on retrouve surtout les planificateurs-trices aux côtés des donneurs-euses d'ordre. Les concepteurs-trices et les exploitant-e-s n'exercent, dans ce domaine, que rarement une influence.

La collaboration se transforme avec le BIM. Les modèles de collaboration existants ne sont souvent plus adaptés et doivent être révisés. L'image suivante ressort de l'enquête:

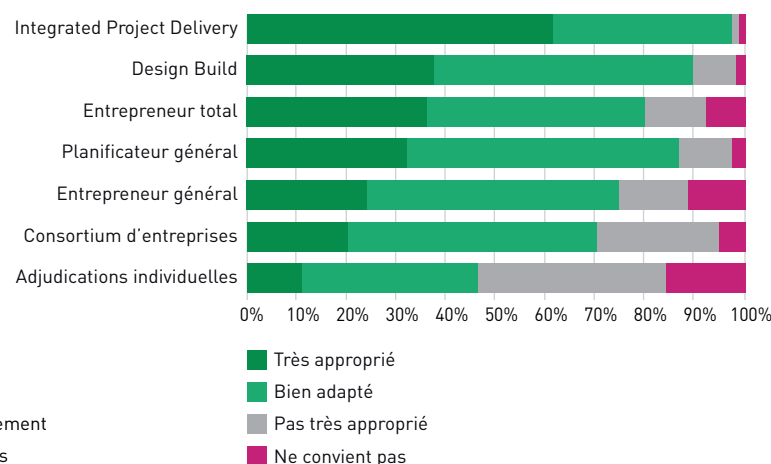
- Le rôle de moteur des planificateurs-trices se manifeste ici aussi. Les modèles de collaboration dont la responsabilité est concentrée sur les prestations de planification sont considérés comme les plus appropriés.
- On retrouve, en tête de liste, les modèles Integrated Project Delivery et Design Build. La majorité des sondé-e-s qui n'a pas pu évaluer ces modèles ne les connaît en fait pas suffisamment. Par conséquent, il convient encore d'effectuer un travail de fond et de développement pour mieux ancrer ces nouveaux modèles collaboratifs.
- Les modèles de collaboration examinés s'appuient sur les modèles utilisés en phase de réalisation. De fait, il est peu surprenant que les rôles actifs en phase d'utilisation ne puissent souvent pas les évaluer. Les exploitant-e-s ne connaissent pas suffisamment les nouveaux modèles comme l'Integrated Project Delivery ou le Design Build surtout.

Figure 10: rôles moteurs et modèles collaboratifs adaptés

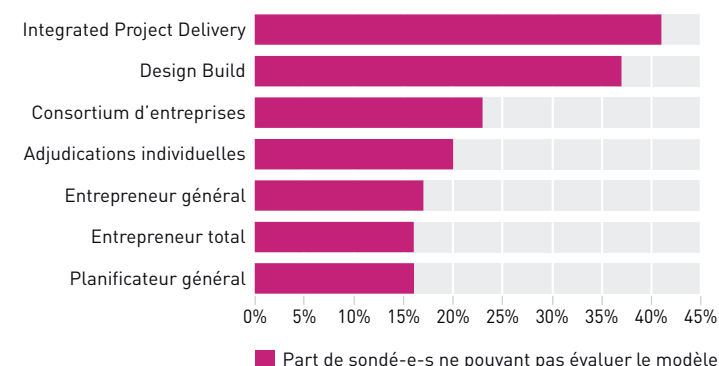
Moteur de la méthodologie BIM dans les projets



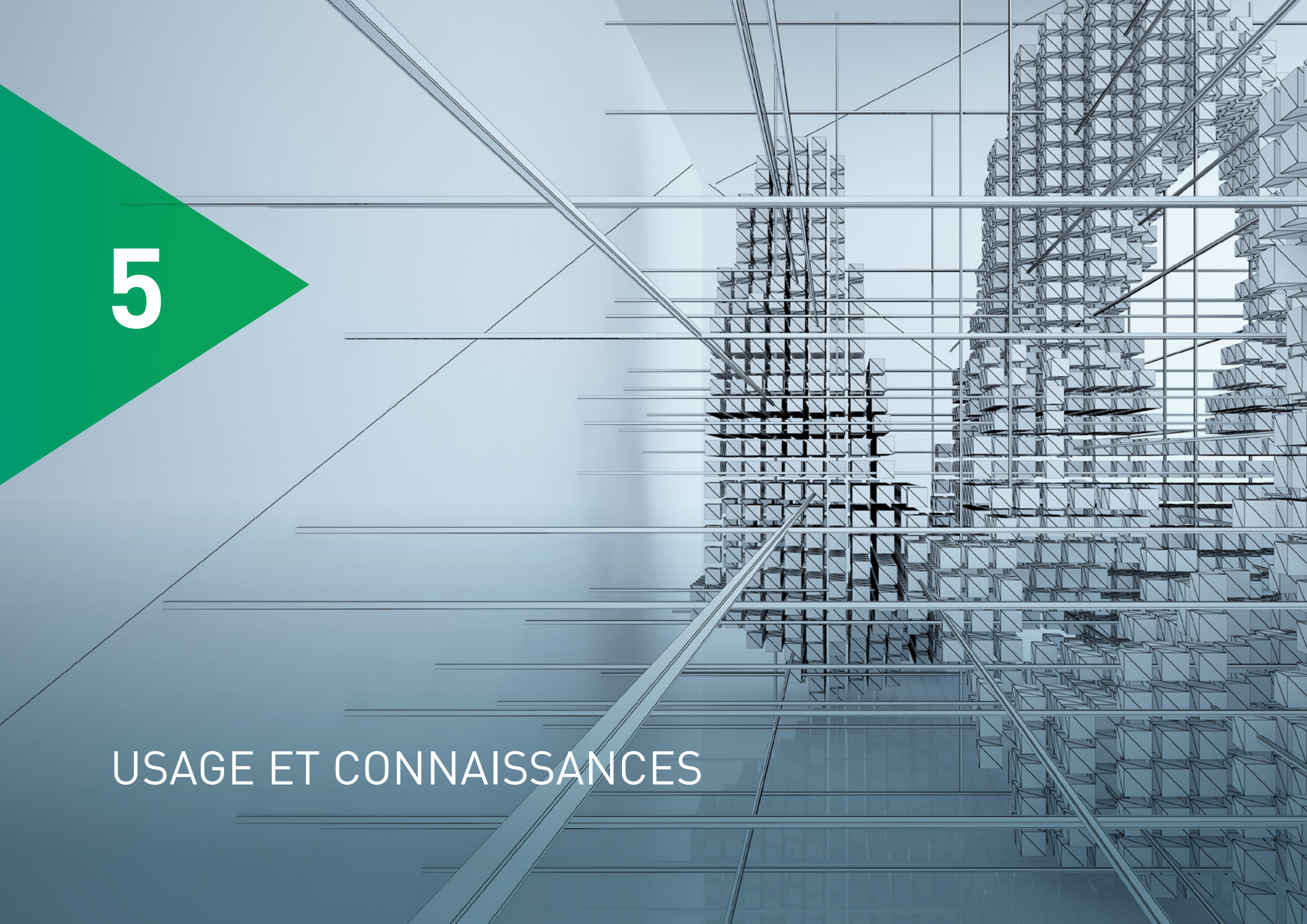
Modèle de collaboration adapté à la méthode BIM



Degré de notoriété des modèles de collaboration



■ Part de sondé-e-s ne pouvant pas évaluer le modèle

The background is a complex, abstract architectural drawing. It features a light blue-grey gradient with a network of thin, white, intersecting lines that create a sense of depth and structure. On the right side, there are dense, three-dimensional clusters of small, white, cube-like or rectangular blocks, arranged in a way that suggests a complex building or a data structure. A large, solid green triangle points towards the left, partially overlapping the white lines and the blue background.

5

USAGE ET CONNAISSANCES

5 USAGE ET CONNAISSANCES

Usage et utilisation des données: la curiosité malgré l'ignorance

Les données jouent un rôle central dans l'élaboration et l'utilisation de la méthodologie BIM. Outre les informations géométriques, qui permettent une orientation spatiale dans l'environnement modélisé, les données structurées surtout s'avèrent élémentaires pour permettre une exploitation ultérieure dans des cas d'utilisation potentiels. On entend par «la curiosité malgré l'ignorance» le fait que les personnes impliquées n'ont pas encore suffisamment réfléchi à la réglementation des droits d'utilisation et que la «méconnaissance» est encore grande. Dans le même temps, les résultats portant sur l'exploitation des données tirées des maquettes BIM reflètent une tout autre image. Une certaine «curiosité» d'utiliser ces données se ressent.

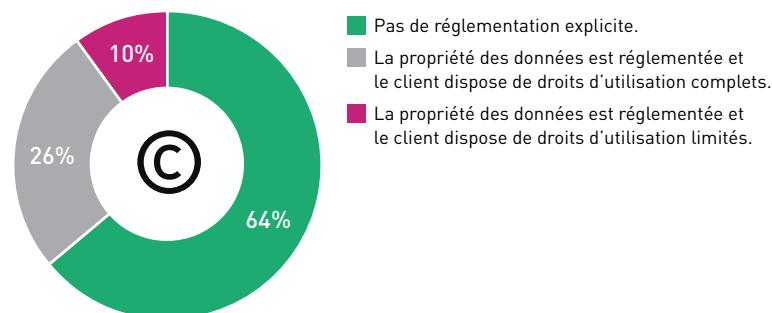
Les résultats relatifs aux droits d'utilisation démontrent clairement qu'une majorité des sondé-e-s ne s'est pas encore penchée sur la question. 64% des personnes interrogées ne disposent pas de réglementation sur les droits d'utilisation des maquettes BIM au moment de la clôture du projet. Sous quelle forme, resp. quel format de données les autres rôles peuvent utiliser, dans les phases ultérieures, les maquettes BIM générées par les concepteurs-trices ne fait l'objet d'aucune

réglementation. Il faut absolument agir pour, par exemple, limiter la dépendance des exploitant-e-s vis-à-vis des concepteurs-trices. Il s'agit dès lors de clarifier dès le départ la question du transfert de formats natifs pour garantir l'indépendance des exploitant-e-s en cas de changements d'affectation futurs. En présence de réglementations (26%), les droits d'utilisation complets sont attribués au maître d'ouvrage.

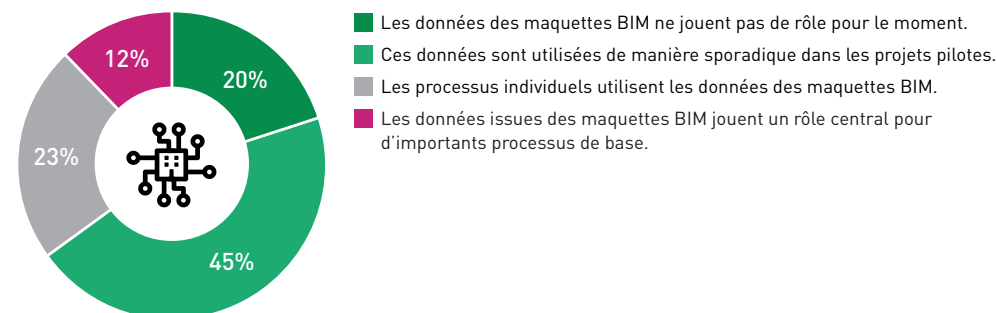
Un autre aspect porte sur l'exploitation des données tirées des maquettes BIM. Deux participant-e-s sur trois n'utilisent actuellement aucune donnée tirée de maquettes BIM, ou seulement de manière sporadique dans des projets pilotes. L'utilisation des données ne fait pas encore systématiquement l'objet d'une réglementation au sein de l'organisation et n'est donc pas applicable. Cependant, on comprend au pourcentage élevé de projets pilotes (45%) que le besoin d'aide et de savoir-faire spécialisé est important et que les entreprises vont s'efforcer d'utiliser à l'avenir des données structurées tirées de maquettes BIM. 35% des personnes interrogées admettent tout de même que les données sont utilisées dans les processus organisationnels et opérationnels.

Figure 11: réglementation des droits d'utilisation et de l'utilisation des données tirées de modèles BIM

Réglementation des droits d'utilisation



Utilisation des données des maquettes BIM



Instruments et directives: brouillard encore épais

Les instruments favorisant l'implémentation de la méthode BIM ne se sont pas encore complètement imposés sur le marché. La majorité se montre critique vis-à-vis du modèle de phases SIA ou les descriptifs de prestations. Ce «rejet» implique que ces instruments, du point de vue des différents rôles, ne sont pas suffisamment axés sur la méthodologie BIM.

La loi révisée sur les marchés publics (nouvelle LMP / OMP) accorde désormais une plus grande importance aux champs thématiques Qualité / Innovation. Cependant, il semble que les personnes interrogées aient du mal à évaluer l'impact possible que cela a sur l'utilisation du BIM. Plus de 50% des sondé-e-s ne peuvent pas se prononcer sur l'utilité, pour l'implémentation de la méthodologie BIM, de la loi révisée sur les marchés publics.

Jusqu'ici, les concepteurs-trices et les conseillers-ères surtout ont accueilli la méthodologie BIM. Dans ce cluster de rôles, des normes formulées existent dans plus de 60% des cas. En revanche, aucune réglementation homogène n'est appliquée chez plus de 60% des exploitant-e-s.

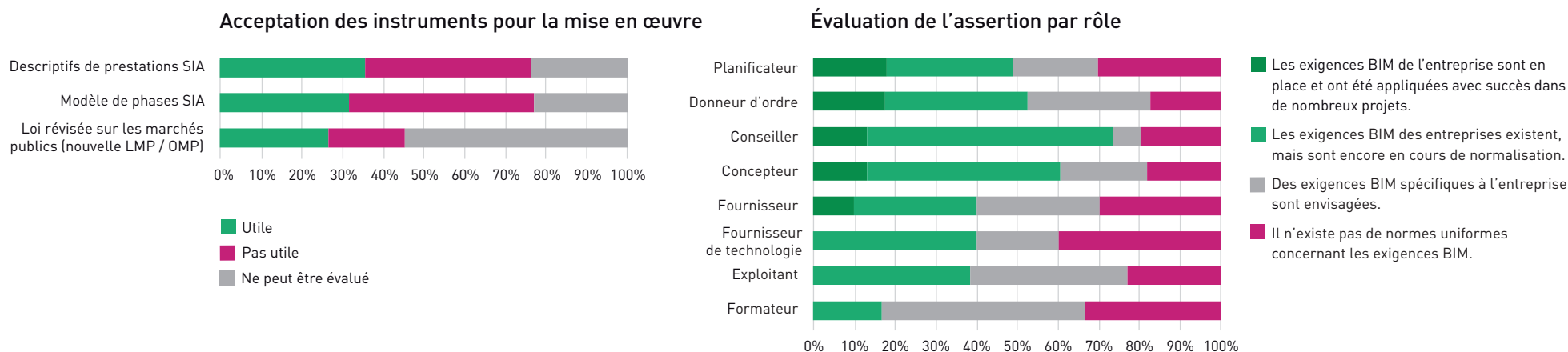


Dejan Lukic

Directeur technique et directeur suppléant
Infra Suisse

« L'étude montre clairement qu'une implémentation probante du BIM et la numérisation dans son ensemble dépendent de nombreux facteurs différents. Dans ce contexte, il est clair que la capacité d'une organisation à évoluer vole la vedette à la technique. »

Figure 12: instruments et directives



Acquisition de connaissances: do it yourself

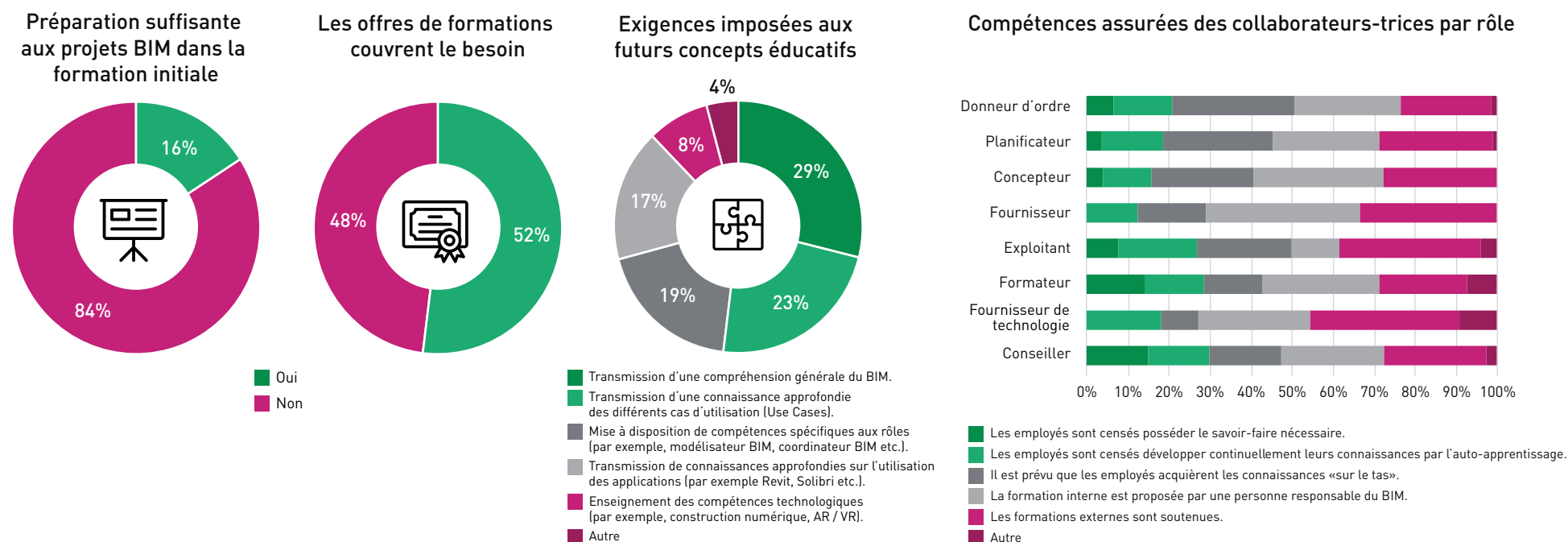
Aujourd'hui, les collaboratrices et collaborateurs ne sont pas ou peu préparés (16%), dans leur formation initiale, aux exigences imposées par un projet BIM. Les offres de formations continues peuvent aussi être étoffées. Il semblerait que le transfert ciblé de connaissances en la matière se fasse de manière spécifique et pratique.

Il n'existe actuellement, pour les rôles chargés de l'exploitation, aucune formation initiale ou formation continue qui garantisse, en phase d'exploitation, la demande et le traitement des données tirées des phases du projet.

Les concepts éducatifs BIM devraient surtout se concentrer, au cours des trois à cinq prochaines années, sur la transmission d'une compréhension générale de la méthodologie et sur des connaissances approfondies des différents cas d'utilisation. L'importance accordée à l'enseignement de compétences technologiques est considérée comme moindre.

Il importe peu aux entreprises, concernant le développement des compétences, que les collaboratrices et collaborateurs possèdent déjà un savoir-faire approfondi. Ceux-ci sont formés par l'entreprise dans le but d'adopter un rôle de moteur dans le développement du savoir-faire spécialisé.

Figure 13: formation initiale, offres de formations et garantie du développement des compétences



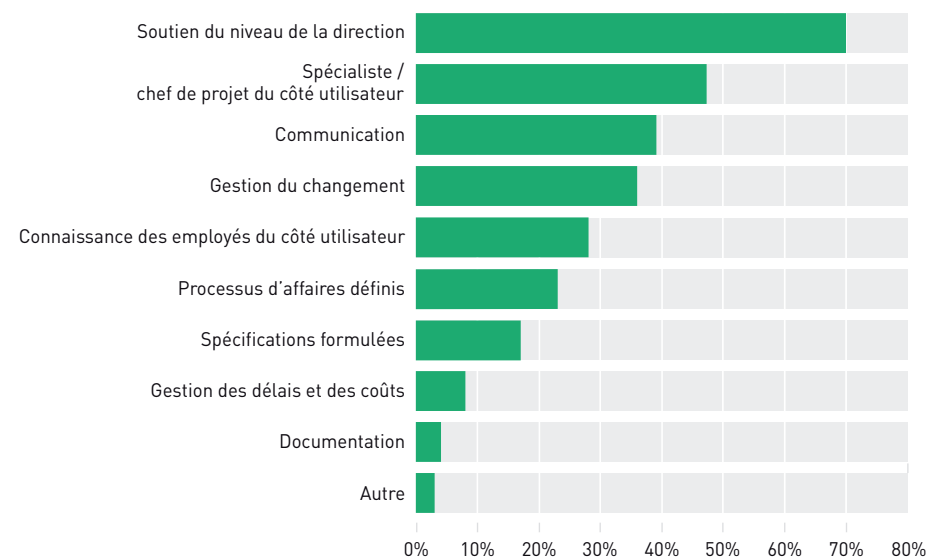
Facteurs de réussite dans l'adoption de technologies BIM: tendance au soutien

Une introduction probante de la méthodologie BIM requiert des directives, des exigences et des concepts structurés. La présente enquête a examiné la position de facteurs de réussite possibles. Les personnes interrogées considèrent le soutien du niveau de la direction comme un prérequis essentiel à l'adoption de technologies BIM. Deuxième moteur central: les spécialistes / chefs-fes de projet du côté utilisateur responsables de ce domaine. Ils forment le lien entre technologie et organisation et agissent comme interface centrale entre le projet et l'entreprise.

Les facteurs «soft» comme la communication et la gestion du changement sont également considérés comme d'importants facteurs de réussite. L'importance d'un changement de culture nécessaire pour garantir une utilisation probante du BIM sur tout le cycle de vie est peu à peu reconnue.

Le thème gestion des délais et des coûts joue en revanche un rôle secondaire. Cela démontre que l'échec du BIM n'est pas imputable à des aspects administratifs, mais que les facteurs être humain, collaboration et création de plus-values s'avèrent déterminants pour une introduction probante du BIM.

Figure 14: facteurs de réussite dans l'adoption de technologies BIM



Susanna Caravatti-Felchlin

présidente d'IFMA Suisse

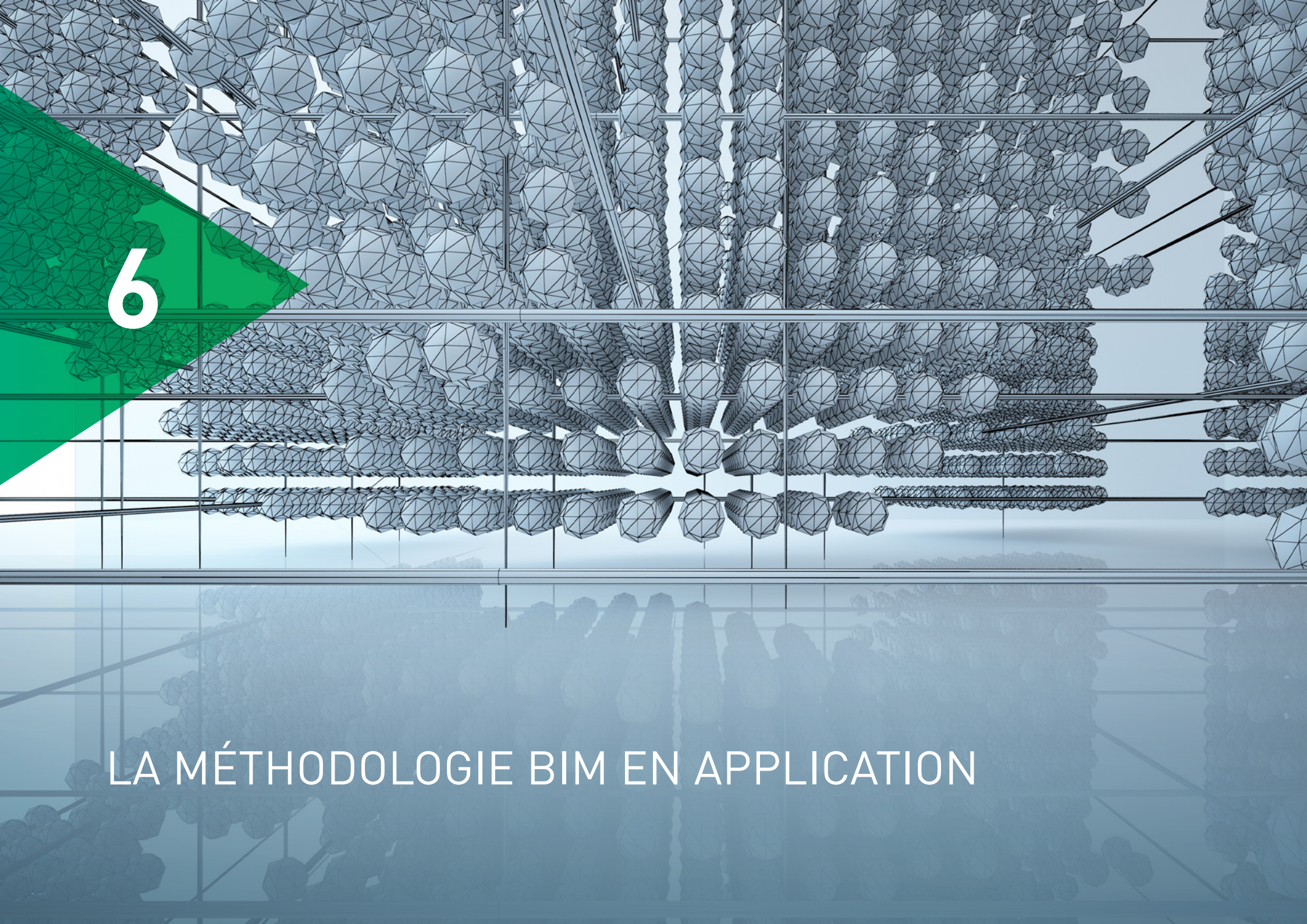
« La fonction du Facility Management anticipatif n'est pas assez répandue dans l'application de la méthodologie BIM. L'avantage du BIM en phase d'exploitation commence déjà durant la phase de planification et de réalisation par la définition des exigences et des contrôles en continu de la maquette BIM. Cela favorise non seulement la mise en réseau de la planification et de l'exploitation, mais encourage aussi l'évolution des responsables FM. »



Dr Mario Marti

directeur d'usic

« Le BIM permet de créer des synergies et d'améliorer la qualité, surtout dans l'exécution de l'ouvrage puis l'exploitation. Cependant, nous en attendons également des avantages durant les phases de planification préliminaires, surtout en matière de formes de collaboration. L'enquête fournit de précieuses indications sur l'état d'avancement actuel sur le marché. »



6

LA MÉTHODOLOGIE BIM EN APPLICATION

6 LA MÉTHODOLOGIE BIM EN APPLICATION

Clusters de cas d'utilisation: phase d'étude comme moteur des cas d'utilisation

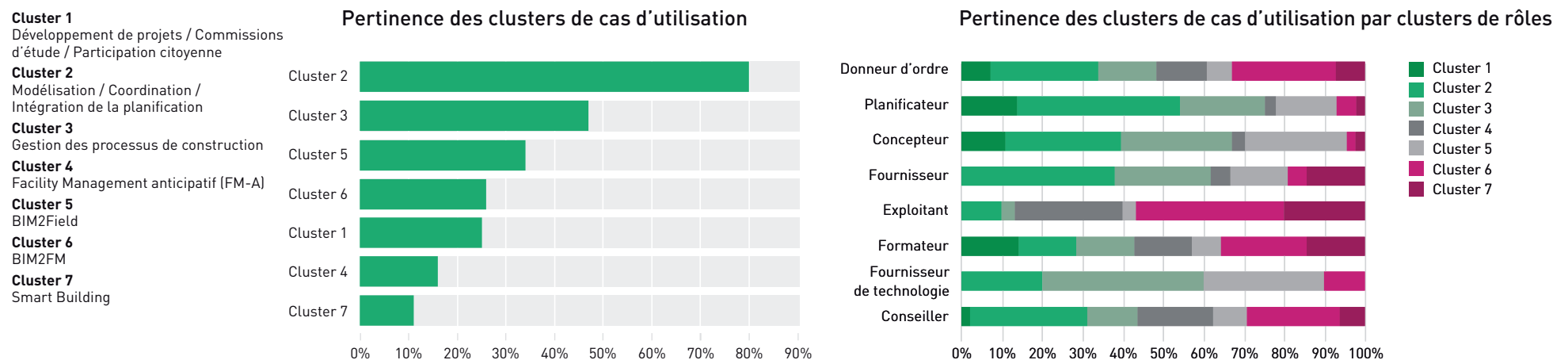
L'évaluation de la méthodologie BIM est examinée sur la base de différents clusters de cas d'utilisation. Les cas d'utilisation courants (Use Cases) des différentes phases du cycle de vie sont regroupés en «clusters». Vous trouverez de plus amples informations sur les clusters de cas d'utilisation ainsi que des explications des termes utilisés au chapitre «À propos de l'étude».

La pertinence d'un cas d'utilisation dépend beaucoup du rôle en question et des activités qui en découlent. L'enquête reflète une image plutôt traditionnelle, tous rôles confondus, qui s'axe largement sur la réalisation d'un projet de construction. Les personnes interrogées pouvaient sélectionner et évaluer trois clusters au maximum pertinents pour leur rôle respectif. Le cluster de cas d'utilisation 2 «Modélisation / Coordination / Intégration de la planification» talonne le cluster 3 «Gestion des processus de construction» dans l'exécution de la méthodologie BIM. Les sondé-e-s considèrent par conséquent que la plus-value réside surtout dans la planification et la coordination ainsi que dans l'acquisition d'informations et le

pilotage pendant le processus de construction. Les clusters de cas d'utilisation 6 «BIM2FM» et 4 «Facility Management anticipatif (FM-A)», en tant que collecteurs de données pour l'exploitation, jouent actuellement encore un rôle secondaire. Ceci vaut également pour le cluster de cas d'utilisation 7 «Smart Building».

Des disparités spécifiques aux rôles sont identifiables: aussi, les résultats du sondage font-ils une distinction nette entre les exploitant-e-s et les concepteurs-trices. Pour les rôles d'exploitant, le besoin vis-à-vis des clusters 4 «FM-A» et 6 «BIM2FM» est le plus marqué, avec 60%. Pour les rôles de concepteur, ces cas d'utilisation sont seulement pertinents à moins de 10%. Seul un rapprochement de ces deux approches permettra de garantir la continuité des données. Les donneurs-euses d'ordre qui jugent ces cas d'utilisation pertinents sur toute la durée du cycle de vie et peuvent exercer une influence sur les rôles actifs dans la conception ne sont pas non plus les moteurs de ces clusters de cas d'utilisation.

Figure 15: pertinence des clusters de cas d'utilisation



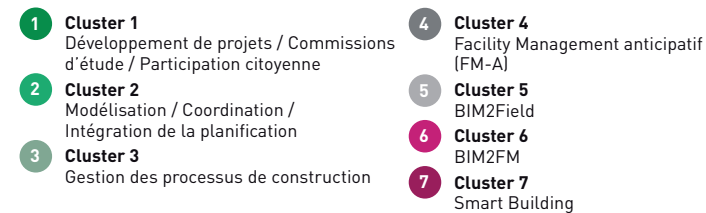
Avantage et efforts supplémentaires des clusters de cas d'utilisation: priorité à la QUALITÉ

Les avantages et les efforts attribués à un cluster de cas d'utilisation permettent de déduire si un cas d'utilisation va s'imposer dans un futur proche. L'analyse des avantages / efforts permet de tirer les conclusions suivantes:

- Le cluster de cas d'utilisation 1 «Développement de projets / Commissions d'études / Participation citoyenne» présente dans l'ensemble l'avantage le plus faible. Ce résultat est surtout imputable au moment du projet où le nombre de personnes impliquées est limité. Par ailleurs, la densité d'informations de la maquette est faible, des normes homogènes font encore défaut.
- Le cluster de cas d'utilisation 5 «BIM2Field» présente le rapport optimal entre avantages et efforts. En effet, ce cluster présente un grand avantage à moindres efforts. Ceci est surtout dû à la forte pénétration du marché des solutions logicielles. Les utilisatrices et utilisateurs obtiennent un produit qu'ils / elles peuvent utiliser immédiatement.
- Le cluster de cas d'utilisation 7 «Smart Building» se caractérise actuellement encore par des efforts importants pour un avantage moindre. Raison: l'absence de normes et des solutions très individuelles pour la mise en œuvre.
- Le cluster «BIM2FM» est considéré comme le cluster de cas d'utilisation présentant le plus grand avantage. Par conséquent, les grandes disparités, pour les participant-e-s, entre avantage et pertinence, s'avèrent d'autant plus étonnantes. On peut en conclure que les sondé-e-s ont conscience de la nécessité de stocker les données pour l'exploitation ultérieure du bâtiment mais cela n'est pas encore suffisamment demandé et / ou exigé des rôles concernés.

Dans l'ensemble, tous les clusters de cas d'utilisation offrent une plus-value en termes de qualité. Dans ce contexte, le cluster de cas d'utilisation 7 «Smart Building» présente le plus grand effort opérationnel en matière de coûts, d'échéances et de qualité. Néanmoins, il jouit de la pertinence la plus faible parmi tous les clusters de cas d'utilisation proposés.

Figure 16: confrontation efforts vs avantages des clusters de cas d'utilisation



Avantage et efforts

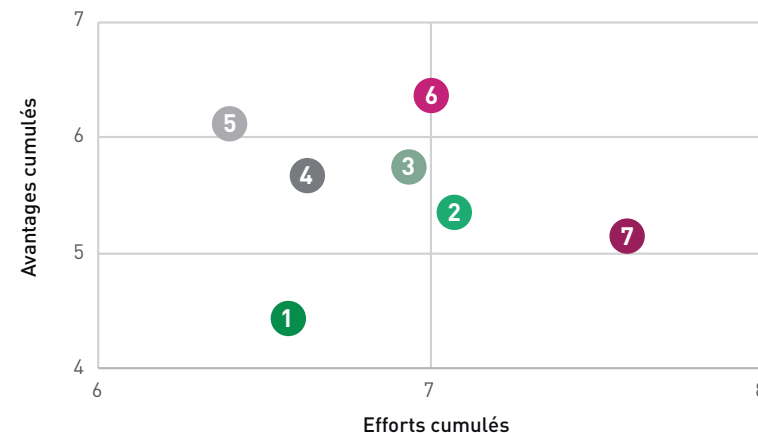


Figure 17: avantage spécifique par rapport aux efforts opérationnels

- 1 Cluster 1**
Développement de projets / Commissions d'étude / Participation citoyenne
- 2 Cluster 2**
Modélisation / Coordination / Intégration de la planification
- 3 Cluster 3**
Gestion des processus de construction
- 4 Cluster 4**
Facility Management anticipatif (FM-A)
- 5 Cluster 5**
BIM2Field
- 6 Cluster 6**
BIM2FM
- 7 Cluster 7**
Smart Building

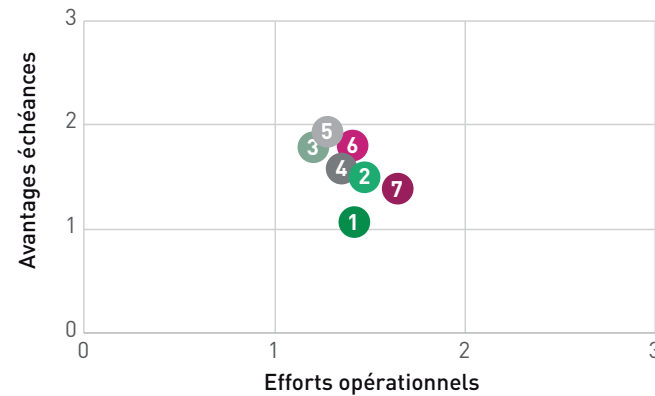
Efforts opérationnels

- 0 - pas d'effort
- 1 - efforts légers
- 2 - efforts élevés
- 3 - efforts significatifs

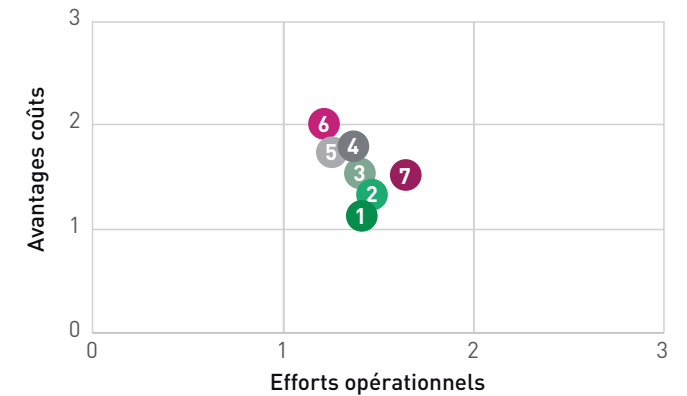
Avantages

- 0 - pas d'avantage
- 1 - avantages légers
- 2 - avantages élevés
- 3 - avantages significatifs

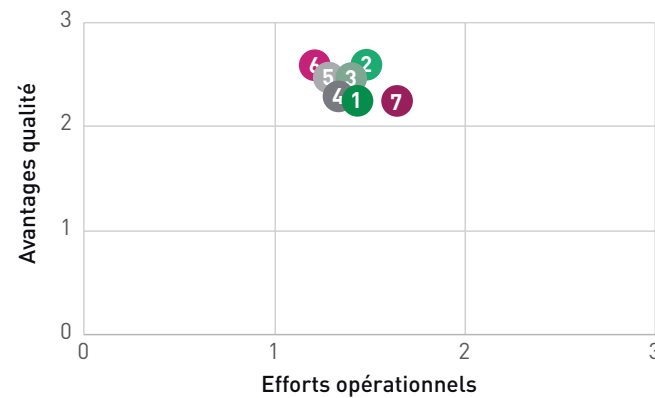
Avantages échéances et efforts opérationnels



Avantages coûts et efforts opérationnels



Avantages qualité et efforts opérationnels

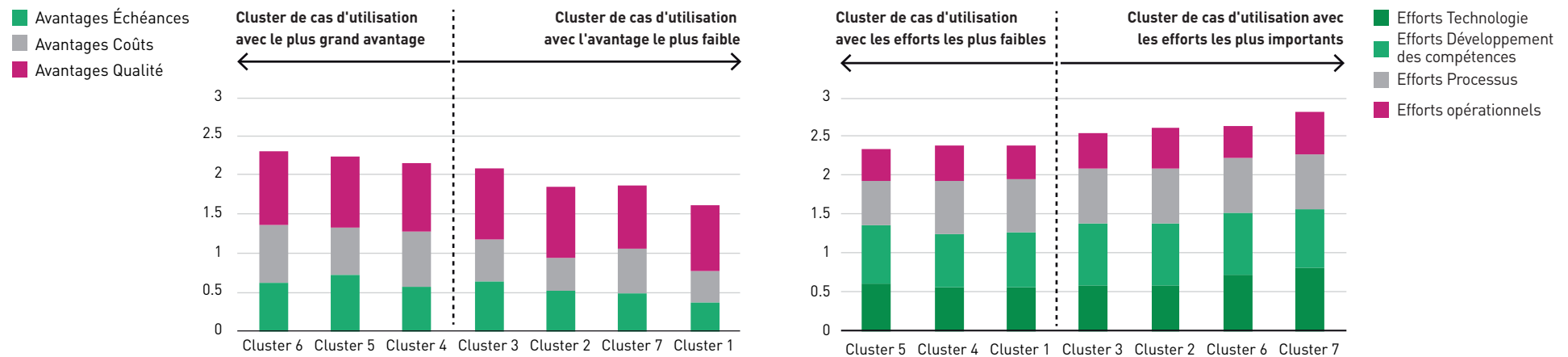


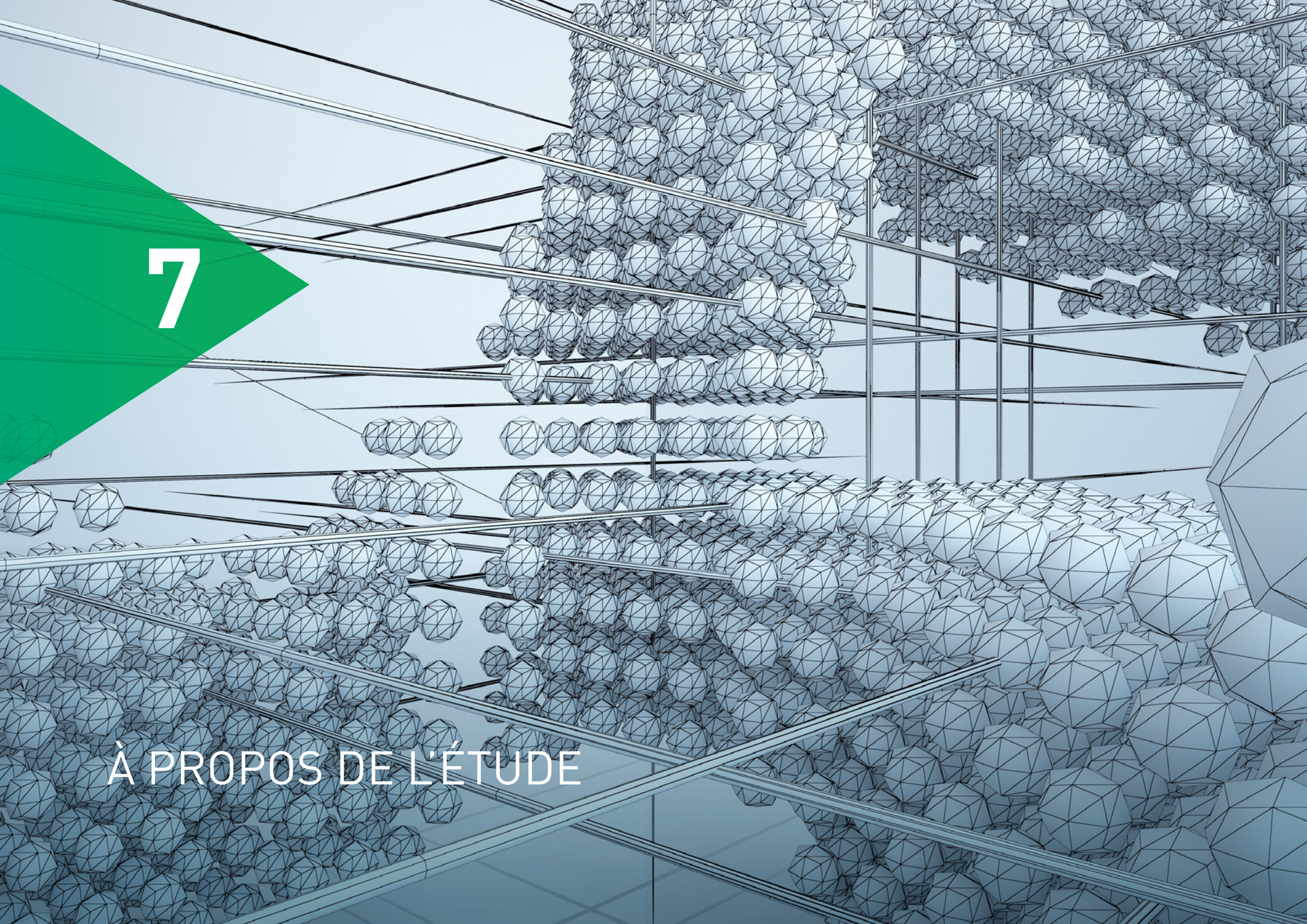
L'observation suivante des clusters de cas d'utilisation se limite aux réponses qui attribuent un avantage / effort supplémentaire élevé ou significatif.

- Si l'on considère l'avantage global, les cas d'utilisation présentent des avantages plus ou moins importants. L'enquête démontre que le cluster 6 «BIM2FM» reflète la plus grande valeur, tandis que le cluster 1 «Développement de projets / Commissions d'étude / Participation citoyenne» joue un rôle secondaire en matière d'avantage.

- Si l'on considère les efforts supplémentaires, les cas d'utilisation présentent des efforts plus ou moins importants. Le cluster 7 «Smart Building» demande les plus gros efforts, alors qu'ils sont moindres pour le cluster 5 «BIM2Field». Ceci s'explique par le fait que des normes sectorielles établies sont déjà, pour le «BIM2Field», proposées sous forme de solutions logicielles.

Figure 18: pertinence des clusters de cas d'utilisation



The background of the slide is a complex, abstract geometric composition. It features a dense arrangement of blue wireframe spheres, which resemble geodesic domes or low-poly spheres, scattered across the frame. These spheres are interconnected by a network of thin, dark blue lines that create a sense of depth and structure. In the upper left corner, there is a prominent green triangle pointing towards the right. The overall aesthetic is technical and architectural, suggesting a focus on design or engineering.

7

À PROPOS DE L'ÉTUDE

7 À PROPOS DE L'ÉTUDE

Enquête

L'enquête a été menée en ligne entre le 2 novembre 2021 et le 1^{er} décembre 2021. Au total, 588 cadres et spécialistes du secteur de la construction et de l'immobilier y ont participé.

L'enquête s'articule en quatre volets:

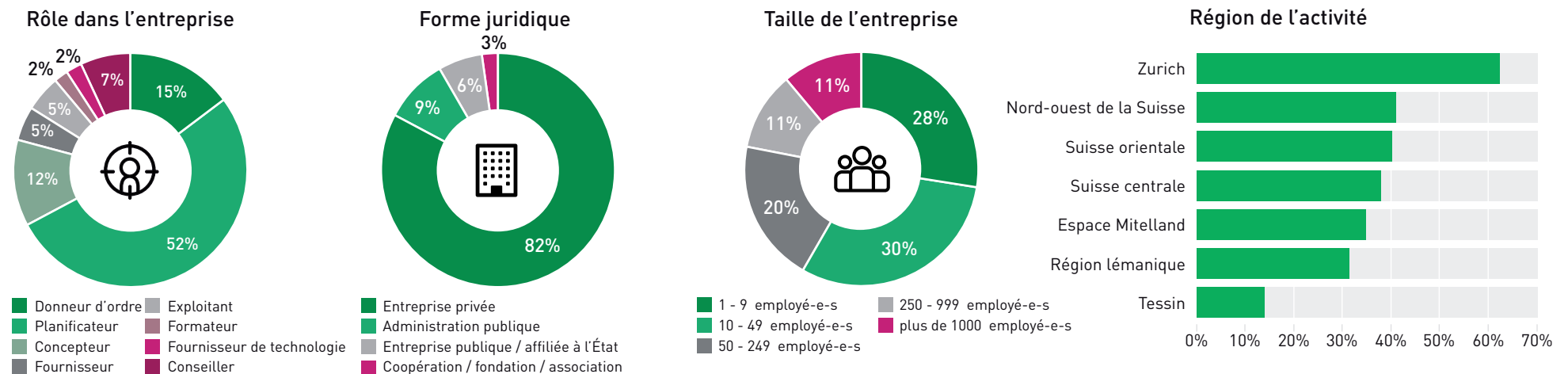
- **Introduction:** questions relatives au rôle, à la taille, aux secteurs d'activité, etc. de l'entreprise ainsi qu'évaluation de la pertinence et de la part du BIM. En cas de non à la question relative à la pertinence du BIM pour l'organisation, le / la participant-e est directement renvoyé-e à une question de suivi concernant les raisons du manque de pertinence. Après quoi, l'enquête est interrompue.
- **Volet général:** questions relatives à l'utilisation du BIM et à son adaptation aux processus internes ainsi qu'évaluation de la maturité et position dans le plan par étapes de Bâtir digital Suisse / building SMART Switzerland.

- **Volet spécifique au rôle:** questions spécifiques au rôle portant sur les instruments, l'utilisation des données et les offres de formation. Les questions de cette partie sont spécifiques au rôle indiqué en introduction.
- **Volet pratique:** sélection et évaluation des principaux clusters de cas d'utilisation pour l'entreprise. On fait la différence entre 7 clusters: «Développement de projets / Commissions d'étude / Participation citoyenne», «Modélisation / Coordination / Intégration de la planification», «Gestion des processus de construction», «Facility Management anticipatif (FM-A)», «BIM2Field», «BIM2FM» et «Smart Building».

Composition de l'échantillon de participant-e-s

Près de la moitié des personnes interrogées sont actives dans planification au sein de leur entreprise. Quatre sondé-e-s sur cinq travaillent dans l'économie privée. Des entreprises de toute taille sont représentées, sachant que les petites entreprises avec moins de 50 employé-e-s constituent la majorité, avec 59%.

Figure 19: composition de l'échantillon de participant-e-s



Plan par étapes de Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland

Le plan par étapes de Bâtir digital Suisse / building SMART Switzerland esquisse l'introduction progressive et coordonnée de la numérisation dans le secteur de la construction et de l'immobilier en Suisse. Il décrit le degré de cohérence numérique de chaque étape. De cette manière, le processus de transformation peut être structuré, et la valeur ajoutée pour toutes les personnes impliquées peut être démontrée de manière transparente et appropriée à chaque étape.

Informations complémentaires sur le plan par étapes disponible sur le site de Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland.

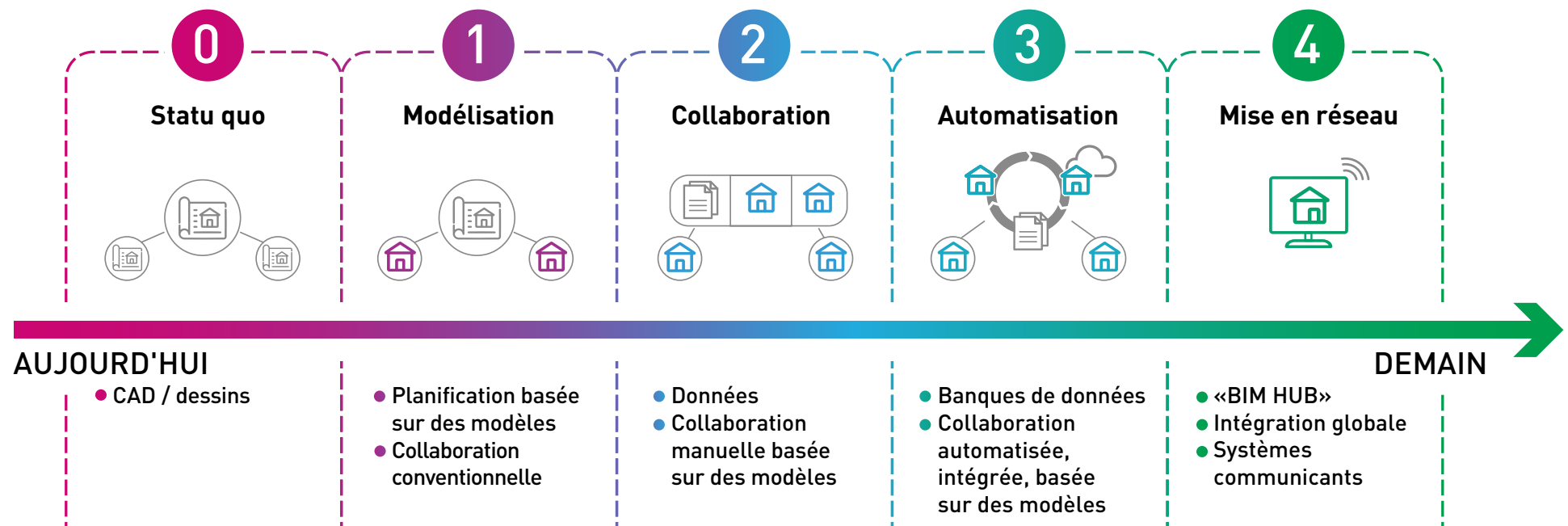


Alar Jost

Head of Service Unit BIM / LCDM chez pom+Consulting AG et vice-président de buildingSMART Switzerland

« Le développement escompté de l'utilisation du BIM basée sur des données à des processus entièrement numériques et automatisables prouve la nouvelle orientation stratégique qu'adoptent de nombreux acteurs et actrices du marché. Dans ce contexte, atteindre les étapes 3 et 4 du plan par étapes représente d'une part un grand défi pour les entreprises, avec des impacts d'envergure sur l'organisation, et, d'autre part, un objectif stratégique pertinent dans le but de générer des plus-values évolutives et d'assurer la pérennité. »

Figure 20: plan par étapes de Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland



Clusters de cas d'utilisation

Les cas d'utilisation (Use Cases en anglais) BIM font référence au but dans lequel les données et les informations sont créées et utilisées dans un modèle numérique de bâtiment. Les cas d'utilisation permettent de décomposer la méthodologie BIM complexe en applications concrètes. Chaque organisation devrait déterminer ses cas d'utilisation les plus courants au début du processus BIM, les placer dans un ordre chronologique et les apprendre étape par étape.

Les cas d'utilisation courants ont été regroupés dans les clusters de cas d'utilisation dans le cadre de l'enquête:

Après avoir sélectionné les clusters les plus pertinents pour leur organisation, les personnes interrogées ont évalué leurs avantages et les efforts qu'ils impliquent. Dans ce contexte, les avantages ont été déterminés selon les aspects réduction des coûts, échéances, qualité et transparence. Les sondé-e-s ont évalué ces trois aspects sur une échelle de quatre critères par rapport à la gestion de projet classique. L'évaluation des efforts supplémentaires portait sur les quatre aspects technologie / infrastructure informatique, développement des compétences, processus et directives, effort opérationnel. Les sondé-e-s ont évalué chacun de ces aspects sur une échelle de quatre critères par rapport à la gestion de projet classique.

Figure 21: regroupement des cas d'utilisation courants en clusters

Cluster	Cas d'utilisation
1 Développement de projets / Commissions d'études / Participation citoyenne	Modèle d'investissement digital Concours d'architecture basés sur des maquettes Communication basée sur des maquettes Soutien au développement de projet grâce aux maquettes
2 Modélisation / Coordination / Intégration de la planification	Coopération et collaboration basées sur des maquettes Contrôle des collisions et assurance qualité Déduction des plans 2D Automatisation des processus de planification
3 Gestion des processus de construction	Catalogue des surfaces basé sur la maquette Demandes de permis de construire numériques Réception basée sur la maquette Gestion des changements Planification des échéances et de la logistique Suivi des quantités et des coûts avec référence à la maquette Simulations (progression de la construction, consommation d'énergie, etc.)
4 Facility Management anticipatif (FM-A)	FM-A basé sur la maquette Planification opérationnelle basée sur la maquette
5 BIM2Field	Le BIM comme soutien sur le chantier (BIM2Field) Préfinition / préfabrication
6 BIM2FM	Documentation numérique des bâtiments Transfert des données vers la phase d'exploitation (BIM2FM) Mise en service Facility Management (CAFM)
7 Smart Building	Smart Building, Workplace Management, Security Maquette de la zone

Les organisations suivantes sont impliquées dans cette enquête:

