Adoption de la modélisation des données du bâtiment (Building Information Modeling - BIM) à l'échelle macro au Québec | Canada

RAPPORT D'ANALYSE
MARS 2019

IQC 4.0
INITIATIVE
QUÉBÉCOISE POUR
LA CONSTRUCTION 4.0

RÉSUMÉ

Le présent rapport fait état des résultats d'un sondage ciblé dont le but était de comprendre l'état actuel de l'adoption de la modélisation des données du bâtiment (building information modeling - BIM) à l'échelle macro, et lors duquel une emphase particulière a été mise sur la province de Québec. Les objectifs de cette étude sont :

→ Dresser un portrait détaillé du déploiement du BIM au Québec, cela à partir du point de vue des acteurs et associations du secteur public. Ce portrait est fait en fonction d'indicateurs clairs et qui sont internationalement reconnus.

→ Identifier les lacunes relatives à l'adoption du BIM à l'échelle macro dans l'optique de développer une stratégie globale et détaillée pour le déploiement du BIM au Québec.

Le sondage et le rapport d'enquête se fondent sur les ***8 composantes de la maturité*** des ***modèles d'adoption du BIM à l'échelle macro*** qui ont été élaborés par le Dr Bilal Succar et le Dr Mohamed Kassem (Succar et Kassem, 2015; Kassem et Succar, 2017) dans le cadre de ***l'Initiative BIM Excellence***. Il est à noter que le sondage dont fait état le présent rapport s'est déroulé de manière ciblée. En ce sens, les individus sélectionnés l'ont été parce qu'ils représentaient l'un des types d'organisations suivants : acteurs du secteur public (soit au niveau fédéral, provincial ou municipal), acteurs représentant des institutions publiques (ex. : les universités) et les associations provinciales. Selon ces paramètres, il y a au total 14 organisations qui ont été identifiées et contactées afin de participer au sondage. Parmi celles-ci, il y a 11 réponses au sondage qui ont été répertoriées. Aussi, ce sondage se déroulait en ligne pendant les mois de décembre 2018 et janvier 2019.

Les résultats du sondage démontrent qu'il y a une tendance accrue qui s'instaure à tous les paliers gouvernementaux quant au déploiement du BIM et de la réalisation de projets numérique par les organismes publics. Bien que la tendance générale soit positive, il n'en demeure pas moins qu'il y a également un nombre de risques considérables qui ont émergé. Ainsi, et de manière plus précise, il convient de souligner qu'il y a une augmentation de la redondance au point de vue des efforts qui sont faits pour développer des normes, des lignes directrices et d'autres documents permettant de guider le processus de l'adoption du BIM. Ce faisant, il est possible qu'il y ait des contradictions et des incohérences au sein de ces documents. Cette possibilité pourrait à elle seule sérieusement entraver les démarches des industries qui souhaitent adopter le BIM, cela en causant de la confusion et de la frustration. Qui plus est, bien que certains organismes aient initialement développé des stratégies et des objectifs du BIM, il serait avantageux d'harmoniser ces efforts. Le fait d'harmoniser les efforts doit être considéré sérieusement car cela pourrait permettre de se concentrer à clarifier les responsabilités et les portées d'action de chaque palier gouvernemental (ex. : Qui fait quoi ?; Qui est le mieux placé pour fournir un soutien primaire à chaque élément d'une stratégie ou d'un plan d'action ?). D'ailleurs, les éléments-clés du sondage soulignent la nécessité de porter une attention particulière aux organismes municipaux et institutionnels qui sont des fournisseurs et des gestionnaires considérables de l'environnement bâti au Canada, voire même qu'ils composeraient la majorité de cet environnement bâti.

Les recommandations clés de la présente étude sont :

→ Élaborer une stratégie harmonisée pour le déploiement du BIM à travers le Canada. Cette stratégie a des objectifs qui sont clairs et qui peuvent être adoptés ou adaptés par toutes les parties prenantes, en plus d'être caractérisée par une structure commune sous-jacente (un « pourquoi » commun).

→ Déterminer les éléments d'action conjointement à des responsabilités clairement énoncées et attribuées à diverses parties prenantes étant impliquées dans cet effort de transformation (un « comment » commun et un « qui » commun)

→ Définir un plan d'action ayant des étapes-clés qui sont claires et précises (un « quand » commun)

→ Le plan d'action dont il est question doit identifier de manière claire et précise les éléments qui sont actuellement disponibles de même que les besoins au point de vue de l'enseignement et de la formation, cela en plus d'être fait en regard de l'évaluation et des conseils à donner (un « quoi » commun).

Il est à noter que ces considérations sont prises en compte dans l'optique d'enclencher les démarches appropriées relativement aux problèmes qui ont été identifiés dans le sondage comme tel. Parmi ces éléments problématiques, l'on retrouve notamment :

- Les normes et les codes (à adopter, adapter ou créer)
- Ententes contractuelles et autres exigences réglementaires
- Polices d'assurances
- Systèmes de soutien tels des protocoles de classification et d'échange d'informations.
- Élaborer des normes standardisées et des mesures, cela pour pouvoir évaluer les organismes, les équipes et les projets de manière à favoriser une amélioration continue.
- Mettre au point ou consolider une plateforme pour (a) partager des modèles d'information et les modèles analogues; (b) les soumissions en version numérique, et (c) tout autre système de soutien, par exemple les bibliothèques d'objets standardisés.

→ Encourager la coopération multipartite entre les organismes publics et les autres groupes de partenaires, cela en améliorant et stimulant davantage les champions et les pilotes qui sont déjà opérationnels à travers le Canada et au Québec.

À ce point-ci, les prochaines étapes consistent à étendre le sondage en le rendant disponible à travers le Canada. De cette manière, il sera possible d'élargir la saisie des données et ainsi soutenir le processus d'élaboration de ladite stratégie et le plan d'action qui y est associé. Il y a en effet une intention claire d'étendre la portée du sondage à travers le Canada. Ce faisant, il sera nécessaire dans un avenir rapproché d'inclure dans le sondage les autres provinces canadiennes ainsi que les territoires du Canada.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	2
À PROPOS DE L'INITIATIVE BIM EXCELLENCE ET LE PROJET D'ADOPTION DU BIM À L'ÉCHELLE MACRO	4
OBJECTIFS, PHASES ET ÉTAPES-CLÉS	6
PILOTES ET CHAMPIONS	12
CADRE RÉGLEMENTAIRE	17
PUBLICATIONS NOTABLES	24
APPRENTISSAGE ET FORMATION	31
MESURES ET NORMES	35
PIÈCES ET LIVRABLES STANDARDISÉS	43
INFRASTRUCTURE TECHNOLOGIQUE	51
POLITIQUES D'ADOPTION	56
MATRICE DES RESPONSABILITÉS	61
CONCLUSION	64
REMERCIEMENTS	66
RÉFÉRENCES	67

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'Initiative Québécoise pour la Construction 4.0 (IQC4.0), mise sur pied par le ministère de l'Économie et de l'Innovation en collaboration avec le Groupe BIM du Québec, a pour but d'accompagner l'industrie québécoise de la construction dans le virage numérique. Les objectifs de l'IQC4.0 sont les suivants : (1) engager et mobiliser les acteurs de l'industrie québécoise de la construction dans le virage numérique et le passage à la construction 4.0, (2) structurer les efforts et développer les mesures à prendre en matière de numérisation de l'industrie, (3) déployer les mesures de manière cohérente et constante, et (4) mesurer et évaluer la progression de l'initiative sur l'industrie et son impact pour l'économie québécoise. Il est important de noter que l'IQC4.0 est une initiative à long terme qui s'inscrit dans un mouvement global de numérisation de l'environnement bâti. Pour y parvenir, l'IQC4.0 compte présentement deux mesures : (1) la réalisation de diagnostics numériques et des plans de déploiement du BIM qui sont adaptés, et (2) la mise sur pied de projets d'amélioration numérique en construction.

Dans le cadre de l'IQC4.0, il est important d'établir les orientations stratégiques globales qui sont relatives à un déploiement du BIM à grande échelle dans l'industrie québécoise de la construction. La présente étude a comme objectif de démontrer l'état de la situation actuelle du déploiement macro du BIM au Québec. Il convient de préciser que le sondage autour duquel s'articule la présente étude se fonde sur les principes de déploiement macro du BIM qui ont été établis par BIM Excellence (BIMe).

Les objectifs de l'étude sont les suivants :

→ Dresser un portrait global du déploiement du BIM au Québec selon le point de vue des acteurs et associations du secteur public. Ce portrait est fait en fonction d'indicateurs clairs et qui sont internationalement reconnus.

→ Identifier les lacunes en regard de l'adoption du BIM à l'échelle macro, cela étant fait dans l'optique de développer une stratégie globale et détaillée pour le déploiement du BIM au Québec.

Il est à noter que le sondage s'est déroulé de manière ciblée. En ce sens, les individus sélectionnés l'ont été parce qu'ils représentaient l'un des types d'organisations suivants : acteurs du secteur public (soit au niveau fédéral, provincial ou municipal), acteurs représentant des institutions publiques (ex. : les universités) et les associations provinciales. Selon ces paramètres, il y a au total 14 organisations qui ont été identifiées et contactées afin de participer au sondage. Parmi celles-ci, il y a 11 réponses au sondage qui ont été répertoriées. Aussi, le sondage se déroulait en ligne pendant les mois de décembre 2018 et janvier 2019. Le tableau suivant indique la répartition des répondants (Tableau 1).

TABLEAU 1
RÉPONDANTS

Répondants	Nombre
Fédéral	3
Provincial	5
Municipal/Institutionnel	3

Le sondage et le rapport d'enquête se fondent sur les ***8 composantes de maturité*** des ***modèles d'adoption du BIM à l'échelle macro*** qui ont été élaborés par le Dr Bilal Succar et le Dr Mohamad Kassem dans le cadre de ***l'Initiative BIM Excellence***. C'est d'ailleurs ce modèle spécifique qui a permis de structurer ledit sondage.

À PROPOS DE L'INITIATIVE BIM EXCELLENCE ET LE PROJET D'ADOPTION DU BIM À L'ÉCHELLE MACRO

L'Initiative BIM Excellence (BIMe) est un effort de partage des connaissances qui est fait dans un contexte à but non lucratif et qui a été entrepris par des chercheurs bénévoles des secteurs de l'industrie et académique. L'initiative BIMe fournit une alternative aux politiques de diffusion du BIM qui sont du haut vers le bas (*top-down*), dirigées par les autorités du marché et normatives, alors que l'alternative fournie par l'initiative BIMe se situe plutôt au sein des collectivités et en regard des recherches qui sont faites. Notons que l'initiative BIMe a fourni une réponse innovatrice, cohérente et rapide en regard des nouvelles opportunités et nouveaux défis qui ont été engendrés par ***l'adoption du BIM*** à toutes ***les échelles organisationnelles***. Cette réponse de l'initiative BIMe a pu être donnée de la sorte car elle s'est fondée sur des ***structures de connaissances*** qui étaient claires, sur un réseau d'experts de niveau international et sur un langage modulaire croissant.

Le projet de l'adoption à l'échelle macro a pour but d'accompagner les décideurs politiques au point de vue de l'élaboration et/ou l'évaluation des politiques de diffusion du BIM à l'échelle macro de même qu'au point de vue des stratégies et des plans, cela au sein de leurs marchés respectifs[1]. Il s'agit d'un projet en cours qui a été initié en 2013 par le Dr Bilal Succar (Australie) et le Dr Mohamad Kassem (Royaume-Uni). Les objectifs de ces études réalisées dans le cadre du projet d'adoption du BIM à l'échelle macro sont (1) identifier la disponibilité et la maturité des composantes communes nécessaires pour permettre que l'adoption du BIM à l'échelle des marchés soit un succès; (2) identifier dans chacun des marchés étudiés les lacunes au sujet de l'adoption du BIM; (3) comparer les leçons apprises en fonction des différentes approches d'adoption, et à partir là partager publiquement ou dans un cadre privé ces leçons qui ont été apprises; (4) surveiller au fil du temps la diffusion du BIM par l'entremise d'évaluations répétées et d'analyses de données; et de manière d'autant plus importante (5) accompagner les décideurs politiques pour élaborer, évaluer et améliorer leurs stratégies et feuilles de routes relatives à leur adoption du BIM.

1 Les projets d'adoption du BIM à l'échelle macro ainsi que les rapports sont disponibles au lien suivant : https://bimexcellence.org/projects/macro-adoption/

Le projet d'adoption aux échelles macro se fonde sur plus de cinq années de recherche qui à ce jour ont d'ailleurs mené à la publication de plusieurs articles scientifiques révisés par des pairs. Ce projet repose sur les cinq principaux modèles de l'adoption à l'échelle macro. La figure 1 ci-dessus illustre ces cinq modèles.

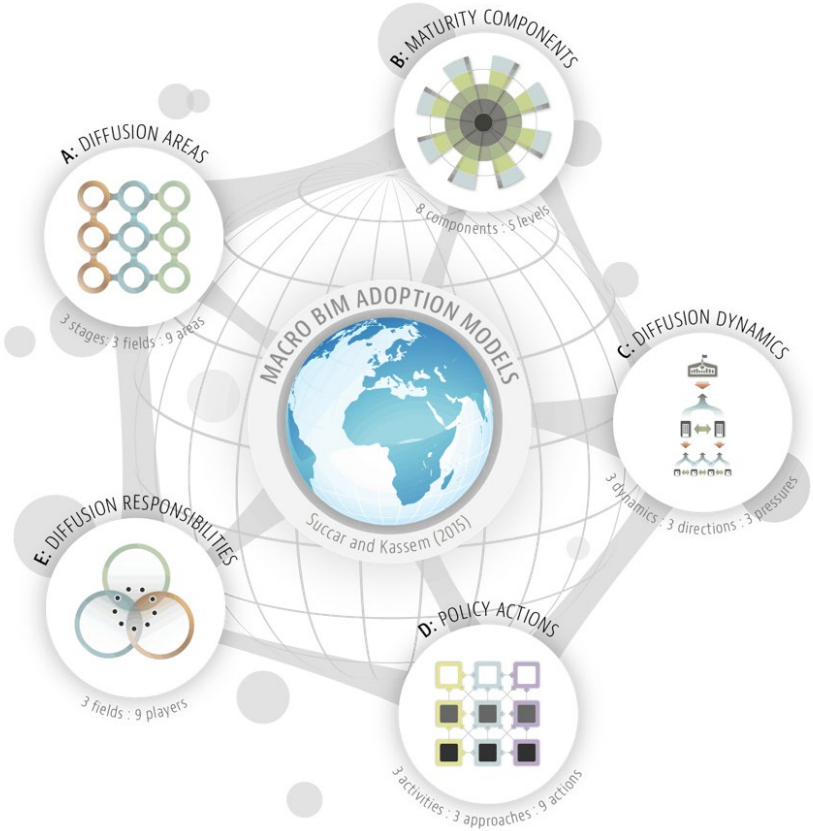


Figure 1 – Modèles d'adoption du BIM à l'échelle macro (Succar et Kassem, 2015)

OBJECTIFS, PHASES ET ÉTAPES-CLÉS

Selon Succar et Kassem (2015), il convient de rapporter les dires de Succar and Kassem (2015) selon qui « la première composante [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] représente la disponibilité d'objectifs de politique spécifiques au BIM, d'étapes de capacité intermédiaires et de jalons de maturité mesurables séparant la situation actuelle d'une cible future quantifiable » (Traduction libre).

Il est à noter que l'établissement d'objectifs, de phases et d'étapes-clés est typiquement inscrit dans un document de stratégie spécifique soit au BIM, soit à une transformation numérique, ou encore au sein d'une stratégie globale étant associée à la construction ou l'environnement bâti. Certaines étapes sont nécessaires afin d'élaborer une telle stratégie. La première étape est d'inculquer au sein d'un organisme ou d'une entreprise la connaissance permettant de comprendre les bénéfices globaux du BIM et des livraisons de projets en format numérique. De là découle la nécessité de clairement saisir, formaliser, articuler et communiquer ces bénéfices de sorte à ce qu'ils soient correctement compris par les personnes appropriées.

la première composante [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] représente la disponibilité d'objectifs de politique spécifiques au BIM, d'étapes de capacité intermédiaires et de jalons de maturité mesurables séparant la situation actuelle d'une cible future quantifiable

Une des questions posées dans le sondage visait à connaître la compréhension globale qu'avaient les décideurs politiques quant aux bénéfices du BIM, cela dans leurs organisations respectives. Cette question a permis de révéler que la majorité des répondants aux niveaux fédéral et municipal n'étaient que partiellement au courant des bénéfices du BIM. La situation inverse a été soulignée au niveau provincial car les répondants ont alors indiqué être très au courant des bénéfices du BIM (Figure 2). Il était aussi demandé aux répondants de fournir plus d'informations en ce sens. Les répondants ont alors indiqué qu'un travail supplémentaire était nécessaire pour prendre conscience des bénéfices du BIM et augmenter cette sensibilisation à ces bénéfices parmi les décideurs politiques, cela dans leurs organisations respectives ou avec leur affiliation.

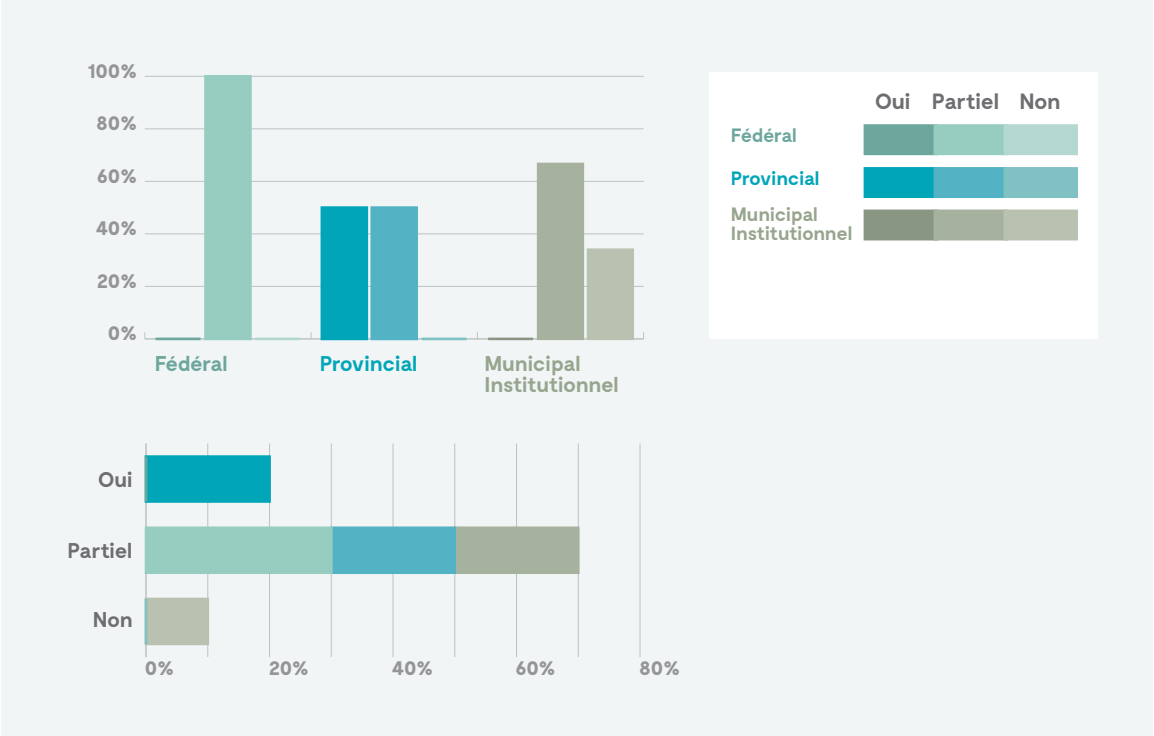


Figure 2 – Y a-t-il une compréhension globale des bénéfices globaux de la modélisation des données du bâtiment (BIM) par les décideurs politiques dans votre organisation?

Il est à noter que des documents stratégiques ont été élaborés, autant au niveau fédéral que provincial, et que ceux-ci ont été faits en rapport avec les objectifs du développement et de la communication, dans l'optique de guider et structurer l'effort associé au BIM et au virage numérique au Québec et au Canada. Ces documents ont été élaborés en fonction des réponses de la plupart des organismes fédéraux qui indiquaient avoir défini des objectifs et une certaine forme de stratégie. D'autre part, les objectifs clairs et les documents stratégiques semblent être moins courants aux niveaux provincial et municipal (Figure 3).

Figure 3 – Y a-t-il des objectifs pour l'adoption du BIM qui ont été rendus publics par les décideurs politiques, cela étant fait au sein d'une stratégie spécifique au BIM ou en étant une partie d'un plan global de numérisation de l'industrie de la construction au sein de votre organisation?

Les niveaux ou les phases d'adoption du BIM sont associés aux objectifs d'adoption qui ont été établis au sein d'organisations (ou à travers les marchés). D'ailleurs, la majorité des répondants ont indiqué que leurs organisations respectives avait établi, de manière complète ou partielle, des niveaux ou phases d'adoption. Parmi tous les répondants qui ont été interrogés, il est à noter qu'il n'y a qu'une seule organisation provinciale qui a publié une feuille de route organisationnelle qui inclut des phases fondées sur le déploiement des usages spécifiques (ou des dimensions) du BIM (Figure 4).

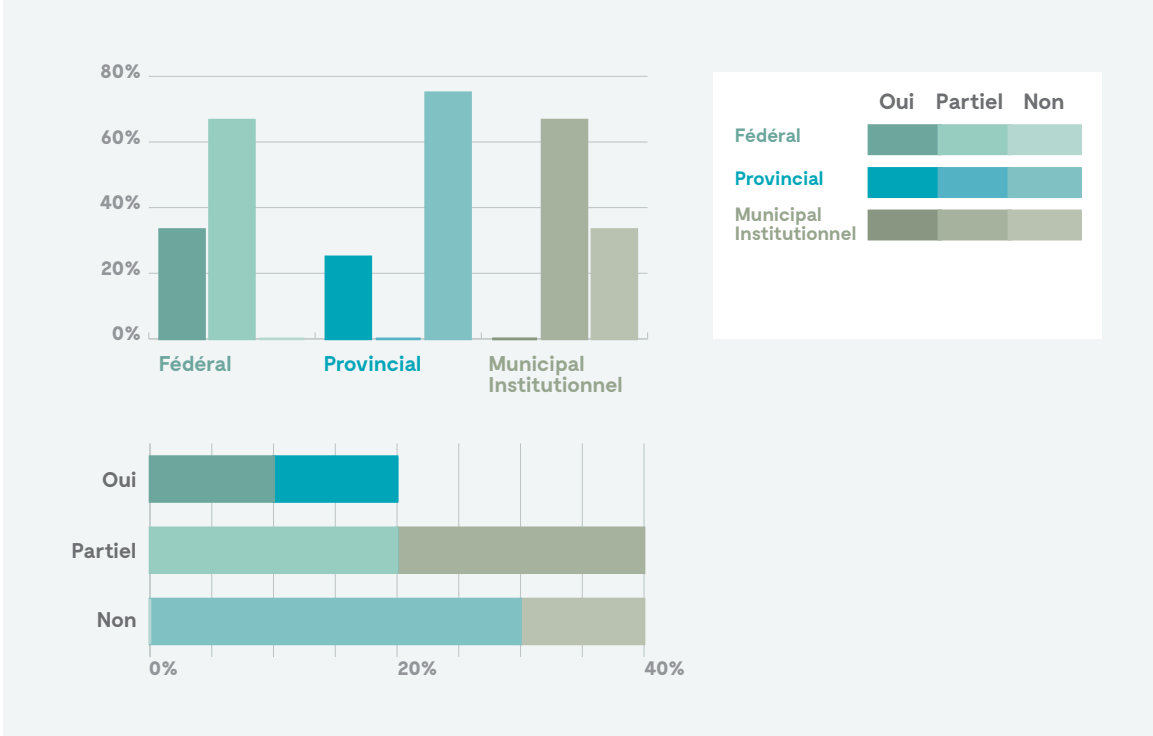


Figure 4 – Y a-t-il au point de vue organisationnel des niveaux ou phases d'adoption du BIM qui sont bien définis?

Parallèlement au développement de la stratégie de déploiement du BIM, des objectifs et phases, ainsi que des points prioritaires doivent être identifiés, échelonnés, coordonnés et associés à un échéancier afin d'assurer que le processus d'adoption du BIM soit un succès. Cela dit, il est intéressant de mentionner que la majorité des répondants ont indiqué qu'il n'y avait aucune étape-clé pour l'adoption du BIM qui était identifiée au sein de leurs organisations respectives (Figure 5).

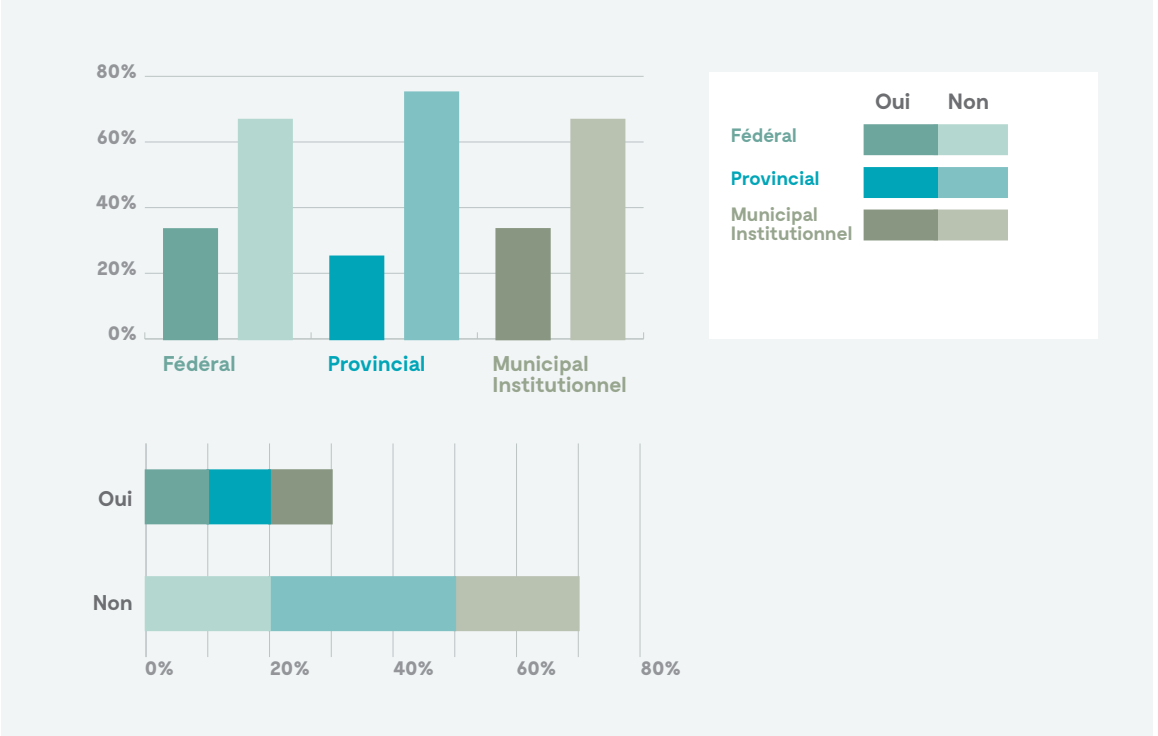
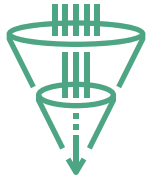


Figure 5 – Y a-t-il des étapes-clés (ou des dates ciblées) qui soient claires en matière d'adoption du BIM dans l'optique d'atteindre ces objectifs?

Discussion

Les constats qui ont été faits dans la présente section soulignent la nécessité que les décideurs politiques aient une plus grande conscience et un engagement plus élevé afin de pouvoir partager l'expérience et établir de manière claire l'importance et la proposition de valeur de BIM dans le cadre du virage numérique global de l'industrie de la construction et de l'environnement bâti. De plus, il est clairement nécessaire d'avoir une stratégie détaillée qui expose des objectifs clairs, des phases et des étapes-clés par exemple le virage numérique. Qui plus est, il est impératif que cette stratégie soit intégrée aux politiques qui sont considérées et maintenues. Finalement, compte tenu des différences régionales et du fait que la construction soit de juridiction provinciale, il est nécessaire qu'une manière commune soit proposée et que tous les niveaux y adhèrent. Bien que cette dernière puisse prendre différentes formes, il faut cependant s'assurer qu'elle soit alignée sur un objectif. En effet, le fait de la déployer sans qu'elle soit alignée, ou qu'elle le soit avec des stratégies incohérentes, pourrait résulter en une perte significative et une redondance.



PILOTES ET CHAMPIONS

Selon Succar et Kassem (2015), « la deuxième composante [du modèle de maturité d'adoption macro BIM] représente les individus, les groupes et les organisations qui entreprennent la tâche de démontrer l'efficacité d'un système ou d'un processus innovateur aux adoptants potentiels » (Traduction libre). Ainsi, les champions sont les premiers utilisateurs du BIM qui promeuvent les nouveaux outils, les nouvelles technologies, les nouveaux processus et les nouvelles normes, et qui le font habituellement sur une base volontaire. En ce sens, les champions peuvent être des individus, des groupes, par exemple des communautés de pratique, ou des organisations, telles des associations industrielles. Pour leur part, les pilotes sont mandatés ou capables de stimuler le déploiement du BIM par la communication, les encouragements et la supervision. De manière semblable aux champions, les pilotes font référence à des individus, groupes ou organisations qui sont motivés et habilités. Il est à noter que les pilotes peuvent aussi référer à des pressions exercées à l'externe ou à l'interne conduisant au déploiement du BIM.

la deuxième composante [du modèle de maturité d'adoption macro BIM] représente les individus, les groupes et les organisations qui entreprennent la tâche de démontrer l'efficacité d'un système ou d'un processus innovateur aux adoptants potentiels

Lorsqu'il a été demandé dans le sondage si de tels groupes habiletés avaient été mobilisés au sein de leur organisation, les répondants étaient divisés de manière égale, avec une majorité des répondants aux niveaux municipal et fédéral qui indiquaient que leur organisation avait mis sur pied un groupe de travail pour l'adoption du BIM (Figure 6). De plus, lorsqu'il a été demandé aux répondants de fournir plus d'informations au sujet de ces groupes de travail au sein de leur organisation, la majorité des répondants ont indiqué que ces groupes de travail étaient officiellement mis en place et reconnus par la haute direction. Cependant, ces groupes étaient pour la plupart composés sur une base ad hoc, à l'exception d'un seul groupe qui consiste en la création d'un département entier responsable du déploiement du BIM (organisme provincial). L'autre exception était un organisme fédéral qui avait mobilisé trois groupes de travail centraux qui étaient consacrés au déploiement du BIM et aux pratiques de gestion du cycle de vie.

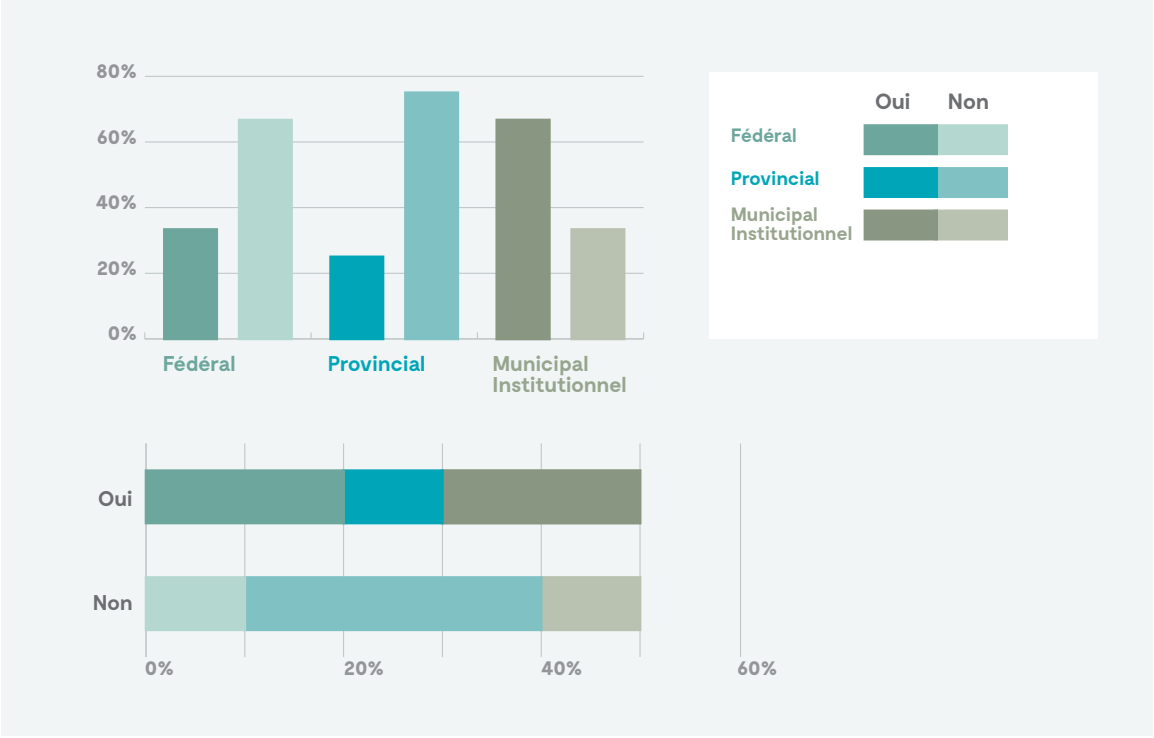


Figure 6 – Y a-t-il un groupe de travail sur le BIM ou un comité qui pilote la mise en œuvre/diffusion du BIM à l'échelle de votre organisation?

Parallèlement aux groupes de travail dont il a été question ci-dessus, les répondants étaient divisés quant à savoir s'il y avait des pilotes pour l'adoption du BIM au sein de leurs organisations respectives. Tous les répondants au niveau fédéral ont indiqué qu'il y avait de tels pilotes, alors que la majorité des répondants aux niveaux provincial et municipal ont indiqué qu'il n'y en avait pas (Figure 7).

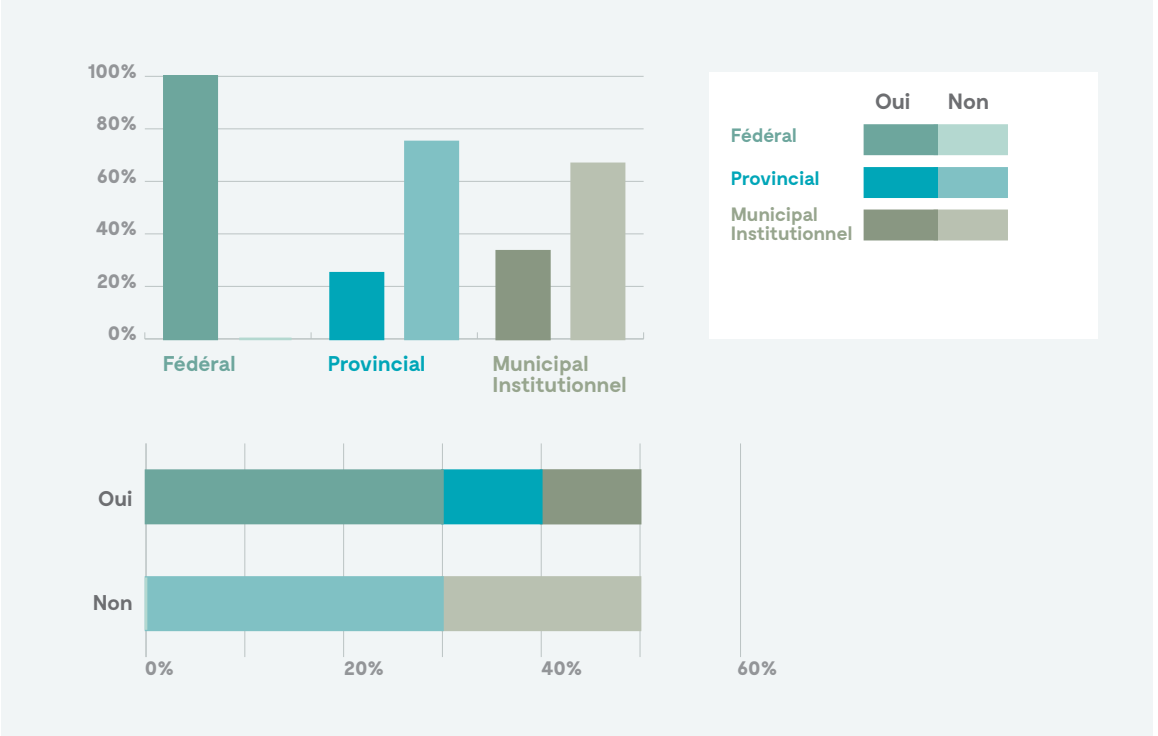


Figure 7 – Y a-t-il des pilotes désignés au sein de votre organisation pour l'adoption du BIM?

Lorsqu'il a été demandé aux répondants du sondage si leurs organisations étaient impliquées auprès de champions ou pilotes du BIM à l'externe de leurs organisations, une forte majorité des répondants – et cela à tous les niveaux – a répondu par la positive (Figure 8). Dans cet esprit, une liste est présentée ci-dessous : il s'agit d'une liste non exhaustive de ces champions BIM à l'externe qui ont été identifiés lors du sondage (Tableau 2).

TABLEAU 2
CHAMPIONS BIM EXTERNES

Niveau fédéral / national	Niveau provincial
→ Le buildingSMART Canada → Le Canada BIM Council → Conseil consultatif sur les biens immobiliers du gouvernement fédéral et de l'industrie (FIRPAC) → Grandes associations – Institut royal d'architecture du Canada (RAIC) – Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC) – Centre Canadien d'Architecture (CCA) – Cour suprême du Canada (CSC) – Canadian Immunohistochemistry Quality Control (CIQC) → Institutions académiques	→ Table Multisectorielle BIM-PCI → Groupe BIM du Québec → Chaires de recherche → Institutions académiques → Consultants BIM

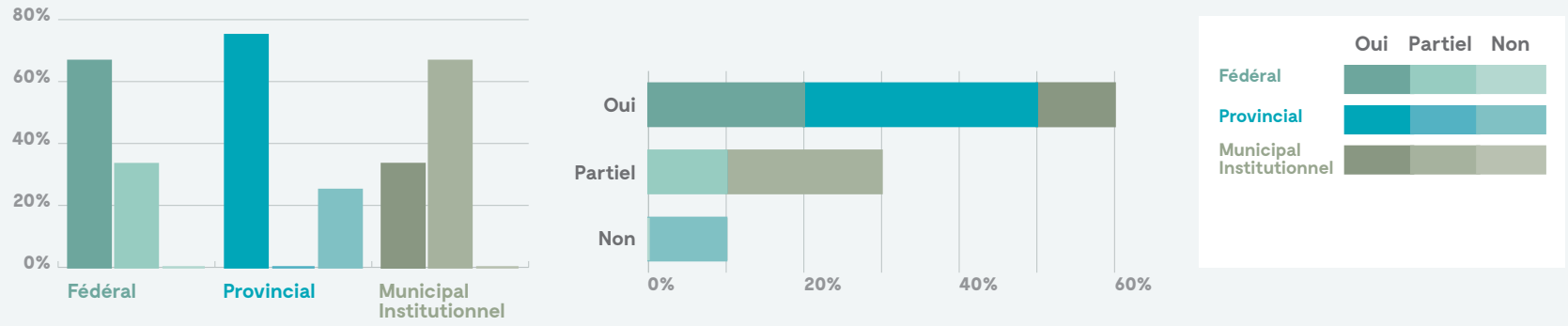


Figure 8 – Votre organisation est-elle engagée auprès de champions pour l'adoption du BIM qui sont externes à votre organisation?

Discussion

Les constats qui ont été faits dans la présente section ont permis d'identifier la disponibilité d'un certain nombre de pilotes/champions et de plusieurs organismes dédiés au déploiement du BIM au Québec et au Canada. Cependant, il n'y a aucun groupe de travail homogène qui coordonne et supervise l'adoption du BIM et les efforts pour sa mise en œuvre à travers le Canada. Par ailleurs, au niveau provincial et plus spécifiquement au Québec, il y a d'importants pilotes au sein du Groupe BIM du Québec et du mandat gouvernemental pour le virage numérique, de même que la table multisectorielle BIM-PCI. Il convient toutefois de noter que ce groupe homogène sera difficile à obtenir étant donné la présence de différences régionales à travers le Canada qui se situent au sein de la communauté de l'*Architecture, Engineering, Construction, Owner and Operators* (AECOO). Cependant, il y a des efforts qui sont actuellement en cours afin d'aligner ces groupes entre eux, cela en sachant qu'une coordination étroite entre les groupes locaux, provinciaux et nationaux est essentielle. Qui plus est, le présent rapport permet de mettre en lumière un autre aspect positif des constats qui ont été faits, soit que les grandes associations provinciales et nationales sont en bonne voie pour communiquer et soutenir leurs membres avec le BIM (par exemple *l'Institut royal d'architecture du Canada et le Manuel Canadien de pratique de l'architecture* qui a été mis à jour).

CADRE RÉGLEMENTAIRE

Les Dr Succar et Dr Kassem (2015) affirment que « le troisième volet [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] décrit l'environnement contractuel, les droits de propriété intellectuelle et l'assurance responsabilité professionnelle sous-jacente aux projets BIM collaboratifs » (Traduction libre). Cette troisième composante met en évidence les mécanismes et ressources qui sont disponibles pour structurer et soutenir les processus de livraison de projets axés sur le BIM, cela incluant les ressources prenant en compte les « responsabilités propres aux modèles partagés (p. ex. la paternité des éléments et la propriété du modèle), les processus de collaboration (p. ex. le chevauchement des phases du projet et la participation précoce des sous-traitants) et les protocoles prescriptifs (p. ex. les structures d'échange de données et les normes de diffusion des renseignements) » (Traduction libre), cela à toutes les phases actives du cycle de vie.

le troisième volet [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] décrit l'environnement contractuel, les droits de propriété intellectuelle et l'assurance responsabilité professionnelle sous-jacente aux projets BIM collaboratifs

Lors du sondage, la majorité des répondants a indiqué qu'il n'y avait pas de directives ou de règlements pour l'approvisionnement qui avaient été établis au sein de leur organisation dans l'optique d'encourager ou faciliter l'utilisation des modèles d'informations et du déroulement des opérations. En ce qui concerne les répondants qui pour leur part ont indiqué qu'il y avait des directives spécifiques en ce sens dans leurs documents d'approvisionnement, il convient de mentionner que ces directives faisaient référence à un langage spécifique et à des directives spécifiques qui avaient été élaborées afin d'être incluses dans de tels documents (Figure 9).

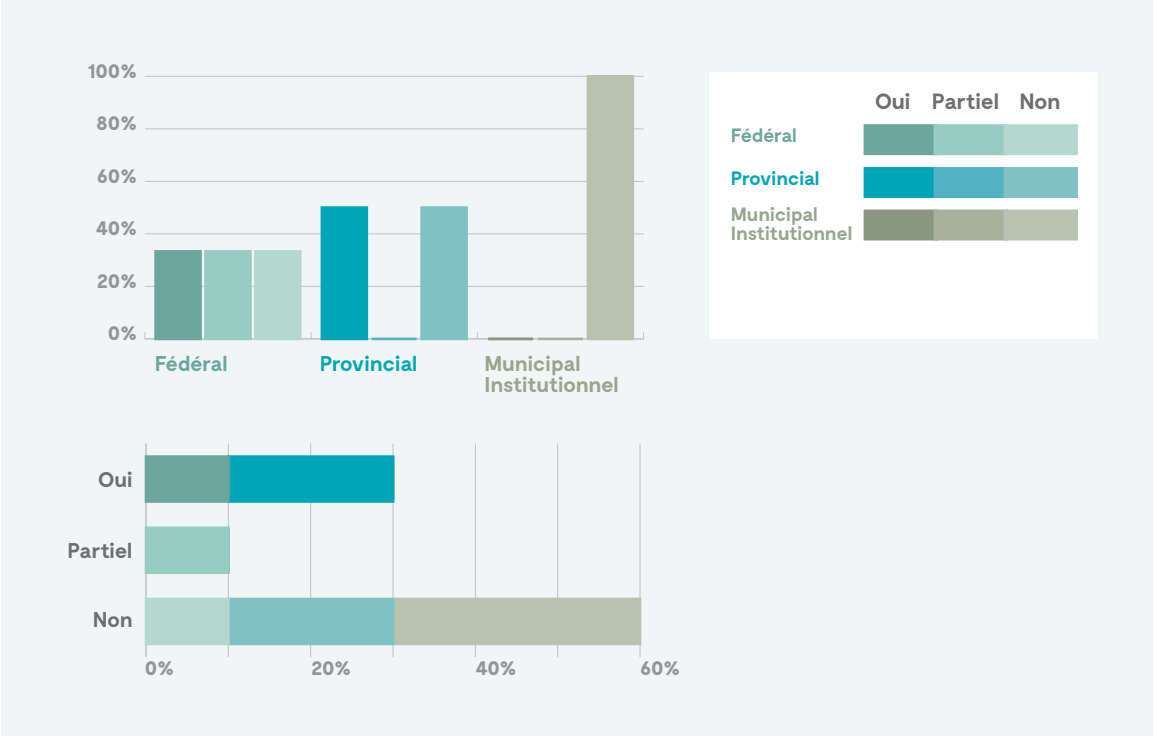


Figure 9 – Y a-t-il au sein de votre organisation des directives ou réglements d'approvisionnement qui encouragent ou facilitent l'utilisation des modèles d'information et du déroulement des opérations numériques?

Notons que l'objectif d'adapter les directives d'approvisionnement est de soutenir la livraison de projets BIM tout au long des phases de design et de construction, cela en concrétisant des ententes contractuelles spécifiques qui devraient aussi imposer des exigences minimales en matière du BIM quant au démarrage et à la remise de ces projets. D'autres aspects contractuels doivent être pris en compte dont les droits en matière de propriété intellectuelle, l'autorisation de l'auteur ou une licence, ainsi que les usages autorisés des modèles et de leurs composantes. Parmi les répondants au sondage, il y a une minorité qui a indiqué qu'il y avait au sein de leurs organisations respectives des ententes contractuelles mises à jour pour refléter la livraison des projets BIM (Figure 10).

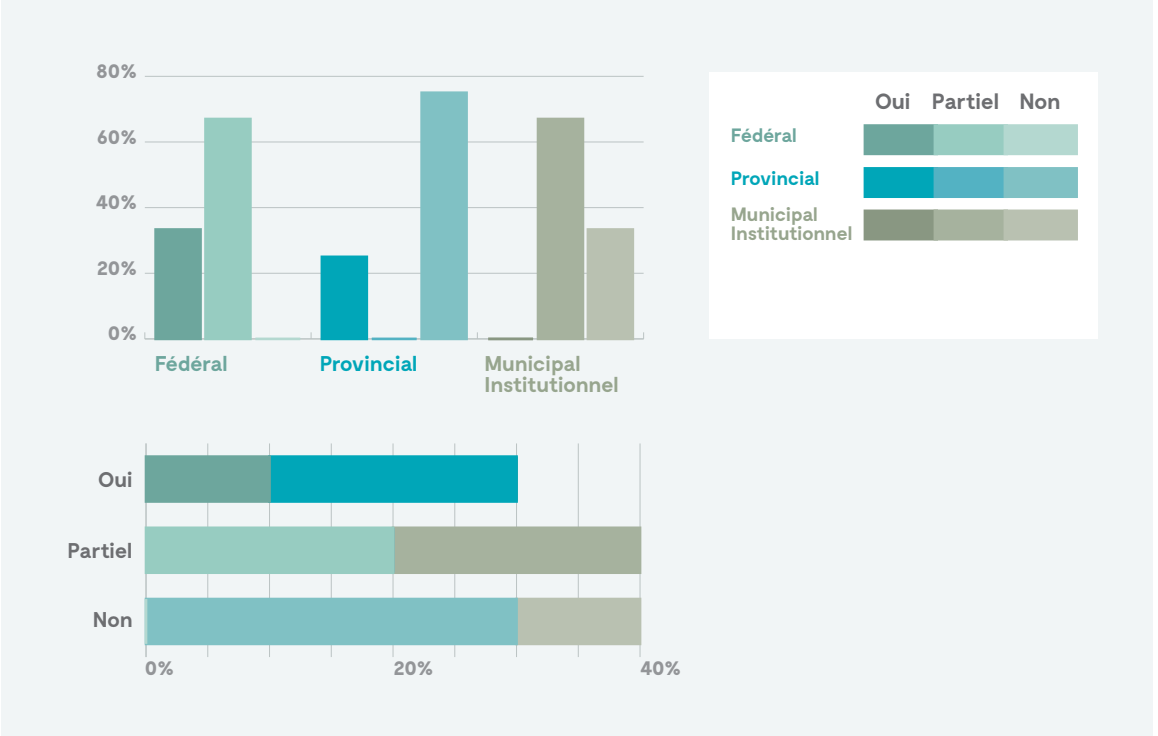


Figure 10 – Y a-t-il de nouvelles ententes ou documents contractuels et des ententes ou documents contractuels mis à jour dans lesquels il y a des exigences BIM qui leur sont intrinsèques?

De surcroît, parmi ces répondants qui ont indiqué qu'ils avaient élaboré de manière complète ou partielle des ententes contractuelles mises à jour, il y a une minorité qui a traité de la question des droits numériques et de la propriété intellectuelle (Figure 11) et aucun de ces répondants n'a traité des clauses contractuelles étant associées aux échanges d'informations par l'entremise des environnements de données communs (Figure 12).

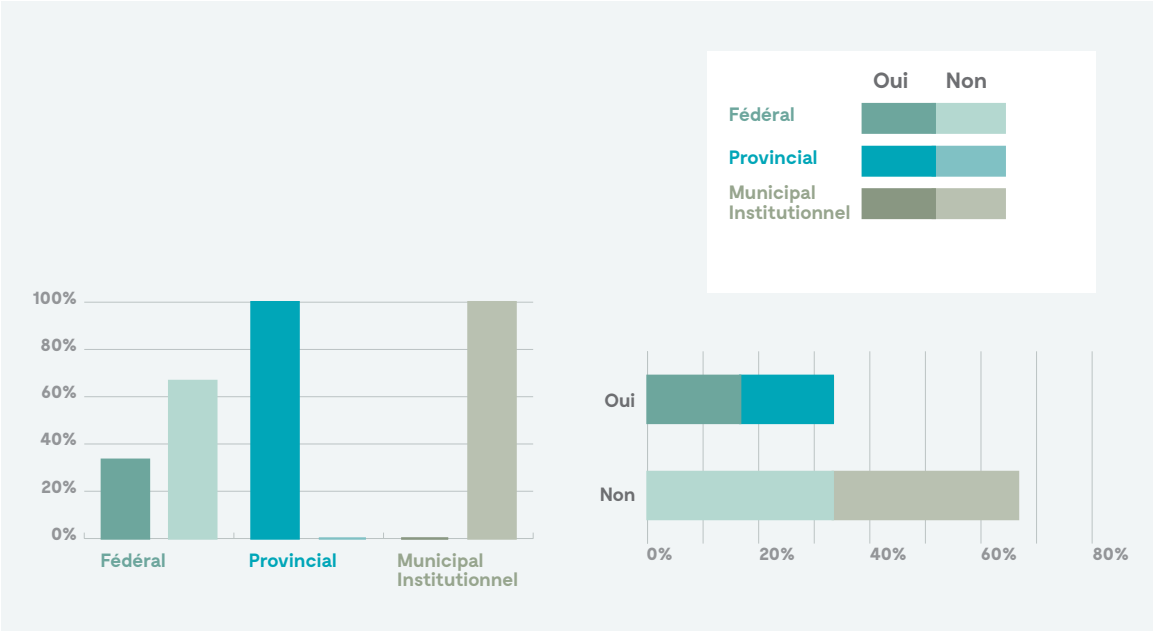


Figure 11 – Y a-t-il de nouvelles clauses contractuelles ou des clauses contractuelles qui couvrent les droits numériques des modèles d'information ou l'information qui est partagée par voies numériques?

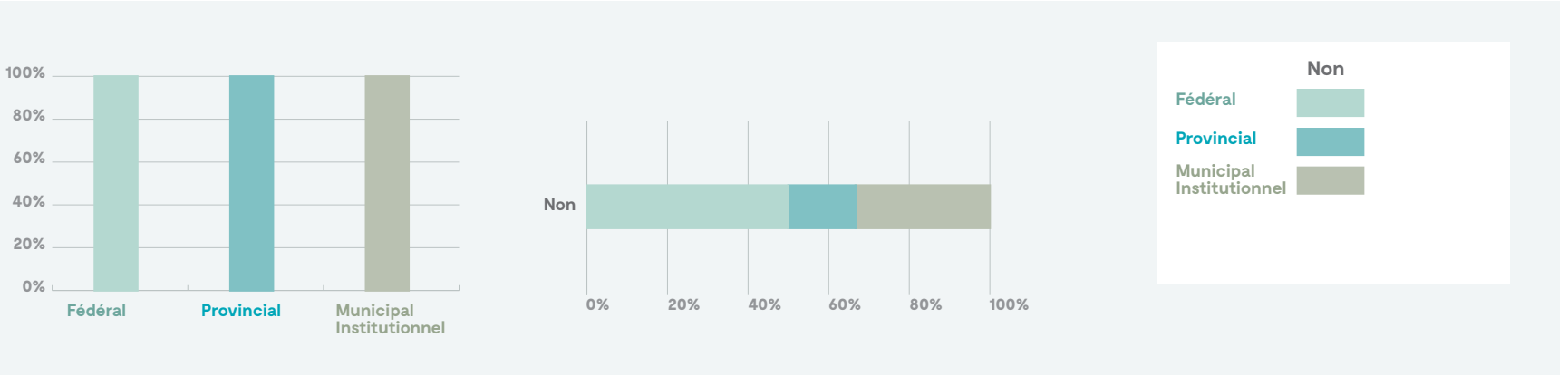


Figure 12 – Y a-t-il de nouvelles clauses contractuelles ou des clauses contractuelles mises à jour qui concernent l'échange d'informations par l'entremise des environnements de données communs?

Parallèlement à cela, il n'y a aucun répondant au sondage qui a indiqué qu'il y avait des nouvelles polices d'assurances ou des polices d'assurances mises à jour qui couvrent l'utilisation des modèles d'information et les déroulements des opérations numériques (Figure 13).

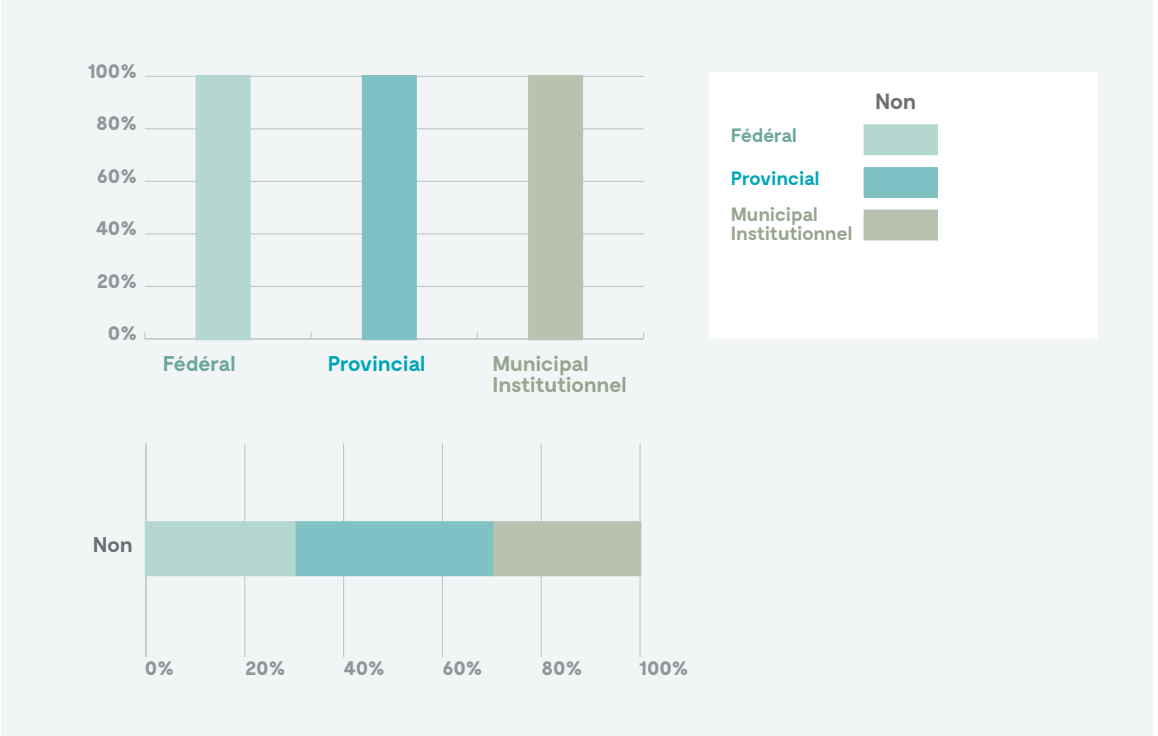


Figure 13 – Y a-t-il des nouvelles polices d'assurances ou des polices d'assurances mises à jour qui couvrent l'utilisation des modèles d'information et le déroulement des opérations numériques?

Finalement, tous les répondants ont indiqué qu'il n'y avait pas de normes locales ou directives réglementaires locales qui étaient obligatoires, qu'elles soient nationales ou provinciales (tel que le Code national du bâtiment du Canada ou Code national de l'énergie pour les bâtiments du Canada (Figure 14).

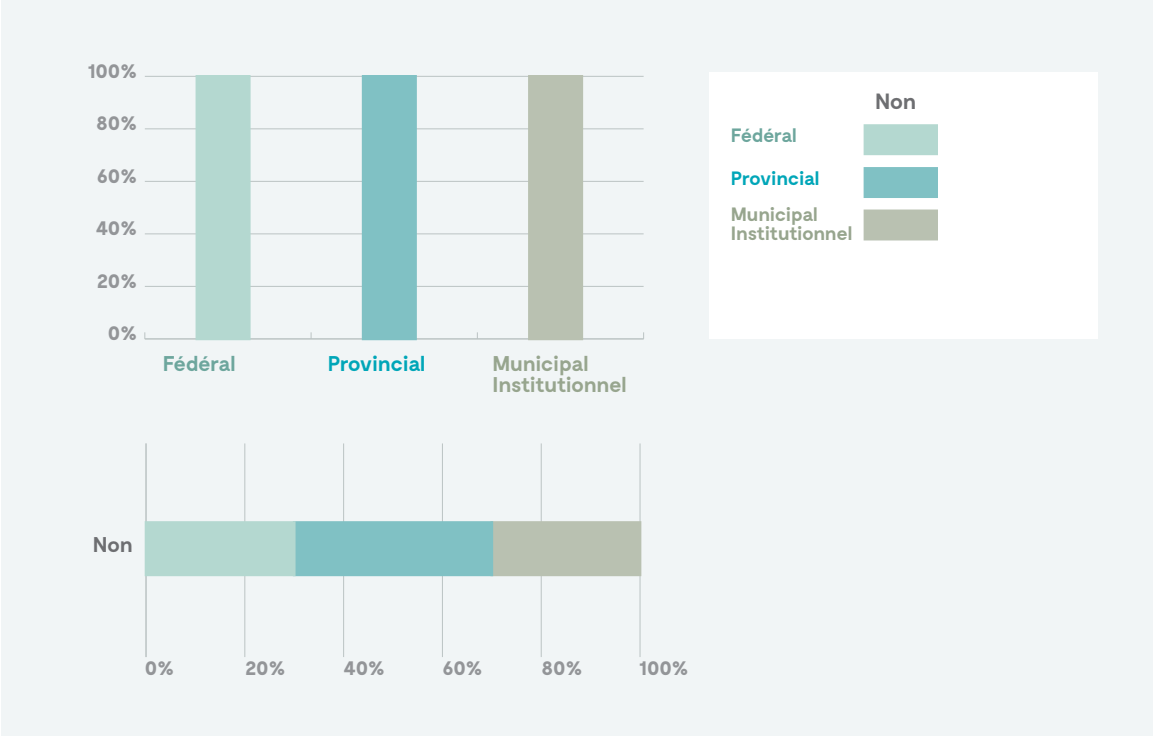


Figure 14 – Y a-t-il dans votre organisation des normes locales ou des directives réglementaires (de la part du gouvernement) qui mettent l'accent sur le BIM et auxquelles il est nécessaire de souscrire?

Discussion

Les constats qui ont été faits dans la présente section indiquent que le cadre réglementaire est encore en pleine évolution au Québec et au Canada et qu'il n'est pas optimisé pour les environnements de collaboration pour la livraison de projet BIM. À titre d'exemple, il convient de mentionner qu'il y a un manque notable de mécanismes contractuels mis à jour traitant de ces nouveaux environnements de collaboration (CDEs). De plus, les répondants au sondage semblent indiquer que les polices d'assurances actuelles ne reflètent pas les nouvelles réalités relatives à la livraison de projet BIM. Cependant, l'appendice du contrat IBC 100-2014 est l'exception à ce constat car cet appendice traite des problèmes contractuels associés au BIM, tel que le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Il à noter que le cadre réglementaire qui est élaboré doit en principe devenir une partie intégrante de toutes les exigences de projet, cela incluant les processus, les rôles et les livrables.

PUBLICATIONS NOTABLES

Selon les dires de Succar and Kassem (2015), « le quatrième élément [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] représente des documents pertinents accessibles au public, élaborés par des intervenants influents de l'industrie et destinés à un public à l'échelle du marché. Les publications BIM dignes de mention (NBP) comprennent trois principaux types de publications (guides, protocoles et mandats) représentant dix-huit sous-types (p. ex. rapport, norme et étude de cas) .» De plus, les NBPs peuvent également représenter des mesures significatives du fait que ces publications indiquent jusqu'à un certain point le niveau d'intérêt et de volonté d'officialiser les leçons apprises, les « meilleures » pratiques, les lignes directrices, les études de cas, etc.

le quatrième élément [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] représente des documents pertinents accessibles au public, élaborés par des intervenants influents de l'industrie et destinés à un public à l'échelle du marché.

D'après la collecte des réponses qui a été faite, il y au total 39 NBPs des organismes publiques et des associations qui sont disponibles au Québec et au niveau fédéral au Canada. Notons que ce nombre est valable à travers les organisations qui ont été interrogées. (Important : cela n'est pas le nombre total des NBPs disponibles au Canada). Selon ces données, les organismes fédéraux comptent pour plus de la moitié des NBPs disponibles (Figure 15).

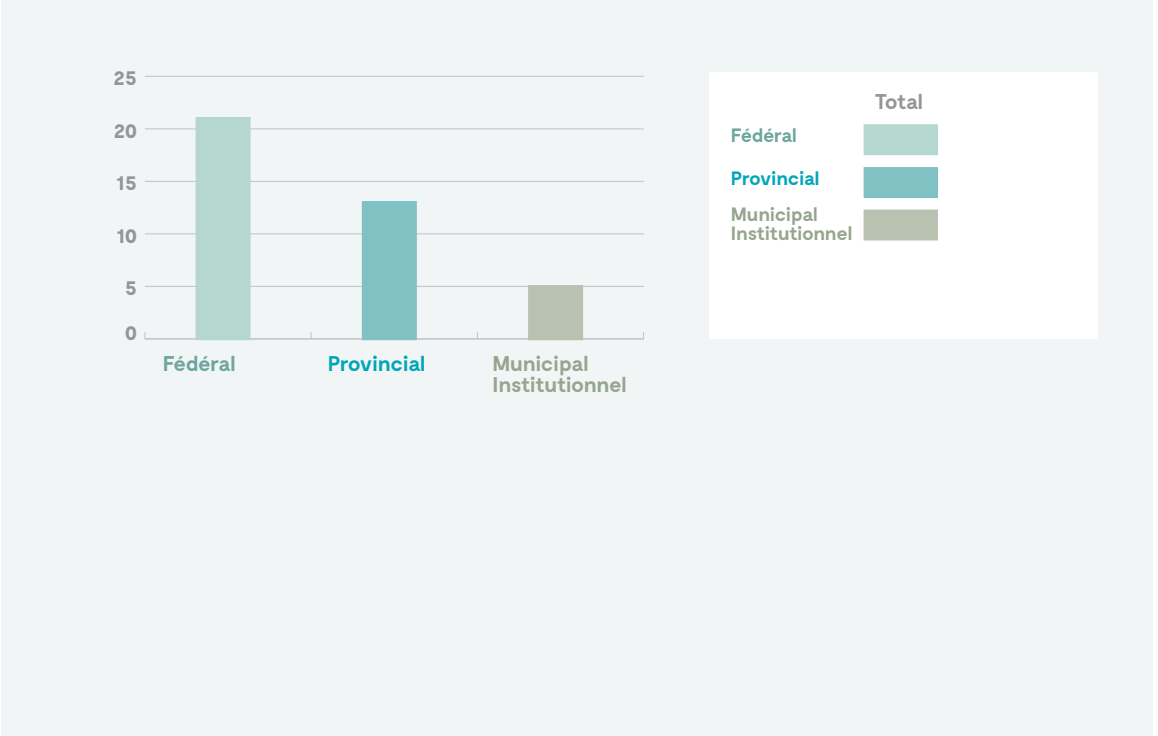


Figure 15 – Nombre total des publications notables traitant du BIM (NBPs)

Dans la répartition des NBPs, et tel qu'il a été souligné ci-dessus, il convient de noter qu'à tous les niveaux s'observent une absence de normes ou codes du BIM et une absence de polices d'assurances qui sont sensibles au BIM (Figure 13 et Figure 14). De plus, il y a vraiment peu de classifications, de mesures et d'ententes contractuelles. Par ailleurs, mentionnons qu'il y a un bon nombre d'études de cas, de stratégies et de conceptions de NBPs. Qui plus est, d'après les résultats obtenus lors du sondage, il a été possible de constater la présence d'une juste répartition de plans de livraison de projet et de diagrammes de processus (Figure 16).

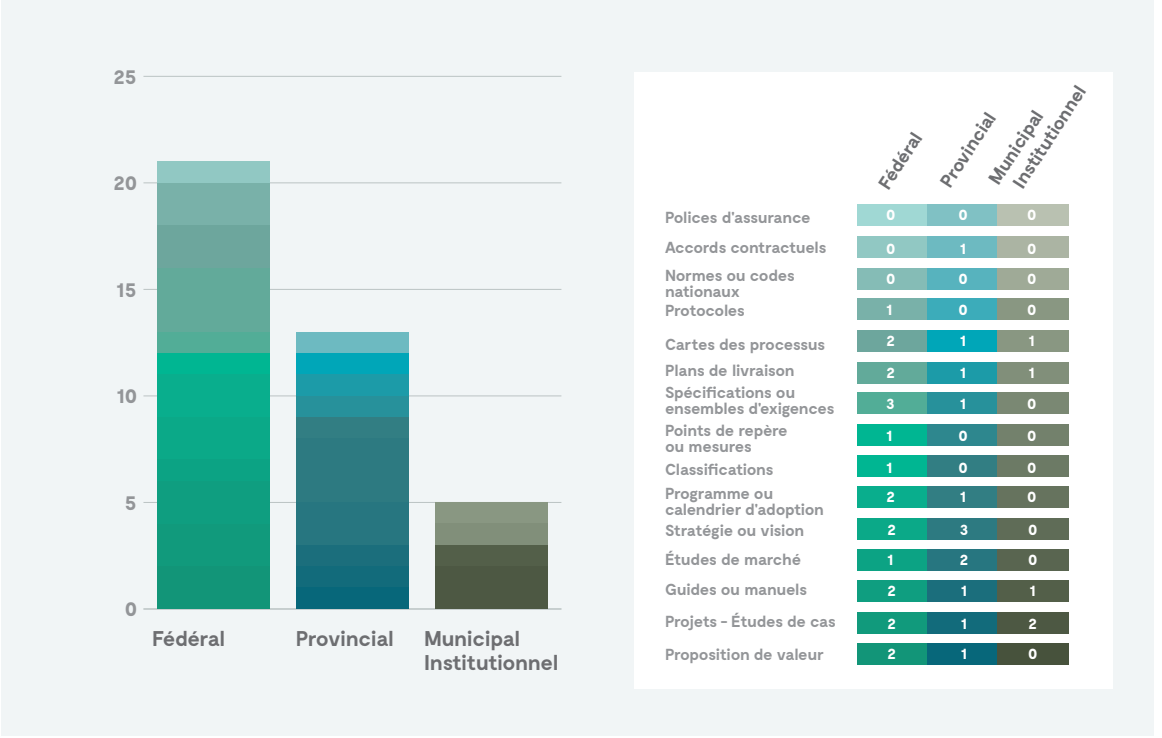


Figure 16 – Publications notables traitant du BIM (NBPs) disponibles, présentées ici selon leur type

Parmi les organisations qui ont indiqué avoir développé des NBPs, une majorité d'entre elles ont spécifié que ces NBPs avaient été émises par des services seuls. Pour ce qui est des organisations qui ont indiqué coordonner l'élaboration des NBPs entre plusieurs services de leurs organisations respectives, ces organisations étaient soit des organismes fédéraux ou des organismes provinciaux (Figure 17).

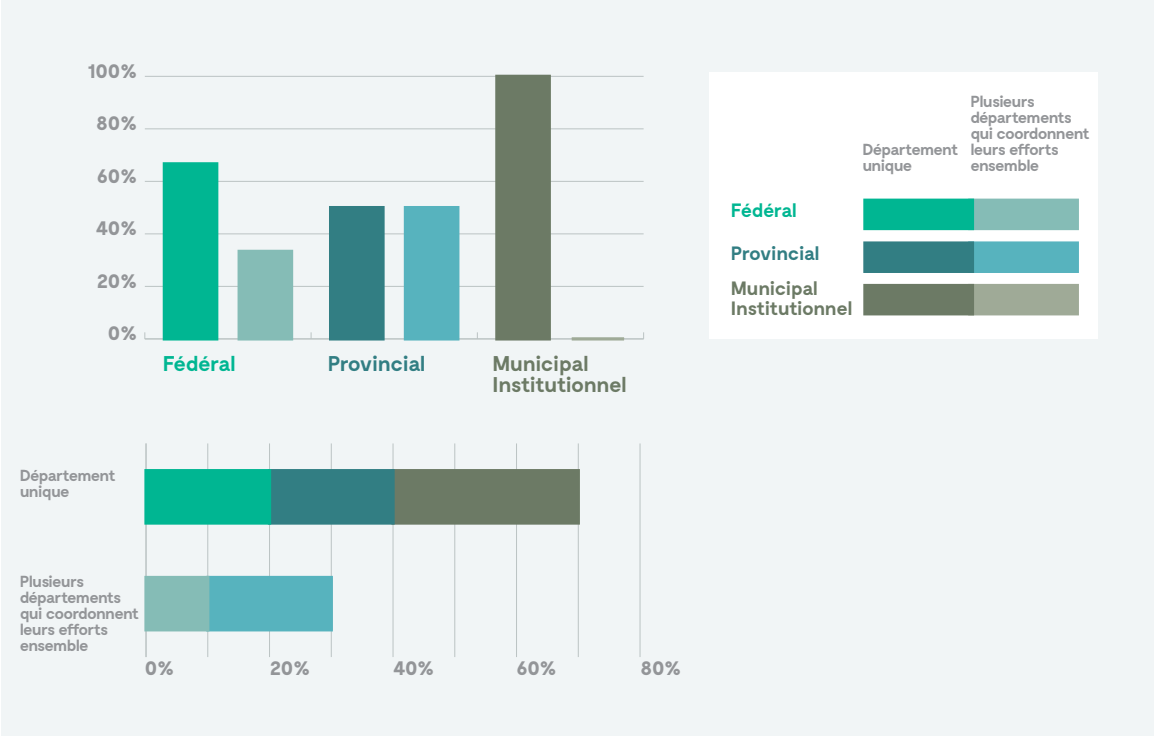


Figure 17 – Ces publications notables traitant du BIM (NBPs) ont-elles été élaborées et/ou coordonnées par un seul département/service ou par plusieurs départements/services?

Lorsqu'il a été demandé s'il y avait dans les NBPs des redondances ou chevauchements, ou inversement des lacunes, une forte majorité des répondants a alors indiqué qu'il n'y avait pas de lacunes identifiables (Figure 18). Cela dit, il est important de noter qu'il était demandé aux répondants s'il y avait des redondances, chevauchements ou lacunes au point de vue des NBPs entre elles au sein de leurs organisations respectives et non entre les NBPs ayant été élaborées par différentes organisations.

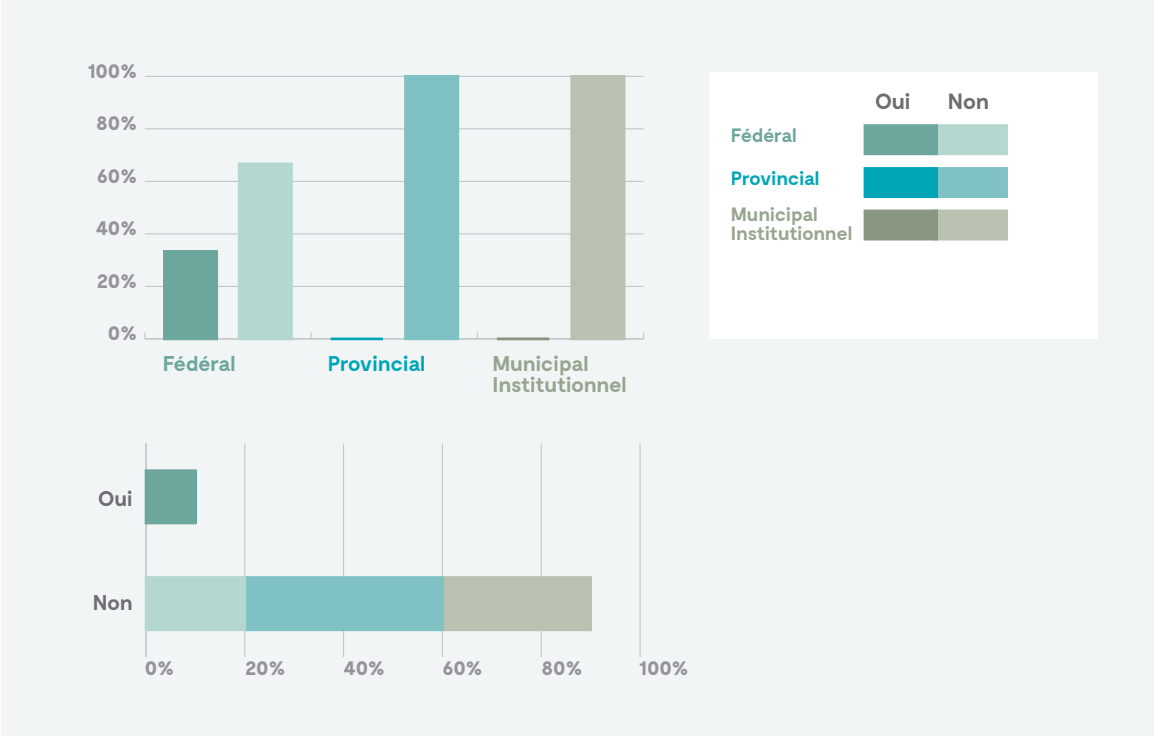


Figure 18 – Y a-t-il des redondances, des lacunes ou des chevauchements dans les publications notables traitant du BIM (NBPs) qui ont été élaborées au sein de votre organisation?

Finalement, il a été demandé aux répondants si ces NBPs étaient mises dans un dépôt centralisé pour en faciliter l'accès. La plupart des répondants ont indiqué qu'un tel dépôt n'était pas disponible ou que les NBPs qu'ils avaient élaborées étaient facilement accessibles (Figure 19).

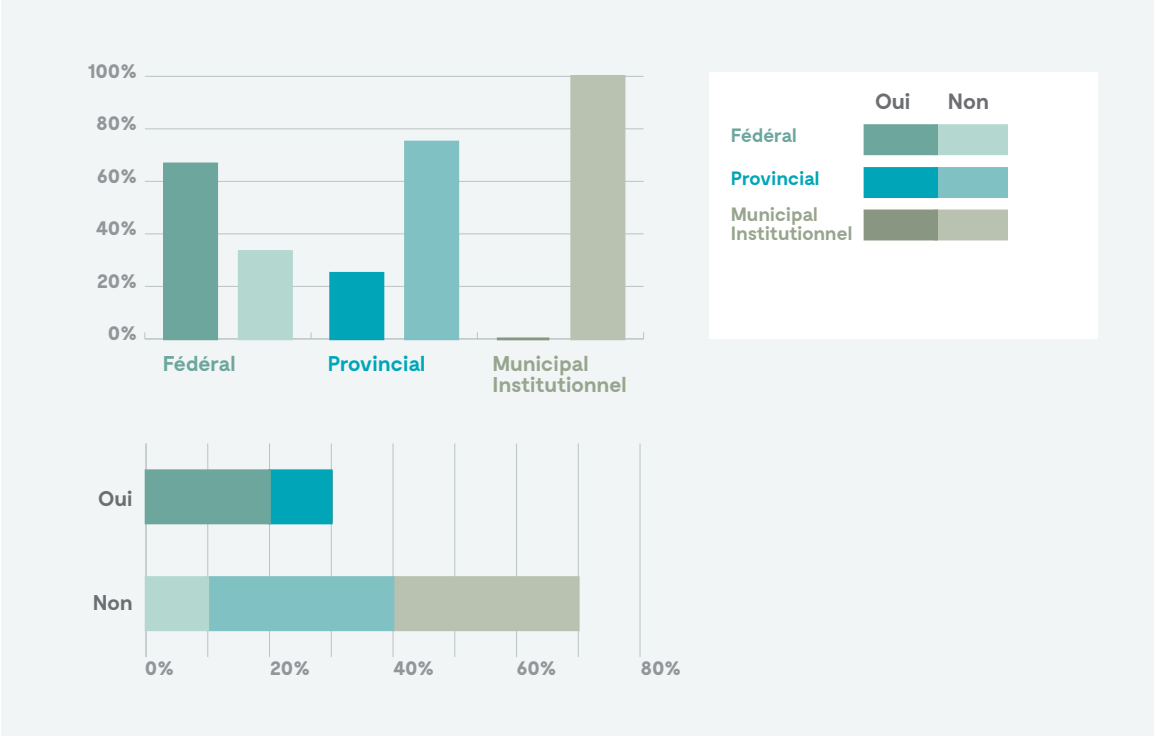


Figure 19 – Y a-t-il un dépôt centralisé pour les publications notables traitant du BIM (ex. : portail Internet officiel) et qui fournit un accès à celles-ci?

Discussion

Les constats de la présente section indiquent qu'il y a à tous les niveaux une augmentation du nombre de NBPs qui ont été élaborées. Cependant, ces NBPs ne semblent pas être disponibles gratuitement et/ou centralisées et coordonnées entre elles. Ces défis, lorsque combinés à la difficulté d'accéder à ces documents – à l'exception de quelques documents qui étaient accessibles – pourraient mener à des problèmes significatifs tels que la redondance, le chevauchement et pire encore les contradictions. À ce moment-ci, il est impossible de dire si ces problèmes potentiels sont déjà apparus. Ce faisant, une revue détaillée et approfondie de ces NBPs devrait être entreprise afin de souligner de tels problèmes. En ce sens, il s'agit idéalement d'atteindre le point où les NBPs font office d'autorité et qu'elles sont inter reliées, gérées et optimisées par une seule entité, qu'elles reflètent les « meilleures » pratiques internationales et qu'elles couvrent l'ensemble du cycle de vie d'un projet et ainsi que l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement du projet.

APPRENTISSAGE ET FORMATION

D'après Succar et Kassem (2015), « la cinquième composante [du modèle macro de maturité d'adoption du BIM] représente les activités éducatives à l'échelle du marché couvrant les concepts, les outils et les flux de travail du BIM. Ces activités éducatives sont dispensées dans le cadre de l'enseignement supérieur, de la formation professionnelle ou du perfectionnement professionnel, sous forme de modèles d'apprentissage fondés sur les compétences ou sur les cours » (traduction libre)

la cinquième composante [du modèle macro de maturité d'adoption du BIM] représente les activités éducatives à l'échelle du marché couvrant les concepts, les outils et les flux de travail du BIM

Il a d'abord été demandé aux répondants du sondage si leurs organisations respectives avaient élaboré une structure en matière de formation BIM ou une stratégie d'apprentissage BIM. À cet effet, il y a une grande majorité parmi les répondants qui a indiqué qu'il n'y avait pas au sein de leur organisation une telle structure ou stratégie qui avait été élaborée (Figure 20).

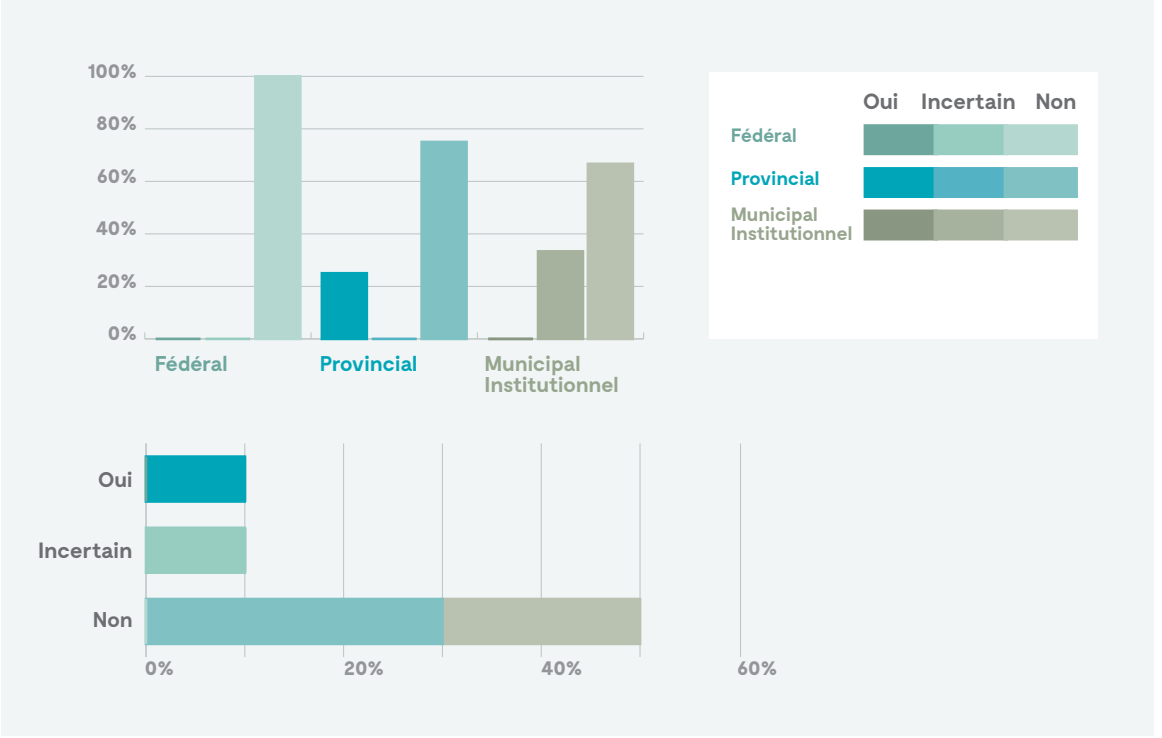


Figure 20 – Votre organisation a-t-elle élaboré une structure en matière de formation BIM ou une stratégie d'apprentissage BIM?

Cela étant dit, il n'est donc pas surprenant que la forte majorité des organisations n'ait pas offert d'unités de formations à l'interne (Figure 21) ni même que des programmes de formation continue (*Continual Professional Development* – CPD) aient été offerts (Figure 22).

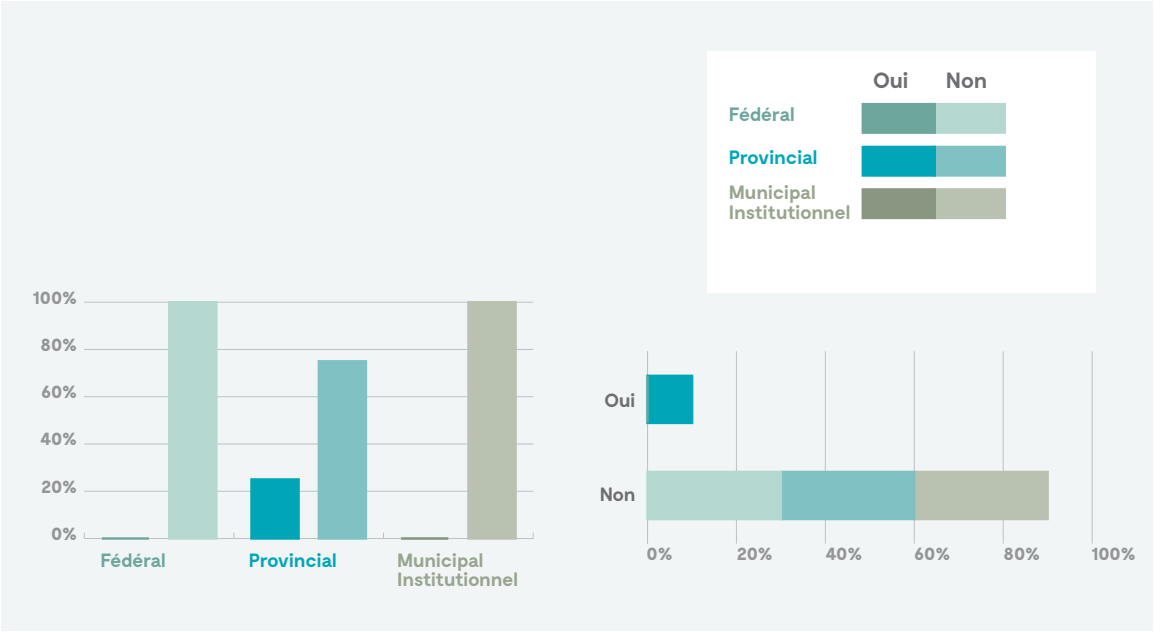


Figure 21 – Y a-t-il des unités de formation BIM qui sont offertes au sein de votre organisation?

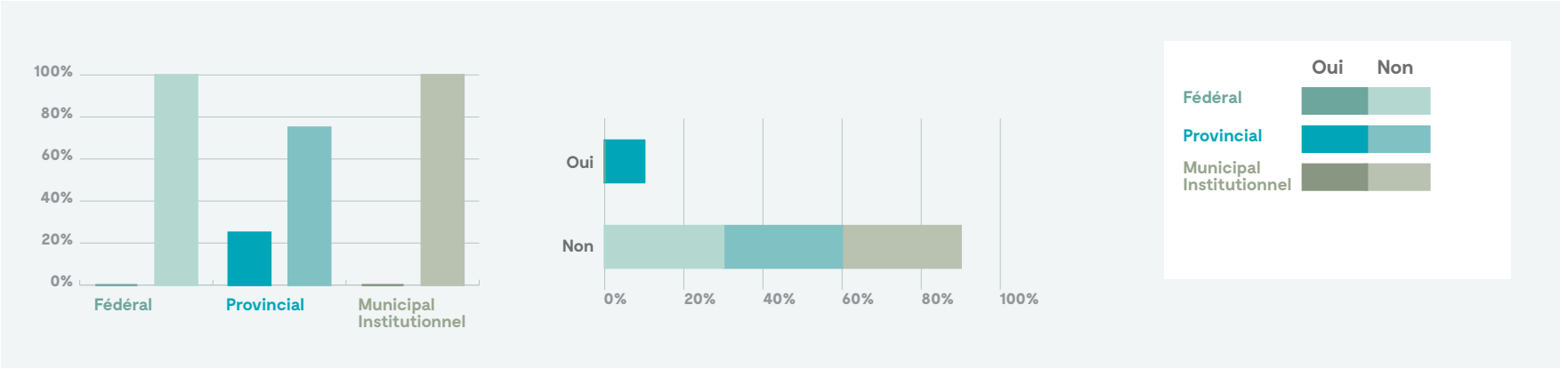


Figure 22 – Y a-t-il des programmes de formation continue (CPD) ciblant le BIM qui sont offerts par votre organisation?

Discussion

Les constats qui sont présentés dans cette section-ci indiquent que la formation et l'enseignement spécifiques au BIM sont encore très marginaux au sein des organisations et qu'il y a peu en matière de stratégies d'apprentissage qui soit structuré à travers les organisations qui ont été interrogées lors du sondage. Bien qu'il existe des programmes spécifiques dans les collèges et universités à travers le Québec et le Canada, il ne semble pas y avoir une offre qui soit concertée et cohérente à travers le Québec. Ce constat souligne par lui-même qu'il est nécessaire qu'il y ait plus de travail qui soit fait à cet égard. Cela étant dit, il y a un certain nombre d'efforts en cours afin d'offrir une approche harmonisée quant à la formation BIM. À cet effet, mentionnons le *Cadre de formation au BIM (Learning Outcomes Framework for BIM)* qui est actuellement en train d'être élaboré par buildingSMART International et adapté par buildingSMART Canada. Idéalement, l'objectif serait d'entièrement intégrer le BIM et les pratiques numériques dans la formation, l'enseignement et les programmes de perfectionnement professionnel à travers le Québec et le Canada.

MESURES ET NORMES

Selon Succar et Kassem (2015), « la sixième composante [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] représente des mesures à l'échelle du marché pour comparer les résultats des projets et évaluer les capacités des individus, des organisations et des équipes » (traduction libre). L'élaboration de telles mesures et normes indique un marché plus mature étant capable de soutenir l'évaluation du rendement et du progrès.

la sixième composante [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] représente des mesures à l'échelle du marché pour comparer les résultats des projets et évaluer les capacités des individus, des organisations et des équipes

Lorsque les répondants ont été interrogés à savoir s'il y avait au sein de leurs organisations respectives des mesures pour la diffusion du BIM, une forte majorité des répondants ont indiqué que de telles mesures ou approches étaient absentes. Seulement 50 % des répondants au niveau provincial ont indiqué qu'il y avait un certain progrès à cet égard (Figure 23).

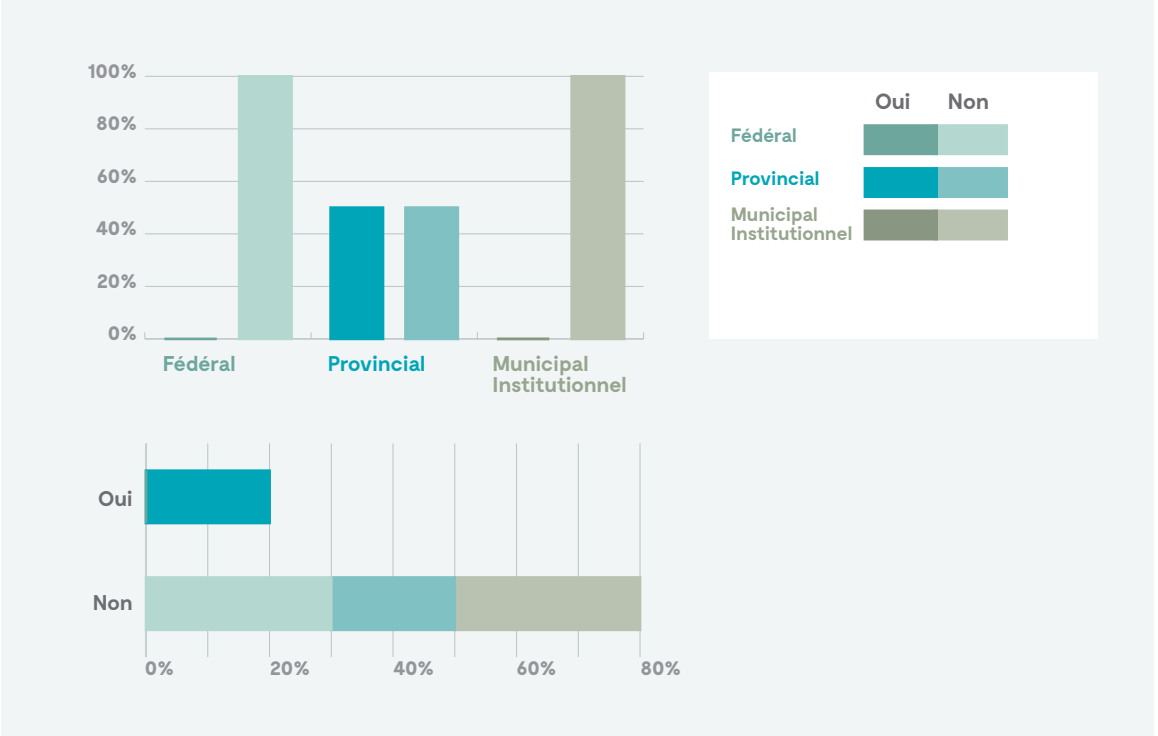


Figure 23 – Y a-t-il eu des mesures dans toute l'organisation quant à la diffusion du BIM?

De plus, mis à part l'évaluation de la diffusion du BIM, il était demandé aux répondants leur avis quant à la disponibilité des mesures pour évaluer la Compétence et/ou la Maturité BIM au point de vue organisationnel. Tous les répondants ont indiqué qu'il y avait un manque en regard de ce type de mesures (Figure 24).

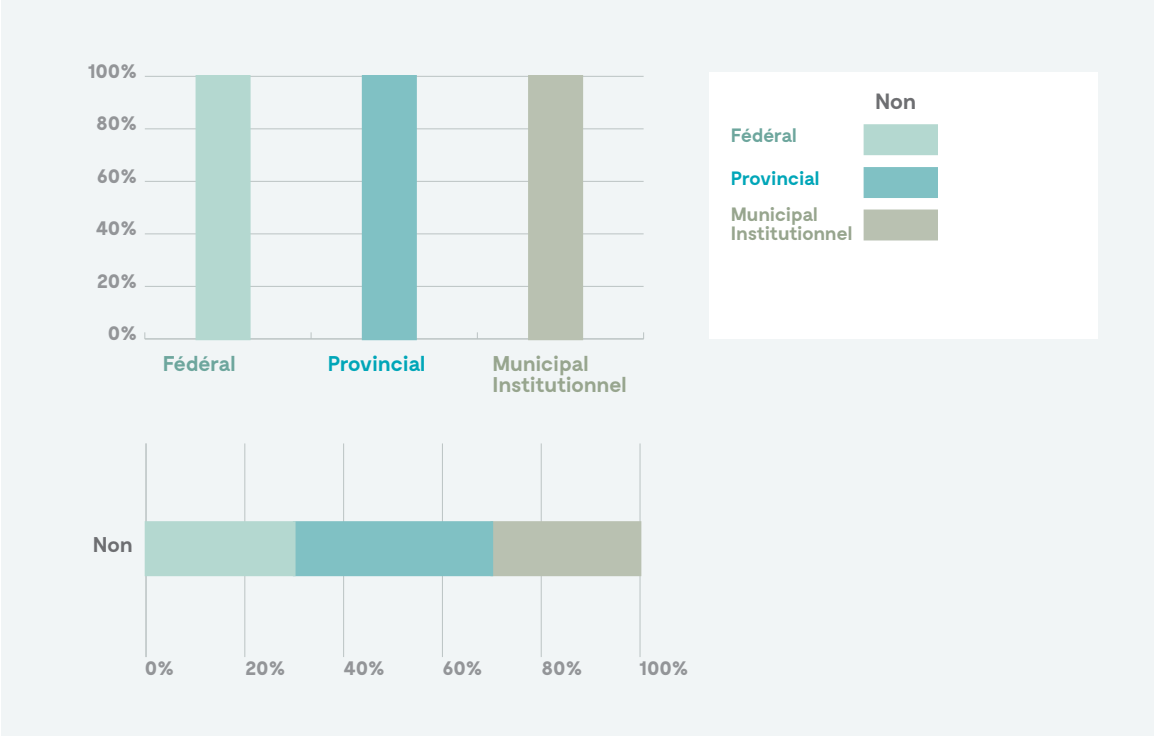


Figure 24 – Y a-t-il des mesures qui ont été officiellement approuvées pour déterminer la Compétence/Maturité BIM au point de vue organisationnel?

De plus, il n'y a aucun des répondants qui a indiqué que leur organisation avait élaboré et appliqué des mesures pour déterminer la performance BIM et les résultats relatifs au BIM des projets terminés (Figure 25).

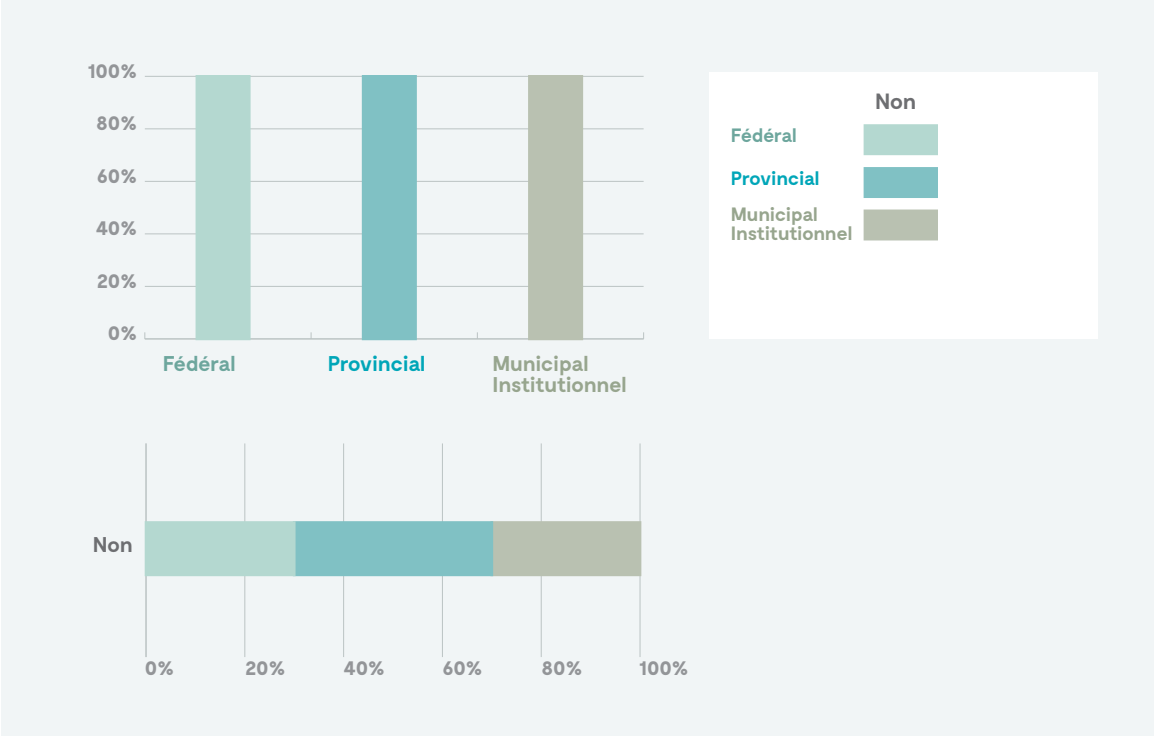


Figure 25 – Y a-t-il des mesures qui sont appliquées par votre organisation afin de déterminer la performance BIM et les résultats associés au BIM dans le cadre de projets complétés?

Lorsque les répondants ont été interrogés au sujet de la pré qualification d'organisations pour les appels d'offres en ce qui concerne le BIM, 30 % des répondants – qui agissent aux niveaux fédéral et provincial – ont indiqué qu'il y avait en effet des mécanismes pour évaluer et noter les participants du projet (Figure 26).

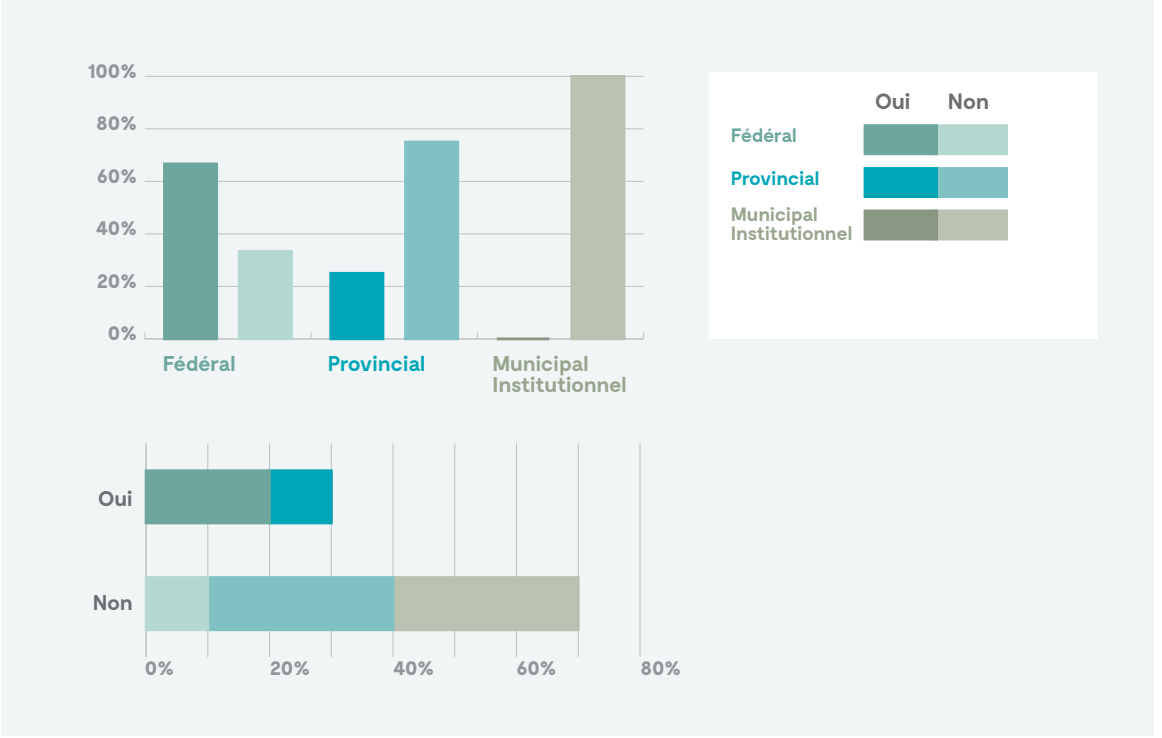


Figure 26 – Y a-t-il des mesures ou des mécanismes appliqués dans vos appels d'offres afin de préqualifier les compétences BIM des participants?

En termes de certification, il y a une forte majorité des répondants qui a indiqué qu'il n'y avait aucun individu certifié au sein de leurs organisations respectives (Figure 27).

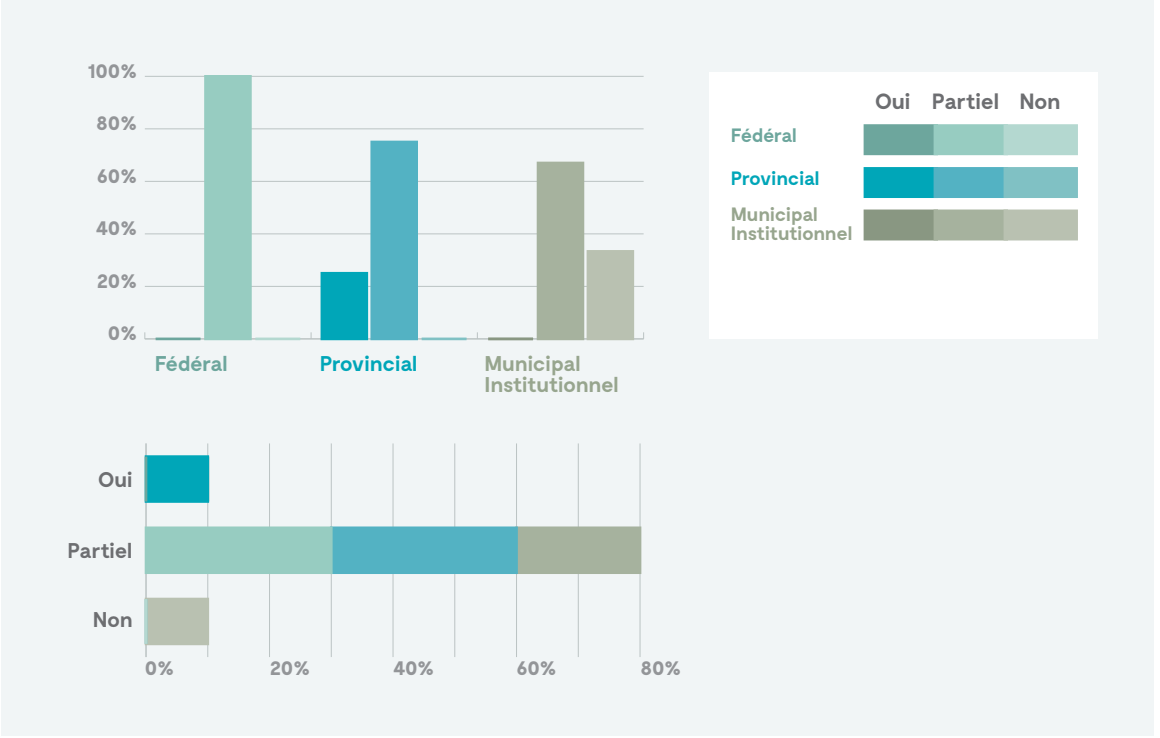


Figure 27 – Y a-t-il au sein de votre organisation des individus qui possèdent la certification BIM décernée par un programme reconnu au niveau national ou international?

Notons aussi qu'aucun des répondants n'a indiqué que leurs organisations avaient implanté un programme de formation en matière du BIM qui était certifié par un organisme national ou international (Figure 28).

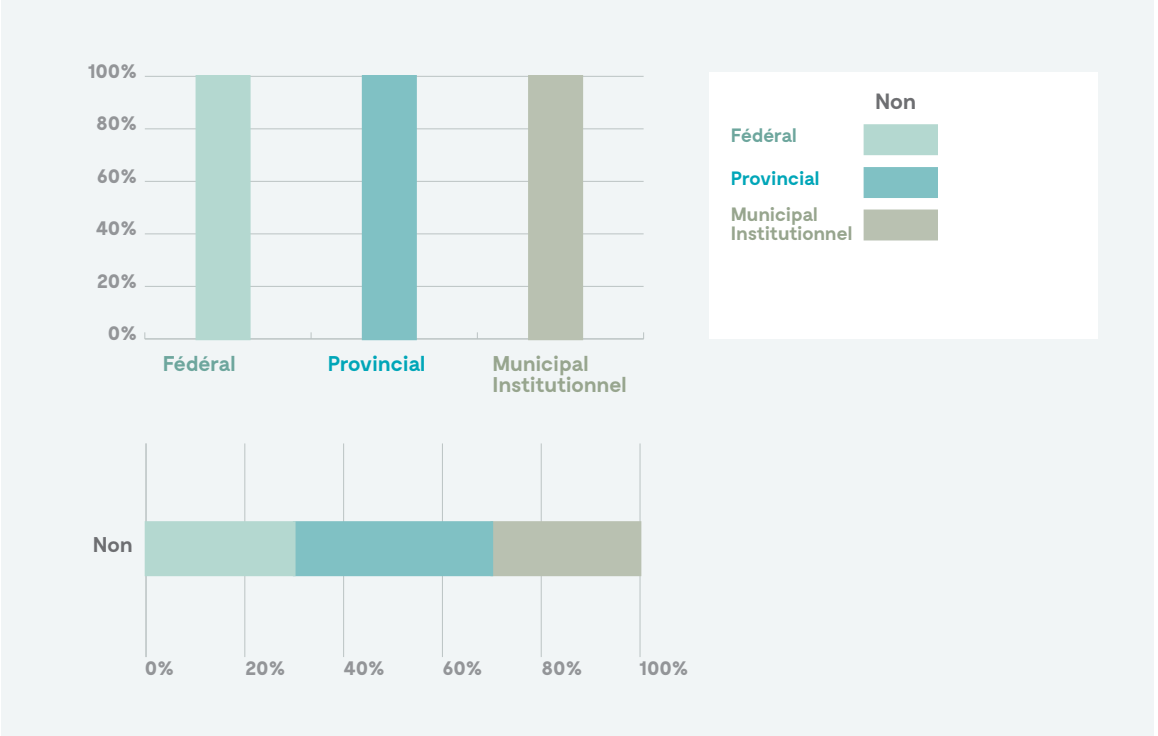


Figure 28 – Votre organisation a-t-elle implanté un programme de formation en matière du BIM – et est-ce que ce programme a reçu une accréditation formelle d'une autorité nationale ou internationale en la matière?

Discussion

Les constats présentés dans cette section-ci indiquent qu'il n'y a pas eu d'efforts qui ont été faits pour évaluer soit la diffusion du BIM, la compétence BIM ou la maturité BIM. De plus, il y a très peu de choses qui ont été faites concernant la mesure de la performance BIM, la certification BIM et l'accréditation BIM. Une explication à ce constat nous apparaît être l'absence de mesures et d'outils pour faire une telle évaluation. Ce point est d'ailleurs actuellement traité par l'entremise de l'IQC4.0 qui est en train d'élaborer une plateforme d'étalonnage et d'évaluation pour la compétence BIM et la maturité BIM. En principe, le but consisterait à élaborer un ensemble de mesures et normes standardisées qui seraient continuellement révisées afin de convenir aux pratiques qui évoluent. De plus, ces mesures et normes standardisées seraient idéalement intégrées aux exigences du projet, au déroulement des tâches et aux livrables.

PIÈCES ET LIVRABLES STANDARDISÉS

D'après Succar et Kassem (2015), « la septième composante [du modèle de maturité d'adoption macro BIM] représente les parties de modèle normalisées et riches en données (par exemple, les murs, les poutres, les unités de CVC, les portes et le mobilier) qui alimentent les modèles basés sur les objets [ainsi que les] utilisations du modèle, les livrables normalisables de génération, collaboration et liaison des modèles basés sur les objets aux bases de données externes » (traduction libre).

la septième composante [du modèle de maturité d'adoption macro BIM] représente les parties de modèle normalisées et riches en données (par exemple, les murs, les poutres, les unités de CVC, les portes et le mobilier) qui alimentent les modèles basés sur les objets [ainsi que les] utilisations du modèle, les livrables normalisables de génération, collaboration et liaison des modèles basés sur les objets aux bases de données externes

Une majorité des répondants ont indiqué qu'il n'y avait pas de bibliothèques d'objets standardisés dont ils pouvaient se servir, ou que s'il y en avait une alors dans ce cas les répondants ne connaissaient aucune bibliothèque de ce genre (Figure 29). Le seul répondant qui a indiqué qu'il y avait des bibliothèques d'objets a mentionné que ces bibliothèques avaient été développées à l'interne et qu'elles étaient basées sur l'héritage des bibliothèques de type 2D CAD.

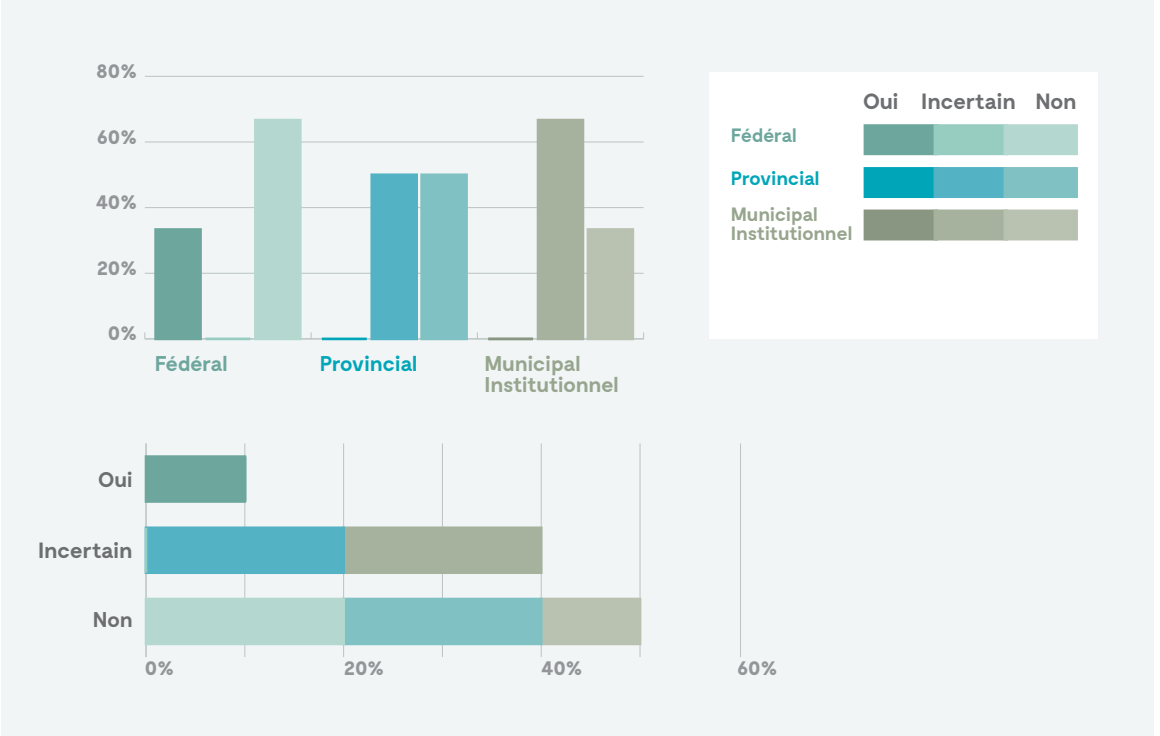


Figure 29 – Y a-t-il des bibliothèques d'objets standardisés qui peuvent être utilisées par l'industrie locale (ex. : portes, poutres, et équipement mécanique)?

De plus, aucun des répondants n'a indiqué que leur organisation avait élaboré ou adopté des gabarits standardisés pour les échanges d'informations pour la gestion spécifique des phases du cycle de vie (Figure 30).

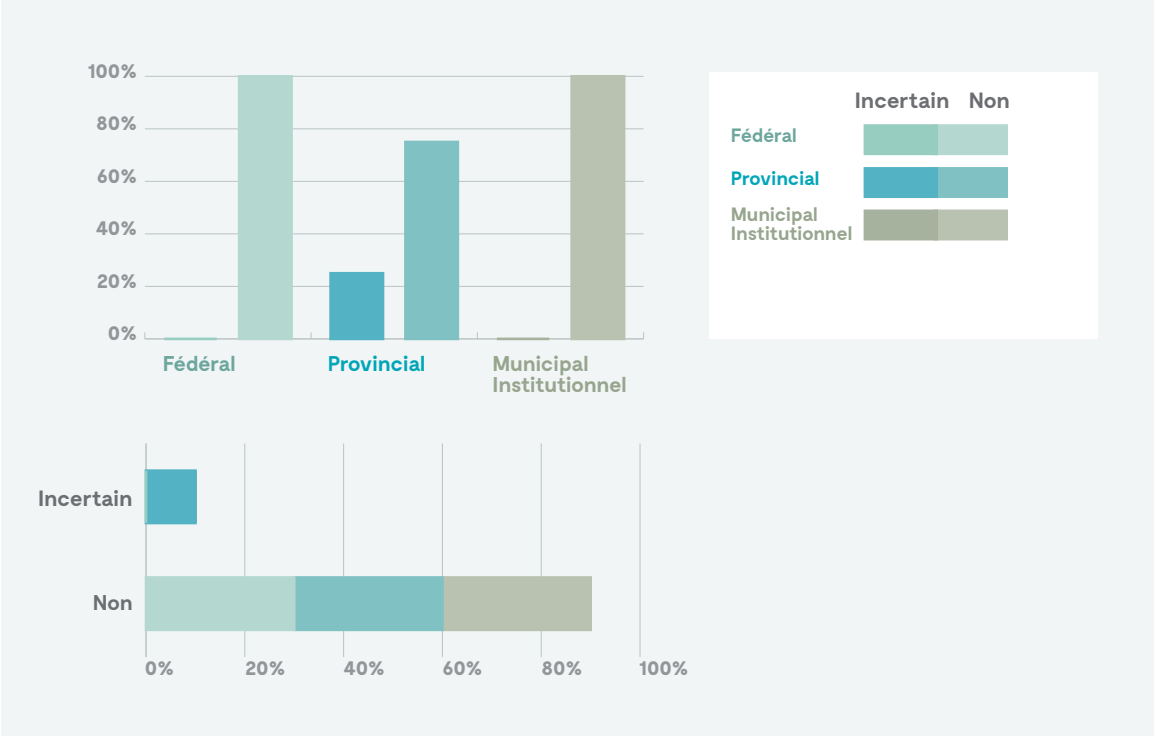


Figure 30 – Y a-t-il des gabarits standardisés – imposés par les fournisseurs publics – pour collecter l'information couvrant la gestion maintenable des installations (ex. : COBie)?

Une majorité des répondants a indiqué qu'il n'y avait pas de diagramme de processus pour guider le déroulement des opérations au point de vue numérique, ni les livrables pour les participants au projet, et que si un tel diagramme existait, alors les répondants ont précisé qu'ils n'en avaient pas été informés (Figure 31).

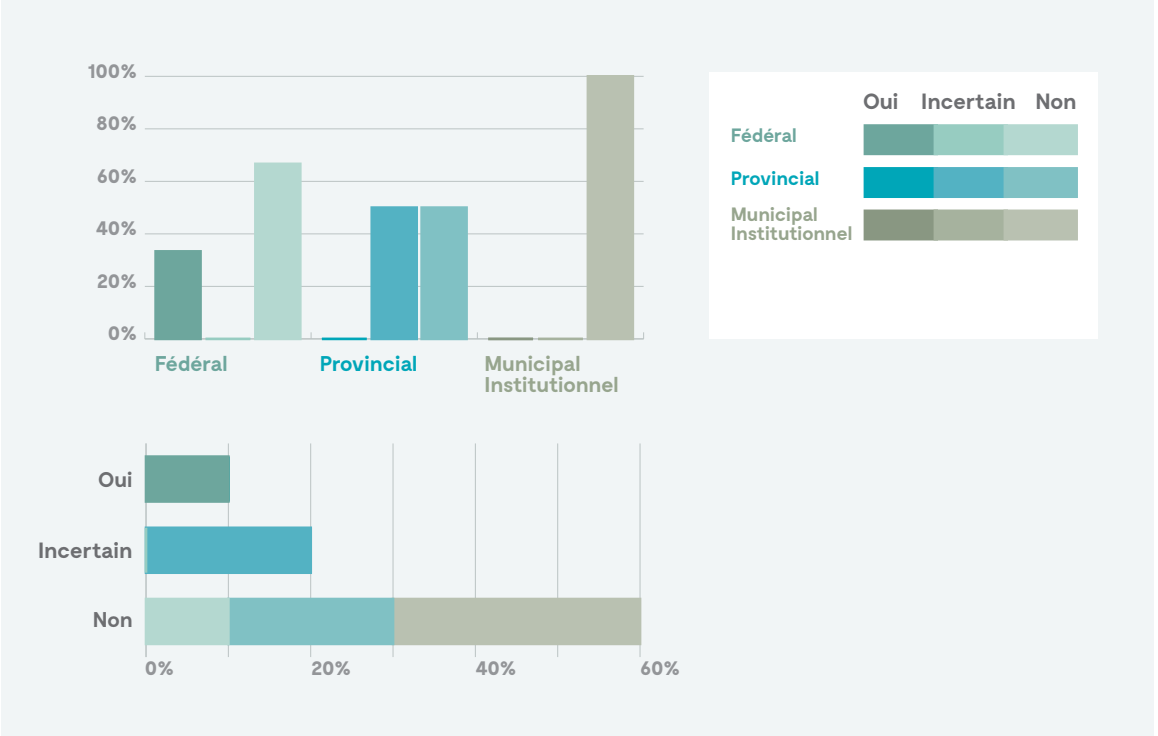


Figure 31 – Y a-t-il des diagrammes de processus qui sont bien documentés qui servent à guider les déroulements des opérations au point de vue numérique et des livrables de l'industrie locale?

Le sondage a permis de constater que les répondants des organisations fédérales sont les seuls qui ont indiqué avoir une liste gérée des utilisations des modèles. Tous les autres répondants ont mentionné ne pas avoir une telle liste, et que s'il y en avait une, alors les répondants n'étaient pas au courant de son existence (Figure 32).

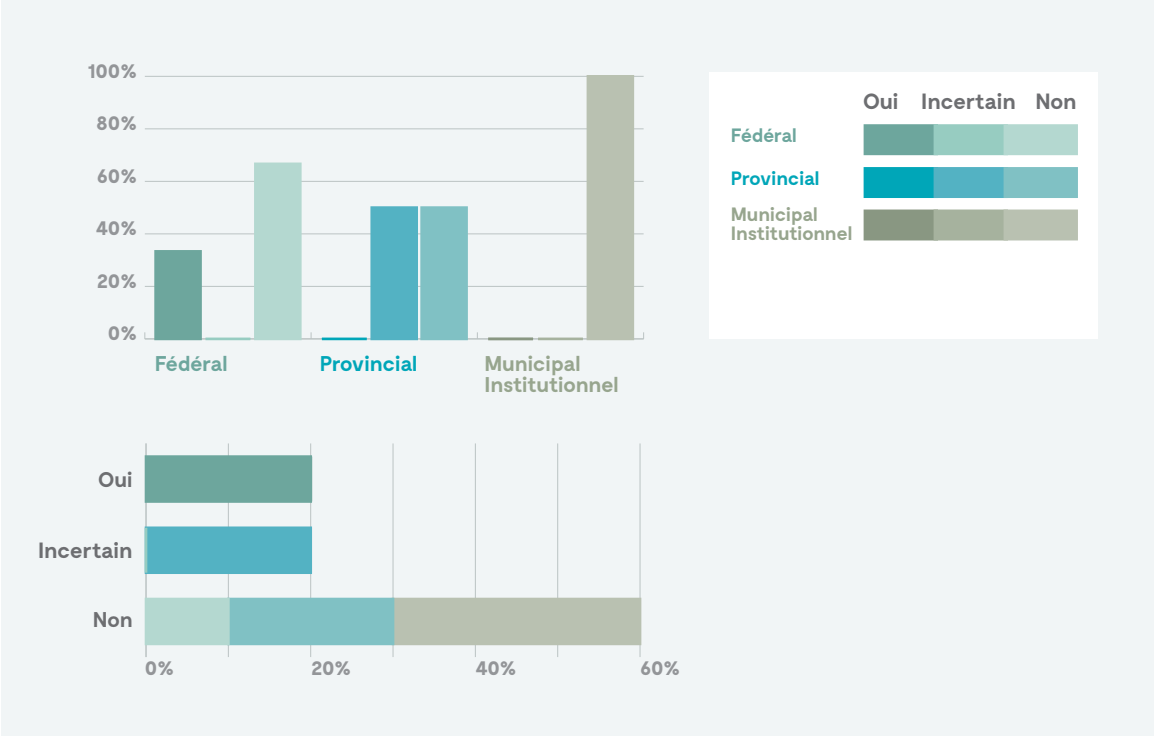


Figure 32 – Y a-t-il une liste gérée de manière centralisée pour le BIM/les utilisations des modèles (ex. : détection d'interférences, logistique de construction, entretien des biens) afin d'être utilisée par les concepteurs des installations, les constructeurs et les opérateurs?

Lorsque les répondants ont été interrogés à savoir si leurs organisations avaient implanté un système de classification standardisé, tous les répondants impliqués au sein d'organisations fédérales ont répondu par la positive, et il en a été de même pour certaines organisations au niveau provincial (Figure 33). Tous les répondants qui ont implanté une classification ont implanté une ou plusieurs tables de type *OmniClass* (21, 22, ou 23).

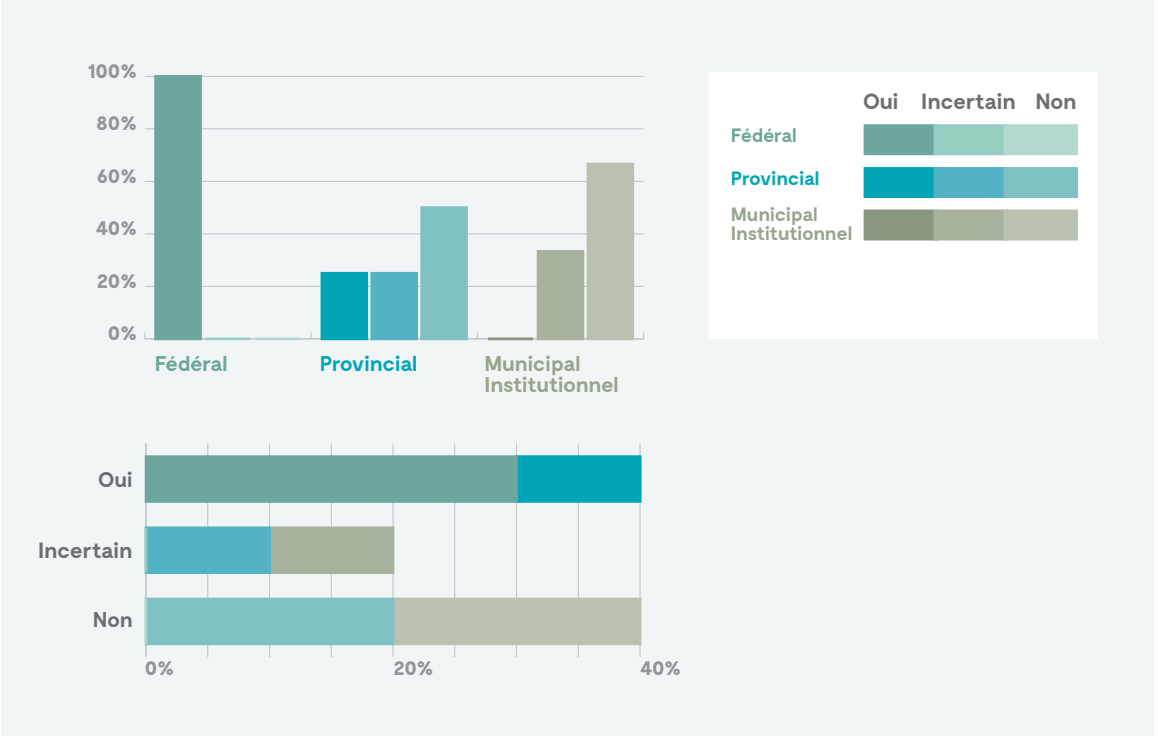


Figure 33 – Votre organisation utilise-t-elle un système de classification reconnu à l'échelle nationale, tel que les systèmes OmniClass ou Uniclass) pour classer le nom des éléments modélisés, des systèmes et des activités?

Finalement, il a été demandé aux répondants s'ils utilisaient ou avaient développé un niveau X (LoX) de définition pour soutenir les échanges fondés sur les modèles (Figure 34). À cette question, les réponses ont varié parmi les types de répondants, à savoir que le LoX était soit développé à l'échelle locale, soit qu'il avait été adopté ou adapté à partir de standards internationaux.

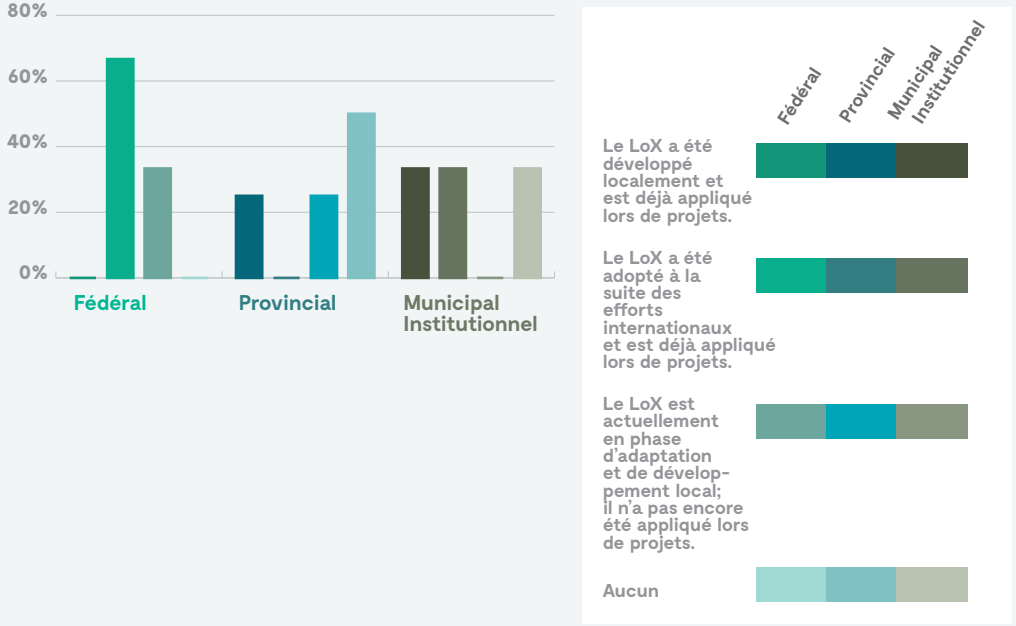


Figure 34 – Un niveau X de définition (LoX) reconnu internationalement ou développé à l'échelle nationale est-il appliqué lorsqu'on lieu des échanges fondés sur des modèles?

Discussion

Les constats qui ont été faits dans la présente section indiquent qu'il y a encore beaucoup de travail à faire au point de vue de la standardisation des pièces et des livrables afin de pouvoir soutenir la livraison de projets axés sur le BIM. En effet, les bibliothèques d'objets ou de pièces standardisées de même que les livrables standardisés constituent un élément-clé pour maximiser le rendement lors du développement de modèles orientés objet. Les constats qui ont été faits suggèrent également qu'il y a peu qui a été fait quant au développement de diagrammes de processus formels afin de guider les déroulements des opérations au point de vue numérique et pour les livrables des participants au projet. À cet effet, il y a un certain nombre de standards internationaux qui ont été élaborés, tel que les définitions de LoX, les schémas de classifications d'objet (ex. : *OmniClass*), l'utilisation d'un modèle taxonomique (ex. : le modèle de liste d'utilisation BIMe) et les standards et protocoles en matière de l'échange d'information (ex. : COBie et autres MVSs officiels). Idéalement, l'objectif est de développer des bibliothèques d'objets standardisés, des utilisations de modèles appuyant la livraison des services et de développer aussi des exigences de données opérationnelles qui sont optimisées et intégrées aux systèmes d'approvisionnement, aux déroulements des opérations du projet et aux pratiques associées au cycle de vie.

INFRASTRUCTURE TECHNOLOGIQUE

D'après Succar et Kassem (2015), « le huitième et dernier élément [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] fait référence à la disponibilité, à l'accessibilité et à l'abordabilité du matériel, des logiciels et des systèmes de réseau [ainsi que] à la disponibilité, la convivialité, la connectivité et l'ouverture des systèmes d'information qui hébergent des modèles tridimensionnels riches en données » (traduction libre).

Au Québec et au Canada, l'accessibilité au matériel et au logiciel n'est pas de manière générale un obstacle insurmontable au BIM, bien qu'elle soit considérée comme étant une barrière à l'adoption du BIM. De même que la connectivité est adéquate dans la plupart des villages et villes à travers le Canada. Par conséquent, quoique les barrières technologiques de base au BIM soient présentes, elles ne sont généralement pas conçues comme ayant un rôle significatif pour déterminer le taux d'adoption du BIM au Québec et au Canada.

le huitième et dernier élément [du modèle de maturité d'adoption de la macro BIM] fait référence à la disponibilité, à l'accessibilité et à l'abordabilité du matériel, des logiciels et des systèmes de réseau [ainsi que] à la disponibilité, la convivialité, la connectivité et l'ouverture des systèmes d'information qui hébergent des modèles tridimensionnels riches en données

Dans le cadre du sondage, les répondants ont été interrogés au sujet des environnements cloud et l'hébergement cloud de données de projet. Par exemple, une forte majorité des organisations qui ont été interrogées n'avait pas développé de portails Internet afin de pouvoir accepter les soumissions par des équipes de projet (Figure 35). Pour leur part, les organisations qui l'avaient fait avaient déployé des plateformes d'échanges de document standardisé au point de vue de l'industrie (ex. : *Sharepoint*).

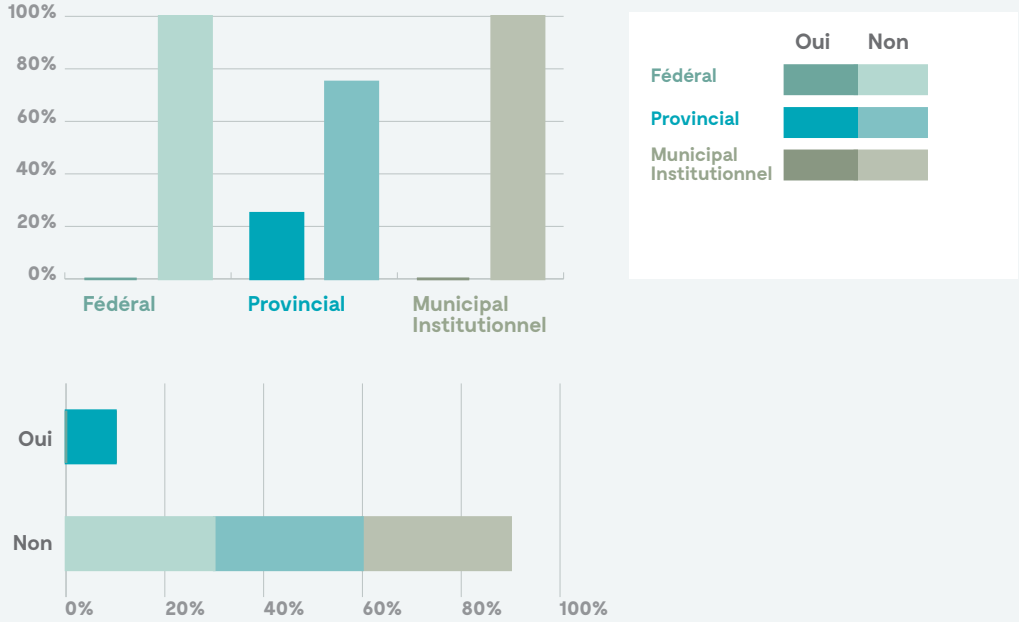


Figure 35 – Votre organisation a-t-elle développé un portail Internet pour accepter les soumissions fondées sur un modèle qui sont faites par les parties prenantes de l'industrie?

De plus, la majorité des répondants a indiqué qu'ils avaient eu des obstacles pour la sécurité de l'information et que ces obstacles avaient empêché l'échange de modèles d'information et d'ensembles de données. À cet effet, toutes les organisations au niveau fédéral ont indiqué de telles contraintes alors qu'au niveau municipal/institutionnel, la majorité des organisations a soit mentionné avoir fait face à de tels problèmes ou être incertaine quant aux problèmes énoncés (Figure 36).

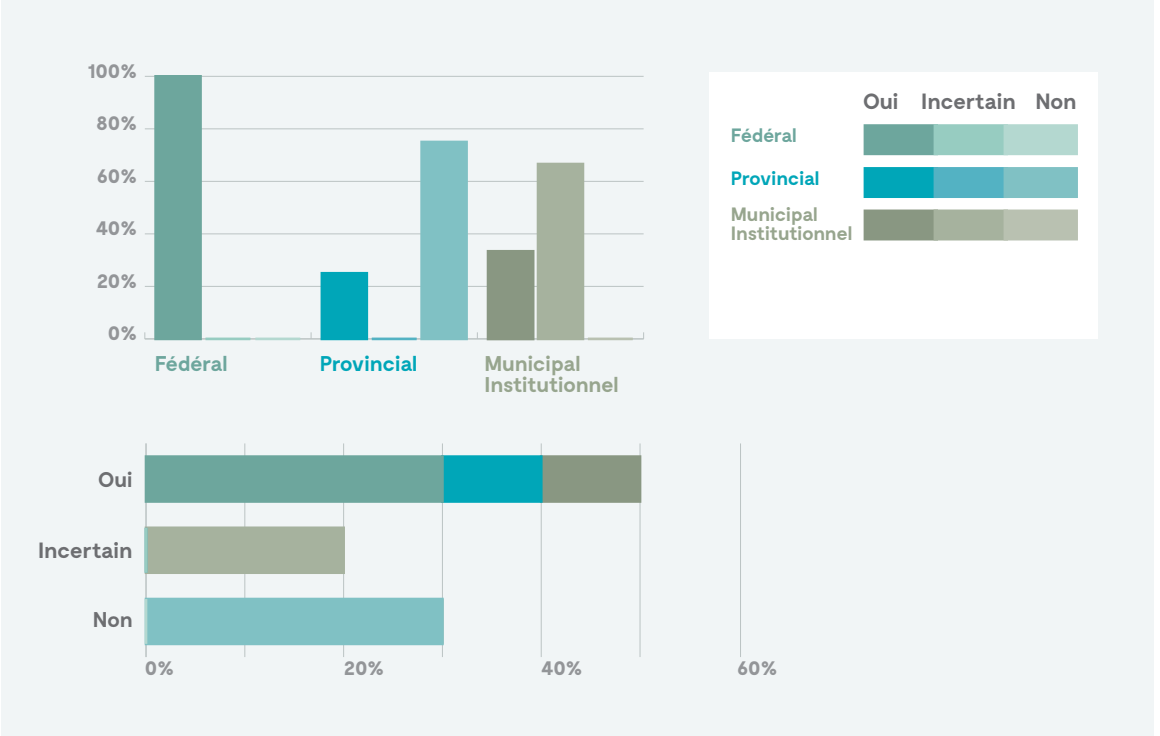


Figure 36 – Y a-t-il, au sein de votre organisation ou avec d'autres organisations, des obstacles pour la sécurité de l'information (ex. : réglementations départementales ou pare-feu pour l'accès au réseau) qui empêchent l'échange de modèles d'information et d'ensemble de données?

Finalement, une majorité des répondants a indiqué ne pas utiliser de solutions logicielles BIM qui ont été développées à l'échelle locale (Figure 37). Les répondants qui ont mentionné utiliser des solutions développées à l'échelle locale faisaient référence à des solutions qui ont été développées dans le cadre de partenariats avec des organisations locales qui étaient souvent appuyées par des programmes gouvernementaux comme par exemple le *Programme d'innovation Construire au Canada* (PICC).

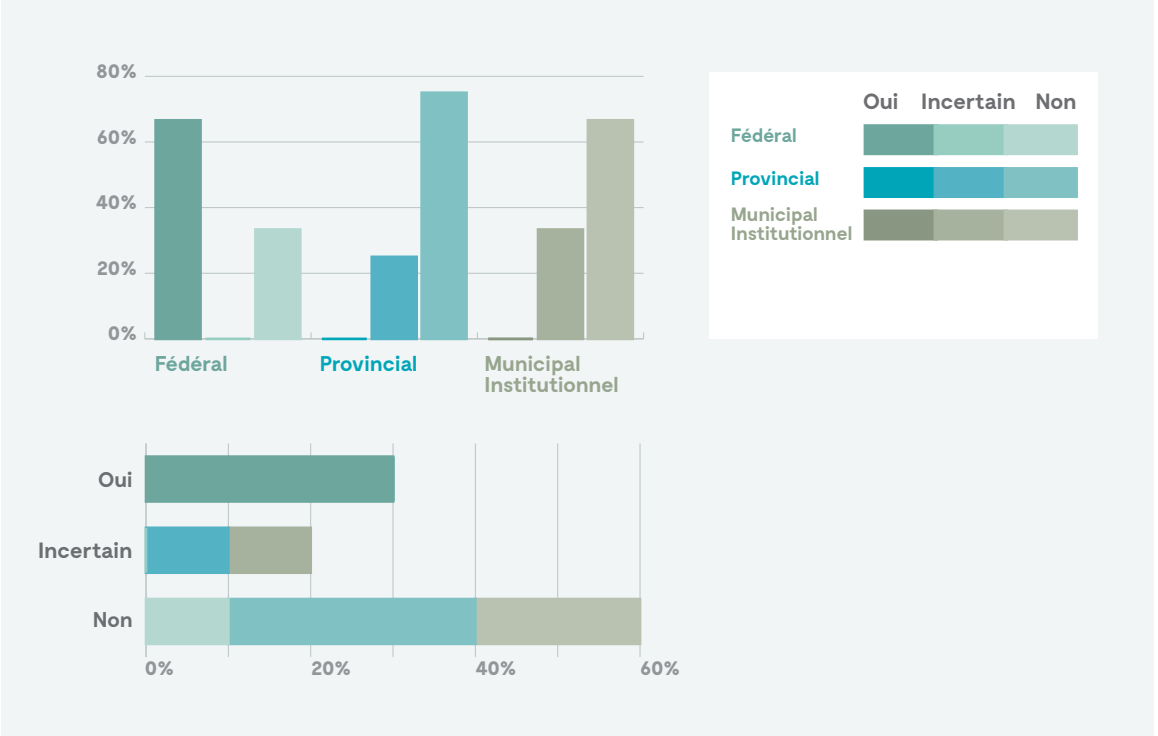


Figure 37 – Y a-t-il des solutions logicielles BIM qui ont été développées à l'échelle locale et qui sont adaptées aux exigences et normes spécifiques à votre organisation?

Discussion

Les constats qui ont été faits dans la présente section indiquent que bien que l'accessibilité à la technologie n'était pas un problème central pouvant influencer les taux d'adoption du BIM à grande échelle, il apparaît que les problèmes technologiques tels que l'informatique dématérialisée (soit l'informatique de type *cloud*) et l'échange de dossiers ainsi que les préoccupations en matière de la sécurité des données sont des problèmes qui sont encore fréquents et nécessitent d'y porter une attention particulière. Ce constat s'illustre d'ailleurs par le fait qu'il n'y a pas, par exemple, de NBPs qui traitent du sujet des problèmes de la sécurité des données. Cependant, il semble y avoir la possibilité pour élaborer des solutions locales et développer les marchés locaux pour le développement d'outils BIM. Idéalement, l'objectif est d'assurer qu'il y ait une infrastructure technologique qui soit intuitive et accessible en tout lieu et qui puisse permettre des échanges homogènes entre tous les utilisateurs, systèmes virtuels et objets matériels, et cela à travers l'ensemble du cycle de vie.

POLITIQUES D'ADOPTION

À l'effet des politiques d'adoption ainsi que des exercices d'officialisation et d'engagement, il a notamment été demandé aux répondants du sondage s'il y avait dans leur organisation un mandat BIM qui soit applicable. À cette question, 20 % des répondants aux niveaux provincial et municipal ont indiqué qu'il y avait un tel mandat au sein de leur organisation et 20 % des répondants au niveau municipal/institutionnel ont indiqué qu'il y avait un mandat partiel en ce sens (Figure 38).

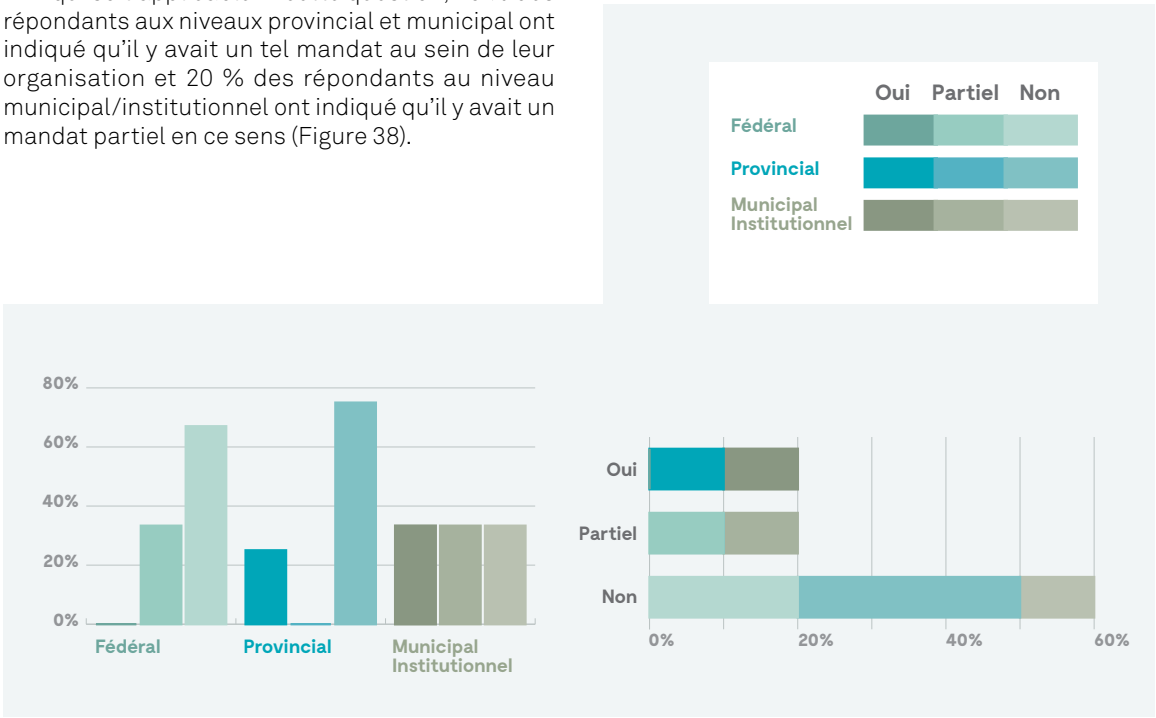


Figure 38 – Y a-t-il dans votre organisation un mandat BIM qui soit applicable?

Une majorité des répondants ont indiqué que leur organisation avait mené une ou plusieurs études pilotes en matière de BIM, avec tous les répondants du niveau fédéral qui ont indiqué que de telles études pilotes avaient été complétées (Figure 39).

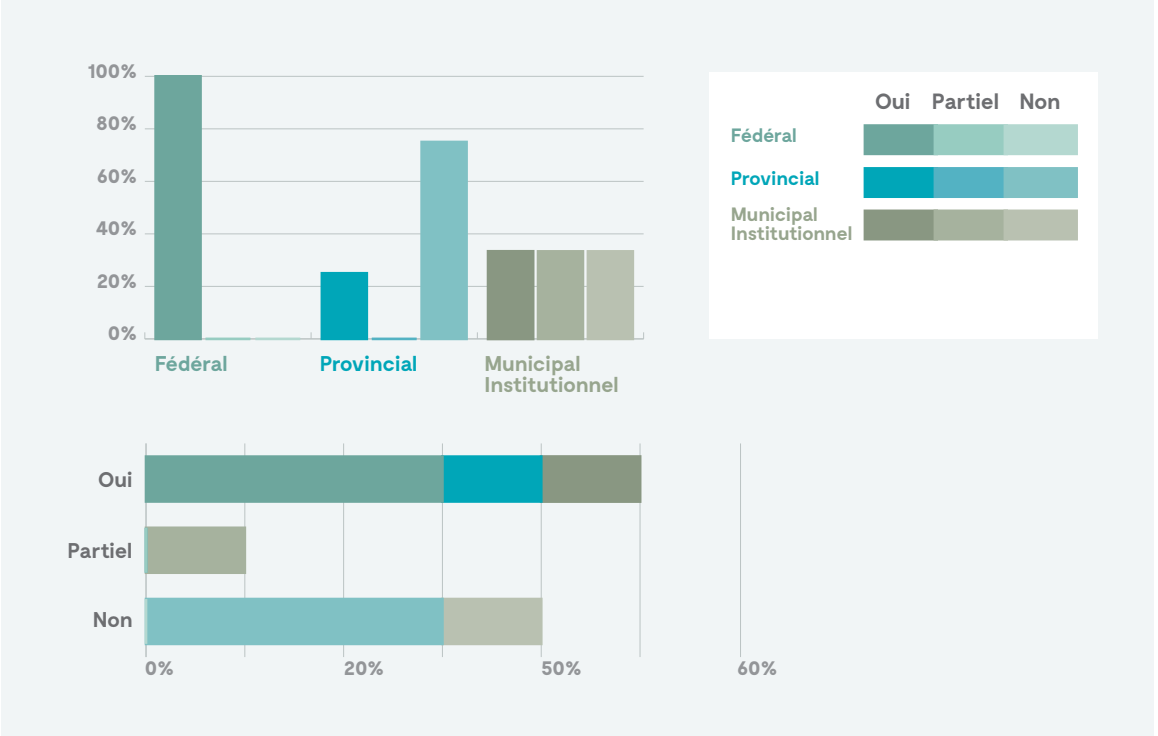


Figure 39 – Votre organisation a-t-elle mené ou complété une ou plusieurs études pilotes en matière du BIM ou bien a-t-elle autorisé la livraison d'études pilotes en matière du BIM?

Aussi, il y a une majorité des répondants qui a indiqué qu'il y avait un effort actif, soit entier ou partiel, de la part de leurs organisations respectives pour permettre l'adoption du BIM et le virage numérique, et ce aux trois niveaux (Figure 40).

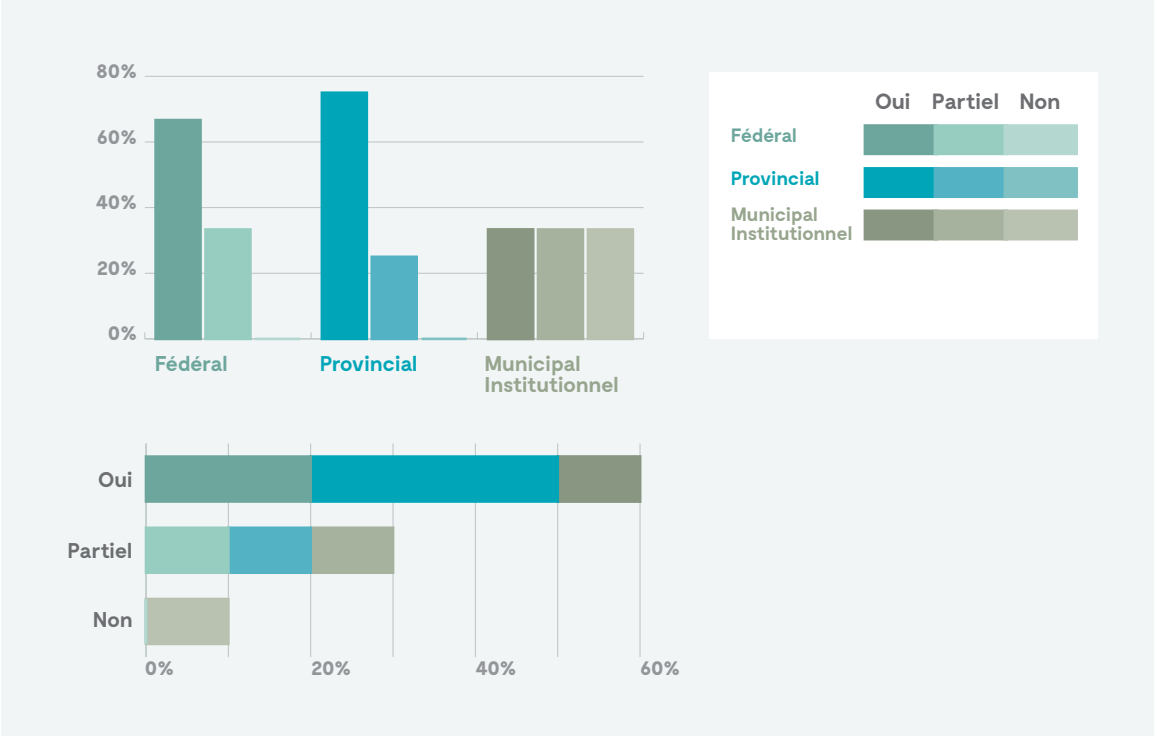


Figure 40 – De manière générale, y a-t-il un effort actif qui est fait par votre organisation afin de permettre l'adoption du BIM et du virage numérique?

Finalement, une majorité des répondants a indiqué que leur organisation appuyait ou organisait des événements BIM à l'échelle nationale (ou régionale).

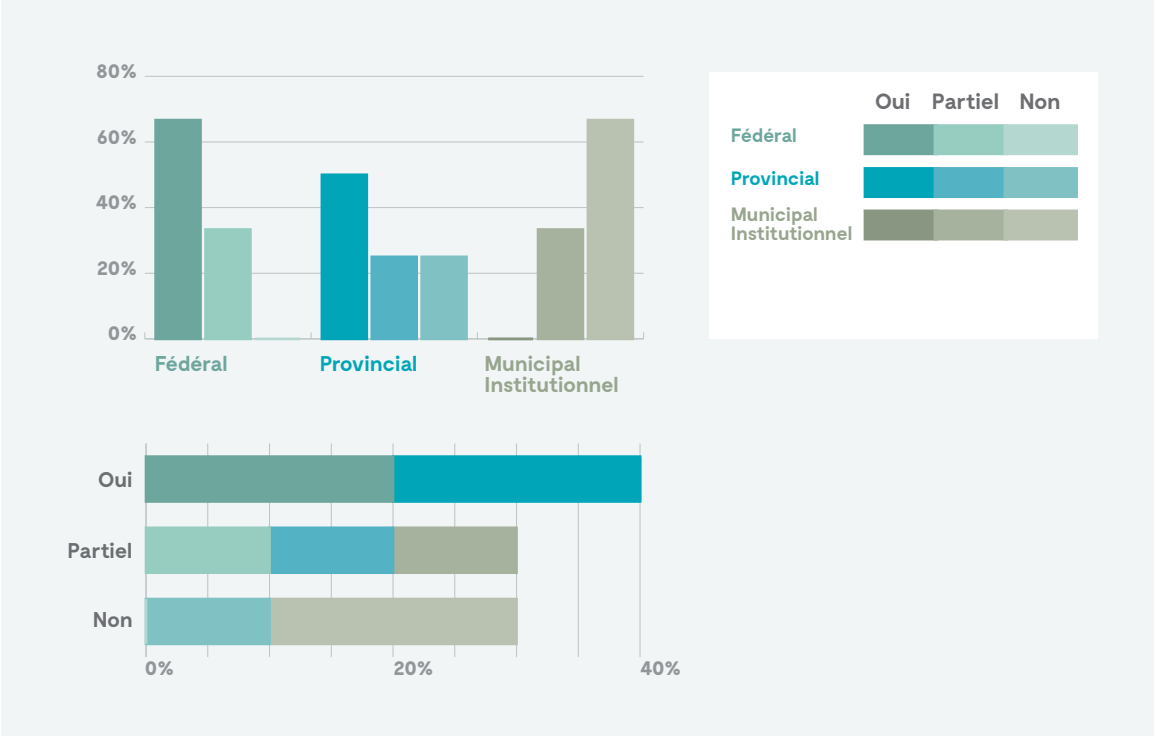
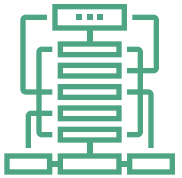


Figure 41 – Votre organisation appuie-t-elle ou organise-t-elle des événements BIM nationaux (ex. : conférences, séminaires, atelier de travail)?

Discussion

Les constats qui ont été faits dans la présente section indiquent que les mandats BIM demeurent épars à travers le Québec de même qu'au niveau fédéral. Cependant, il y a un engagement actif et un appui répandu de la part de la plupart des répondants au sein du calendrier du virage numérique. Curieusement, il y a seulement une faible majorité des répondants qui a indiqué que leur organisation avait élaboré des projets pilotes. En effet, tel qu'il a été souligné dans le rapport traitant des principes de l'adoption du BIM – rapport qui a été élaboré par le *Groupe BIM du Québec* – la mise à l'essai est un des éléments-clés dans le processus de déploiement du BIM.



MATRICE DES RESPONSABILITÉS

Finalement, il a été demandé aux répondants d'évaluer l'engagement de divers groupes de parties prenantes au point de vue de la facilitation ou de l'encouragement à diffuser le BIM au Québec et au Canada. Le tableau 3 est une carte présentant les réponses des répondants selon les cinq échelles d'engagement, s'échelonnant d'un engagement faible à un engagement élevé. Les groupes de parties prenantes qui sont représentés sont les suivants :

- **Décideurs politiques** : organismes gouvernementaux, ministères et départements
- **Institutions éducatives** : universités, collèges à vocation et écoles
- **Organisations du domaine de la construction** : compagnies impliquées dans la conception, la construction et les opérations d'installations construites
- **Développeurs de technologies** : fournisseurs de logiciel, matériel, solution réseau (ex. : Autodesk ou Bentley)
- **Fournisseurs de service technologique** : Compagnies commerciales faisant le relais entre les fournisseurs de technologie et les utilisateurs finaux, cela au point de vue de l'écart ventes-services.
- **Industrie ou Associations professionnelles** : associations représentant les intérêts de membres individuels/membres organisationnels au sein d'une industrie spécifique, d'un secteur spécifique, d'une discipline spécifique ou d'une spécialité spécifique (ex. : Association des Architectes)
- **Communautés de pratique** : un regroupement informel de professionnels ayant un intérêt commun envers un logiciel spécifique, un matériel spécifique ou une solution réseau (ex. : Groupe d'utilisateur du BIM)
- **Partisans d'une technologie** : un regroupement officiel d'individus et organisations qui se concentrent sur le développement/promotion de standards et politiques qui sont axés sur la technologie (ex. : buildingSMART)

TABLEAU 3
MATRICE DES RESPONSABILITÉS

	Faible	Moyen-faible	Moyen-faible	Moyen-élevé	élevé
Décideurs politiques	40 %	40 %	20 %	0 %	0 %
Établissements d'enseignement	0 %	50 %	30 %	20 %	0 %
Organismes de construction	0 %	50 %	30 %	10 %	10 %
Développeurs de technologies	0 %	0 %	60 %	30 %	10 %
Fournisseurs de services technologiques	0 %	0 %	40 %	40 %	20 %
Associations industrielles et professionnelles	20 %	20 %	30 %	20 %	10 %
Communautés de pratique	0 %	10 %	30 %	40 %	20 %
Promoteurs de la technologie	0 %	10 %	20 %	40 %	30 %

La Figure 42 présente une moyenne pondérée pour chacun des groupes de parties prenantes. Les répondants ont identifié les quatre groupes suivants présentés, cela en suivant l'ordre partant de celui qui est le plus engagé dans la facilitation et les encouragements pour la diffusion du BIM :

→ Promoteurs de la technologie

→ Fournisseurs de services technologiques

→ Communautés de pratique

→ Développeurs de technologie

Il est intéressant de noter que les quatre groupes de parties prenantes s'articulent autour des aspects technologiques du BIM, ce qui reflète une conception prédominante du BIM comme étant une technologie et que cette conception du BIM semble être constante à travers plusieurs marchés dans le monde (tel que vu dans Kassem et Succar, 2017).

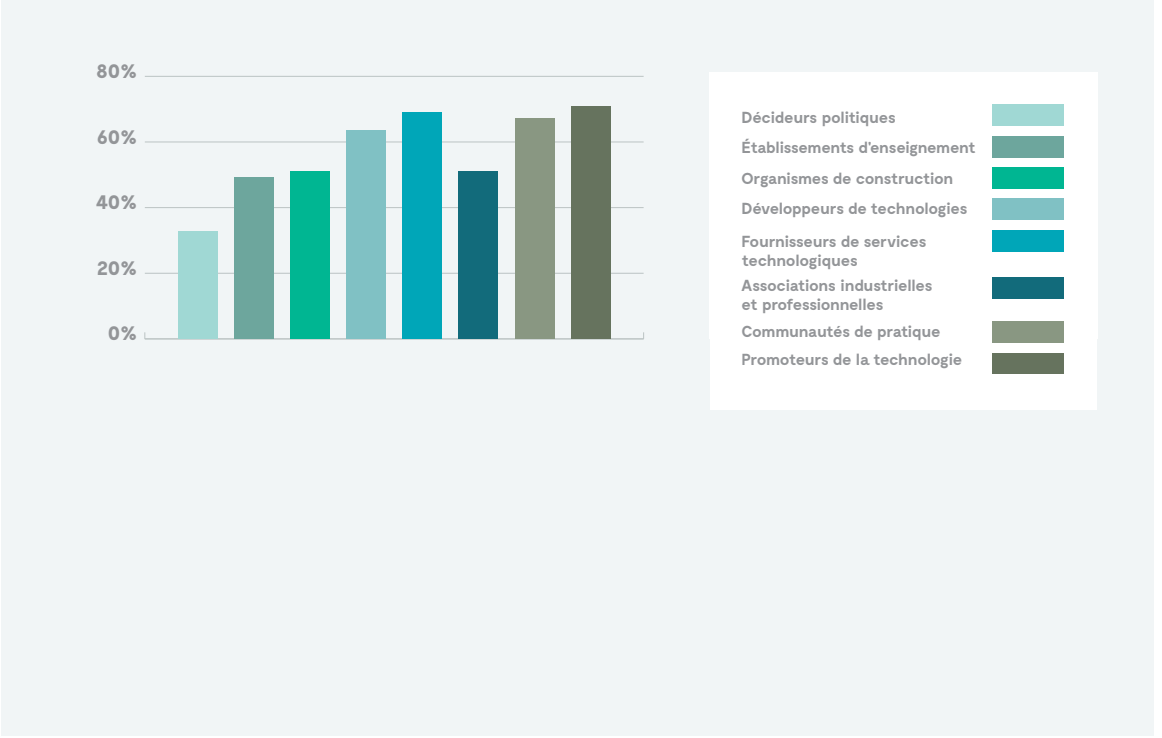


Figure 42 – Veuillez svp évaluer l'engagement des groupes de parties prenantes dans la facilitation ou l'encouragement de la diffusion du BIM.

CONCLUSION

Le présent rapport fait état des résultats d'un sondage ciblé dont le but était de comprendre l'état actuel de l'adoption du BIM à l'échelle macro, lors duquel une emphase particulière a été mise sur la province de Québec. Les objectifs de cette étude sont :

→ Dresser un portrait détaillé du déploiement du BIM au Québec, cela à partir du point de vue des acteurs et associations du secteur public. Ce portrait est fait en fonction d'indicateurs clairs et qui sont internationalement reconnus.

→ Identifier les lacunes relatives à l'adoption du BIM à l'échelle macro dans l'optique de développer une stratégie globale et détaillée pour le déploiement du BIM au Québec.

Les résultats du sondage démontrent qu'il y a une tendance accrue qui s'instaure à tous les paliers gouvernementaux relativement au déploiement du BIM et de réalisation de projet numérique par les organismes publics.

Bien que la tendance générale soit positive, il n'en demeure pas moins qu'il y a également un nombre de risques considérables qui ont émergé.

Ainsi, et de manière plus précise, il convient de souligner qu'il y a une augmentation de la redondance au point de vue des efforts qui sont faits pour développer des normes, des lignes directrices et d'autres documents permettant de guider le processus de l'adoption du BIM. Ce faisant, il est possible qu'il y ait des contradictions et des incohérences au sein de ces documents. Cette possibilité pourrait à elle seule sérieusement entraver les démarches des industries qui souhaitent adopter le BIM, cela en causant de la confusion et de la frustration. Qui plus est, bien que certains organismes aient initialement développé des stratégies et des objectifs du BIM, il serait avantageux d'harmoniser ces efforts. Le fait d'harmoniser les efforts doit être considéré sérieusement car cela pourrait permettre de se concentrer à clarifier les responsabilités et les portées d'action de chaque palier gouvernemental (ex. : Qui fait quoi?; Qui est le mieux placé pour fournir un soutien primaire à chaque élément d'une stratégie ou d'un plan d'action?). D'ailleurs, il est intéressant de constater que les éléments-clés du sondage soulignent la nécessité de porter une attention particulière aux organismes municipaux et institutionnels qui sont des fournisseurs et des gestionnaires considérables de l'environnement bâti au Canada, voire même qu'ils composeraient la majorité de cet environnement bâti.

Les recommandations clés de la présente étude sont :

→ Élaborer une stratégie harmonisée pour le déploiement du BIM à travers le Canada. Cette stratégie a des objectifs qui sont clairs et qui peuvent être adoptés ou adaptés par toutes les parties prenantes, en plus d'être caractérisée par une structure commune sous-jacente (un « pourquoi » commun).

→ Déterminer les éléments d'action conjointement à des responsabilités clairement énoncées et attribuées à divers parties prenantes étant impliquées dans cet effort de transformation (un « comment » commun et un « qui » commun)

→ Définir un plan d'action ayant des étapes-clés qui sont claires et précises (un « quand » commun)

→ Le plan d'action dont il est question doit identifier de manière claire et précise les éléments qui sont actuellement disponibles de même que les besoins au point de vue de l'enseignement et de la formation, cela en plus d'être fait en regard de l'évaluation et des conseils à donner (un « quoi » commun). Il est à noter que ces considérations sont prises en compte, par exemple dans l'optique d'enclencher les démarches appropriées relativement aux problèmes qui ont été identifiés dans le sondage comme étant des éléments manquants. Parmi ces éléments problématiques, l'on retrouve notamment :

  - Les normes et les codes (à adopter, adapter ou créer).
  - Ententes contractuelles et autres exigences réglementaires.
  - Polices d'assurances.
  - Systèmes de soutien tels des protocoles de classification et d'échange d'informations.
  - Élaborer des normes standardisées et des mesures, cela pour pouvoir évaluer les organisations, les équipes et les projets de manière à favoriser une amélioration continue.
  - Mettre au point ou consolider une plateforme pour (a) partager des modèles d'information et les modèles analogues; (b) les soumissions en version numérique, et (c) tout autres systèmes de soutien par exemple les bibliothèques d'objets standardisés.

→ Encourager la coopération multipartite entre les organismes publics et les autres groupes de partenaires, cela en améliorant et stimulant davantage les champions et les pilotes qui sont déjà opérationnels à travers le Canada et au Québec.

Les prochaines étapes consistent à étendre le sondage en le rendant disponible à travers le Canada. De cette manière, il sera possible d'élargir la saisie des données et ainsi soutenir le processus d'élaboration de ladite stratégie et le plan d'action qui y est associé. Il y a en effet une intention claire d'étendre la portée du sondage à travers le Canada. Ce faisant, il sera nécessaire dans un avenir rapproché d'inclure dans le sondage les autres provinces canadiennes ainsi que les territoires du Canada.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier de manière spécifique tous les répondants qui ont pris le temps de répondre au sondage. De plus, un grand merci aux Dr Mohamad Kassem et Dr Bilal Succar dont les commentaires et la collaboration ont été fort appréciés.

RÉFÉRENCES

Kassem, M. et Succar, B. (2017). Macro BIM Adoption- Comparative Market Analysis - Automation in Construction, 81, 286-299. ***http://bit.ly/BIMPaperB3***

Succar, B. et Kassem, M. (2016). Building Information Modelling: Point of Adoption, CIB World Congress, Tampere Finland, May 30 - June 3, 2016. ***http://bit.ly/BIMPaperA9***

Kassem, M., Succar, B., & Dawood, N. (2015). Building Information Modeling: analyzing noteworthy publications of eight countries using a knowledge content taxonomy In R. Issa & S. Olbina (Eds.), Building Information Modeling: applications and practices in the AEC industry. University of Miami: ASCE. ***http://bit.ly/BIMPaperB1***

Succar, B., & Kassem, M. (2015). Macro-BIM adoption: Conceptual structures. Automation in Construction, 57, 64-79. ***http://bit.ly/BIMPaperA8***

Kassem, M., Succar, B., Dawood, N. (2013). A proposed approach to comparing the BIM maturity of countries. CIB W78 2013, 30th international Conference on applications of IT in the AEC industry, 9-12 October 2013, Beijing, China. ***http://bit.ly/BIMPaperB2***

Crédits

ÉQUIPE DE RECHERCHE :

Erik A. Poirier, PhD, M.Eng., B.Sc.Arch., LEED AP

Bilal Succar, PhD

Mohamad Kassem, PhD

TRADUCTION :

Virginie Duceppe, PhD

GRAPHISME :

Marie-Ève Bissonnette Charland

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, copié ou transmise sous quelque forme que ce soit sans la permission du Groupe BIM du Québec

Version 01 – Mars 2019

BIM Québec | POUR UN ENVIRONNEMENT BÂTI NUMÉRIQUE AU QUÉBEC

EN COLLABORATION AVEC :

Québec

ÉTS Le génie pour l'industrie

BIMe INITIATIVE | knowledge sharing across borders

CONSTRUCTIONNUMERIQUE.CA