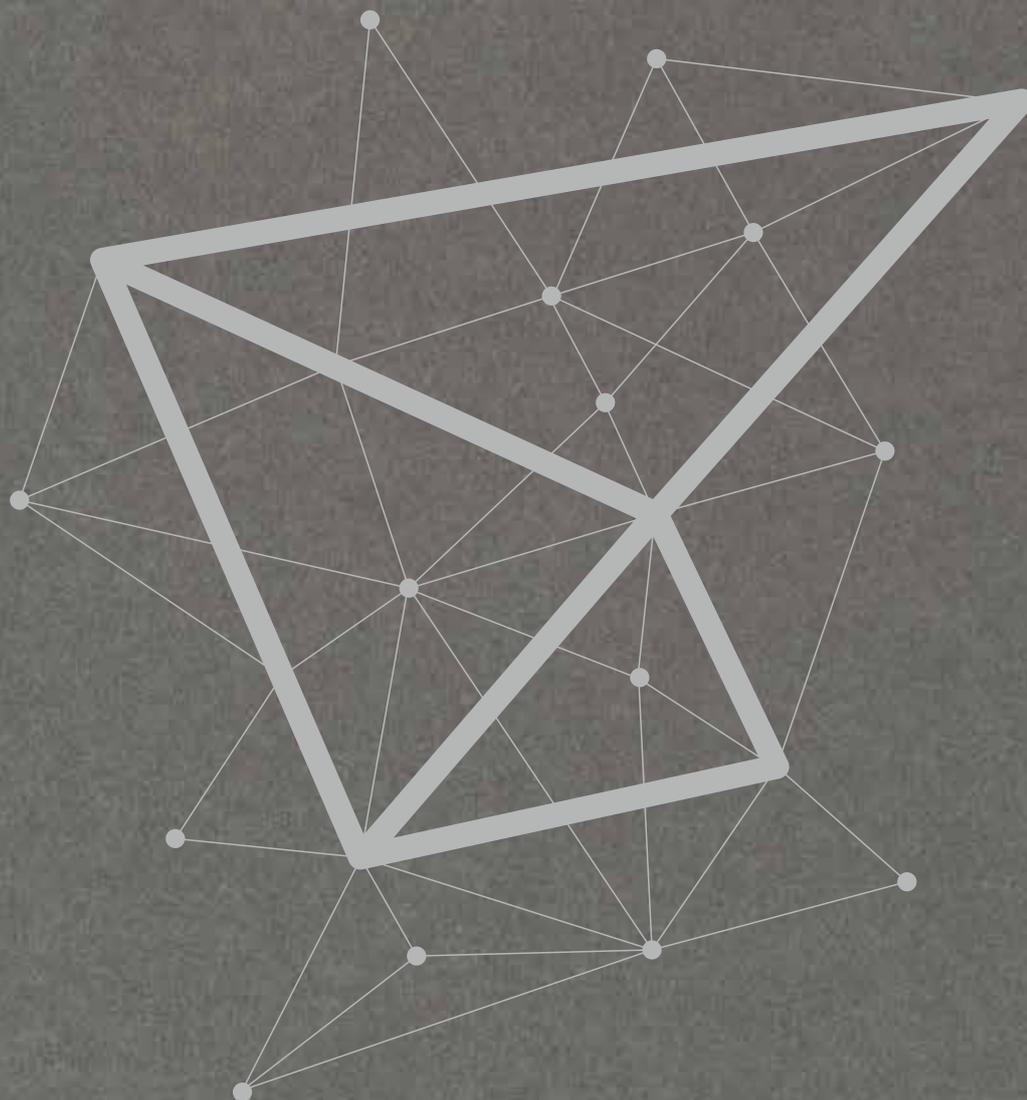


# La construction numérique

## Balises pour une transition réussie



**Confédération Construction**  
Construction, énergie & environnement

**Rapport annuel**  
**2016 — 2017**



# **La construction numérique**

## **Balises pour une transition réussie**

# Sommaire

---

<b>Avant-propos</b>	<b>6</b>
<b>Construction 4.0 : mythe ou réalité ?</b>	<b>9</b>
<b>Numérisation : état des lieux</b>	<b>17</b>
Une offre vaste et en croissance	19
Le niveau actuel de la numérisation dans la construction	30
Analyse de l'incidence économique de la numérisation	44
<b>Vers une croissance de la numérisation dans le secteur</b>	<b>55</b>
La vision des entrepreneurs	56
La vision des autres partenaires de la construction	61
La vision des centres sectoriels de recherche	69

---

<b>Promouvoir la transition numérique</b>	<b>79</b>
Les orientations de l'action professionnelle	81
Des incitants publics pour soutenir la transition numérique	91
Vers un cadre juridique adapté à la numérisation	102
La prise en charge des besoins de formation et des incidences sociales	112
<b>Conclusions</b>	<b>117</b>
<b>La Confédération Construction vous informe</b>	<b>123</b>
<b>La Confédération et ses membres</b>	<b>139</b>



# Avant-propos

Nous sommes à l'aube d'une ère nouvelle : celle de la transition numérique dans la construction !

L'entrepreneur de 1990 qui se verrait transporté à notre époque grâce à une machine à voyager dans le temps serait sans doute stupéfait par la construction d'aujourd'hui : des bâtiments réalisant une performance énergétique impensable il y a 20 ans, des ouvrages durables, construits à partir de produits innovants et pourvus d'installations d'une grande qualité technique. L'informatique, elle aussi, ne manquerait pas d'étonner notre entrepreneur : l'ordinateur d'aujourd'hui est tellement plus performant en termes de communication et de suivi des formalités et procédures administratives.

Malgré tout cela, il ne lui faudrait sans doute que peu de temps pour se rendre compte que l'essence du processus de construction a finalement peu changé...

La même expérience de « transportation » d'un entrepreneur de 2017 dans le futur, disons dans 25 ans, amènerait ce dernier à se dire : « Que s'est-il passé dans la construction ? Qu'est devenue ma profession ? »

La différence fondamentale entre ces deux expériences tient à la transition numérique que le secteur entame dès aujourd'hui et qui changera la construction de manière significative.

Ce rapport annuel s'étend sur les défis et opportunités de la numérisation pour les entrepreneurs, mais aussi pour tous les acteurs de la filière construction. La transition numérique concerne en effet tous les partenaires de l'acte de construire et c'est toute la chaîne qui devra repenser ses modes de collaboration, depuis la conception du projet jusqu'à la maintenance de l'ouvrage sur le long terme.

L'emploi dans la construction changera lui aussi, comme c'est le cas dans tous les secteurs concernés par la numérisation : des emplois disparaîtront certainement mais d'autres, plus nombreux peut-être, se créeront dans d'autres fonctions.

Cette époque de transition numérique que le secteur se prépare à vivre appelle plus que jamais une organisation professionnelle déterminée, dynamique et créative. Soyez-en persuadés, la Confédération Construction compte bien remplir ce rôle avec toutes ses composantes et en étroite collaboration avec nos Centres sectoriels de recherche que sont le Centre Scientifique et Technique de la Construction et le Centre de Recherches Routières.

La numérisation est un phénomène mondial, dont l'évolution est perçue par beaucoup comme lente et sans trop de soubresauts. Notre rapport jette un regard différent sur cette évolution, qu'il voit comme le prélude à un vrai raz-de-marée affectant profondément toute notre économie.

Isolé et livré à lui-même, l'entrepreneur risque de ne pas pouvoir y faire face ! Mais rassemblées dans une fédération professionnelle forte et décidée, les entreprises émergeront sans trop de difficultés dans le nouveau paysage numérique qui se profile à l'horizon.

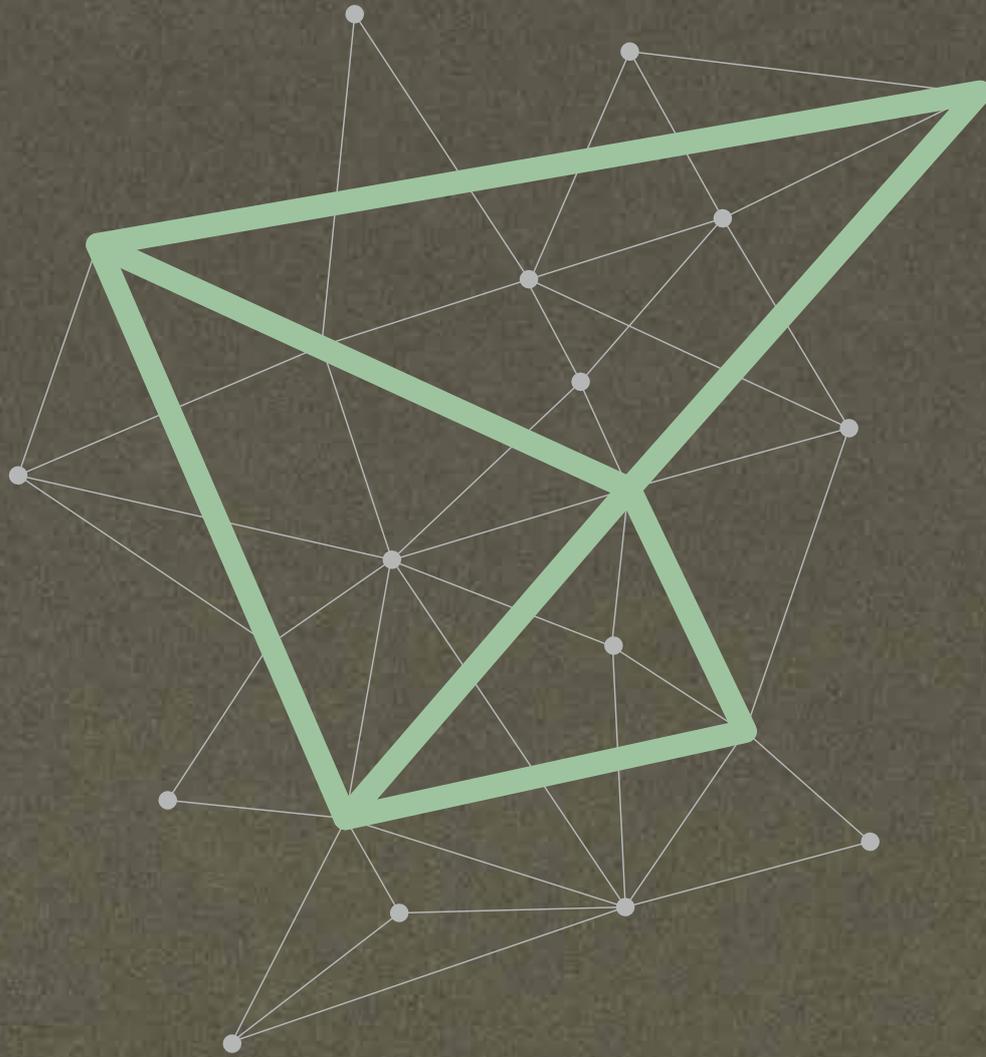
Pour la Confédération, il est essentiel que toutes les entreprises, grandes et petites, récoltent les fruits d'une transition numérique réussie. C'est dans ce but que nous nous investirons sans compter !



**Robert de Mûelenaere**  
Administrateur délégué

**Paul Depreter**  
Président





# Construction 4.0 : mythe ou réalité ?

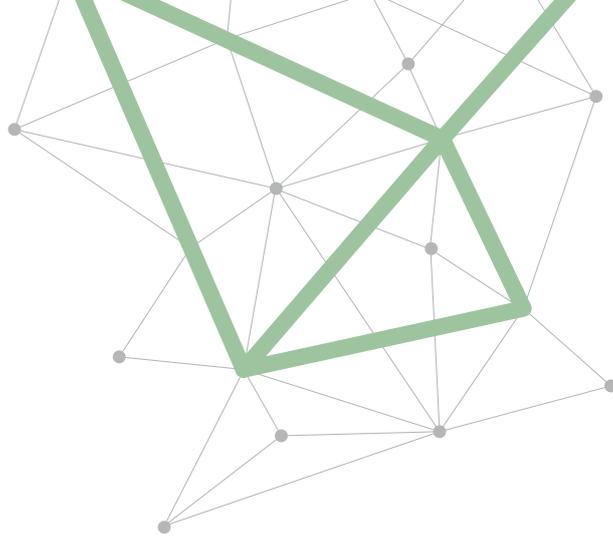
# Construction 4.0 : mythe ou réalité ?

Numérisation, transition numérique, révolution industrielle 4.0, technologies de l'Internet etc. : voilà autant de concepts utilisés aujourd'hui pour traduire une évolution qui touche tous les secteurs de notre économie et qui progresse très rapidement.

De l'arrivée du CD, première application de musique numérique dans les années 80, à l'utilisation généralisée des smartphones et de leurs nombreuses applications connectées à l'Internet, telle qu'elle se pratique aujourd'hui, on mesure le chemin parcouru par la numérisation de notre société au cours des 30 dernières années. Et sans doute le phénomène n'en est-il qu'à ses débuts et connaîtra-t-il une forte accélération au cours des prochaines années !

L'innovation technologique en marge de la numérisation concerne aussi bien entendu l'appareil de production. Au-delà de l'implantation des ordinateurs personnels dans tous les postes de travail et du recours généralisé au courrier électronique, ce sont les chaînes de production elles-mêmes qui ont profité de la numérisation : robots, machines à commandes numériques, et, aujourd'hui, les installations, outils et objets *connectés*...

Les développements récents des technologies numériques ont permis l'émergence d'un commerce en ligne et de plateformes à la base d'une économie collaborative. Ils sont aussi à la base des nouvelles techniques de production dans l'industrie comme dans la construction, où commencent à s'implanter imprimantes 3D, lunettes intelligentes et BIM.



## Le numérique au cœur de notre économie

Le Conseil supérieur de l'emploi définit<sup>1</sup> la numérisation au sens large comme :

« l'adoption et l'usage croissant des technologies de l'information et de la communication (TIC) et de leurs dérivés (robotique, intelligence artificielle, apprentissage automatique, Internet des objets, analyse de méga-données, etc.) par des entreprises, des branches d'activité ou des individus, ainsi que leur incidence sur les évolutions sociétales, économiques, et sociales. »

« Les conséquences de l'automatisation et de la robotisation sont donc également prises en compte. La numérisation exerce une incidence transversale sur toutes les branches d'activités, toutes les chaînes de valeurs et tous les travailleurs, vu l'intégration de ces technologies dans l'ensemble de l'économie. »

La Commission européenne a adopté, dès 2010, son *agenda numérique pour l'Europe*, afin de faciliter la mise en œuvre de la politique numérique décidée dans le cadre de la « Stratégie Europe 2020<sup>2</sup> ». Cette stratégie a pour objectif de « procurer des avantages économiques et sociaux durables grâce à un marché unique numérique basé sur l'Internet rapide et ultra rapide et des applications interopérables. »

L'agenda numérique européen organise la planification de plusieurs domaines d'actions prioritaires, parmi lesquels l'augmentation des investissements dans la recherche et l'innovation, pour créer un environnement d'innovation

favorable pour les PME, et le développement de la culture et des compétences numériques, dans le but de remédier au manque de qualifications professionnelles dans le domaine de l'ICT.

En Belgique, le plan *Digital Belgium*, adopté par le gouvernement en 2015 sur proposition du Vice-premier ministre et Ministre de l'agenda numérique, Alexandre DE CROO, tend à accompagner la transition numérique de la société et de l'économie par la réalisation de cinq objectifs à l'horizon 2020. Soulignons, parmi ceux-ci, la promotion des investissements dans les infrastructures numériques, le soutien des compétences et des emplois numériques et aussi l'encadrement efficace du développement de l'économie numérique, notamment par la simplification administrative et par des mesures renforçant la sécurité juridique des transactions.

L'ambition de ce plan est de permettre à la Belgique d'atteindre en 2020 le top 3 du numérique dans le classement *Digital Economy and Society Index*<sup>3</sup>. Le Ministre De Croo estime que 1 000 nouvelles start-ups et 50 000 nouveaux emplois seront créés du fait de la transition numérique de notre économie.

Les gouvernements régionaux ont également adopté des plans stratégiques de développement de l'économie numérique. Le plan « Vlaanderen Radicaal digitaal », du gouvernement flamand, établi dès 2014, définit une stratégie de transition numérique au sein des pouvoirs publics

<sup>1</sup> Rapport du CSE, 2016 : Economie numérique et marché du travail, juin 2016, p. 103.

<sup>2</sup> COM(2010) 2020 final – Communication de la Commission Europe 2020 du 3 mars 2010 : une stratégie pour une croissance intelligente, durable et inclusive.

<sup>3</sup> DESI : indice européen relatif à l'économie et à la société numériques : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>.

au profit des entreprises et des citoyens. En Wallonie, le plan Marshall 4.0 entend notamment promouvoir l'accompagnement des entreprises dans leur transition numérique, et le *Next Tech Brussels* en région bruxelloise,

veut favoriser la création et la croissance des entreprises actives dans les technologies de l'information et de la communication (TIC).

## La construction se numérise elle aussi

La transition numérique concerne autant la construction que les autres secteurs d'activité. Dans leur gestion administrative, les entreprises de construction utilisent les outils numériques mis à leur disposition, que ce soit pour les contacts avec la clientèle, pour la gestion du personnel ou pour l'accomplissement de formalités administratives.

Il en va de même de la recherche de nouveaux marchés, où les opportunités de présenter ses produits et son savoir-faire au travers de sites web, de blogs ou de plateformes d'échanges ont ouvert de nouvelles perspectives aux entreprises. La numérisation des procédures d'accès aux marchés publics, qui est en cours, pousse les entreprises à s'équiper d'outils informatiques et à s'adapter aux nouvelles exigences du numérique.

Ce sont en réalité toutes les relations d'une entreprise – avec les clients, les fournisseurs, les architectes et bureaux d'études, les sous-traitants et les pouvoirs publics – qui sont concernées par les TIC.

Mais la transition numérique ira plus loin. Elle portera également sur l'appareil de production de l'entreprise de construction.

La révolution industrielle 4.0 est donc aussi, d'une certaine manière, une révolution de la construction 4.0. Les technologies interconnectées et l'Internet des objets sont au cœur de ce bouleversement, avec le « BIM » (Building Information Model/modelling/management) comme technologie de référence.

Le BIM est avant tout une « maquette numérique », représentation virtuelle d'un ouvrage par des vues géométriques et des objets numériques. Mais il est plus que cela : c'est aussi un outil qui intègre de nombreuses informations concernant les caractéristiques techniques de ces objets (portes, fenêtres, murs,...) et leur relation avec d'autres objets; c'est également – et ceci est fondamental – une nouvelle manière de faire travailler ensemble tous les partenaires à l'acte de construire, y compris tous les sous-traitants qui interviennent à un moment donné de la phase d'exécution des travaux.

Cette nouvelle approche doit permettre d'éviter les saisies multiples, de réduire les sources d'erreurs et d'inefficacité, de mieux anticiper et de mieux planifier le travail sur les chantiers et de réduire ainsi sensiblement les coûts de production.

## D'autres pays de l'UE sont plus avancés

Dans sa dernière directive sur les marchés publics (2014)<sup>4</sup>, l'Europe recommande la *dématérialisation* des procédures et encourage les Etats membres à privilégier l'usage du BIM lors des appels d'offres pour les projets de bâtiments et d'infrastructures publics.

Cette transition numérique se fait de manière inégale au sein des vingt-huit Etats membres.

Certains pays se sont fixé des objectifs ambitieux, avant même l'adoption de la directive européenne.

<sup>4</sup> Directive 2014/24/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 sur la passation des marchés publics.

Ainsi, le Royaume-Uni est engagé depuis 2011 dans une modernisation profonde du secteur de la construction, notamment par le biais du numérique. L'intention est de réduire de 20 % les coûts de construction, les délais d'exécution et les coûts de gestion patrimoniale.

D'autres pays de l'Union européenne ont déjà imposé l'utilisation du BIM à leurs marchés publics dans le domaine du bâtiment, comme la Finlande, en 2007, ou les Pays-Bas, en 2011.

En France, un plan de transition numérique dans le bâtiment, encadré par un comité de pilotage, est en cours d'exécution depuis plus de deux ans et il commence à porter ses fruits. Il est issu de la volonté du gouvernement d'aider concrètement les entreprises du secteur de la construction à réussir leur transition numérique.

Aux Pays-Bas, on estime que près de 20 % des partenaires à l'acte de construire, dont les entreprises, utilisent le BIM.

Les parties se sont dotées d'outils de communication performants, notamment un baromètre de l'utilisation du BIM.

La transition numérique dans la construction en Belgique accuse un certain retard par rapport à ces pays. L'enquête réalisée par la Confédération auprès de ses membres début 2017 montre que si plus de 15 % des entreprises sont familiarisées avec les outils numériques dans leur gestion administrative, elles sont cependant très peu nombreuses à connaître et à utiliser le BIM.

Ce retard n'est pas préoccupant. Le Forum de la Construction organisé par la Confédération sur le thème de la numérisation en février 2017 a montré que le secteur s'intéresse et entend se préparer activement à la transition numérique. Les entreprises qui sont informées des outils numériques mais qui ne les utilisent pas encore aujourd'hui se déclarent, dans leur grande majorité, prêtes à les utiliser demain.

## Des enjeux sociaux importants

L'innovation dans les TIC permet aux entreprises de renforcer leur compétitivité. Plus exactement, comme le souligne le Conseil supérieur de l'emploi, « ne pas intégrer les innovations crée un handicap de compétitivité pour les entreprises qui se reposeraient sur des technologies obsolètes »<sup>5</sup>.

La construction n'ignore pas ce constat. Elle s'est toujours adaptée aux innovations techniques qui ont amélioré les matériaux de construction et leur mise en œuvre ou qui ont facilité l'organisation de la production et du travail sur les chantiers. Gageons qu'il en ira de même avec la transition numérique.

Les évolutions technologiques génèrent des gains de productivité, dès lors que ces technologies sont bien intégrées dans l'entreprise et que leur utilisation est adoptée par tous sans difficulté. Ces gains de productivité peuvent avoir une incidence non négligeable sur la réduction des coûts salariaux, en particulier lorsque l'automatisation permet de réduire ou de simplifier la charge de travail.

Ceci ne veut pas dire pour autant que la numérisation de l'économie est destructrice d'emplois. Elle peut l'être bien entendu, lorsque son intégration dans l'entreprise entraîne un effet de substitution, l'outil remplaçant alors le travailleur. Mais elle peut aussi, à l'inverse, créer de nouveaux emplois liés au développement de nouvelles opportunités économiques.

L'emploi dans la construction sera-t-il fortement impacté par la transition numérique? Sans doute pas, la construction n'étant pas un secteur où l'influence du numérique est déterminante, comme c'est le cas dans les secteurs dits « high tech ».

Mais l'emploi y connaîtra toutefois d'importantes mutations qui conduiront à la suppression de certains postes de travail, à la création de nouveaux métiers, à une redéfinition de certains profils de compétences et à l'émergence de nouveaux besoins de formation.

<sup>5</sup> Rapport du CSE 2016, déjà cité, p. 21.

Au-delà de la question de l'emploi, c'est la nature même de la relation de travail qui pourrait évoluer, voire même se transformer dans les secteurs les plus concernés par la numérisation. Celle-ci peut en effet modifier le rapport

du travailleur à sa fonction, lui donner plus d'autonomie, plus d'indépendance et influencer ainsi sur la relation contractuelle entre le travailleur et son employeur.

## Une adaptation des cadres juridiques

La numérisation de la gestion administrative dans les entreprises fait qu'elles disposent de plus en plus d'outils ou d'applications électroniques pour accomplir un ensemble de formalités et de tâches administratives, à l'égard des pouvoirs publics comme de leur clientèle. Il en va par exemple ainsi de diverses déclarations électroniques vers les administrations ou du recours à la conclusion de contrats et à l'établissement de factures par voie électronique dans leurs relations avec leurs clients.

L'adaptation de la vie des affaires à un environnement digital soulève tout naturellement la question de l'adaptation des règles de droit à cet environnement. Des problèmes, comme l'authentification des parties, la preuve des contrats, la protection de la vie privée, la propriété intellectuelle et tant d'autres encore, doivent être pris en

charge et trouver des réponses juridiques, si nécessaire par l'adoption de nouvelles règles, ce qui s'est déjà fait à certains égards.

L'évolution en cours vers le « tout numérique » dans les procédures de passation et d'exécution des marchés publics (« e-Procurement ») interpelle fortement les entreprises, qui attendent de ces procédures électroniques qu'elles se déroulent avec la plus grande sécurité juridique.

La nécessité de l'adaptation des cadres juridiques s'étend également à la numérisation dans la production du secteur, en particulier dans le cadre de l'utilisation du BIM, notamment dans les relations entre les parties à l'acte de construire, mais aussi par rapport à d'autres innovations technologiques, comme l'utilisation de drones.

## Le numérique dans la construction, c'est l'affaire de tous

Les entreprises sont au cœur du processus de numérisation de la construction. Ce sont elles en effet qui devront appliquer les nouvelles technologies sur le terrain et qui auront besoin d'une aide pour réussir leur transition numérique.

Mais les autres parties à l'acte de construire sont étroitement associées à ce processus. Les architectes et bureaux d'études jouent eux aussi un rôle central dans la transition numérique, en particulier dans l'utilisation du BIM, tant dans leur organisation interne que dans l'échange d'informations avec les entreprises dans le cadre de la maquette numérique. Leurs besoins et attentes dans le cadre de ce processus doivent être pris en compte. Il en va de même,

à un autre niveau, pour les maîtres d'ouvrage et les producteurs de matériaux de construction.

La réussite de la transition numérique dans la construction dépendra aussi largement de l'appui que les entreprises pourront trouver dans les compétences des deux centres sectoriels de recherche : le Centre scientifique et technique de la construction (CSTC), qui maîtrise tous les aspects techniques du bâtiment, et le CRR (Centre de recherches routières), dont l'apport est précieux pour tous les travaux routiers. Ces centres ont adopté des stratégies de préparation et d'accompagnement de la numérisation de la construction.

Il ne faut par ailleurs pas négliger le rôle des pouvoirs publics. On l'a vu, divers plans d'actions ont été adoptés pour promouvoir et soutenir l'économie numérique au plan européen comme en Belgique. La Commission européenne a toutefois relevé que le secteur de la construction était un peu le « parent pauvre » de la transition numérique<sup>6</sup>. Les pouvoirs publics dans les Etats membres doivent donc soutenir spécifiquement, par des mesures adaptées, la numérisation de la construction. Des pays comme la France l'ont bien compris, en développant des plans de numérisation

du bâtiment pilotés par des comités multidisciplinaires et financés par l'Etat.

Bien entendu, l'action de l'organisation professionnelle est, elle aussi, essentielle dans l'accompagnement de la numérisation. La Confédération fait de cet accompagnement une de ses priorités d'action pour les prochaines années. Son Comité directeur a adopté au début de l'année une note stratégique en la matière, dont la mise en œuvre concernera tous les niveaux de l'organisation.

**On le voit, la construction 4.0 n'est pas un mythe. Mais il y a encore un long chemin à parcourir pour qu'elle devienne une réalité de tous les jours dans les entreprises.**

**Ce rapport annuel se donne pour ambition de contribuer à faire avancer la réflexion sur la transition numérique dans le secteur.**

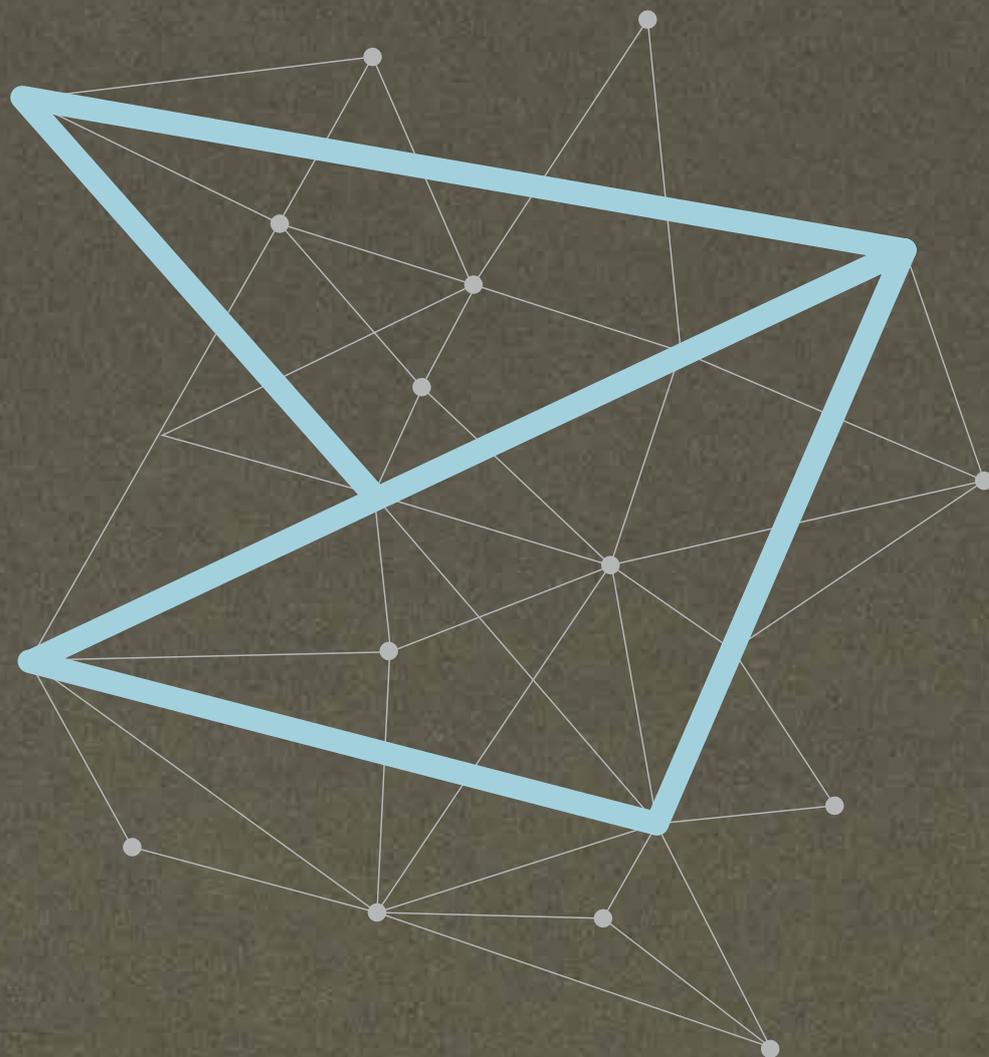
**Il dressera tout d'abord l'état des lieux de la numérisation, par une présentation des outils numériques existant dans la construction et par une analyse des principaux résultats d'une enquête menée par la Confédération auprès de ses membres sur le degré de connaissance et d'utilisation de ces outils. Cet état des lieux englobera également une approche comparative sur le développement du numérique dans la construction chez nos voisins et une analyse de l'incidence économique attendue de l'utilisation du numérique dans les entreprises.**

**Une deuxième partie s'intéressera à la vision des différentes parties qui sont concernées par la numérisation du secteur, tant par rapport à la situation actuelle que dans une perspective plus lointaine. De la confrontation de ces idées et opinions se dégagent des lignes directrices utiles pour la réussite de la transition numérique dans la construction.**

**La dernière partie du rapport s'étend sur les différentes composantes d'une politique qu'il faudra mener pour accompagner le processus de numérisation dans les entreprises au cours des prochaines années. De la détermination de nouvelles règles juridiques à la prise en charge des besoins de formation, sans oublier les questions de financement et les actions appropriées de sensibilisation, c'est tout un "parcours du combattant" qu'il faudra effectuer pour donner aux entreprises les meilleures chances de participer pleinement à la révolution construction 4.0 !**

<sup>6</sup> Voir note de bas de page 2.





# Numérisation

## état des lieux

# Numérisation

## état des lieux

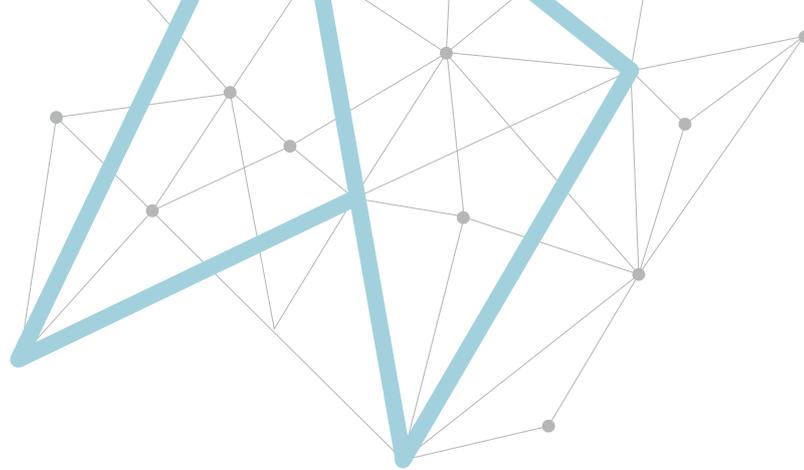
Etablir l'état des lieux de la numérisation dans le secteur de la construction et des opportunités qu'elle offre n'est pas inutile. C'est l'objet de ce chapitre qui commence par un aperçu de l'offre en la matière. Qu'est-ce qui existe ? L'offre, large et variée, concerne dans la grande majorité des cas la maîtrise des flux d'informations<sup>7</sup>, non seulement les informations entre les partenaires d'un projet ou entre l'entrepreneur et son personnel, mais aussi celles entre les appareils et les machines entre eux, ou encore les informations entre les capteurs et Internet. En d'autres termes, l'offre reflète la grande diversité de notre secteur et confirme ce que l'on sait déjà depuis plusieurs années, notamment grâce aux différents Forums Construction de la Confédération<sup>8</sup> : le secteur de la construction est de plus en plus axé sur l'information et les connaissances.

Une deuxième partie de ce chapitre situe la place actuelle de la numérisation dans le secteur. A quel niveau de numérisation se trouve-t-on ? Les résultats d'une enquête menée par la Confédération auprès de ses membres, dans le cadre de la préparation du Forum Construction de février 2017, donne des informations utiles sur le sujet. C'est la première enquête du genre, portant à la fois sur le niveau de numérisation et sur l'attitude des entreprises face à cette évolution. Cette partie s'intéresse aussi à la situation à l'étranger ; non pas nécessairement pour la comparer, "en plus et en moins", à notre propre situation en Belgique, mais bien plutôt pour déceler les bonnes pratiques que la Commission européenne et nos pays voisins, la France et les Pays-Bas, ont pu développer en matière de numérisation dans la construction.

La question de savoir où nous en sommes en matière de numérisation dans la construction n'a réellement de sens que si elle est posée dans un contexte où l'enjeu de cette transition est clairement expliqué. Il n'est pas exagéré, dans ce contexte, de parler de révolution numérique tant son impact sera important sur le secteur. Ce chapitre se poursuit dès lors tout naturellement par une analyse des aspects économiques de la numérisation. Des gains de productivité sont attendus et l'incidence sur l'emploi sera importante, notamment quant aux changements dans la nature des emplois dans le secteur. Le potentiel d'augmentation de la productivité est une donnée majeure et c'est pourquoi ce chapitre la place aussi dans une perspective internationale. Le bureau de consultance McKinsey a bien voulu enrichir ce rapport d'une analyse pointue dans le domaine de la productivité.

<sup>7</sup> "Tant le BIM que l'ICT concernent donc ce qui se trouve au cœur de la 4e révolution industrielle : le partage de l'information" (CSTC-Contact 2017/1).

<sup>8</sup> Le Forum Construction de 2013 qualifiait déjà les technologies de l'information de moteur pour l'évolution du secteur de la construction.



## Une offre vaste et en croissance

Etablir un état des lieux de la numérisation dans le secteur de la construction passe aussi nécessairement par une explication sur le potentiel des applications numériques. Il s'agira chaque fois de commentaires succincts et probablement incomplets.

Cette démarche peut se faire selon plusieurs approches distinctes : on peut par exemple partir des aspects techniques des technologies numériques, en distinguant les types d'applications – à savoir *Digital Data*, *Automation*, *Connectivity* et *Digital Access* – et en soulignant leurs points forts ; on peut aussi, à l'instar de ce que fait notre organisation sœur aux Pays-Bas, Bouwend Nederland, opter pour une répartition des applications dans les catégories « Biens, Argent et Information<sup>9</sup> ». Une autre option consiste à opérer une répartition en fonction des processus de construction spécifiques.

Enfin, et c'est l'approche suivie dans ce rapport, la répartition peut se faire selon les grands domaines d'activité de l'entreprise, en en retenant trois principaux : la gestion administrative, la vente (signature de contrats) et la production. On admettra que cette approche, comme d'autres, est quelque peu arbitraire : la numérisation ne

se laisse pas nécessairement enfermer dans des contours bien délimités ni dans des utilisations exclusives<sup>10</sup>.

L'attention se portera donc moins sur les technologies numériques utiles aux clients et aux consommateurs, comme celles qui touchent aux systèmes de chauffage, d'éclairage, de sécurité, de ventilation, etc., et qui sont, eux aussi, de plus en plus numérisés. Les entrepreneurs maîtrisent parfaitement ces technologies mais elles n'affectent pas directement leur manière de travailler : un thermostat sophistiqué relié à un smartphone peut sans problème être placé par une entreprise qui n'a pas encore réellement numérisé sa production. On notera au passage que *l'Internet des objets* illustre bien l'absence de contours bien définis de la numérisation, puisqu'il offre autant d'applications possibles pour le client que pour l'entrepreneur dans l'organisation de sa production.

Les développements de ce chapitre ne porteront pas non plus sur certaines applications déjà largement utilisées dans les entreprises de construction, notamment les feuilles de calcul (*spreadsheets*) et les programmes de comptabilité.

## Gestion administrative

### E-mail

L'e-mail est une correspondance électronique. Quelques options bien connues sont Outlook (dans Microsoft Office), Outlook.com (l'ancien Hotmail), Gmail et mail.yahoo.com. L'e-mail facilite certaines tâches administratives, comme l'envoi, le classement et l'archivage de courriels. Il permet aussi le transfert, par fichiers joints, de toutes sortes de

documents, comme des photos ou des plans au format PDF. Enfin, l'e-mail est beaucoup plus rapide que le courrier ordinaire, ce qui peut être très utile dans les relations entre le client et l'entrepreneur.

Important : les e-mails en Belgique peuvent désormais avoir la même valeur juridique que des documents

<sup>9</sup> Comme l'a indiqué Arjan Walinga (Senior Advisor BIM & Ketensamenwerking chez Bouwend Nederland)..

<sup>10</sup> "La prochaine étape sera une fusion très poussée entre les processus et les logiciels adéquats au sein de l'organisation ainsi qu'une intégration de l'information à travers toute l'organisation et avec les fournisseurs, les entrepreneurs spécialisés et les partenaires". (Page *Informatisering van de bouwketen* de Bouwend Nederland. Voir [www.bouwendnederland.nl](http://www.bouwendnederland.nl)).

papier, conformément aux dispositions de la loi du 21 juillet 2016, dénommée *Digital Act*, qui a ouvert la voie aux « services de confiance électroniques ». Ceux-ci concernent notamment l'envoi recommandé électronique et la signature électronique.

Mais, comme on le lira dans le dernier chapitre de ce rapport, l'application du Digital Act n'en est qu'à ses débuts, plusieurs problèmes pratiques devant encore être réglés.

## Archivage électronique

Le Digital Act offre à une archive électronique le même statut légal qu'une version papier. Un point essentiel à ce propos est la présomption de conformité et d'intégrité, dont il sera ici aussi question dans le dernier chapitre, notamment sous l'angle des problèmes qui peuvent se poser aux entrepreneurs.

## Feuilles de calcul Excel

Les feuilles de calcul Excel sont bien connues dans le secteur de la construction. Elles sont utilisées pour de nombreuses applications : l'établissement de devis, le calcul des coûts d'un projet, la préparation des chantiers, le suivi de l'avancement des travaux, la facturation, la gestion des documents (voir plus loin pour plus d'informations sur les *Document Management Systems*), le dimensionnement des systèmes de ventilation, le calcul de la consommation d'un système d'éclairage, le calcul de l'isolation thermique, etc.

Le CSTC a joué un rôle de premier plan dans le développement de feuilles de calcul spécialement adaptées au secteur de la construction. Certaines peuvent être téléchargées en ligne par les entrepreneurs.<sup>11</sup>

## Programmes de comptabilité

Les programmes de comptabilité, dont il existe de nombreuses formes, sont aussi largement utilisés par les entreprises de construction : d'une simple feuille Excel à des programmes très complets (et onéreux), en passant par l'utilisation d'outils en ligne gratuits.

## Facturation électronique

La facture électronique s'impose de plus en plus depuis 2013, moment où ce type de facturation s'est vu reconnaître la même validité que la facture papier. Envoyer ou recevoir une facture au format PDF par e-mail est aussi une action électronique. Mais elle est relativement limitée : le traitement de la facture par le destinataire est en effet loin d'être optimal. Le véritable potentiel de la facture électronique ne sera atteint que lorsque le destinataire pourra lui aussi traiter la facture de manière entièrement numérique, en l'intégrant par exemple automatiquement dans son programme comptable, etc.<sup>12</sup>

L'usage généralisé de la facturation électronique (également appelée *e-invoicing*) suppose nécessairement une standardisation. Le réseau international PEPPOL, le *Pan-European Public Procurement Online*, a entre-temps été mis en place à cette fin. Les autorités flamandes mais aussi Agoria, qui représente les fournisseurs de logiciels, ont rejoint ce système.

<sup>11</sup> Voir [www.cstc.be](http://www.cstc.be).

<sup>12</sup> Vous trouverez de plus amples informations sur les avantages des factures électroniques notamment sur [www.simplification.be](http://www.simplification.be), le site Web de l'Agence pour la Simplification Administrative, ainsi que dans la *Note au gouvernement flamand* du 16 décembre 2016. Voir également le site [www.overheid.vlaanderen.be/e-invoicing](http://www.overheid.vlaanderen.be/e-invoicing).

## Track and Trace

Dans le secteur de la construction, les travailleurs changent fréquemment de lieu de travail, emportant avec eux véhicules et outils. Le *Global Positioning System* (GPS) permet aujourd'hui de les localiser en toutes circonstances. Ces applications sont souvent désignées dans le secteur par le terme « Track and Trace », concept qui sera aussi retenu dans la suite de ce rapport.

Le potentiel de ces applications s'est largement révélé au cours des dernières années. Un exemple d'application intéressante est le « *Triple T* », un projet de la Confédération Construction flamande, du CSTC et de la Bouwunie<sup>13</sup>, qui s'est déroulé de mars 2014 à février 2015 et qui a bénéficié du soutien de l'Agentschap Innoveren en Ondernemen.

Le système le plus connu est celui de la boîte noire avec GPS installée dans le véhicule ou sur la machine. Une alternative est d'utiliser le signal GPS d'un smartphone, d'une tablette ou d'un autre appareil, couplé à un système d'identification permettant de savoir quel travailleur correspond au signal. Il est ainsi possible d'enregistrer des personnes par des systèmes comme la *Dallas key*, la Radio Frequency Identification (RFID), le ConstruBadge, un code QR ou code-barres ou encore avec un code à entrer sur un clavier. Les chantiers et projets peuvent donc être enregistrés automatiquement, avec un code chantier, un code QR ou un code-barres. Le système Track and Trace permet non seulement d'enregistrer l'endroit où se trouvent des personnes et du matériel, mais aussi de suivre le chemin parcouru, de noter l'heure d'arrivée sur le chantier, d'enregistrer le temps de travail sur le chantier, éventuellement même la nature des travaux exécutés et le temps nécessaire à chaque tâche, etc. Son utilité s'étend également au calcul des indemnités de déplacement et des primes de mobilité, à la détermination de l'usage professionnel ou privé d'un véhicule de l'entreprise et à l'enregistrement des présences sur le chantier (voir également le point sur Checkinetwork plus loin dans ce chapitre).

Les données enregistrées peuvent être utilisées pour le suivi du projet, le contrôle des coûts et l'évaluation du rendement. Dans le cas d'un traitement automatisé, le Track and Trace peut être associé à d'autres systèmes, comme ceux des secrétariats sociaux, un système ERP ou un système d'enregistrement des présences sur les chantiers.

Les entreprises qui utilisent un système Track and Trace constatent des hausses de la productivité, qu'elles peuvent toutefois difficilement exprimer en chiffres précis. Selon certains calculs, une augmentation du rendement de quelques minutes par jour et par travailleur suffit à rendre l'approche T&T rentable.

En outre, et ce n'est pas négligeable, des compagnies d'assurance diminuent la prime pour les véhicules équipés d'un système Track and Trace, car il permet de retrouver plus facilement les véhicules volés. Certaines options permettent par ailleurs d'activer le démarrage du véhicule uniquement pour les personnes autorisées à le conduire. Enfin, de manière générale, on relève que les chauffeurs des véhicules équipés électroniquement roulent souvent moins vite et de manière plus respectueuse de l'environnement, au bénéfice d'une moindre consommation de carburant et d'usure moins rapide des véhicules.

### Document type pour protéger la vie privée

L'entreprise qui utilise le système Track and Trace fera utilement usage du modèle de règlement rédigé par la Confédération pour ses membres. Il convient en effet d'être attentif à la protection de la vie privée des travailleurs. Il faut aussi leur communiquer diverses informations sur l'application du système : le but de son utilisation, le temps de conservation des données, etc. On se souviendra aussi que les travailleurs ont le droit de consulter et éventuellement de corriger leurs données enregistrées par le système. En utilisant le modèle de règlement de la Confédération, une entreprise minimisera les risques de violation de la vie privée de ses travailleurs.

<sup>13</sup> Pour la description de l'approche Track and Trace, nous renvoyons au document *Naslagwerk*, qui résume les conclusions du projet Triple T.

## ERP

Un système ERP (Enterprise Resource Planning) permet de gérer les moyens (ressources) d'une entreprise : fonds, stocks, machines, etc. Un logiciel ERP fait le lien entre les finances, la gestion des clients, la gestion des projets, la gestion du personnel, la gestion des stocks et matériaux et encore d'autres processus de l'entreprise. L'outil ERP soutient ainsi le fonctionnement de l'entreprise dans son ensemble<sup>14</sup>.

Un tel système convient tout particulièrement aux entreprises dont le logiciel de bureau standard ne suffit plus à gérer toutes les données de manière fluide. C'est un problème qui affecte surtout les entreprises qui réalisent des projets complexes. Un logiciel classique répartit les informations à trop d'endroits différents et les données doivent être introduites plusieurs fois, ce qui n'est pas le cas avec un système ERP, dont les modules sont reliés les uns aux autres. Les données ne doivent donc être entrées qu'une seule fois et elles sont accessibles à tous les utilisateurs. La fluidité et la réactivité en sont fortement améliorées et les opérations superflues sont éliminées. Certains outils ERP couvrent le processus dans son ensemble, depuis la demande de devis d'un client jusqu'à la maintenance, en passant par le suivi des travaux.

Les solutions ERP étaient à l'origine très complexes et destinées aux grandes entreprises. Elles sont aujourd'hui beaucoup plus largement accessibles, tant il existe différentes sortes de logiciels ERP (ce qui ne facilite pas le choix à faire par l'entrepreneur à la recherche du système qui répond le mieux à ses besoins).

Même si certains systèmes proposent aussi un module pour la planification des ressources, les entreprises de construction utilisent généralement un autre logiciel pour planifier leurs projets. La raison en est que la réalisation d'un projet de construction se fait dans des circonstances particulières – imprévus, incertitudes, modifications de dernière minute,... – que les systèmes ERP ne sont pas tous capables de gérer.

L'approche ERP, on le voit, a l'avantage de regrouper divers éléments, comme par exemple les feuilles de calcul pour les devis, le suivi de l'avancement et les factures, mais elle pousse aussi à une nouvelle façon de penser l'organisation du travail et à une collaboration plus efficace entre les différents services d'une entreprise.

## Gestion des documents

Il existe de nombreux exemples de systèmes de gestion des documents (DMS), qui vont des feuilles de calcul, relativement simples à utiliser, à des outils très sophistiqués<sup>15</sup>. Le point commun à ces systèmes est que les documents sont gérés au moyen de metadata ou « métadonnées », qui reprennent les caractéristiques d'un document telles que son auteur, la description de son contenu, sa date, ses mots-clés et son statut.

Cette approche permet notamment de retrouver facilement un document et d'en contrôler le statut. L'indexation, c'est-à-dire la définition des termes qui décrivent un document, peut se faire de manière automatique ou manuelle.

Pour les documents à mettre à jour régulièrement, le choix d'un DMS permettant la gestion des versions s'impose tout naturellement de manière à connaître l'identité des personnes qui modifient le document, la date des modifications et leur nature et à consulter les versions précédentes du document.

Enfin, le système DMS facilite également l'envoi d'un document à plusieurs personnes ou organisations (roulage). Une facture électronique peut de cette manière être soumise à l'approbation des collaborateurs concernés.

## Cloud computing

Le *cloud computing* donne accès à des applications, des données ou du matériel par l'Internet. Il ne s'agit pas tant d'un outil numérique spécifique mais plutôt d'une façon de travailler et d'utiliser des applications numériques<sup>16</sup>.

Dans le *cloud computing*, on ignore généralement où se trouve le matériel, sur quel ordinateur les tâches sont exécutées et où les données sont stockées. Tout cela reste « nébuleux » pour l'utilisateur, d'où le nom « cloud » (*nuage*).

Travailler dans le cloud implique généralement un serveur *virtuel* relié à Internet.

<sup>14</sup> Voir également CSTC-Contact n° 40 (2013/4).

<sup>15</sup> Ce texte se base sur des informations données par différents fournisseurs de Document Management Systems.

<sup>16</sup> Voir le dossier dans Construction/ Bouwbedrijf (novembre 2013).

Il convient de faire la distinction entre le concept *Software as a Service* (SaaS), qui organise la location d'applications et d'espaces de stockage, le concept *Infrastructure as a Service* (IaaS), qui porte sur la location d'une infrastructure ICT (comme un serveur) dans le cloud et le concept *Platform as a Service* (PaaS), qui offre des services dans le cloud pour développer des applications.

L'offre d'applications dans le cloud est très vaste : de divers traitements de texte à des applications permettant la transmission et le partage des données, en passant par des feuilles de calcul, des programmes comptables et des outils de gestion des e-mails.

Des exemples connus sont *Google Apps for Business* et *Microsoft Office 365*. Les applications les plus performantes permettent de collecter des métadonnées. Elles intègrent la gestion des versions de documents et donnent un aperçu des flux de travail dans l'entreprise, par exemple les étapes qui sont parcourues dans le cadre d'un achat. Elles avertissent aussi automatiquement de la création ou de la modification de documents, de mises à jour de l'agenda, etc.

Le cloud peut supporter tous les types d'applications, qui deviennent accessibles de tout endroit pourvu d'une connexion à Internet. C'est là un avantage marquant dans les entreprises où la mobilité du travail est élevée, comme c'est le cas dans la construction. Les services sont aussi modulables : si l'entreprise a besoin d'un espace de stockage plus grand, il lui suffit de le louer.

Le cloud permet par ailleurs aux entrepreneurs de mieux gérer leur budget, car ils louent des services dont ils connaissent le prix et ils peuvent également réaliser des économies : une entreprise de construction a ainsi économisé 75 % de ses frais en 2013 en utilisant un Online Exchange Server plutôt qu'un serveur de messagerie électronique. Enfin, l'utilisation du cloud n'implique pas de devoir disposer de grandes connaissances en matière d'ICT au sein de l'entreprise.

Certaines applications sont entièrement *basées sur le Web*, tandis que d'autres reposent sur une approche hybride, permettant de travailler sur le Web mais aussi en local avec un programme installé sur l'ordinateur. Dans les 2 cas, les fichiers créés dans le cloud peuvent être enregistrés dans le cloud ou en local, sur un disque dur ou une clé USB. Le fait de pouvoir travailler en local peut se révéler utile en cas de perte de la connexion Internet.

L'utilisation du cloud se fait par la prise d'un abonnement auprès d'un fournisseur ou par le recours à des applications gratuites telles que Dropbox. Les services du *public cloud* sont accessibles à tous, mais un entrepreneur peut aussi décider de mettre en place un *private cloud* et choisir qui a accès à cet espace.

L'utilisation du cloud comporte aussi des aspects juridiques, comme par exemple la question de la responsabilité en cas de perte (totale ou partielle) de données.

Selon les clauses du contrat d'utilisateur, le règlement des litiges peut être porté devant un tribunal étranger, par exemple américain.

Autre aspect important : la loi relative à la protection des données à caractère personnel doit être respectée lors du transfert des données dans le cloud. Depuis 1998, il est notamment interdit de transférer des données à caractère personnel dans des pays hors UE qui n'offrent pas le même niveau de protection des données que le pays d'origine. Il est donc essentiel de disposer d'un bon contrat.

## Notifications

On le verra à différents endroits de ce rapport, les autorités ont un rôle important à jouer dans l'évolution numérique de la construction. Ainsi est-il déjà possible aujourd'hui de consulter en ligne les données des entreprises ou d'introduire diverses déclarations obligatoires. De même, certaines administrations n'acceptent-elles plus que des documents électroniques.

### Enregistrement des présences sur le chantier

L'enregistrement de la présence des travailleurs sur les chantiers d'une valeur de plus de 500 000 € est obligatoire depuis mars 2016. La diminution de ce seuil, initialement prévue pour janvier 2017, n'a pas encore été réalisée au moment de la rédaction de ce rapport.

Checkin@work (ou Checkin@work) est le service en ligne de l'ONSS qui offre 4 options pour l'enregistrement des présences<sup>17</sup>. La première est celle qui permet à l'entrepreneur d'enregistrer ses travailleurs par ordinateur. Il peut utiliser le *wizard*, un outil qui va chercher des données dans plusieurs bases de données, notamment Dimona. Cette méthode est la plus accessible – il suffit de disposer d'un PC ou d'un ordinateur portable et d'une connexion à Internet – mais elle est aussi la moins automatisée.

La deuxième option consiste à utiliser un service en ligne mobile à l'aide d'un smartphone. Ce service présente les mêmes fonctionnalités que la version desktop, avec en plus la possibilité de lire les codes QR des déclarations Limosa entre autres.

Le *Gateway* est la troisième option : les travailleurs et sous-traitants s'enregistrent au moyen d'un numéro d'identification en utilisant un ordinateur central à l'entrée du lieu de travail. Cette méthode requiert l'installation d'un ordinateur sur le chantier, d'une connexion Internet et d'un lecteur des documents d'identification.

Enfin, dernière option, le *service Web* de l'ONSS permet de combiner l'enregistrement des présences sur le chantier avec un système d'enregistrement existant, comme un outil Track and Trace ou un logiciel de planification. Il y a donc une communication entre ces outils et le service Web. La plupart des fournisseurs d'outils Track and Trace offrent aujourd'hui une compatibilité avec ce Service Web.

### Contrôle des sous-traitants

À l'exception des particuliers, tous les donneurs d'ordre dans le cadre de travaux immobiliers doivent vérifier que leurs entrepreneurs et sous-traitants n'ont pas de dettes sociales ni fiscales. L'existence de dettes contraint le donneur d'ordre à retenir un certain pourcentage de la facture et à le verser à l'ONSS ou au fisc selon qu'il s'agit d'une dette sociale ou d'une dette fiscale.

Ce contrôle peut être réalisé à l'aide de l'application en ligne de l'ONSS et du service en ligne *Check Obligation de retenue* sur le site Web du SPF Finances, mais il est aussi possible d'utiliser le site Web de la Confédération. Celle-ci a en effet développé pour ses membres un outil qui facilite le contrôle, en particulier lorsque le contrôle concerne plusieurs entreprises.

### e-Box de l'ONSS

L'e-Box est une boîte aux lettres électronique sécurisée pour la communication entre les institutions de sécurité sociale et les entreprises. Elle permet à ces institutions de transmettre des documents et notifications aux entreprises. L'utilisation de cette e-Box est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017. Les institutions effectuent ces échanges d'informations via différents services en ligne tels que la DRS, la Dimona, la DmfA(PPL).

### Déclaration de travaux

L'entrepreneur général ou, dans certains cas, le promoteur, doit déclarer les travaux immobiliers qui lui sont confiés (déclaration art. 30bis). Cette déclaration doit se faire par voie électronique auprès de l'ONSS, de Constructiv et du Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale. Les communications se font ensuite via l'e-Box de l'ONSS.

### Déclaration des risques sociaux

L'obligation de déclarer les risques sociaux (chômage, maladie, accidents de travail) de manière électronique est progressivement entrée en vigueur en 2016. Une nouvelle étape a été franchie au 1<sup>er</sup> janvier 2017, avec l'introduction de la déclaration électronique obligatoire pour le cas du « Chômage : constat de droit ».

<sup>17</sup> Voir également [www.socialsecurity.be](http://www.socialsecurity.be), le site Web de la sécurité sociale belge.

# Promotion et vente des services

L'e-marketing est un terme générique qui regroupe toutes les techniques de marketing en ligne, y compris l'envoi d'offres et d'informations à des clients potentiels ainsi que le placement de publicités dans des médias en ligne. Certains producteurs sont même parvenus à ce que des personnalités belges connues recommandent leurs produits sur leur blog... L'e-marketing comprend aussi l'optimisation des moteurs de recherche, c'est-à-dire le fait de s'assurer que le nom de l'entreprise arrive dans les premiers résultats lorsqu'un internaute lance une recherche sur Google ou une autre plateforme.

Ce sont plus particulièrement les outils « site Web » et « réseaux sociaux » qui retiendront l'attention dans les commentaires qui suivent.

## Site Web

Les consommateurs utilisant de plus en plus Internet, le site web est devenu dans de nombreux cas la carte de visite de l'entreprise. C'est un support parfait pour décrire les services proposés par l'entreprise, pour mettre en exergue ses projets et susciter des questions auprès des visiteurs, avec en bout de course l'opportunité de conclure des contrats. À noter qu'un site Web mal conçu ou qui n'est pas mis à jour régulièrement constituera un handicap en termes commerciaux pour l'entreprise. Un bon site web est un site web dynamique qui propose régulièrement un contenu nouveau.

### Build Your Home

La Confédération Construction a créé [www.buildyourhome.be](http://www.buildyourhome.be), un site Web qui offre aux consommateurs des informations utiles tout en permettant aux entrepreneurs de présenter leurs services et d'obtenir ainsi des marchés. Build Your Home offre en effet aux visiteurs la possibilité de rechercher un entrepreneur établi dans leur région. Ils peuvent également décrire leur projet et attendre qu'un entrepreneur se manifeste. Ce service n'est accessible qu'aux membres de la Confédération.

## Réseaux sociaux

Les sites Web des entreprises renvoient de plus en plus souvent à leurs pages sur les réseaux sociaux, et inversement. Mais il ne s'agit pas là de la seule façon pour une entreprise de construction d'utiliser les réseaux sociaux. Qu'il le veuille ou non, un entrepreneur a aujourd'hui une « e-réputation » qui peut le suivre e.a. sur YouTube, Facebook, Twitter, Instagram, des forums, des blogs<sup>18</sup>.

L'entreprise n'a pas de contrôle immédiat sur la réputation qui lui est faite. La simple mention du nom de l'entreprise sur Facebook ou dans un forum quelconque peut mettre en cause toute l'image de cette entreprise. Et Internet n'oublie jamais rien : si une entreprise fait une erreur ou adopte une mauvaise attitude lors d'un échange sur Internet, il lui sera très difficile d'en effacer les traces. Il y aura donc toujours le risque que quelqu'un retombe sur cet échange en tapant le nom de l'entreprise dans Google.

Les réseaux sociaux permettent-ils de décrocher des contrats ? Certainement, mais les experts estiment qu'une bonne réputation sur Internet se construit pas à pas. L'utilisation de Facebook ne coûte rien, ce qui n'est pas le cas du temps passé sur les réseaux sociaux à façonner l'image de son entreprise. Il s'agit d'un véritable *investissement*, au même titre qu'une page de publicité ou un stand sur un salon, dont on ne voit cependant les premiers résultats qu'après de longs mois.

En règle générale, il est recommandé de bien définir son public cible et d'identifier le réseau social sur lequel il est le plus présent. Il convient en outre de bien définir l'image que l'on souhaite donner de l'entreprise, en veillant à ne pas adopter un ton trop commercial, généralement source de méfiance. Au-delà, il importe de s'intéresser aux aspects juridiques, tels que les droits d'auteur, et de respecter les diverses interdictions, comme la publication de photos de personnes sans leur autorisation. Il peut même se révéler utile pour l'entrepreneur de ne publier des photos d'une construction terminée qu'après avoir obtenu l'autorisation du maître d'ouvrage et de l'architecte.

Dans certains cas, les réseaux sociaux sont utilisés pendant la réalisation des travaux.

<sup>18</sup> Cette partie se base sur le dossier "Médias sociaux" dans Construction/Bouwbedrijf (mars 2013).

## e-Procurement

L'e-Procurement est une manière numérique de publier et de passer des marchés. Le terme regroupe en réalité un ensemble de processus distincts qui se suivent et se complètent, comme l'e-notification (la publication du marché), l'e-tendering (l'introduction des offres et la passation du marché), l'e-ordering, l'e-catalogue, l'e-auction, etc. Les processus se terminent par la facturation et le paiement électroniques (e-facturation et e-payment).

Tous les maîtres d'ouvrage, publics et privés, peuvent en principe utiliser ces procédures électroniques mais ce sont surtout les donneurs d'ordres publics qui encouragent leur utilisation. L'e-Procurement est devenu la norme aujourd'hui pour de nombreux marchés publics, comme on le verra dans le dernier chapitre de ce rapport. Par ailleurs, les administrations sont de plus en plus nombreuses à vouloir évoluer dans ce sens. Le gouvernement flamand, de son côté, souhaite aussi encourager l'utilisation de l'e-Catalogue lors de la publication par les services publics flamands de contrats cadres pour la livraison de marchandises. Ces services publics devront dans ce contexte, et en cas d'usage d'un catalogue, indiquer explicitement le type d'e-catalogue qu'ils utilisent à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2017.

## Production

La numérisation multiplie les possibilités de communication. Les smartphones sont aujourd'hui la norme, mais l'ICT permet désormais d'organiser une communication en temps réel entre le chantier et le bureau. Elle s'opère généralement par le biais d'applications dans le cloud, qui fonctionnent sur un ordinateur portable, un smartphone ou une tablette<sup>19</sup>. On peut ainsi échanger, téléphoner ou parler en vidéoconférence. La communication peut s'opérer également par SharePoint (Microsoft), qui est une plateforme de collaboration en ligne permettant d'échanger des fichiers et des informations.

Un collaborateur sur chantier peut ainsi, par exemple, rapidement savoir qui est présent dans l'entreprise pour répondre à la question qu'il se pose. Les technologies de communication numériques sont nombreuses : le portail projet et les casques de réalité virtuelle dont il sera question dans les commentaires qui suivent, en sont des exemples.

## Portail projet

Un portail projet est un espace de travail virtuel en ligne, conçu spécialement pour gérer des projets de construction<sup>20</sup>. Les différentes parties peuvent y partager des informations en toute sécurité pendant toutes les phases du projet. Cette technique permet d'éviter les problèmes liés à un transfert classique d'informations, comme la réception partielle des informations (par une partie des participants seulement), la coexistence de plusieurs versions des documents, le manque de clarté, l'utilisation de plusieurs canaux, qui sont généralement à l'origine de malentendus.

Le portail projet offre à chacun des participants la dernière version des informations dont il a besoin et il organise également les accès au traitement de l'information (qui a accès à quoi, qui peut modifier quoi, etc.).

## Casques de réalité virtuelle

Un casque de réalité virtuelle (encore appelé lunettes intelligentes ou casque de *réalité augmentée*) ajoute des éléments dans le champ de vision.

Cette technologie est déjà utilisée aujourd'hui dans le domaine des soins de santé, de la construction et des environnements de production<sup>21</sup>.

Toutes sortes d'applications peuvent équiper un casque de réalité virtuelle, comme par exemple un gyroscope, une boussole, un accéléromètre ou encore une caméra.

Le casque présente un potentiel élevé d'utilisation dans la construction : il rend possible une visite virtuelle dans une construction virtuelle elle aussi, ce qui donne à un client ou futur client l'occasion de se faire une idée plus concrète et précise d'un projet ; il peut « scanner » un projet de construction en cours et projeter des informations numériques tirées des plans de ce projet, ce qui facilite le contrôle de la conformité des travaux aux plans ; enfin, il peut aussi créer des images qui sont ensuite envoyées au bureau pour trouver une solution à d'éventuels problèmes rencontrés sur le chantier.

<sup>19</sup> Le dossier consacré au cloud dans Bouwbedrijf/Construction (novembre 2013) donne un exemple concret.

<sup>20</sup> Voir CSTC-Contact 2004/1.

<sup>21</sup> Voir CSTC-Contact 2017/1.

## BIM

Il n'existe pas de définition unique du *Building Information Modeling* (ou Modelling, les 2 orthographes sont utilisées). Globalement, le BIM est une méthode d'échange de données entre plusieurs partenaires dans un projet de construction qui organise tout le processus de manière structurée et qui utilise des maquettes numériques en 3D<sup>22</sup>.

Concrètement, le BIM modélise une construction, non plus en utilisant des lignes mais des objets numériques qui représentent les matériaux et systèmes : châssis, toiture, murs, installations, etc. Cette technique assure une représentation précise du projet mais elle permet aussi de lier aux objets numériques diverses informations, comme leurs propriétés techniques, leur relation avec d'autres objets, la manière dont ils seront placés, etc.

La collaboration et l'échange d'informations sont au cœur du BIM. Il importe donc que le processus de collaboration soit correctement décrit et structuré.

Une maquette numérique permet d'obtenir de nombreuses informations, notamment des plans, perspectives, listes d'éléments, superficies, quantités nécessaires pour le métré et codes renvoyant au cahier des charges. Des simulations peuvent aussi être faites, pour mesurer par exemple l'incidence d'un scénario constructif sur l'apport en lumière naturelle, l'acoustique ou la consommation d'énergie. La maquette permet également de créer des vues différentes du projet en fonction du type d'interventions techniques. Un sous-traitant voit ainsi directement sur ce modèle en 3D à quel niveau il doit intervenir et où seront placées les installations, les fenêtres, la menuiserie extérieure, etc.

L'approche BIM offre une solution aux problèmes que l'on rencontre généralement sur un chantier par une recherche en amont des sources de conflits et en faisant ce que l'on appelle de la « *clash detection* ».

La modification d'un objet est en effet automatiquement intégrée dans le modèle, ce qui réduit fortement les coûts des fautes (échecs), qui sont généralement estimés à des montants variant entre 5 et 10 % du chiffre d'affaires des entreprises de construction. Un « *model checker* » donne la possibilité de vérifier que la qualité souhaitée a été atteinte en termes d'accessibilité, de protection incendie, etc.

La combinaison du BIM à d'autres solutions numériques, comme un *casque de réalité virtuelle*, permet de suivre les travaux de près.

Comme tous les outils numériques, cependant, le BIM comporte un risque d'incompatibilité entre les différents outils. Ce risque survient lorsque les entrepreneurs utilisent des systèmes BIM différents, lorsque le fournisseur n'est plus actif sur le marché ou encore en cas de perte par l'utilisateur de la licence relative à son logiciel. Des formats de fichiers standardisés, comme le format *Industry Foundation Classes* (IFC), ont été créés pour limiter le risque d'incompatibilité.

## Drones

Selon la législation belge, un drone est un aéronef non habité, d'une masse maximale au décollage inférieure à 150 kg et piloté à partir d'un poste de télépilotage. Les aéronefs qui pèsent plus de 150 kg relèvent de la législation européenne, qui ne sera pas abordée ici.

Les drones peuvent être équipés de divers objets, dont des caméras à images normales ou thermographiques. Un drone peut recenser très vite les coordonnées 3D de millions de points sur un espace donné, avec une résolution nettement supérieure à ce que l'on peut obtenir pendant la réalisation des travaux. Il offre aussi, parmi d'autres applications, la possibilité de calculer des volumes et des profondeurs.

La vitesse et la précision du drone ne sont pas ses seuls avantages<sup>23</sup>. S'y ajoutent la possibilité d'opérer plusieurs mesures en une seule fois ou de suivre aisément l'avancement des travaux sur un chantier. Certaines entreprises de construction utilisent les images d'un drone pour proposer aux clients des offres visuelles. Il s'agit d'un bon support de négociation avec les clients, qui voient directement à quoi ressemblera le projet une fois terminé et ce qu'implique chaque changement.

<sup>22</sup> En ce qui concerne les informations sur le BIM, nous nous sommes largement inspirés du CSTC-Contact 2017/1. Cette publication s'attarde plus en profondeur sur certains aspects que ne le fait ce rapport annuel. Il s'agit d'une source d'informations intéressante.

<sup>23</sup> Cette partie se base sur le dossier consacré aux drones dans *Bouwbedrijf/Construction* (mars 2017).

Les opportunités offertes par l'usage du drone se révèlent très intéressantes pour les travaux routiers et de terrassement. Mais tant d'autres applications sont utiles : équipé d'une caméra thermographique (détection des pertes de chaleur) le drone peut contrôler, par leur survol, le bon fonctionnement d'installations de panneaux solaires ; le drone est adapté à l'inspection visuelle des recoins de bâtiments difficilement accessibles ; il présente enfin un grand potentiel pour les entreprises de toitures.

Le transport de matériaux par drone, qui est techniquement possible, reste interdit aujourd'hui par la législation. En outre, pour préserver la sécurité et la vie privée, l'usage de drones est limité dans toutes sortes de circonstances et au-dessus de divers terrains. Il est également interdit de transporter ou de disperser des produits (« cargo ») par drone ou de jeter des objets. Le survol de villes, communes, personnes et animaux est quant à lui soumis à des règles strictes. Les experts<sup>24</sup> estiment que la législation sur ces différents aspects évoluera probablement dès que le phénomène drone sera intégré dans la société.

## Pilotage 3D

Le terme « pilotage 3D » renvoie à des techniques de pilotage de machines basées sur les signaux de contrôle. Les engins sont pilotés par des lasers, des signaux GPS corrigés ou non ou des stations totales à proximité de la machine<sup>25</sup>. Ces stations sont généralement utilisées lorsqu'il faut une précision à l'échelle de quelques millimètres, comme lors de travaux de finition.

Le pilotage présente un grand potentiel pour l'optimisation des travaux de terrassement, de préparation de terrain et d'infrastructure et pour leur automatisation partielle. Théoriquement, le chef de projet devrait à l'avenir avoir la possibilité d'envoyer directement ses plans en 3D aux engins de construction et à leurs opérateurs. Mais nous n'en sommes pas encore là : à l'heure actuelle, des mesures sur site restent nécessaires pour adapter et valider les plans. Notons par ailleurs que des applications spécifiques sont parfois nécessaires selon le type d'engin. Une excavatrice ne fonctionne ainsi pas de la même façon qu'un bulldozer.

Les opérateurs de machines peuvent travailler de manière plus efficace et plus précise grâce au pilotage 3D : les erreurs manuelles, comme l'oubli ou le déplacement d'une

balise, sont évitées et les objets enfouis, comme les canalisations, sont détectés.

Les machines peuvent elles-mêmes, à l'aide de capteurs et du logiciel adapté, générer des données qui serviront au chef de chantier pour suivre l'avancement des travaux *en temps réel*. Ces données pourront par ailleurs être utilisées dans la communication de chantier avec les clients et les autres parties intervenantes ainsi que dans l'adaptation automatique des plans de construction (en 3D) ou du BIM. Le pilotage 3D requiert toutefois un important investissement en matériel et en formations, et les systèmes ne sont malheureusement pas toujours compatibles entre eux.

## Scannage et impression en 3D

Les scanners lasers permettent de prendre des mesures tridimensionnelles extrêmement précises de n'importe quel objet. Cette technique est notamment utilisée pour des travaux de restauration, où elle est parfois combinée à l'impression en 3D. Une image tridimensionnelle d'un élément de construction ancien sert alors à recréer l'objet à l'aide d'une imprimante 3D.

À noter que l'impression en 3D peut être utilisée avec toutes sortes de matériaux, dont le béton, et qu'elle ne se limite pas aux petits objets. Une imprimante 3D mobile a permis la construction d'un pont en métal au-dessus d'un canal en 2015 à Amsterdam<sup>26</sup>. Certaines sources citent aussi la construction par imprimante 3D, la même année, d'un immeuble de 5 étages en 24 heures dans la ville chinoise de Suzhou, même si certains experts doutent de la réalité d'un tel exploit<sup>27</sup>.

## Robots

Les fraiseuses et foreuses commandées par ordinateur sont désormais usuelles dans le secteur de la construction, principalement pour le travail du bois et de la pierre.

La robotisation ne cesse toutefois de progresser, avec en parallèle une croissance de la préfabrication et de l'industrialisation. Des habitations sont constituées d'éléments préfabriqués, comme des murs construits en grande partie en atelier par des robots. Cette approche permet un contrôle approfondi de la qualité en même temps qu'elle réduit considérablement la durée des chantiers.

<sup>24</sup> Notamment Mark Vanlook de l'EUKA, la *European UAV Drones Knowledge Area*.

<sup>25</sup> Voir également CSTC-Contact 2015/3.

<sup>26</sup> Voir le site [Web mx3d.com](http://Web mx3d.com)

<sup>27</sup> De Tijd, 21 janvier 2015.

De nouvelles applications se développent chaque jour, qui réduisent l'apport du travail manuel. Des (prototypes de) robots maçons sont aussi conçus en différents endroits du monde.

Le Wallslot Robot (ou Wallie) est une invention de l'entreprise De Nys et est mis au point en collaboration avec la Future Foundation.

Wallie est un robot semi-automatique qui est capable d'aménager des fouilles blindées en perturbant le moins possible la vie des riverains. Les fouilles blindées sont courantes dans des zones très habitées lorsque les techniques conventionnelles, comme les murs de soutènement souterrains, ne peuvent pas être mises en œuvre. Elles exigent de la part des travailleurs la réalisation à la main d'excavations horizontales dans des trous étroits de 20 à 30 mètres de profondeur pour y placer des éléments de cloisonnement et d'armature. Wallie en est encore au stade du prototype, mais son utilisation peut aider à limiter fortement l'intervention de l'homme pour l'exécution de tâches dangereuses pour sa santé et sa sécurité.

## L'Internet des objets

Internet s'étend de plus en plus aux objets, qui en deviennent de ce fait « intelligents ». Par le biais d'Internet, ils communiquent entre eux ou avec des hommes, ce qui leur permet de prendre des décisions de manière autonome. D'où le nom d'« Internet des objets » (*the Internet of Things – IoT*). Selon certaines estimations, des dizaines de milliards d'objets seront connectés d'ici 2020<sup>28</sup>, ce qui signifie dans un certain sens que l'homme sera minoritaire sur Internet.

Le potentiel de l'IoT est grand. C'est le cas notamment pour les consommateurs : ainsi, intégré à un *réseau intelligent*, un lave-vaisselle pourrait se mettre en marche au moment où de l'énergie solaire est produite en grande quantité et à faible prix. De manière générale, l'IoT se révèle intéressant dans toutes les situations où une surveillance est nécessaire pour parvenir à une application optimale, comme c'est notamment le cas pour les systèmes d'éclairage et de chauffage<sup>29</sup>.

Ce concept présente aussi des avantages pour les entrepreneurs. L'intégration de la construction durable et le recours aux PPP ont mis en évidence l'attention qu'il faut réserver aux coûts du cycle de vie global d'une construction et donc aussi à tout ce qui touche à la maintenance de l'ouvrage. Cette démarche exige un suivi constant des éléments de construction. L'utilisation de l'IoT rend ces éléments de construction intelligents en ce sens qu'ils envoient eux-mêmes un signal lorsqu'ils doivent être entretenus.

Les possibilités de l'IoT s'étendent aussi à l'administration et à la gestion des biens. Les matériaux peuvent être équipés d'une étiquette électronique, c'est-à-dire un identifiant RFID ou un code QR qui peut notamment être lu avec un casque de réalité virtuelle. L'information contenue dans cette étiquette peut être reliée au système de gestion de l'entreprise et générer ainsi un enregistrement automatique et précis des bons de livraison.

La sécurité de l'IoT est un thème majeur et très actuel. Plusieurs sites Web célèbres aux États-Unis et en Europe ont en effet été victimes d'une attaque DDoS (*Distributed Denial of Service*) en 2016, qui les a rendus inaccessibles. Des experts en sécurité estiment que les auteurs de cette attaque ont utilisé un *botnet* composé de nombreux appareils « intelligents » piratés issus de l'Internet des objets<sup>30</sup>.

<sup>28</sup> *The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet is Changing Everything* (Dave Evans, White Paper de Cisco, avril 2011).

<sup>29</sup> Voir CSTC-Contact 2016/1.

<sup>30</sup> Voir notamment les articles du 22 octobre 2016 du New York Times ([www.nytimes.com](http://www.nytimes.com)) et du Guardian ([www.guardian.co.uk](http://www.guardian.co.uk)).

# Le niveau actuel de la numérisation dans la construction

## L'enquête de la Confédération

Les données statistiques fiables sur la numérisation de la construction belge ne sont pas nombreuses. La Confédération a dès lors mené une enquête auprès de ses membres dans la perspective de son Forum Construction 2017. Il s'agit là, à notre avis, de la première vraie tentative d'état des lieux de la situation numérique dans le secteur belge de la construction. Elle confirme clairement que la numérisation n'est pas intégrée de manière équilibrée entre les entreprises de construction. S'ils doivent donc être analysés de manière prudente, les résultats n'en restent pas moins éloquentes.

- Les entrepreneurs connaissent-ils les technologies numériques et les utilisent-ils ?
- Sont-ils satisfaits de l'utilisation de ces technologies et de l'application qu'ils en font ?
- Pourquoi les entrepreneurs n'utilisent-ils pas, le cas échéant, ces technologies ?
- Les entrepreneurs pensent-ils que ces technologies numériques sont inévitables à l'avenir ?
- Les entrepreneurs ont-ils l'intention d'utiliser davantage ces technologies, et si oui, dans quel délai ?

Les technologies visées par l'enquête ont par ailleurs été sommairement décrites dans le questionnaire adressé aux entreprises. Il s'agissait des outils numériques suivants :

- Le BIM ;
- L'impression en 3D ;
- Le scannage en 3D ;
- Les machines et outils connectés ;
- Les installations connectées ;
- Les casques de réalité virtuelle ;
- Les outils de gestion connectés ;
- La robotisation ;
- Les drones.

### En résumé

#### Utilisateurs et connaisseurs

30 % des entrepreneurs connaissent les technologies numériques.

- En moyenne, les technologies abordées dans le cadre de l'enquête sont utilisées par 5 % des entreprises de construction.
- En revanche, 15 % des répondants utilisent des installations connectées et outils de gestion connectés.
- Les grandes entreprises de construction connaissent mieux ces technologies et les utilisent aussi nettement plus.

#### Satisfaction

La satisfaction est grande parmi les utilisateurs de ces technologies.

Du côté des non-utilisateurs, la majorité n'en voit pas l'intérêt.

#### Ces technologies sont-elles indispensables ?

Une majorité des entreprises interrogées pense pouvoir se passer de ces technologies.

- Cette affirmation revient le plus souvent parmi les personnes qui ne les utilisent pas et ne les connaissent pas.
- Cette affirmation revient moins souvent parmi les personnes qui ne les utilisent pas mais les connaissent.
- Sur l'ensemble des entreprises qui utilisent ces technologies, 90 % estiment que la numérisation est inévitable.

#### Projets pour l'avenir

La majorité des non-utilisateurs n'a pas l'intention de passer au numérique dans la décennie à venir.

- La numérisation va pourtant gagner en importance : 20 % des non-utilisateurs prévoient d'adopter ces technologies au cours des cinq prochaines années.
- Ceux qui connaissent ces technologies sont plus enclins à les adopter.
- Les grandes entreprises de construction se disent davantage prêtes à passer au numérique.

## Analyse des résultats

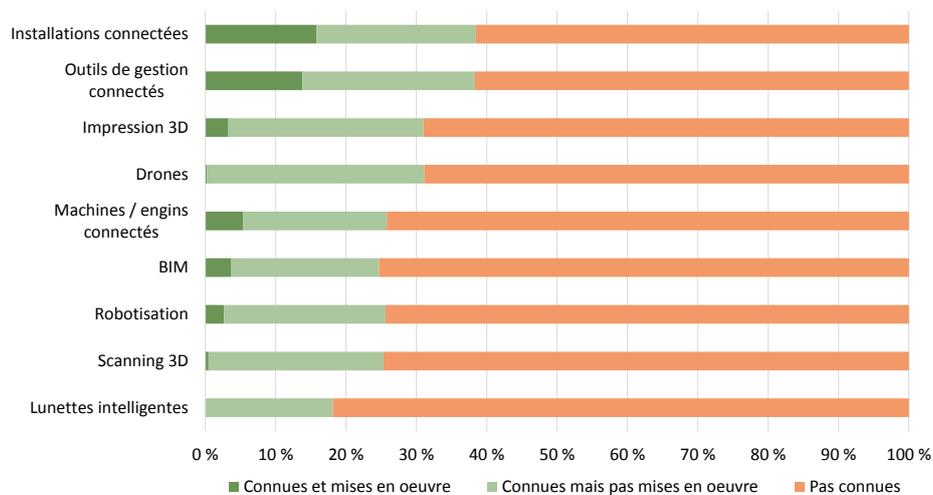
Ce sont 272 entreprises qui ont répondu aux questions de l'enquête. Leur répartition entre les 4 grands segments traditionnels d'activité (gros œuvre, installations, finitions et génie civil) reflète correctement le poids relatif de ces segments au sein du secteur. En revanche, la proportion des grandes entreprises qui ont participé à l'enquête était plus élevée que leur poids relatif dans le secteur. L'analyse des résultats en a tenu compte par l'application d'un coefficient correcteur dans les cas où une correction était nécessaire (et possible en fonction du nombre de réponses). La distinction a été faite entre les entreprises de plus et de moins de 20 travailleurs pour l'application du facteur de correction. Dans les cas où la correction n'était pas possible en raison du faible taux de réponse, les chiffres bruts ont été utilisés dans l'analyse.

## Le numérique est encore peu connu

Seulement 30 % des entrepreneurs en moyenne connaissent les technologies numériques. Et seulement 5 % d'entre eux les utilisent, tous outils numériques confondus. Le résultat est sans appel : les technologies numériques sont encore relativement peu connues dans le secteur de la construction et elles sont encore moins utilisées.

Ce constat doit cependant être nuancé par les grandes différences dans les appréciations sur les diverses technologies. Ainsi, 15 % des répondants déclarent utiliser les outils de gestion connectés et les installations connectées. Le fait que le taux d'utilisation moyen général se situe à un niveau nettement inférieur à ces 15 % résulte de ce que d'autres technologies ne sont pas (ou très peu) utilisées par les répondants.

### Connaissance et application des technologies numériques pour la construction



Source : Confédération Construction (enquête auprès des membres)

La taille de l'entreprise est aussi un facteur à prendre en compte dans l'analyse des résultats. Une « grande » entreprise (plus de 20 travailleurs) sur 5 utilise déjà ces technologies et près de la moitié d'entre elles les connaissent. Ce paramètre de taille d'entreprise n'influence toutefois que très faiblement le résultat global étant donné que le nombre d'entreprises de plus de 20 travailleurs ne représente que 2 % du nombre total d'entreprises de construction.

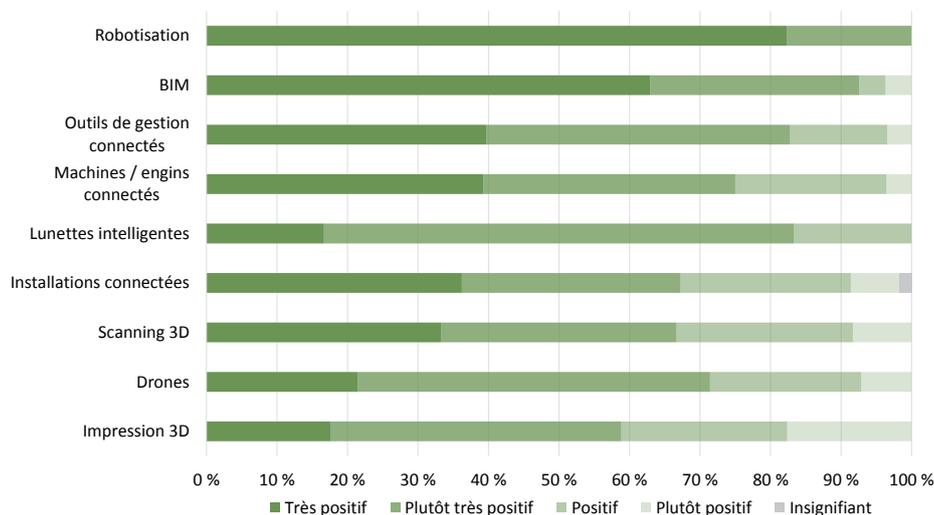
Les entreprises du parachèvement sont celles qui connaissent le mieux les technologies numériques, suivies de près par les entreprises de gros œuvre et les entreprises d'installations. Le génie civil est à la traîne, mais ce constat est certainement faussé par le fait que seulement 30 entreprises de ce sous-secteur ont participé à l'enquête.

Pour tous les sous-secteurs, les installations connectées et les outils de gestion connectés sont les technologies les plus connues et les plus utilisées, avec toutefois, ici encore, une exception pour le génie civil qui enregistre de faibles taux d'utilisation. À l'autre extrémité, ce sont les technologies de scannage 3D, les casques de réalité virtuelle et les drones qui ne sont utilisés que par une dizaine de répondants, même si ces technologies sont davantage connues (dans une moindre mesure toutefois que les installations et outils connectés).

## Grande satisfaction d'utilisation

La toute grande majorité des entreprises qui utilisent des technologies numériques se déclare « plutôt satisfaites », « satisfaites » ou « très satisfaites » de leur utilisation. Les données disponibles ne permettent pas une analyse approfondie mais les chiffres bruts ne laissent pas voir de grandes différences entre les segments d'activité. Ces chiffres montrent également que certaines technologies obtiennent de meilleurs résultats que d'autres. Ainsi, ce sont surtout la robotisation et le BIM qui suscitent l'enthousiasme, suivis de près par les outils de gestion connectés et les machines et outils connectés.

Satisfaction quant à l'utilisation des technologies numériques pour la construction



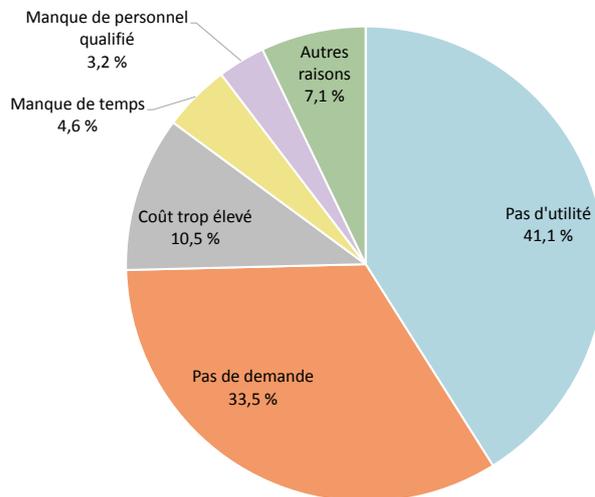
Source : Confédération Construction (enquête auprès des membres)

## Obstacles à l'intégration

La numérisation, on l'a vu, reste encore limitée dans le secteur de la construction. L'enquête s'est intéressée aux raisons de cette faible utilisation. Le manque d'utilité est la raison la plus souvent invoquée par les entreprises qui connaissent une technologie mais ne l'utilisent pas. En moyenne, plus de 70 % d'entre elles indiquent que ces technologies :

- ne sont pas utiles dans le processus de production, ni pour le fonctionnement de l'entreprise, ni encore pour s'imposer sur le marché de la construction.
- ne sont pas réclamées (pas de demande), ce qui ne les rend pas indispensables pour obtenir des contrats ni pour se différencier des autres entreprises sur le marché.
- Les autres raisons invoquées sont, en ordre décroissant de fréquence moyenne, les coûts, le manque de temps et le manque de personnel qualifié.

### Raisons de la non-utilisation des technologies numériques



Source : Confédération Construction (enquête auprès des membres)

Globalement, ces résultats sont similaires dans chaque segment d'activité pris séparément, pour toutes les entreprises, quelle que soit leur taille, et pour les diverses technologies. Une analyse plus fine révèle cependant des différences significatives. Les entreprises de plus de 20 travailleurs sont celles qui invoquent le moins souvent le manque d'utilité et qui font par ailleurs souvent référence à d'autres raisons qui n'étaient pas reprises dans la liste des réponses proposées. Le manque d'utilité est aussi la raison la moins souvent invoquée pour le BIM, les outils de gestion connectés et les machines et outils connectés.

Le coût de l'investissement semble être un obstacle plus important pour les installations, machines et outils connectés que pour les autres technologies numériques. Pour le BIM et, dans une moindre mesure, pour les outils de gestion connectés, le manque de temps est plus souvent invoqué que pour les autres technologies. Pour les outils de gestion, les entreprises relèvent aussi plus souvent d'autres raisons que celles mentionnées dans les réponses proposées.

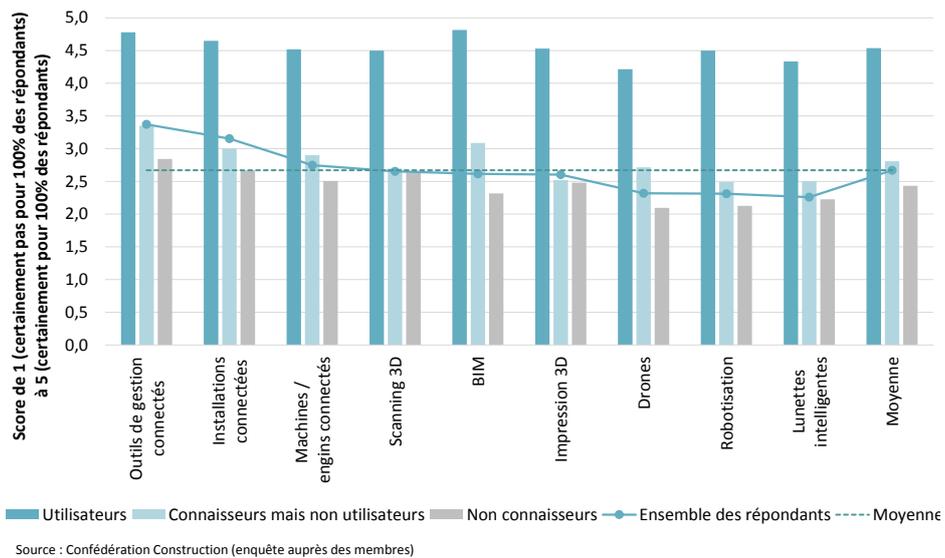
Étonnamment, le segment du génie civil est celui qui réfère le moins à un manque d'utilité, mais ces données, on le sait, doivent être interprétées avec beaucoup de réserve. L'obstacle principal mentionné par les entreprises de ce segment est le prix des installations, machines et outils connectés.

## Inévitable ou pas ?

La majorité des entrepreneurs ne pense pas que la numérisation soit inévitable dans le secteur de la construction. 32 % d'entre eux en moyenne pensent que leur segment d'activité va se numériser, contre 48 % qui pensent le contraire et 20 % qui n'ont pas d'avis sur la question.

On observe un résultat similaire lors de l'analyse des technologies et des segments d'activité pris séparément. Avec deux grandes exceptions toutefois : d'une part, le groupe d'entreprises qui juge inévitables les outils de gestion connectés et les installations connectées est plus important que le groupe d'entreprises qui pensent le contraire. D'autre part, la majorité des grandes entreprises de construction estime que *toutes* les technologies numériques reprises dans l'enquête deviendront inévitables. On le sait, ce sont aussi ces grandes entreprises qui utilisent le plus ces technologies. L'analyse ciblée sur les entreprises qui utilisent déjà les technologies aujourd'hui montre qu'une toute grande majorité (9 sur 10) de ces entreprises qualifie la numérisation d'inévitable.

Les technologies numériques pour la construction seront-elles incontournables à l'avenir?



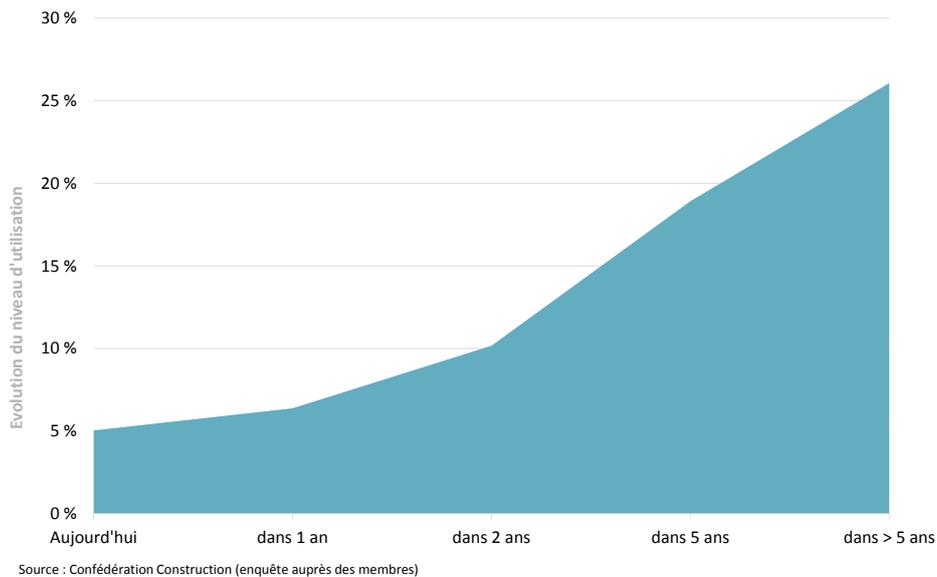
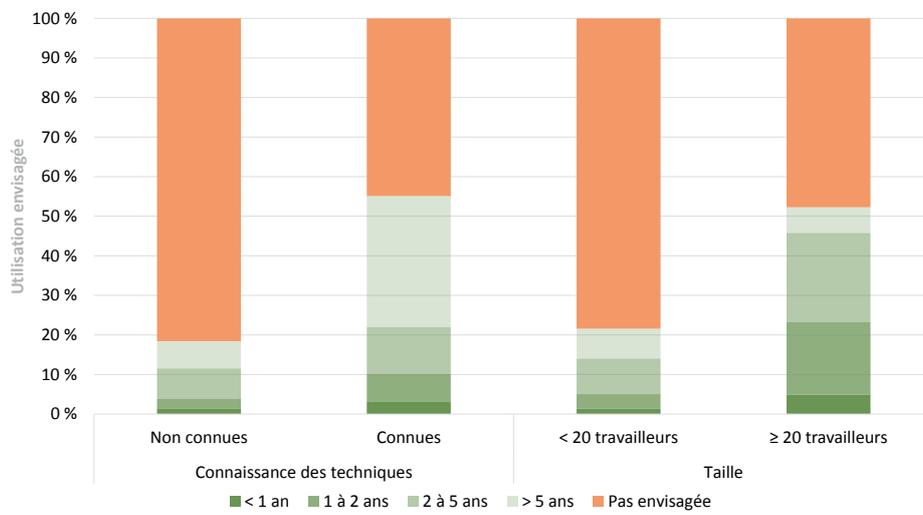
Les avis sont plus partagés parmi les entrepreneurs qui connaissent les technologies mais ne les utilisent pas encore. Ainsi, 40 % d'entre eux ne les jugent pas inévitables, 35 % bien et 25 % ne s'expriment pas. Globalement, ils pensent que la numérisation n'est pas inévitable mais ils n'en sont pas certains.

Cette analyse semble confirmer l'adage selon lequel « on n'aime que ce que l'on connaît ». Le fait que près de la moitié des entrepreneurs voit la numérisation du secteur de la construction comme une évolution qui peut être évitée est sans doute lié au fait que la majorité des répondants ne connaît pas ces technologies.

## Vision d'avenir

Le dernier volet de l'enquête portait sur la vision d'avenir des entreprises par rapport à l'utilisation du numérique. Les entreprises non-utilisatrices répondent clairement, à une très large majorité (80 %), qu'elles n'ont pas l'intention de passer au numérique. 15 % d'entre elles envisagent la numérisation à moyen terme (dans les 2 à 5 ans) et seulement 5 % prévoient de franchir ce cap dans les 2 prochaines années. Ces constats valent globalement pour tous les segments d'activité et pour toutes les technologies.

### Utilisation future des technologies numériques pour la construction



Ce résultat n'est pas surprenant puisque la majorité des entrepreneurs aujourd'hui ne voit pas l'utilité des technologies et estime qu'on peut se passer de la numérisation. Ce qui est plus surprenant, en revanche, c'est de constater qu'une minorité pense passer à l'utilisation d'outils de gestion connectés et installations connectées alors qu'une majorité qualifie ces technologies d'inévitables.

On observe à nouveau une exception par rapport au résultat global pour les grandes entreprises de construction. Une (petite) majorité des entreprises non-utilisatrices au sein de ce groupe déclare vouloir passer au numérique (dont près de 25 % dans un délai de 2 ans). Pour rappel, le poids relatif de ce groupe d'entreprises dans le secteur n'est pas suffisant pour influencer significativement le résultat global portant sur l'ensemble des non-utilisateurs.

À noter encore que les grandes entreprises de construction connaissent nettement mieux les technologies numériques que les plus petites entreprises. Dans l'ensemble, les répondants qui connaissent les technologies sont plus enclins à les utiliser à l'avenir que ceux qui ne les connaissent pas, même si aucune majorité claire ne se dégage dans le groupe de ceux qui connaissent ces technologies, quelle que soit la taille des entreprises, quand il s'agit d'exprimer son intention de passer au numérique.

## Que nous apprend l'enquête ?

C'est une évidence de dire, au vu des résultats de l'enquête, que le secteur de la construction n'en est encore qu'au tout début de sa transition numérique. Toutes technologies confondues, seules 5 % des entreprises de construction sont numérisées, auxquelles s'ajoutent 25 % qui connaissent ces technologies mais ne les utilisent pas encore.

Le nombre d'entrepreneurs qui passeront au numérique dans les années à venir devrait être multiplié par quatre.

Ce chiffre semble important mais il est trompeur : dans la mesure où le nombre de base d'entreprises utilisant une technologie numérique est faible, toute augmentation de ce nombre semble inévitablement importante.

L'enquête s'est aussi intéressée aux obstacles à la numérisation, tels qu'ils sont perçus par les entreprises et, on l'a vu, elles relèvent largement, parmi les raisons invoquées pour ne pas utiliser de technologies numériques, le fait que le marché ne les demande pas. Or, il y a de fortes chances qu'une demande d'outils numériques se fasse plus pressante à l'avenir sur le marché, notamment par le fait que les autorités incitent les entreprises à passer au numérique et qu'elle imposeront à l'avenir l'application de procédures numérisées. D'autres développements se font aussi en parallèle : de plus en plus de fournisseurs arriveront sur le marché avec des solutions sur mesure pour le secteur de la construction. Au-delà, plus les entreprises de construction se numériseront, plus les entrepreneurs apprendront à connaître les technologies et à en découvrir les avantages. Ce sont autant de facteurs qui influenceront positivement la transition numérique dans la construction.

On retiendra aussi avec intérêt que l'enquête a révélé plusieurs lignes de rupture au sein du secteur. La première, qui est profonde, sépare les utilisateurs et les non-utilisateurs. 90 % des utilisateurs estiment la numérisation inévitable, contre seulement 35 % parmi les entreprises qui connaissent ces technologies mais ne les utilisent pas. Le taux de satisfaction est par ailleurs très élevé parmi les utilisateurs. Globalement, 70 % des entreprises en moyenne, parmi lesquelles une grande majorité de non-utilisateurs, ne voient pas l'utilité de la numérisation.

Une deuxième ligne de rupture concerne la connaissance de ces technologies.

Les entreprises qui connaissent les outils numériques (qu'ils les utilisent ou pas) se montrent nettement plus positives à l'égard de la numérisation que celles qui ne les connaissent pas. Même si l'enquête n'avait pour objectif de tirer des enseignements détaillés sur chaque technologie spécifique, elle révèle néanmoins que le BIM, les outils de gestion connectés et les machines et outils connectés sont mieux considérés que les autres technologies.

De ce constat naîtra peut-être une troisième ligne de rupture : le « Big BIM » (le BIM au niveau des projets) dépasse le cadre de l'entreprise individuelle, en ce sens que tous les partenaires à l'acte de construire (et donc également les sous-traitants) doivent participer au processus BIM pour obtenir un résultat optimal. Dans ce contexte, l'entreprise générale de construction, en tant qu'entrepreneur principal dans le projet, bénéficiera généralement d'une connaissance et d'une expérience plus poussées dans ce domaine, ce qui risque de causer un déséquilibre entre les partenaires qui profitent pleinement du BIM et ceux qui n'en profitent pas (que l'on pourrait appeler les « suiveurs »).

Enfin, une dernière ligne de rupture met en cause la taille de l'entreprise. Les entreprises de plus de 20 travailleurs se démarquent nettement de la moyenne du secteur dans les résultats de l'enquête. Près de 50 % d'entre elles connaissent en effet les technologies numériques et 20 % les utilisent. Ce groupe présente en outre une vision holistique de la numérisation, la majorité estimant que la numérisation de tous les processus de travail deviendra inévitable. Une grande majorité des non-utilisateurs n'a pas l'intention, à l'heure actuelle, de passer au numérique. Par contre, une majorité des grandes entreprises parmi les non-utilisateurs exprime l'intention contraire, et même à très court terme. La numérisation est donc déjà un fait acquis dans l'esprit des grandes entreprises.

On peut par ailleurs penser que la rupture numérique entre les petites et les grandes entreprises de construction est plus importante encore que ce que donnent à croire les résultats de l'enquête, celle-ci n'ayant subdivisé les entreprises qu'en 2 groupes de part et d'autre d'une limite de 20 travailleurs.

Or, près de 85 % des entreprises de construction comptent moins de 10 travailleurs. Dans le groupe des « petites entreprises », tel qu'il a été fixé pour les besoins de l'enquête, se retrouvent donc des entreprises (groupe 10 à 20 travailleurs) qui sont globalement plus importantes que la grande majorité (85 %) des entreprises du secteur.

Les résultats de l'enquête suggèrent que la connaissance et l'utilisation éventuelle des technologies numériques à l'avenir diminuent proportionnellement à la diminution de la taille de l'entreprise. Si le même constat peut être fait au sein même du groupe des entreprises comptant moins de 20 travailleurs, on pourrait en conclure que de très nombreuses entreprises de construction n'ont pas encore entamé leur processus de numérisation.

## Approche comparée : éléments d'appréciation de l'évolution du numérique au-delà de nos frontières

Au vu des résultats de l'enquête de la Confédération sur l'état des lieux de la numérisation dans la construction belge, la question peut se poser de savoir si notre secteur accuse un retard dans sa numérisation par rapport à la construction dans d'autres pays européens ?

En soi, cette question n'a qu'un intérêt relatif, ce rapport d'étude n'ayant pas pour objet de classer les pays ou secteurs en fonction de leurs avancées respectives. La question a cependant un sens si elle permet d'identifier dans les pratiques d'autres pays, ou dans les initiatives prises au plan européen, certaines idées susceptibles d'aider au développement de la transition numérique dans la construction en Belgique.

Une chose semble toutefois certaine, c'est que le secteur de la construction dans tous les pays de l'Union européenne est « à la traîne » en matière de transition numérique par rapport aux autres secteurs d'activité. C'est un constat qui a été posé par la Commission européenne elle-même lors de l'adoption de sa stratégie numérique en 2015.

C'est là un élément à prendre en compte lors de l'analyse de la situation de la construction en Belgique. Il doit certainement permettre de relativiser le retard éventuel de la construction belge sur la construction dans d'autres pays. D'un autre côté, il faut admettre - et en tirer les enseignements utiles - que certains pays ont anticipé le processus de numérisation dans la construction et ont voulu lui donner une forte impulsion, qui semble bien avoir porté ses fruits.

Ainsi, au Royaume-Uni, le gouvernement britannique estime que l'utilisation du numérique dans les marchés publics lui a fait économiser plus de 2 milliards d'euros sur des grands projets de construction entre 2012 et 2014 et a permis une augmentation de 33 % des livraisons du portefeuille du Ministère chargé des projets importants respectant les délais et le budget impartis sur cette même période.

Nous nous intéressons dans cette partie au rôle moteur que doit jouer la Commission européenne dans la transition numérique de la construction et aux bonnes pratiques qui peuvent résulter des initiatives prises en France et aux Pays-Bas dans ce contexte.



**Nous savons très bien que la Belgique n'est pas pionnière en la matière. Il est donc grand temps de s'y mettre. Mais peut-être pourra-t-on transformer cet inconvénient en avantage en nous inspirant de ce que d'autres pays ont fait et en intégrant leurs "lessons learned" au moment de nous lancer.**

Jef Lembrechts  
(Administrateur délégué VANHOUT et  
Président Vlaamse Confederatie Bouw)



### Le rôle moteur de la Commission européenne

La Commission européenne a adopté en mai 2015 sa stratégie pour un « marché numérique unique »<sup>31</sup> avec pour ambition de combler le retard enregistré par l'Union européenne dans le domaine numérique par rapport aux Etats-Unis et à la Chine. Dans ce contexte, elle a réitéré son souhait de développer une stratégie globale européenne, notamment en mobilisant 50 milliards d'euros d'investissements publics et privés afin d'épauler les entreprises dans leur transition numérique.

Elle entend par ailleurs faire des marchés publics un vecteur de sa stratégie européenne de transition numérique. La directive UE du 15 janvier 2014 sur la passation des marchés publics encourage notamment les Etats membres à utiliser des technologies numériques, tels que le BIM lors des appels d'offres et des concours de marchés publics.

La Commission prône par ailleurs pour la fin 2017 une accélération du passage aux marchés publics électroniques et aux signatures électroniques en même temps que l'application aux marchés publics du principe « only once ».

<sup>31</sup> Communication (COM(2015)192) de la Commission du 6 mai 2015, intitulée "Stratégie pour un marché unique numérique en Europe".

## Initiatives pour un marché unique numérique

La Commission européenne finance depuis février 2015 un projet d'alignement BIM<sup>32</sup>, regroupant les différents acteurs de la numérisation du secteur de la construction. Ce projet rassemble des experts venant de 19 pays, dont la Belgique, qui ont pour objectif de créer un marché unique numérique pour la construction et de développer la collaboration entre les Etats membres participants afin de réduire la charge financière, d'augmenter la croissance économique et de permettre aux entreprises de travailler de manière transfrontalière.

Parmi d'autres initiatives, ce groupe d'experts éditera un guide pratique visant à créer une approche commune pour l'usage du BIM dans le secteur public. Ce guide n'a pas l'ambition de créer une base juridique mais bien de faciliter l'utilisation du BIM dans les marchés publics. Il se focalisera sur trois aspects clés : les différents aspects du BIM jusqu'à l'adjudication, les normes techniques et le développement des compétences.

Une étude, financée par la Commission, vient par ailleurs d'être lancée en vue de se prononcer sur l'utilité d'une plateforme BIM principalement centrée sur les PME.

## Des efforts de standardisation

Le Comité européen de normalisation<sup>33</sup> est une plateforme pour le développement de normes européennes et autres documents techniques. Les standards étant nécessaires afin d'atteindre un langage commun et donc une utilisation optimale du BIM, le Comité européen de normalisation (CEN) a créé un comité technique (CEN/TC 442) uniquement dédié au BIM.

Ce comité technique a pour objectif, d'une part, d'établir de nouvelles normes portant sur l'organisation des informations relatives aux bâtiments, aux systèmes de classification, au développement de bibliothèques et de catalogues de produits et, d'autre part, de transposer les normes ISO relatives au BIM en normes européennes.

Au-delà, les travaux ont cherché à permettre l'interopérabilité entre les différents logiciels BIM existants sur le marché mondial. A cet effet, un format « *orienté-objet* », facilitant l'échange de tous types de données durant toute la durée

de vie d'un bâtiment, depuis les premières études jusqu'à la démolition, a été créé. Ce format s'est rapidement imposé comme un standard mondial et est devenu une norme ISO, norme internationale enregistrée par l'Organisation Internationale de normalisation.

## La transition numérique en France

L'entrée du secteur de la construction dans l'ère du numérique en France semble avoir réellement débuté (à plus grande échelle) fin 2014 lors de l'adoption par la ministre du logement de l'époque, Sylvia Pinel, d'un plan pour aider à la transition numérique dans le bâtiment. Ce plan fait partie d'une stratégie plus générale de modernisation, d'amélioration des compétences et de réduction des coûts dans la construction comme dans la rénovation.

### Le « Plan Transition Numérique dans le Bâtiment (PTNB) »

La mise en œuvre du PTNB, financée par l'Etat français à concurrence de 20 millions €, a été confiée à un comité de pilotage, présidé par Bertrand Delcambre (voir encadré). Celui-ci définit la ligne directrice de ce plan comme étant la volonté « d'accélérer l'appropriation du numérique par l'ensemble des acteurs de la filière, pour qu'il n'y ait pas une transition à deux vitesses : d'un côté des entités qui ont les moyens financiers et humains de comprendre l'intérêt et l'urgence de s'engager dans cette nouvelle démarche, et de l'autre des professionnels qui tardent à se lancer ».

Cette volonté d'accélérer l'appropriation du numérique par tous les acteurs, y compris et surtout les PME du secteur, est mise en œuvre par des objectifs à mener au cours de la période de trois ans couverte par l'application du plan (jusque fin 2017).

Il s'agit plus particulièrement des trois objectifs suivants :

- Convaincre les entreprises et leur donner l'envie de s'approprier le numérique dans leur quotidien, notamment en généralisant l'usage de la maquette numérique.
- Permettre l'acquisition des compétences par les professionnels du bâtiment autour du numérique.

<sup>32</sup> EU BIM Task Group.

<sup>33</sup> Ce comité réunit les Organisations nationales de normalisation de 33 pays, dont les 28 Etats membres.

Il faut dans ce cas promouvoir des outils adaptés à tous les chantiers et s'intéresser aux solutions BIM pour les petits projets.

- Rassurer les acteurs de la construction quant à la qualité des données échangées. Il s'agit de développer un écosystème numérique de confiance qui repose notamment sur l'interopérabilité des outils et logiciels.

Le Comité de pilotage du plan a transformé ces objectifs prioritaires en un nombre impressionnant d'actions concrètes sur le terrain au profit de tous les acteurs de la filière (entreprises, maîtres d'ouvrage, architectes, bureaux d'études,...). Le dernier « rapport d'étape » de la mise en œuvre du plan, paru en mars 2017<sup>34</sup>, donne un relevé exhaustif des actions menées et livre une analyse des principaux résultats obtenus.

Une des actions utiles porte sur la mise en place d'un « baromètre », permettant de suivre les usages du numérique par les professionnels de la construction et de mesurer la progression du numérique et l'impact sur les métiers.

Par rapport à une première enquête menée en mars 2016, les résultats de l'enquête de décembre 2016<sup>35</sup> montrent une montée en puissance – encore très relative cependant (+ 8 points) – de l'intérêt des acteurs pour le numérique et pour le BIM en particulier. Le nombre d'acteurs déclarant ne jamais utiliser le BIM diminue donc mais reste encore à un niveau élevé (65 %).

Il existe cependant de grandes différences selon les catégories concernées : près de 50 % des maîtres d'œuvre déclarent utiliser le BIM (+ 15 points) alors que ce n'est le cas que pour 20 % des entreprises de construction (soit une progression de 4 points). Dans la catégorie des entreprises, les PME de moins de 50 travailleurs ne sont que 10 % à utiliser le BIM alors que plus de la moitié des plus grandes entreprises (56 %) y ont recours <sup>36</sup>.

On constate également un recul des aspects jugés négatifs par les acteurs pour l'utilisation du BIM, à savoir le coût (- 7 points), l'utilité (- 2 points). Enfin, la volonté de se former au BIM et à la maquette numérique progresse de 5 points, atteignant la moitié des acteurs.

## L'action de la *Fédération française du bâtiment* (FFB)

Outre son implication dans le Plan Transition Numérique du Bâtiment, la Fédération professionnelle représentant les entreprises du bâtiment a pris l'initiative de lancer une grande campagne d'information, de sensibilisation et de formation sur l'ensemble du territoire français afin d'aider ses entreprises membres dans leur réflexion sur la transition numérique.

Dans ce contexte, elle a réalisé un site internet qui propose un parcours permettant aux membres de définir leur itinéraire individuel de transition numérique en fonction de leurs besoins et spécificités. Ce site internet comporte plus d'une cinquantaine de courtes vidéos explicatives, de quiz, de reportages ou de témoignages d'entrepreneurs sur les divers aspects du BIM.

En parallèle, la FFB propose une mallette d'outils pédagogiques (présentations PowerPoint, livrets, etc.) comme support concret aux différentes animations organisées régulièrement sur l'ensemble du territoire.

Un atelier BIM virtuel vient par ailleurs d'être lancé. Son but est de revisiter des chantiers qui ont été menés de manière « traditionnelle », c'est-à-dire sans le BIM, en demandant aux différents acteurs de les « rejouer » en intégrant la composante numérique, afin de faire apparaître les avantages concrets de cette nouvelle approche.

<sup>34</sup> Rapport d'étape- [www.batiment-numerique.fr](http://www.batiment-numerique.fr).

<sup>35</sup> Publiés en mars 2017 voir rapport d'étape.

<sup>36</sup> On acceptera ces chiffres avec certaines réserves car ils présentent des "anomalies" par rapport à la première enquête, dont les résultats ont été publiés en avril 2016. Ainsi, pour les entreprises de construction, seules 5 % d'entre elles, toutes tailles confondues, déclaraient à l'époque utiliser le BIM. Les résultats de cette première enquête sont "rappelés", pour les besoins de la comparaison, dans le deuxième baromètre publié en mars 2017, et ils font état cette fois de 16 % d'entreprises qui déclaraient avoir appliqué le BIM en avril 2016...

### Bertrand Delcambre

(Président du comité de pilotage du Plan Transition Numérique dans le Bâtiment en France)

Le Plan Transition Numérique dans le Bâtiment (...) est une réponse aux attentes des professionnels du secteur qui considèrent tous que le numérique est un formidable moyen d'améliorer la productivité globale, (...) c'est-à-dire de construire mieux, plus vite, moins cher, et surtout de meilleure qualité. Donc on est partis tous ensemble, tous les acteurs : la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre, les entreprises, les fabricants de produits. Toute la filière rassemblée autour de cet objectif d'accélérer l'appropriation du numérique par l'ensemble des acteurs. Et notamment par les tout petits. Le monde du bâtiment est constitué de beaucoup de toutes petites structures, de TPE/PME et l'objectif est de faire en sorte que ces petits acteurs ne soient pas exclus de cette transition numérique.

Les priorités du plan sont d'abord de convaincre (...). Nous n'avons pas choisi la voie de l'obligation en France mais bien la voie de l'incitation. L'incitation ça veut dire « donner envie », en s'appuyant sur des retours d'expérience à la portée de ces petits acteurs. On ne parle pas ici du numérique pour une tour à la Défense ; on parle du numérique pour des maisons individuelles, pour des petits immeubles de logement collectif ou des petits équipements publics.

La deuxième priorité ce sont les moyens nécessaires aux acteurs : les outils et les compétences. Il faut des outils adaptés, simples à utiliser et pas chers. Il faut ensuite « monter en compétences », c'est-à-dire apprendre à se servir de ces outils, mais surtout apprendre à travailler diffé-

remment tous ensemble. Le numérique c'est d'abord le collaboratif : « on s'échange les informations, on se les partage », ce qui n'est pas forcément dans les habitudes des gens du bâtiment qui ont plutôt tendance à travailler chacun pour leur propre compte, chacun les uns à la suite des autres. Là c'est tous ensemble autour du projet.

Aujourd'hui il y a un gros besoin de formation (...) : 50 % des acteurs, c'est-à-dire des centaines de milliers d'intervenants tout petits déclarent avoir besoin de se former.

La troisième grande priorité, c'est la confiance, et donc la normalisation : la normalisation des outils en termes d'interopérabilité et la normalisation de la représentation des objets. On a lancé un grand chantier pour élaborer une bibliothèque d'objets génériques. Il faudra du temps mais on sent qu'on est sur la bonne voie.

Ce qui est formidable dans cette aventure, c'est la mobilisation générale, c'est l'envie d'avancer tous ensemble. On a encore un an devant nous. Mais désormais on pense à la suite. La suite c'est au-delà du bâtiment, ce sont les infrastructures, c'est la ville. Le numérique impacte tout notre univers ; c'est un tout et il faut avoir le plus possible une approche globale.

(Extrait de son intervention enregistrée au Forum Construction « Parlons Digital »)  
[www.bouwformuconstruction.be](http://www.bouwformuconstruction.be)

## La transition numérique aux Pays-Bas

Les Pays-Bas ont adopté une démarche volontaire à l'égard de la numérisation de la construction, qui s'inscrit à la fois dans le cadre d'obligations imposées par les pouvoirs publics et dans le contexte d'initiatives incitatives développées par les partenaires privés.

Les pouvoirs publics se sont associés très tôt à cette démarche, notamment en prévoyant l'utilisation du BIM dans les procédures de marchés publics dès 2011, soit bien avant l'adoption de la Directive européenne de 2014 sur les marchés publics.

C'est dans le même esprit que les autorités nationales (de « Rijksoverheid ») ont décidé de rendre obligatoire début 2017 l'application de la facturation électronique pour tous les fournisseurs des services de l'Etat. Il s'agit d'une véritable numérisation, sur la base des technologies XML ou EDI, et non plus de l'envoi de fichiers PDF.

Selon « Bouwend Nederland » (BN), la fédération néerlandaise des entreprises de construction, le développement du numérique dans la construction repose aussi très largement sur les initiatives privées et sur la concertation structurée entre les organisations qui représentent tous les acteurs de la filière construction.

Pour BN, la transition numérique du secteur est effectivement en marche sous de nombreux aspects : robotisation, notamment dans la préfabrication, imprimantes 3D, drones et bien entendu l'internet des objets.

### Le développement du BIM

BN estime que 20 % des entreprises hollandaises de construction utilisent le BIM aujourd'hui.

C'est là le résultat d'efforts d'information, de conscientisation et de concertation entre les acteurs qui sont menés depuis de nombreuses années.

Parmi les initiatives développées par les partenaires, on retiendra le lancement « d'enquêtes de maturité » sur l'utilisation du BIM, dont la première a été faite en 2014 et la seconde en 2016<sup>37</sup>. Ces enquêtes, menées avec le concours d'une université et de représentants des acteurs concernés, sont commandées et financées par le « Nederlandse Vereniging voor Inkoopmanagement<sup>38</sup> » (NEVI) et le « Bouw Informatie Raad<sup>39</sup> » (BIR).

Elles tendent à mesurer l'évolution du comportement des différentes parties à l'acte de construire (maîtres d'ouvrage, architectes, bureaux d'études, entreprises) à l'égard du BIM et dans le cadre de son utilisation. L'analyse du comportement se fait sur la base d'une quinzaine de critères, comme par exemple l'expertise, le soutien de la hiérarchie, la détermination d'objectifs à atteindre, l'échange de données, l'existence d'une bibliothèque d'objets, les procédures et instructions, la formation,...

L'enquête informe aussi sur la manière dont les « barrières » à l'implantation du BIM peuvent évoluer au sein de chacune des catégories professionnelles. Pour les entreprises, qui sont classées en trois groupes distincts de répondants – entreprises générales de construction, entreprises de terrassement et de routes et entreprises d'installation – le « top 5 » des freins ou barrières à l'utilisation du BIM est établi comme suit, le cas échéant avec certaines nuances dans le classement selon le type d'entreprise :

- L'insuffisance de la connaissance du BIM par les autres parties concernées par l'acte de construire.
- Le fait que les maîtres d'ouvrage demandent le BIM sans réellement savoir de quoi il s'agit (ignorance des fonctionnalités et applications).
- Le manque ou l'insuffisance de standardisation dans les procédures d'échange d'informations.
- Le manque d'expérience ou de connaissance dans l'entreprise elle-même.
- Le manque de demande de la part des maîtres d'ouvrage.

Les résultats des enquêtes permettent de mesurer l'évolution de la maturité du BIM dans les différents groupes d'acteurs au fil du temps. Ils permettent aussi de relever les points d'attention, comme par exemple les barrières subsistantes, d'en tirer les conclusions utiles et de confier ensuite au BIR le soin de prendre des mesures pour améliorer la situation sur le terrain, comme par exemple le renforcement des efforts dans le domaine de la standardisation ou de la formation.

<sup>37</sup> Enquête BIM-maturity 2016, sectorrapportage : Universiteit Twente, november 2016.

<sup>38</sup> <https://nevi.nl>.

<sup>39</sup> [www.bouwinformatieraad.nl](http://www.bouwinformatieraad.nl).

### Arjan Walinga

(Senior Advisor, Conseiller Principal, responsable BIM à Bouwend Nederland)

Bouwend Nederland subdivise la chaîne en « biens, argent et informations ».

Le BIM, dont il est question aujourd'hui, correspond en réalité aux flux d'informations qui passent par la chaîne. Si ces flux d'informations sont bien organisés les uns par rapport aux autres, il y a à nouveau moyen de gagner pas mal d'argent sur un projet. Les fuites d'informations sont en effet la source de grosses pertes.

Chez Bouwend Nederland, nous nous efforçons d'organiser tout cela ensemble. Par « ensemble », nous entendons les architectes, les maîtres d'ouvrage et les installateurs.

Aux Pays-Bas, nous avons un dialogue qui permet l'émergence de normes, de sorte que les informations puissent réellement circuler. Ce n'est pas le logiciel qui doit déterminer si vous pouvez participer.

Nous discutons également avec les maîtres d'ouvrage des appels d'offre qu'ils lancent sur le marché.

J'entends souvent cette question : « pourquoi un petit entrepreneur se mettrait-il au BIM ? ».

Je peux vous dire que contrairement aux arguments que j'entends fréquemment – à savoir : « c'est difficile », ou « c'est cher » – ce n'est pas si difficile que ça.

Nous constatons que les petits entrepreneurs ont un avantage significatif à partir du moment où ils peuvent montrer à leur client ce qu'ils obtiendront avant que cela soit construit. Cela aide considérablement.

Bouwend Nederland joue un rôle important à cet égard, aux côtés des autres associations. Et nous voulons aller encore plus loin. `

En effet, seuls 20 % des entrepreneurs sont passés au BIM actuellement aux Pays-Bas. Nous estimons que ce chiffre peut croître rapidement. Cela passe notamment par un dialogue permanent, par des accords mutuels, ce qui nous permettra rapidement de nous développer davantage.

(Extrait de son intervention enregistrée au Forum Construction « Parlons Digital ») [www.bouwformuconstruction.be](http://www.bouwformuconstruction.be)

# Analyse de l'incidence économique de la numérisation

Nombreux sont ceux qui considèrent que les évolutions numériques en cours constituent une véritable révolution dont les effets sont comparables à ceux des trois premières révolutions industrielles.

C'est sans doute vrai pour certains secteurs économiques. Ainsi, le développement du commerce en ligne est-il de nature à très nettement modifier le secteur du commerce. L'Internet Banking, de son côté, a d'ores et déjà profondément changé la relation du client à son banquier, avec d'importantes conséquences sur les réseaux d'agences bancaires.

De même le développement de l'économie collaborative pourrait-il largement impacter toute une série de professions. Les taxis sont parmi les premiers à avoir subi la concurrence de plateformes collaboratives (du type du célèbre UBER), dont les activités n'affecteront pas que ce secteur. Le terme « d'ubérisation » qui décrit cette nouvelle forme de concurrence est d'ailleurs entré dans le langage courant. On note aussi que l'édition 2017 du Petit Robert mentionne le verbe « ubériser », le définissant comme « Transformer (un secteur d'activité) avec un modèle économique innovant tirant parti du numérique ».

## Les changements attendus d'une économie numérique

Indépendamment d'éventuels impacts structurels du numérique sur l'économie, le consultant Roland Berger<sup>40</sup> note qu'une nouvelle vague d'automatisation est aujourd'hui à l'œuvre. Elle ne concerne plus seulement les métiers manuels, contrairement aux évolutions de la seconde moitié du XXe siècle, marquées par l'essor de l'automatisation industrielle qui a profondément transformé les conditions de production des biens matériels. Roland Berger considère en effet que l'informatique et la robotique avancées permettront l'automatisation de tâches qui semblaient ne pas être automatisables notamment en raison d'une nécessaire capacité de réaction à l'imprévu qui y est attachée.

Il estime que 42 % des métiers en France présentent une probabilité d'automatisation forte du fait de la numérisation de l'économie. Quelque 3 millions d'emplois sur les 27 millions attendus en France en 2020, soit 11 % des emplois, pourraient avoir disparu d'ici 2025 en raison de la numérisation. Tous les secteurs de l'économie seraient touchés par des disparitions de postes liées à la numérisation. Inversement, celle-ci devrait générer de nouveaux emplois ou modifier la nature d'emplois existants et surtout générer des gains de productivité capables de relancer l'économie et de créer de nouveaux emplois.

Le Conseil supérieur de l'emploi a fait le calcul pour l'économie belge en s'appuyant sur la même méthodologie<sup>41</sup>. Pour le Conseil, 39 % des emplois belges présentent une forte probabilité d'automatisation du fait de la numérisation de l'économie.

Il ajoute toutefois que, sur la base d'une méthodologie différente, l'OCDE conclut que 7 % des emplois belges présentent une probabilité de disparition à la suite de la numérisation. La différence entre l'approche de l'OCDE et celle de Roland Berger se situe dans la manière dont la numérisation se répercute sur les tâches des travailleurs et, par là, l'emploi. A la différence de Frey et Osborne<sup>42</sup>, dont les travaux servent de base à Roland Berger, l'OCDE considère que l'automatisation des tâches liée à un emploi n'entraîne pas automatiquement la disparition de cet emploi.

Quoi qu'il en soit, l'évolution vers davantage de numérique apparaît bien comme une révolution en raison de l'importance des changements qu'elle entraîne, en particulier une automatisation nettement plus poussée des activités productives avec des effets plus ou moins importants sur l'emploi : disparition et/ou redéfinition de leur contenu, mais aussi création possible de nouveaux emplois grâce au développement de nouvelles activités économiques.

<sup>40</sup> Les classes moyennes face à la transformation digitale, ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS, octobre 2014 (27 pages).

<sup>41</sup> Rapport du CSE 2016, déjà cité.

<sup>42</sup> *The Future of Employment*, Carl Benedikt Frey & Michael Osborne (2016).

## Les effets de la numérisation

L'existence de gains de productivité résultant de l'utilisation de machines n'est plus mise en doute aujourd'hui. Les exemples de travaux fastidieux, très coûteux en main d'œuvre et pouvant être utilement évités par l'usage de machines peu coûteuses sont légion.

Les gains de productivité liés à de nouvelles technologies ne sont cependant pas toujours aussi évidents à détecter. Dans le cas spécifique des ordinateurs (qui formaient le premier pas vers la révolution numérique), le Prix Nobel d'économie Robert Solow déclarait en 1987.

**On voit des ordinateurs partout  
sauf dans les statistiques de la  
productivité.**

Il suggérait ainsi que les investissements massifs réalisés par les entreprises dans les TIC n'avaient pas entraîné de gains de productivité significatifs.

Cette suggestion devenue célèbre sous le nom du « Paradoxe de Solow » apparaît aujourd'hui, avec le recul, comme un effet d'illusion. Les TIC n'ont en effet pas fait exception à la règle selon laquelle les évolutions technologiques génèrent des gains de productivité.

Mais, pour les TIC comme pour toutes les évolutions technologiques, la règle veut, en termes macro-économiques, que les gains de productivité n'apparaissent de manière visible qu'une fois que l'évolution technologique a en quelque sorte été « digérée ».

Par définition, la plupart des innovations ont besoin d'une période de « maturation », durant laquelle la technique s'affine à mesure que les utilisateurs la découvrent et l'utilisent. Durant cette période, les coûts d'apprentissage peuvent s'avérer élevés et affecter dans un certain nombre de cas

**L'utilisation de la technologie permet certes d'améliorer la productivité du travail mais elle implique de tels investissements que l'on peut se demander si elle est bien rentable.**

Robert Solow  
(Prix Nobel d'économie 1987)

la rentabilité d'une technologie, dont le coût ne s'est pas encore démocratisé par la diffusion de masse.

Le coût des nouvelles technologies est aussi une raison fréquemment invoquée pour tempérer les gains de productivité qu'elles entraînent. « *L'utilisation de la technologie permet certes d'améliorer la productivité du travail mais elle implique de tels investissements que l'on peut se demander si elle est bien rentable.* »

Cette question, que chacun est en droit de se poser, est présente dans l'esprit de tout chef d'entreprise au moment de sa décision d'implanter une nouvelle technologie dans son entreprise. On le verra dans la suite de cette partie, la réponse à cette question varie évidemment d'entreprise à entreprise.

Au plan macroéconomique par contre, la réponse à la question est clairement positive pour les technologies qui ont réussi leur percée. Il pourrait difficilement en être autrement. Les acteurs économiques ne choisiraient pas massivement une technologie qui serait préjudiciable à leur rentabilité.

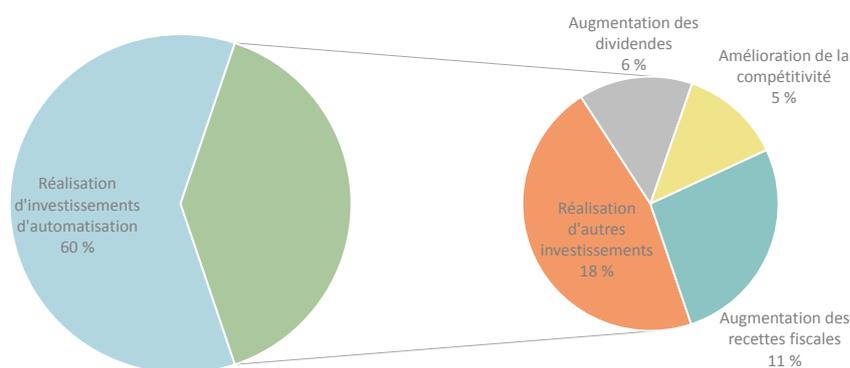
## La productivité du travail face à l'investissement

On peut en outre mesurer de manière objective la suprématie des avantages que le progrès technologique engendre par des gains de productivité du travail, sur les inconvénients résultant des surplus de capital exigés par ce progrès technologique. Les économistes ont à cet effet développé le concept de *productivité totale des facteurs* de production. Schématiquement, ce concept décrit comment les facteurs « travail » et « capital » peuvent contribuer à la production totale. Si « l'output » d'une économie (son PIB) croît plus rapidement que ses « inputs » (travail et capital), ceci signifie que la productivité totale des facteurs s'est améliorée<sup>43</sup>.

La productivité totale des facteurs a fait l'objet de diverses études. L'une d'entre elles, qui porte sur la période 1960 – 1985, retient particulièrement l'attention<sup>44</sup>. Cette étude montre que les gains de productivité du travail se sont accompagnés à l'époque de pertes de productivité du capital dans la plupart des pays de l'OCDE. Elle nous ramène ainsi à la question de savoir si l'utilisation de nouvelles technologies permettant d'améliorer la productivité du travail est rentable compte tenu des investissements qu'elle implique. Cette étude donne immédiatement la réponse à cette question en établissant une hausse de la productivité totale des facteurs.

Dans une publication plus récente<sup>45</sup>, la BNB souligne que la progression de la productivité totale des facteurs s'est globalement poursuivie jusqu'à aujourd'hui. En outre, elle explicite encore davantage l'impact du progrès technologique, en présentant de nombreuses références qui prouvent une relation positive entre innovation et productivité totale des facteurs. Il y a dès lors toutes les raisons de croire le consultant Roland Berger lorsqu'il avance que la révolution numérique apportera elle aussi son lot de gains de productivité. Sur la base de l'expertise acquise dans l'accompagnement de nombreux *plans de performance* déployés dans différents secteurs (industrie de processus, banque et assurance, transport aérien, énergie, etc.), le « Roland Berger Institute » évalue, dans une étude concernant la France<sup>46</sup>, les coûts d'automatisation à ± 60 % de la diminution des coûts salariaux liés aux gains de productivité du travail générés par cette automatisation. Les gains, représentant donc 40 % des coûts salariaux économisés, permettraient aux entreprises d'améliorer leur compétitivité et d'augmenter leurs investissements et leurs dividendes, qui seraient l'un et l'autre des sources de recettes supplémentaires pour les finances publiques.

**Effets de la révolution numérique**  
(par rapport à la réduction des coûts salariaux générée)



Source : Confédération Construction sur la base du Roland Berger Institute

<sup>43</sup> *The determinants of industry-level total factor productivity in Belgium*, Bernadette Biatour, Michel Dumont et Chantal Kegels.

<sup>44</sup> *La productivité totale des facteurs : aspects macro-économiques et structurels de son ralentissement*, A. Steven Englander et Axel Mittelstadt.

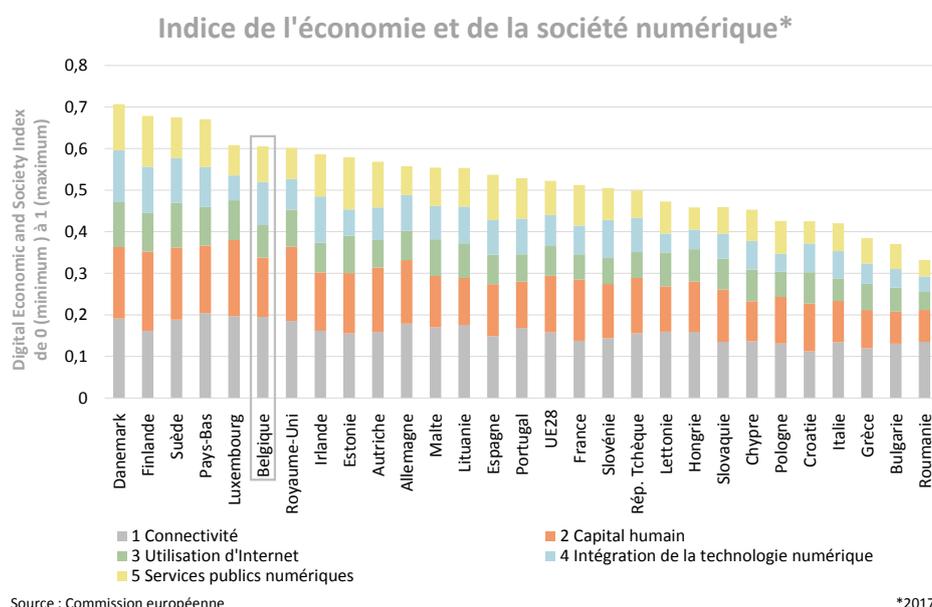
<sup>45</sup> Principaux enseignements du colloque 2014 de la BNB "Total factor productivity : measurement, determinants and effects", BNB, décembre 2014.

<sup>46</sup> *Les classes moyennes face à la transformation numérique* (déjà cité).

## La Belgique en bonne position

Les années de la transition numérique s'annoncent donc comme une période de « destructions créatrices ». Certains emplois disparaîtront ou deviendront moins fréquents alors que d'autres apparaîtront ou changeront de nature. Il y aura des gagnants et des perdants, comme dans toutes les évolutions. Ce constat ne vaut sans doute pas que pour les travailleurs mais aussi pour les entreprises et les différents secteurs de l'économie.

Dans une telle situation, ce sont, comme toujours, ceux qui y sont le mieux préparés qui tireront le plus d'avantages des évolutions en cours. Darwin en aurait sans doute dit autant. A cet égard, il est heureux de constater que l'économie belge affiche aujourd'hui d'assez bonnes performances en termes de numérisation. Dans le « *Digital Economic and Society Index (DESI)* », publié par la Commission européenne, la Belgique se classe en effet en 6<sup>ème</sup> position parmi les 28 pays de l'Union<sup>47</sup>, c'est-à-dire clairement en tête de peloton, devant ses voisins allemands, anglais et français mais derrière les Pays-Bas.

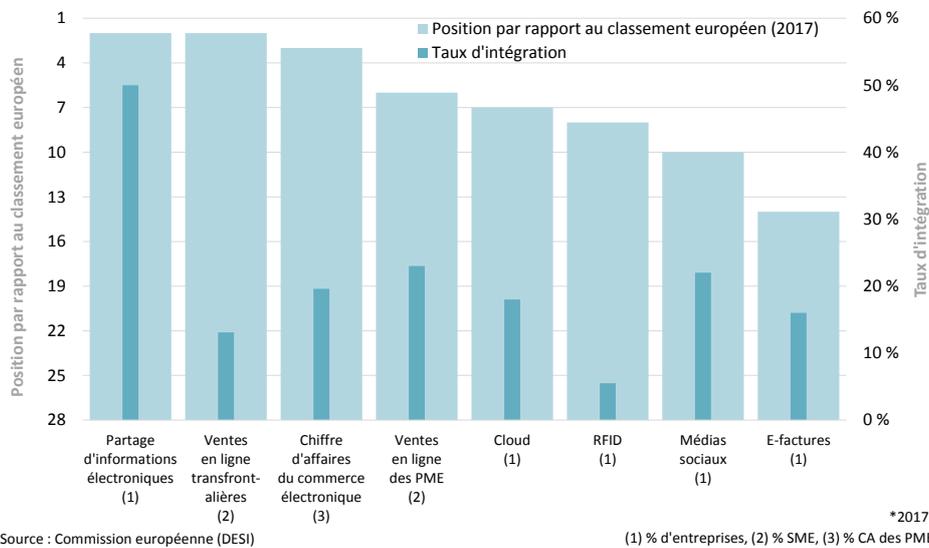


Pratiquement, la Belgique se classe au-dessus de la moyenne européenne pour chacune des grandes composantes de ce DESI. Elle se distingue en particulier dans le domaine de la *connectivité*, pour laquelle elle occupe la 3<sup>ème</sup> place grâce, notamment, au taux de pénétration élevé des connexions rapides (>30MB/sec) et malgré une mauvaise 23<sup>ème</sup> place pour ce qui concerne les connexions mobiles à larges bandes.

De même, notre pays occupe une très bonne cinquième place en ce qui concerne l'intégration des technologies numériques. Ce résultat est influencé par la présence de la Belgique dans le « top trois » pour ce qui concerne le commerce électronique des PME et pour le partage électronique d'informations. Il est cependant tempéré par une très moyenne 14<sup>ème</sup> place de notre pays pour ce qui est de la facturation électronique, pratiquée par seulement 16 % des entreprises (soit moins que la moyenne européenne de 18 %).

<sup>47</sup> Digital Economy and Society Index 2017 – Belgique, Commission européenne.

## Intégration des technologies numériques dans les entreprises belges\*



Cette cinquième place de la Belgique pour l'intégration des technologies numériques concerne, il faut le souligner, des technologies à caractère très général, comme par exemple l'utilisation du cloud ou des médias sociaux dans les entreprises. Il ne s'agit donc pas des technologies plus spécifiques liées à l'informatique et à la robotique avancées, qui sont présentées comme pouvant automatiser des tâches perçues comme non automatisables en raison notamment de la nécessaire capacité de réaction à l'imprévu qui y sont attachées.

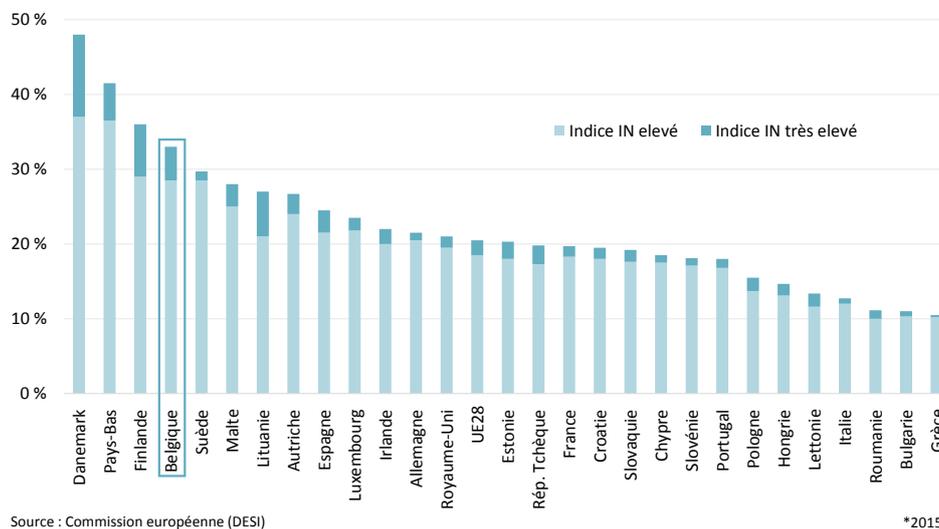
A côté de ces places d'honneur, la Belgique se classe à peine au-dessus de la moyenne européenne dans les domaines de l'utilisation d'Internet, des qualifications du capital humain et de l'e-government. On note toutefois, s'agissant de l'Internet, que son utilisation « économique » en Belgique est plutôt supérieure à la moyenne européenne, avec notamment une deuxième place pour l'e-banking. Il est vrai que, à l'exception de l'utilisation des réseaux sociaux, pour lesquels la Belgique occupe également la deuxième place européenne, l'utilisation « ludique » d'Internet est moins poussée en Belgique (écoute de musique, etc.).

Au niveau du capital humain, la capacité à utiliser Internet place la Belgique dans la bonne moitié du tableau, mais elle n'occupe que la 21<sup>ème</sup> place pour ce qui concerne les qualifications STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

C'est enfin en matière d'e-government que la Belgique, avec sa 13<sup>ème</sup> place, est la moins bien classée au niveau des facteurs retenus par la Commission européenne pour mesurer les performances en termes de numérisation. Dans ce domaine, comme pour ce qui concerne la qualification du capital humain d'ailleurs, la Belgique perd en outre progressivement l'avantage compétitif assez net qu'elle avait il y a quelques années encore.

En d'autres termes, l'économie belge est plutôt bien placée pour la transition numérique, du moins en ce qui concerne les aspects les plus généraux de cette transition. En 2015 (derniers chiffres disponibles) la Belgique occupait d'ailleurs la 4<sup>ème</sup> place du classement européen avec plus de 30 % des entreprises présentant un indice de digitalisation élevé.

Pourcentage d'entreprises ayant un indice d'Intensité Numérique élevé (> 6) ou très élevé (> 9) dans les pays de l'UE\*



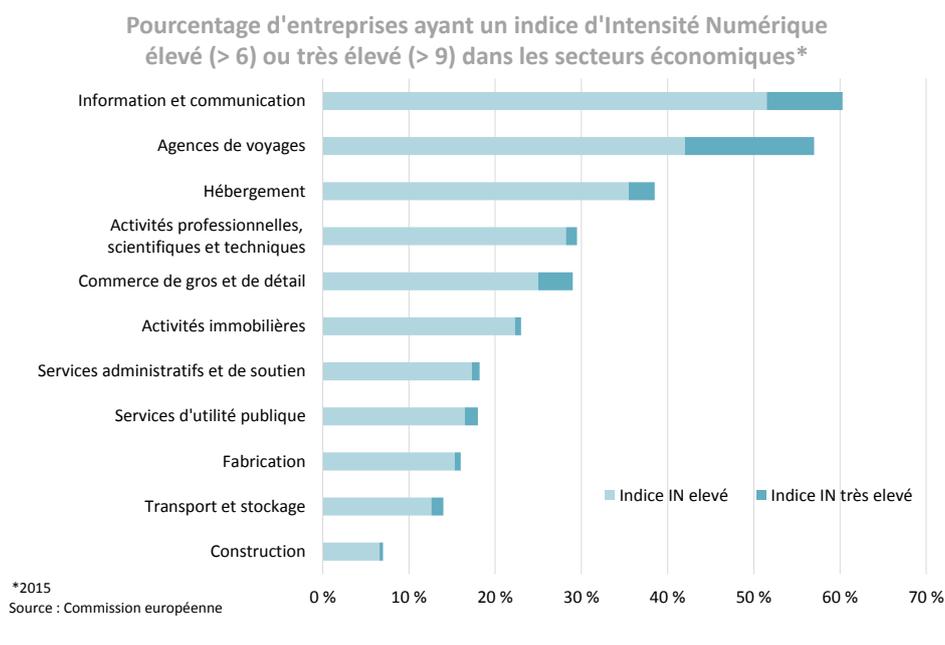
Source : Commission européenne (DESI)

\*2015

Toutefois, même par rapport aux aspects généraux de la digitalisation, la Belgique présente plusieurs faiblesses, notamment au niveau de la qualification du capital humain. Ces faiblesses pourraient davantage la handicaper sur des aspects plus pointus de la transition numérique. Les défis de cette transition numérique restent donc importants, dont le moindre n'est sans doute pas de conserver une longueur d'avance au moment où la digitalisation de l'économie et de la société progresse partout en Europe.

## Faiblesse et potentiel pour la construction

Le défi de la numérisation est aussi très important pour la construction. On l'a dit, la Commission européenne estime que la construction est le secteur le moins avancé sur cette voie<sup>48</sup>. Si en moyenne, quelque 20 % des entreprises présentent un indice de digitalisation élevé en Europe (un peu plus de 30 % en Belgique), seules 6 % des entreprises de construction sont dans ce cas.



Encore une fois, ce constat porte sur des indicateurs généraux de la digitalisation : usage d'Internet, de connexions rapides ou mobiles, utilisation des médias sociaux et de programmes ERP ou CRM, disposition d'un site Internet, pratique de l'e-commerce, etc.

Dans une analyse spécifique portant sur le secteur de la construction au sens large (les entrepreneurs et leurs fournisseurs) dans trois pays (Allemagne, Autriche et Suisse), le consultant Roland Berger conclut également à une faible utilisation des technologies numériques spécifiques pour la construction : « <6% of construction companies make full use of digital planning tools »<sup>49</sup>

Le constat interpelle dans la mesure où cette même étude cite l'Association des chambres de commerce et industrie allemande (DIHK) selon laquelle 93 % des acteurs de la construction considèrent que la digitalisation influencera le processus de tous les intervenants dans la chaîne de construction.

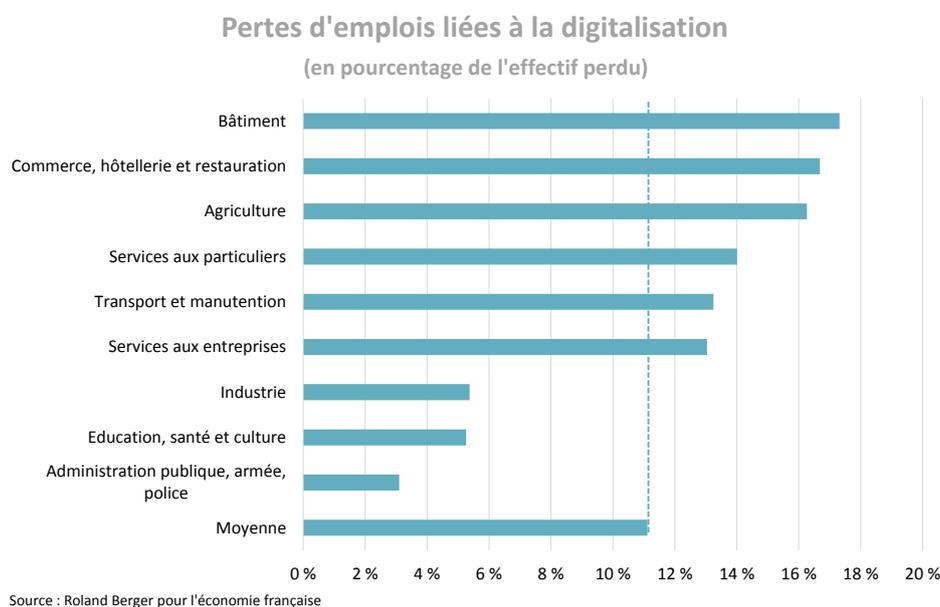
Roland Berger réfère d'ailleurs à diverses technologies et donne différents exemples illustrant les potentialités de la digitalisation, notamment pour les entreprises de construction au sens strict du terme. Celles-ci concernent entre autres l'amélioration du planning grâce à l'utilisation du BIM, la logistique (un approvisionnement « automatique » just in time des chantiers) ou encore la construction (grâce à l'utilisation de robots). Mais Roland Berger cite également l'intérêt du e-tendering et de l'e-procurement avec des gains d'efficacité et des réductions de coûts à la clé.

<sup>48</sup> EDRP2016 – Integration of digital technology, European commission.

<sup>49</sup> Digitization in the construction industry, Roland Berger, June 2016.

## L'emploi construction : très sensible à la numérisation

Dans son étude<sup>50</sup> concernant les effets de la digitalisation sur l'emploi en France, Roland Berger présente l'emploi en construction comme particulièrement sensible aux effets de la numérisation. Et ce, dès lors que les métiers de la construction présenteraient, en moyenne, une forte probabilité d'automatisation, grâce à ces nouvelles technologies. Il faut toutefois rappeler que les considérations à la base des conclusions de Roland Berger concernent l'automatisation des tâches liées à ces emplois. Or, on l'a vu, l'automatisation des tâches n'entraîne pas nécessairement la disparition des emplois liés à ces tâches. En outre, et à l'instar de ce qui a été constaté pour l'économie en général, il y a fort à parier que la *nature* des emplois en construction évoluera aussi à la suite de la digitalisation : le contenu de certaines fonctions sera redéfini et de nouvelles fonctions verront le jour....



Quoi qu'il en soit, l'automatisation de nouvelles tâches qui s'annonce dans la construction sera source de gains de productivité. Et globalement on a vu que ces gains de productivité ne concernent pas le seul facteur travail, mais la productivité totale des facteurs de production. Ce qui signifie qu'ils permettent à la fois d'améliorer la compétitivité des entreprises (des baisses de prix) et leur rentabilité.

Dans ces conditions, la construction n'apparaît pas seulement comme l'un des secteurs pour lesquels l'emploi présente une forte sensibilité à la révolution numérique. Il est aussi l'un des secteurs pour lesquels cette révolution offre le plus de potentiel ! Et l'on peut sans doute ajouter que ce potentiel est le bienvenu en raison du « challenge » de productivité auquel la construction doit faire face.

<sup>50</sup> Les classes moyennes face à la transformation numérique, (déjà cité).

# Une opportunité de transformer la productivité dans le secteur de la construction

*Une contribution de Jan KOELEMAN et Koen VERMELTFOORT*

**Note de la rédaction :** *On l'a dit, les investissements dans les nouvelles technologies entraîneront vraisemblablement une augmentation de la productivité, si les technologies en question ont atteint un niveau suffisant de maturité. Jan Koeleman et Koen Vermeltfoort ont, à la demande de la Confédération, étudié ce que cela impliquait pour le secteur de la construction. Basés à Amsterdam, ces consultants sont partenaires de McKinsey & Company, le cabinet de conseil bien connu qui s'occupe principalement de questions de stratégie. Voici leur analyse.*

## L'un des secteurs les moins numérisés

Dans le monde entier, le secteur de la construction fait face à un problème de productivité chronique. Alors que d'autres secteurs, comme le commerce de détail et la manufacture, se sont réinventés et disposent, à présent, de poches de haute efficacité (et à forte numérisation), la construction semble ancrée dans le passé et compte parmi les secteurs les moins numérisés au monde. Le secteur belge de la construction affiche de meilleurs chiffres en matière de productivité que beaucoup d'autres. Cependant, la marge d'amélioration de ses performances demeure considérable.

## Problème de productivité chronique, mais aussi énorme potentiel

À l'échelle internationale, la croissance de la productivité du travail dans la construction s'est établie, en moyenne, à 1 % seulement par an au cours des deux dernières décennies. À titre de comparaison, la croissance de l'économie mondiale totale s'est élevée à 2,8 % et celle de la manufacture, à 3,6 %.

Sur un échantillon de pays analysés dans « *Reinventing construction: A route to higher productivity* » (Réinventer la construction : une voie pour accroître sa productivité), un rapport récent publié par McKinsey Global Institute (MGI), sur les dix dernières années, on observe que moins d'un quart des entreprises de construction ont atteint la croissance de productivité des économies dans lesquelles elles opèrent.

On remarque, en général, la présence d'un grand nombre d'acteurs de taille réduite à très faible productivité, tandis que de nombreux projets de construction accusent des dépassements en matière de coûts et de délais.

L'étude du McKinsey Global Institute estime que si la productivité du secteur de la construction parvenait à égaler celle de l'économie en général – ce qui est possible –, cela permettrait à la valeur ajoutée du secteur de faire un bond d'environ 1 600 milliards USD, ce qui ajouterait environ 2 % à l'économie mondiale, soit l'équivalent de l'économie du Canada. Cette valeur supplémentaire suffirait à satisfaire à peu près la moitié des besoins mondiaux en infrastructures.

Un récent sondage lié à la productivité du secteur de la construction, réalisé par le MGI, confirme de nombreuses raisons expliquant la persistance de ses médiocres performances.

Le secteur est fortement réglementé et dépend fortement de la demande du secteur public ; l'informalité et, parfois, la corruption faussent le marché. Le secteur est très fragmenté : les contrats présentent des disparités dans la répartition des risques et les avantages que l'on peut en retirer ; il arrive souvent que des maîtres d'ouvrage et des acheteurs inexpérimentés éprouvent des difficultés à trouver leur chemin, du fait de l'opacité du marché.

Il en résulte une gestion et une exécution médiocres des projets, une insuffisance des compétences, une inadéquation des processus de conception et un sous-investissement dans le développement des compétences, la R&D et l'innovation.

Le MGI conclut que le secteur pourrait augmenter sa productivité de 50 à 60 % en remédiant à ces lacunes dans sept domaines clés : modifier la réglementation ; réaménager le cadre contractuel pour remodeler la dynamique du secteur ; repenser les processus de conception et d'ingénierie ; améliorer la gestion des achats et de la chaîne d'approvisionnement ; améliorer l'exécution sur site ; introduire la technologie numérique, de nouveaux matériaux et une automatisation avancée ; et requalifier le personnel.

Certaines parties du secteur pourraient s'orienter vers un système de production en série inspiré de la manufacture. Il s'agirait de construire la majeure partie d'un projet de construction à partir d'éléments normalisés préfabriqués

hors site dans une usine. Un système de production supplanterait l'essentiel des défaillances du marché qui pèsent actuellement sur la productivité du secteur de la construction. L'adoption de cette approche demeure limitée jusqu'ici, même si elle fait son chemin. Les exemples d'entreprises qui prennent cette voie suggèrent qu'une augmentation de la productivité par un multiple de cinq à dix est possible.

## Un secteur dans l'impasse

La plupart des approches qui généreraient un dividende de productivité sont bien connues du secteur depuis des années, mais peu d'efforts ont été consentis pour apporter les changements nécessaires pour créer cette valeur ajoutée.

Les maîtres d'ouvrage devraient être les principaux bénéficiaires d'un glissement vers un modèle plus productif, qui devrait leur apporter une meilleure fiabilité des délais et une réduction des coûts. Mais ils sont généralement réticents à la prise de risque et n'ont pas suffisamment d'expérience pour faire face à l'opacité du marché. Il leur faudra un éventail suffisamment large d'entrepreneurs et d'opérateurs disposant d'un système de production capable d'offrir davantage de produits normalisés à des prix inférieurs pour qu'ils changent leurs pratiques d'adjudication.

D'un autre côté, de nombreux entrepreneurs et commerçants spécialisés profitent du système actuel et pourraient souffrir d'une transition vers un système plus efficace. Le système actuel permet aux entrepreneurs d'obtenir des marchés en optimisant les prix initiaux et en trouvant une compensation dans les modifications aux marchés et les requêtes. Par ailleurs, les spécifications non standard ou coûteuses peuvent générer des revenus plus élevés plutôt que des marges inférieures. Actuellement, les entrepreneurs cherchent plutôt à conserver ces marges qu'à mesurer et à améliorer leur productivité. Un glissement vers une concurrence fondée sur la productivité ne peut intéresser que les entrepreneurs capables de construire à l'échelle (et avec la répétition) nécessaire, d'une part, pour réduire les coûts grâce à des gains de productivité qui dépassent les pertes consécutives à une baisse des prix et à une diminution du nombre de requêtes de clients, et, d'autre part, pour amortir les investissements initiaux et continus dans la technologie ou les compétences.

Pour sortir de cette impasse, tous les acteurs – y compris les gouvernements – doivent prendre des mesures. Tous les maîtres d'ouvrage peuvent susciter des changements,

mais les maîtres d'ouvrage publics sont susceptibles d'exercer le plus grand impact. Ils devraient envisager de combiner des projets dans des portefeuilles de travaux et des pipelines de projets pour générer des économies de coûts et accroître l'échelle.

Le Ministère suédois des transports réalise ses plans en prenant en compte tous les modes de transport et relie son portefeuille de projets à un cycle budgétaire triennal et à un plan d'infrastructure décennal. Il s'implique directement dans la livraison des projets, y compris l'engagement des entrepreneurs et la gestion des programmes d'achat. Il mesure et assure un suivi minutieux de la productivité. Les maîtres d'ouvrage devraient également envisager d'abandonner la conception sur mesure pour chaque projet.

Les entrepreneurs peuvent agir sur plusieurs fronts. Ils peuvent parvenir à un changement progressif dans la prévisibilité, la productivité et les performances, en introduisant de nouveaux systèmes de gestion et de technique afin que les performances soient considérées aujourd'hui comme essentielles, à l'image de la sécurité. Ils doivent adopter une approche stratégique à plus long terme plutôt que de travailler projet par projet. Et, surtout, ils doivent intensifier leurs investissements dans la technologie.

## Investir dans la technologie pour changer de paradigme

Certaines avancées significatives, déjà mises en œuvre ou au stade du prototype, peuvent transformer aujourd'hui l'efficacité et l'efficience de la construction dans trois domaines principaux : les technologies numériques, les matériaux de pointe et l'automatisation de la construction. Ce sont les technologies numériques qui se sont répandues le plus rapidement.

Un récent sondage lié à la productivité du secteur de la construction, réalisé par le MGI, ciblant, en grande partie, les acteurs de la construction lourde, a révélé que l'adoption du numérique concernait plus de 44 % des entreprises interrogées et que ce chiffre était appelé à atteindre 70 % au cours des trois prochaines années (contre seulement 28 % et 33 % dans le cas des matériaux et de l'automatisation). Ce sondage a été mené auprès de 5 000 P.-D.G. du secteur de la construction, représentant des maîtres d'ouvrage, des entreprises d'ingénierie et de construction, des fournisseurs, d'autres institutions, comme des cabinets de conseil en construction, des chercheurs, et les associations du secteur, comme le Construction Industry Institute et le Lean Construction Institute.

Le numérique peut être utilisé pour résoudre plusieurs des problèmes fondamentaux qui handicapent le secteur de la construction, y compris un manque de communication sur des sites complexes, une conception inefficace – et insuffisante –, entraînant des changements de commandes et des retards, et un manque de clarté sur l'achat et la gestion des chaînes d'approvisionnement. Dans le cadre d'un projet de tunnel aux États-Unis impliquant près de 600 fournisseurs, l'entrepreneur a mis en place une plateforme unique pour l'appel d'offres, la soumission et la gestion des contrats, ce qui a épargné à l'équipe plus de 20 heures de travail par semaine et a accéléré de 90 % l'envoi et la réception de documents.

Les entreprises de construction s'éloignent des processus administratifs lourds et les remplacent par des applis qui permettent une communication en temps réel entre les équipes, souvent chargées sur des appareils portables et mobiles, qui peuvent être facilement synchronisés avec des capteurs, des appareils portables et des machines de bureau. Aujourd'hui, de nombreux constructeurs utilisent la modélisation des données du bâtiment ou BIM, avec la conception virtuelle en 3D ; la prochaine phase consiste à utiliser une version 5D qui intègre la conception dans une technologie de réalité augmentée et virtuelle pour créer une interaction transparente entre les bureaux et le chantier.

Les drones sont utilisés depuis un certain temps, mais leurs données peuvent être, à présent, rapidement transformées en données 3D exploitables en utilisant des détecteurs de lumière et des scanners de portée. Les éléments de construction répétables, comme la maçonnerie et le pavage en béton, commencent déjà à être fabriqués au moyen de la robotique ; en Australie et aux États-Unis, ces robots ont amélioré la productivité de la maçonnerie de plus de 100 %.

Enfin, les capteurs de l'*Internet des objets* et les technologies de communication de proximité peuvent être utilisés pour suivre l'emploi d'actifs et les performances réalisées sur site. Dans la division ingénierie d'un grand entrepreneur, l'application d'analyses avancées à des données facilement disponibles à partir du trafic d'e-mails, des dessins de sites et des ressources humaines, a permis des améliorations de la productivité de jusqu'à 30 %.

Outre le numérique, les matériaux de pointe exercent également un fort impact sur la productivité du secteur de la construction.

Le béton est particulièrement important, du fait de sa prédominance dans les grands projets de construction ; même de petites innovations peuvent avoir un impact considérable. Des bétons auto-consolidants et auto-compactants,

plus légers, plus flexibles, permettent de réaliser des économies sur les finitions, d'utiliser un point unique de déversement et de réaliser des coffrages plus complexes, ce qui permet de gagner un temps précieux.

Pour l'avenir, l'industrie expérimente des nanotubes de carbone qui pourraient révolutionner la productivité sur site en éliminant les temps de fixation des renforts. L'éthylène tétrafluoroéthylène, qui est 99 % plus léger, plus solide, plus écologique, plus performant dans la transmission de la lumière et plus souple que le verre, est de plus en plus utilisé. Il a été utilisé pour la première fois à grande échelle pour le Cube d'eau des Jeux olympiques de Pékin en 2008, où il a permis de réduire les coûts d'énergie de 30 %.

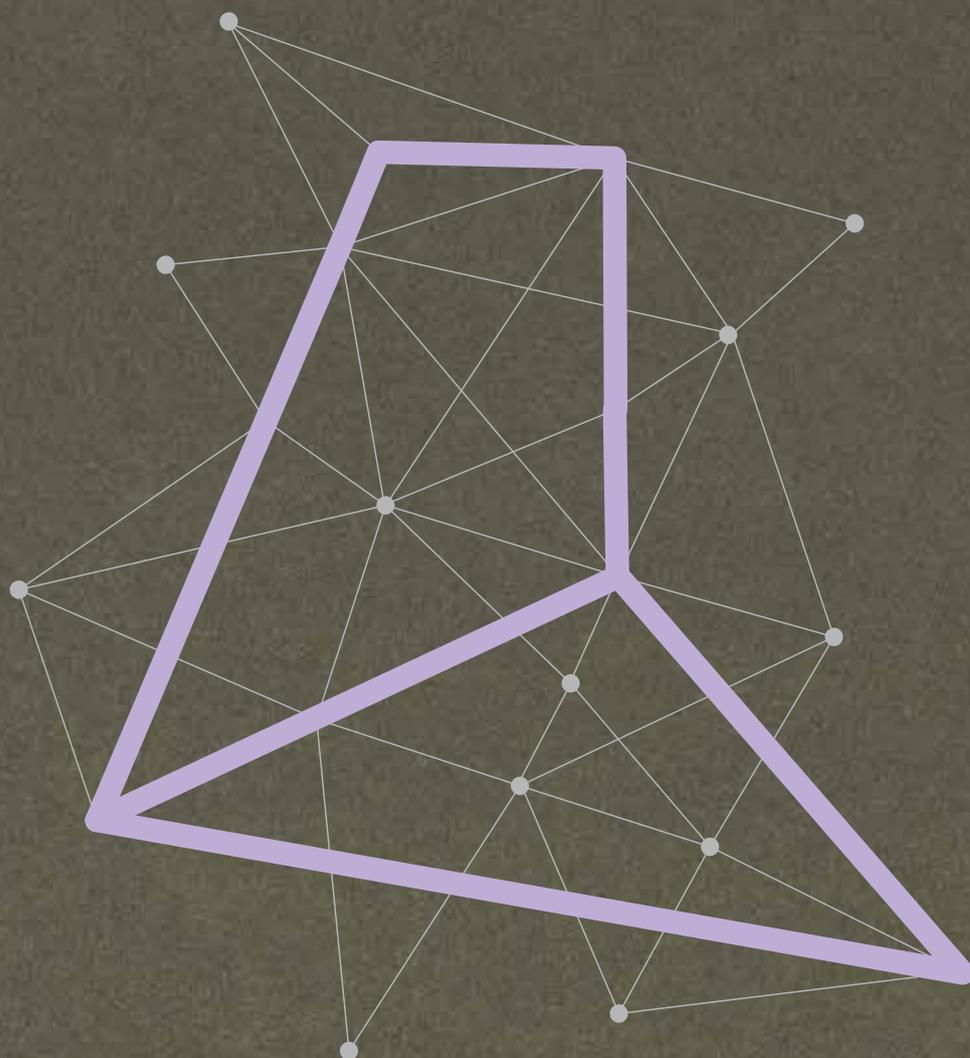
La technologie de l'automatisation est le troisième domaine de transformation potentiel.

Des entreprises pionnières qui recourent à l'impression 3D de structures entières réalisent des économies de temps et de coûts phénoménales. À Dubaï, un immeuble de bureaux de 250 mètres carrés a été imprimé en 17 jours pour un coût d'environ 130 000 euros. Une entreprise d'Amsterdam développe actuellement une technique qui devrait permettre d'imprimer un pont en acier.

Des machines lourdes autonomes, associées à des technologies intelligentes de contrôle des machines et des progrès dans l'arpentage par drones, pourraient, en combinaison avec la mise en œuvre de principes Lean et de l'Internet des objets, créer un flux et une utilisation des actifs quasi-parfaits à tous les stades de projets de construction.

Cette évolution est passionnante. Néanmoins, les répondants au sondage du MGI n'ont cité le sous-investissement dans l'innovation que comme la septième des dix causes profondes de la faible productivité du secteur. Recueillir les avantages indéniables de l'innovation nécessitera un changement de stratégie.

L'innovation doit être intégrée dans toutes les entreprises et être gérée par un responsable technologique à part entière, comme l'a fait Bechtel, par exemple. La politique des achats doit changer pour que les fournisseurs soient contraints d'utiliser des technologies éprouvées. Et, pour surmonter l'aversion au risque, de nouvelles approches du partage des risques doivent faire partie de la solution.



# Vers une croissance de la numérisation dans le secteur

# Vers une croissance de la numérisation dans le secteur

Le chapitre précédent a montré l'éventail des opportunités que la numérisation offre au secteur de la construction. Le secteur est cependant fragmenté, comme le soulignaient les experts de McKinsey, et le succès de la transition numérique n'est pas garanti si les différents partenaires du processus de construction sont en désaccord sur la voie à suivre.

Ce nouveau chapitre du rapport s'attardera dès lors à présenter la vision respective des différentes parties concernées par l'acte de construire. Les entrepreneurs s'exprimeront en premier : contrairement à l'approche suivie pour l'enquête présentée au chapitre 2, les entrepreneurs intervenant dans cette partie ont tous une expérience de la numérisation et ils peuvent donc donner un avis nuancé. Viendront ensuite à tour de rôle, des représentants des architectes, francophones et flamands, des bureaux d'étude et d'ingénieurs, des producteurs de matériaux et des maîtres d'ouvrage.

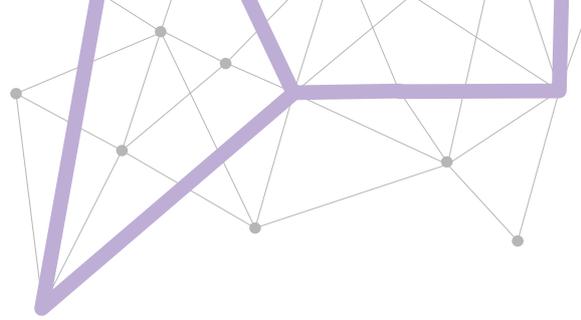
Les Centres sectoriels de recherche – CSTC et CRR – ne sont pas oubliés. Ils ne participent pas comme tels à l'acte de construire, mais ils n'en sont pas moins des partenaires privilégiés des entrepreneurs en raison de leur rôle fondamental dans le processus de construction, par leurs connaissances techniques, les études et analyses qu'ils mènent, leur aide et leurs conseils personnalisés.

## La vision des entrepreneurs

L'enquête de la Confédération, on l'a vu dans le chapitre 2, montre que la numérisation dans la construction en est à ses débuts et que certaines technologies, comme les casques de réalité virtuelle, sont très peu utilisées aujourd'hui. Dans ce contexte, interroger à nouveau un large panel d'entreprises n'aurait pas eu beaucoup de sens dans la mesure où ils auraient été nombreux à ne pas utiliser ni même connaître les technologies et dès lors à ne pas pouvoir donner un avis autorisé sur l'avenir de la numérisation. L'approche retenue a donc consisté à retenir les témoignages des entrepreneurs au Forum Construction de février 2017. Ils utilisent déjà un large éventail d'applications numériques, qui couvrent aussi bien le fonctionnement interne et l'administration de l'entreprise (demandes de congés, système ERP, Track-and-Trace...) que la vente et

l'obtention de marchés (visites virtuelles d'appartements témoins), la conception, l'exécution et le suivi des travaux (BIM, drones, gestion des systèmes d'irrigation à l'aide du cloud, boutique en ligne pour les matériaux...).

Un groupe cible d'entrepreneurs, parmi ceux du Forum, a ensuite été créé dans le but d'approfondir avec eux la réflexion sur les divers aspects liés à l'utilisation efficace des outils numériques pour des projets de construction. Les participants à ce groupe de réflexion estiment que la numérisation n'est pas achevée et ils continuent à évoluer dans une optique d'avenir, notamment dans la direction du BIM et des modèles 3D, sans oublier l'utilisation de l'intelligence artificielle.



## Les moteurs de la numérisation

Quelles sont les forces vives de la transition numérique dans la construction ? Selon le groupe de réflexion, ce sont d'abord les dirigeants d'entreprises eux-mêmes. Les besoins qu'ils constatent dans leur entreprise sont le moteur de la décision de passer au numérique. Ils veulent que la numérisation leur procure notamment une meilleure qualité, qu'elle réduise le nombre d'erreurs. Ils veulent aussi des outils numériques pour rationaliser l'administration, simplifier et améliorer la gestion de projet. Enfin, ils prennent aussi en compte les besoins du personnel qui réalise les travaux sur le terrain.

Mais les chefs d'entreprise ne sont pas seuls aux commandes. Pour le groupe de réflexion, les fabricants de matériaux et les fournisseurs des produits et outils numériques sont aussi des moteurs importants. Il y a également l'évolution technologique elle-même, qui facilite l'émergence continue de nouveaux outils, machines et applications.

Le marché lui-même peut être un moteur de la transition numérique, même si la situation est ici moins claire en raison de la diversité de la demande en provenance du client. Celui-ci peut n'être ni informé, ni intéressé ; il peut à l'inverse être demandeur d'un modèle « as built » complet correspondant à un BIM.

**Ce qui est enthousiasmant, c'est que l'on constate l'arrivée de nouveaux outils et de nouvelles opportunités pour mieux faire notre métier. Bien que nous ayons conscience de la multitude des possibilités – drones, BIM, mobilité, automatisation, robotisation... –, nous nous concentrons sur celles qui répondent à un besoin exprimé et avançons à notre rythme.**

François Nonet  
(Directeur de la communication Nonet)

**Je pense que nous vivons une époque véritablement passionnante. Nous devons simplement nous y adapter. Les évolutions sont bien là et nous ne pouvons pas empêcher qu'elles se poursuivent.**

Johan Van Wassenhove  
(CEO NV Denys)

Les entrepreneurs peuvent d'ailleurs se montrer proactifs sur le marché en matière de numérisation et proposer eux-mêmes à leurs clients des solutions numériques, ce qui peut les fidéliser. Le moteur agit alors dans « deux directions ». C'est aussi le cas lorsque des entrepreneurs endossent eux-mêmes le rôle de maître d'ouvrage à l'égard de leurs partenaires dans l'acte de construire et leur demandent de travailler avec des outils numériques. Cette approche crée des partenariats plus solides et c'est aussi une façon parmi d'autres de promouvoir la transition numérique du secteur. Il se peut également qu'un autre acteur de la filière, un concepteur par exemple, insiste sur l'utilisation d'outils numériques : la numérisation est dans ce cas, une fois de plus, un processus à double sens.

Les administrations peuvent être d'importants acteurs sur le marché, mais elles sont clairement et à divers égards en retard dans le processus de numérisation ; elles devraient par ailleurs mieux communiquer leurs intentions dans ce domaine.

# L'incidence du numérique sur le fonctionnement de l'entreprise

Pour le groupe de réflexion, la numérisation offre de nombreux avantages pour les travailleurs des entreprises de construction. Elle permet ainsi indirectement de rendre l'emploi plus attractif dans notre secteur.

L'utilisation du numérique fait disparaître des tâches répétitives, peu agréables et les améliorations apportées aux machines par les nouvelles technologies réduisent le besoin de travaux physiques pénibles.

Dans d'autres domaines, la numérisation fait aussi progresser les conditions de travail. Les travailleurs ont un accès beaucoup plus aisé aux informations dont ils ont besoin. Il n'est plus nécessaire de rechercher laborieusement des détails sur des plans en papier encombrants avant de pouvoir commencer un travail sur un chantier de construction. Les chefs de projet voient une partie de leurs tâches allégées, ils sont mieux aidés par les équipes et ils peuvent ainsi se concentrer sur leurs tâches principales.

La transition numérique va-t-elle entraîner des pertes d'emplois ? Le groupe de réflexion n'a pas pu apporter de réponse suffisamment claire et uniforme à cette question. Il a cependant émis l'hypothèse d'un double lien entre l'emploi et la demande du marché : d'une part, la baisse éventuelle de l'emploi restera limitée tant que la demande en travaux sera élevée et, d'autre part, l'emploi pourrait croître dans les entreprises de construction numérisées si le marché commence à demander de plus en plus de recourir à ces technologies.

Il y a cependant eu un large consensus au sein du groupe sur le fait que de nombreux nouveaux profils de compétences seront nécessaires, comme ceux d'arpenteurs numériques, de programmeurs de machines de commande, de spécialistes du *Big Data*, de développeurs de jeux, de pilotes de drones, de coordinateurs de BIM, de développeurs de logiciels et de concepteurs-opérateurs disposant de compétences en TIC pour la production.

Les profils actuels dans les entreprises de construction devront, pour leur part, être adaptés afin de permettre aux titulaires des fonctions concernées d'accéder à un niveau numérique supérieur. C'est particulièrement vrai pour les travailleurs plus âgés, qui s'y entendent moins en applications et en gestion de logiciels.

La jeune génération, en ce qui la concerne, a déjà une longueur d'avance sur ce plan. Il pourrait donc se produire une sorte d'évolution naturelle qui rende les besoins en formation moins pressants au fur et à mesure de l'engagement de jeunes travailleurs dans les entreprises.

## De meilleures relations

La numérisation modifiera les relations avec les autres partenaires de la construction. A ce propos, les entrepreneurs du groupe de réflexion, qui, on le sait, maîtrisent déjà des outils numériques, jugent de manière positive cette évolution : la collaboration s'améliore, le processus de construction est plus prévisible et mieux structuré, le nombre d'erreurs diminue, les surprises sont moins fréquentes, la planification s'améliore et ne comporte plus d'ambiguïté.

L'utilisation du BIM intensifie la collaboration entre le maître d'ouvrage, le concepteur et le constructeur. Toutes les parties, y compris les sous-traitants, commencent, en effet, à « parler la même langue », ce qui évite beaucoup de discussions.

De surcroît, la numérisation simplifie les relations avec les maîtres d'ouvrage et les clients. Ils sont largement demandeurs d'un nombre plus important d'informations que les nouvelles technologies sont précisément à même de collecter et de transmettre selon des processus simples.



Cette étape numérique est très importante pour les entreprises de construction, car elle nous permet d'améliorer la qualité au profit de nos clients. Pour nous, cela signifie un gain d'efficacité et d'accélération du rythme de la construction, mais aussi que tous nos partenaires dans l'acte de construire, les sous-traitants, les fournisseurs et les architectes vont emprunter le même chemin. Nous devons tous prendre cette voie pour bénéficier vraiment de l'optimisation des possibilités offertes par la numérisation.

Mathi Gijbels  
(CEO, Mathieu Gijbels)

Il est vrai que le marché connaît aujourd'hui un bouleversement et que nous devons nous adapter. (...) Et en tant que sous-traitant, nous devons participer à ce changement majeur qui touche le monde de la construction. Nous voyons aussi que nous devons respecter des délais toujours plus courts et que nous voulons nous diriger vers une *Mass Customization* en remplacement de la *Mass Production*. Nous voulons tout personnaliser et continuer, dans le même temps, à faire du volume. Des normes plus strictes en matière d'acoustique et de résistance à l'incendie nous imposent des tolérances resserrées et donc des produits plus solides et précis. Par conséquent, je suis convaincu que la numérisation est tout à la fois un must et une opportunité pour rester compétitif à long terme dans le secteur de la construction.

Bertrand Schrevens  
(Gérant, Kulapro)

Cette évolution nécessitera un apprentissage pour tous les entrepreneurs ; apprentissage qui peut susciter des craintes légitimes pour les plus petites entités. Mais qu'elles soient rassurées : la Confédération de la Construction et le CSTC se préparent activement à mettre en place des actions de soutien et d'accompagnement pour leurs membres afin de réussir tous ensemble ce défi. Enfin, il est primordial de garder à l'esprit que l'humain devra rester au centre des débats et qu'il nous reviendra de convaincre tous les acteurs du terrain, à commencer par nos ouvriers, des bienfaits de ces évolutions car la motivation de tous sera la clef de la réussite de ce projet.

Michel Koning  
(Directeur Général, CBRS-MPI)

Il est clair qu'il n'est plus possible de revenir en arrière. Tout le secteur devra prendre cette direction. Non seulement les architectes et les bureaux d'étude, mais aussi les entrepreneurs principaux que nous sommes. Et nos fournisseurs et nos sous-traitants devront également adhérer à cette évolution. Ou bien ils rateront le train et nous serons dépassés par des entreprises étrangères.

Johan Ceysens  
(CEO, Kumpen)

## Les besoins et les obstacles

L'incidence globalement positive de la numérisation sur les relations entre les acteurs de la construction n'élimine pas tous les obstacles. Les changements importants ont surtout eu lieu, jusqu'à présent, dans les grandes entreprises de construction. De manière générale, les entrepreneurs souhaitent utiliser des logiciels mieux adaptés aux réalités des chantiers. Les entrepreneurs de voirie, en particulier, ne trouvent pas aisément les solutions et les partenaires technologiques qui répondent à leurs besoins spécifiques. Il importe également de trouver des fournisseurs ayant déjà élaboré des « cases » et des produits adaptés à la construction. Beaucoup d'idées circulent aujourd'hui qui n'ont pas encore été éprouvées sur le terrain. Selon un commentateur averti : « Une pierre reste une pierre. Trop de numérisation risque de faire oublier les connaissances de base. C'est préjudiciable au résultat et cela ne met pas la numérisation en valeur ».

Autre point important : le coût des outils numériques doit être raisonnable. A cet effet, le besoin de standardisation est élevé, notamment pour l'échange d'informations. On évitera toutefois d'arriver à des processus trop rigides : il faut laisser de la place à la flexibilité et au travail sur mesure, adaptés aux différents métiers de la construction : *one size does not fit all !*

Le groupe de réflexion attire à ce sujet l'attention sur l'importance de la convivialité, à différents égards. L'application numérique doit pouvoir être intégrée facilement dans les processus d'exploitation et dans d'autres applications numériques. La complexité de la gestion des données doit rester maîtrisée. Il y a un risque de devenir dépendant de la technologie, de la même manière que l'on devient fortement dépendant du bon fonctionnement de la connexion du réseau.

L'apprentissage des technologies est un autre point central. Pour les utilisateurs du terrain, une courbe d'apprentissage intuitif est importante. Il n'est pas simple de maintenir la motivation du personnel à un niveau élevé lorsque la mise en œuvre d'une nouvelle technologie prend trop de temps. De plus, la numérisation nécessite une longue période de formation par rapport à la productivité d'un travailleur.

Ce ne sont pas les seuls obstacles à la numérisation. Une attitude conservatrice, un manque de connaissances ou encore un faible niveau de sensibilisation dans les entreprises constituent autant de freins à la transition numérique. S'y ajoutent parfois de la méfiance et même de la crainte auprès de la direction des entreprises.

Pour conclure, le groupe de réflexion pointe les trois besoins qui globalement sont le plus souvent mentionnés. Le besoin d'informations fiables pour les entrepreneurs est le premier d'entre eux. C'est logique, car il existe, on l'a vu précédemment dans ce rapport, de nombreux outils numériques sur le marché, dont on ne connaît pas toujours avec certitude la valeur ajoutée réelle qu'ils apporteront sur le terrain. La formation est le deuxième besoin récurrent : celle du personnel bien entendu, mais aussi, dans une certaine mesure, celle des entrepreneurs eux-mêmes. Voici une suggestion d'un participant au groupe de réflexion à ce propos : les entreprises de construction qui sont déjà numérisées et qui en connaissent les avantages et le potentiel, peuvent peut-être aider à « former le secteur ».

Enfin, on ne négligera pas l'importance du besoin d'accompagnement des entreprises dans leur transition numérique, notamment pour établir un calendrier et définir les modalités d'une utilisation optimale des technologies numériques. Cet accompagnement comporte un aspect financier : les petites entreprises de construction ne disposent pas toujours des ressources pour financer la formation nécessaire et encadrer les changements attendus.

**L'innovation est souvent ressentie comme un seuil très élevé à franchir pour une entreprise de construction. Mais tout l'art consiste à commencer petit avec des projets très circonscrits. (...) Un grand nombre des technologies numériques sont massivement disponibles, à un coût très abordable. C'est donc le moment pour les entreprises de construction – qui font partie d'un secteur peut-être plutôt traditionnel – de jouer leur carte. Pour le dire avec une boutade : à l'époque de mon grand-père, la meilleure entreprise de construction était celle qui comptait les meilleurs maçons. À l'époque de mon père, il fallait non seulement avoir les meilleurs maçons, mais aussi les meilleurs chefs de chantier et de projet. Je crois que ce ne sera plus suffisant à l'avenir. Nous devons être l'entreprise la plus experte en technologies intelligentes.**

Tom Willemen  
(CEO, Willemen groep)

# La vision des autres partenaires de la construction

La numérisation exige une adaptation de toute la filière construction : non seulement les entrepreneurs, mais aussi les autres partenaires de l'acte de construire : architectes, bureaux d'étude, producteurs et maîtres d'ouvrage. Une simple illustration, presque triviale, de cette nécessaire adaptation généralisée est la facturation électronique. La facture doit être traitée de manière entièrement électronique des deux côtés de la transaction si l'on exploiter

pleinement le potentiel de ce procédé. Un autre exemple – sans doute le plus clair – est le BIM, dont les avantages ne se révèlent pleinement que si tous les partenaires de la construction adaptent leur façon de collaborer.

Cette partie du rapport donne la parole aux partenaires des entrepreneurs dans l'acte de construire.

## Les architectes

*(Note de la rédaction : les témoignages qui suivent sont établis sur la base d'interviews des représentants de deux associations d'architectes : l'UWA en Wallonie et le NAV en Flandre.)*

### « Le BIM place l'architecte au centre de la coordination conceptuelle »

Joël Coupez, UWA

Quelque 3 200 architectes sont actifs en Wallonie et l'UWA (Union Wallonne des Architectes) représente plus de 1 500 d'entre eux. Les architectes wallons forment un groupe diversifié, mais le sud du pays compte peu de grands bureaux d'architectes et très peu de bureaux utilisant le BIM. « C'est l'une des raisons pour lesquelles je ne peux m'exprimer au nom de tous les architectes wallons ».

#### Les promoteurs du BIM

Il est clair que trois acteurs promeuvent le BIM actuellement. Le premier, c'est le groupe de fournisseurs de logiciels BIM. Ils insistent lourdement sur l'utilisation du BIM afin de pouvoir louer leurs services informatiques à des prix plus élevés. Le deuxième acteur est constitué des universités et instituts d'enseignement supérieur. Ils sont à la recherche de nouveaux matériaux d'enseignement et désirent créer des formations supplémentaires en BIM de niveau post-graduat.

La troisième partie prenante est la chaîne de production de préfabriqué. Elle a tout intérêt à être impliquée aussi tôt que possible dans la phase de conception pour pouvoir intégrer ses produits dès le départ, sans avoir à financer par la suite un bureau de conception et d'étude.

La question est de savoir pour quels projets le passage au BIM est utile à l'entrepreneur et au concepteur. « Je me refuse à dire que le BIM est la panacée. »

#### Nuançons le propos

Il faut considérer la numérisation du secteur de la construction de façon nuancée. Faire du BIM pour faire du BIM, cela n'a aucun sens. Il doit être nécessaire à la structure organisationnelle ou à un projet. Et il présente surtout un intérêt lorsqu'il y a beaucoup de répétitions, avec peu de variations, lorsque des concepts et éléments de construction reviennent à l'identique.

La numérisation doit également s'envisager dans le contexte de cette nouvelle économie qu'est l'économie du partage. L'« ubérisation » en est un bon exemple. Dans cette économie, la numérisation rend une nouvelle structure de propriété possible, avec des droits d'usage au lieu de droits de propriété. Imaginez que Google désire construire 20 000 logements, avec un droit d'usage hautement flexible et contrôlé de façon numérique. Au vu de la répétitivité de ce type de projets, ceux-ci se prêtent idéalement au BIM.

## Travailler avec BIM !

Je veux bien, mais qui va me payer?

Joël Coupez, UWA

### Une vue par segment de la construction

Le BIM est peu judicieux pour des logements individuels neufs et personnalisés. Il en va de même des rénovations : le BIM a actuellement peu à offrir au maître d'ouvrage, à l'architecte et à l'entrepreneur. Or, ces deux segments représentent actuellement plus de 80 % des dossiers traités par les architectes, bien que le nombre de permis de bâtir diminue constamment.

Troisième segment : les marchés publics. Les administrations subissent la pression des trois groupes de lobbies qui soutiennent le BIM.

Mais l'intégration des processus par un BIM dans la chaîne de production n'est pas compatible avec les défis d'un marché public. La conception d'un élément préfabriqué, comme un ascenseur, est définie par un fabricant unique, au détriment d'un produit générique. Une libre concurrence n'est plus possible dans la pratique. Le BIM est contre nature dans la vision actuelle des marchés publics. Sans même parler des marchés de niche, comme la rénovation du patrimoine.

Le quatrième et dernier segment correspond aux marchés B2B, les hôpitaux, les maisons de repos et de soins, les promoteurs immobiliers, etc. Il s'agit de gros volumes, avec de gros budgets. Les parties prenantes de phase de conception et de mise en œuvre peuvent être mieux coordonnées avec un BIM : la complexité de la gestion rend le BIM inévitable.

On peut craindre que beaucoup de personnes parlent du BIM et se réfèrent à d'autres pays, sans réellement comprendre l'enjeu. En Belgique, l'entrepreneur général coordonne la plus grande partie des marchés publics. En France, il s'agit souvent de grands bureaux d'étude, proches du maître d'ouvrage, qui dirigent les différents exécutants de travaux de construction. Qui dit BIM, dit souvent grandes organisations de 200 personnes, qui intègrent tous les services de conception. Dans certaines visions d'avenir du rôle des parties prenantes, il est possible que ces bureaux d'étude reprennent à leur compte le rôle de l'entrepreneur général.

### Une question de déontologie

La phase de conception est plus longue avec le BIM ; elle requiert plus de travail de la part de l'architecte et elle est plus onéreuse. C'est dans les étapes ultérieures du projet que des économies sont possibles. Par exemple, dans le cadre d'un projet PPP ou d'une équipe de construction, il serait logique que l'entrepreneur finance les surcoûts liés au BIM, parce qu'il en récolte ultérieurement les fruits. Mais le cadre déontologique de la profession d'architecte constitue toutefois un obstacle. La loi de 1939 stipule que l'architecte doit être indépendant de l'entrepreneur. Au sens strict, un entrepreneur ne peut donc financer le surcroît de travail de l'architecte ».

Il faudrait adapter le Code civil, en y apportant une distinction entre la conception et la mise en œuvre, et les responsabilités y relatives, les architectes et les bureaux d'étude ne devant assumer que la responsabilité de la phase de conception.

### Importance pour les architectes

L'utilisation du BIM permet aux architectes et aux bureaux d'étude de se retrouver au centre d'un projet de construction, d'être le maître d'œuvre et de bénéficier d'une vision globale. L'architecte a ainsi un rôle essentiel à jouer dans la phase précédant la conception et le BIM. Le travail du maître d'ouvrage est en fait également essentiel, mais l'importance d'une approche professionnelle est souvent négligée à ce niveau. L'architecte peut l'assister par le biais d'une analyse des besoins et d'une coordination de toutes les exigences posées au niveau de la construction. Mais pour ce travail d'étude, il faut aussi prévoir un budget.

### Une amélioration opérationnelle est nécessaire

Par ailleurs, le BIM n'est pas encore suffisamment au point sur le plan technique. Il manque, par exemple, une normalisation du rendu graphique des informations numériques dans un BIM. Les fournisseurs n'offrent pas encore de bonnes solutions à cet égard. L'UWA plaide pour une collaboration étroite avec les personnes de terrain sur ce plan.

**Joël Coupez**

(Ingénieur civil architecte et vice-président de l'UWA)  
(Union Wallonne des Architectes)

## « Des accords clairs sont indispensables »

Kati Lamens, NAV

La numérisation est déjà bien engagée dans le monde des architectes. La toute grande majorité des membres du NAV est déjà acquise à la conception numérique. Elle se pratique de plus en plus avec des outils qui permettent de réaliser directement des dessins en 3D avec des objets. Cela s'inscrit dans la philosophie du BIM.

Le NAV est ouvert à toutes les innovations du processus de construction, mais il est vrai que la numérisation se concentre aujourd'hui sur un certain nombre de technologies spécifiques. Le BIM fait ainsi l'objet de toutes les attentions, contrairement à d'autres technologies, comme les casques de réalité virtuelle.

Les architectes veulent prendre la tête de la course. Mais le marché doit suivre, non seulement les exécutants, mais aussi les maîtres d'ouvrage et les administrations. Ces dernières doivent se montrer cohérentes. Ainsi, par exemple, les membres du NAV sont majoritairement convaincus de l'utilité de la demande de permis de bâtir numérique. Les administrations doivent mettre à disposition, à cet effet, des outils qui fonctionnent.

### Des investissements importants dans le BIM

Le BIM et le travail en équipe de construction (« bouwteam ») sont complémentaires. Les bureaux d'architectes qui travaillent sur de grands projets en équipe avec d'autres acteurs se sont convertis au BIM. Cette conversion est généralement considérée comme une amélioration. Le taux d'erreur dans la phase d'exécution diminue. Mais le BIM nécessite un investissement important et il faut parfois attendre longtemps pour atteindre la rentabilité. Les architectes insistent donc souvent pour que l'on prévoie un budget BIM distinct dans les contrats.

Le BIM manager joue un rôle central dans le fonctionnement du BIM. La collaboration avec lui doit être réglée au sein de chaque projet en équipe. Le NAV ne s'attend pas actuellement à des problèmes de ce point de vue. Les grands bureaux d'architectes disposent de plus en plus souvent d'une personne capable d'assumer cette fonction. D'ailleurs, des maîtres d'ouvrage publics (comme la ville de Gand) commencent à investir dans le BIM management. Il est donc possible que certaines administrations mettent à l'avenir un BIM manager à disposition pour leurs marchés.

### Une opportunité

Pour les architectes, le BIM est une opportunité. L'architecte est légalement tenu d'élaborer les plans et d'assurer le contrôle des travaux. Plusieurs autres tâches intermédiaires sont de plus en plus souvent prises en charge par des entrepreneurs, ce qui réduit le rôle de l'architecte. Le BIM et la collaboration en équipe de construction peuvent non seulement créer des concepts plus solides dès le départ, mais ils peuvent aussi accorder plus de place aux architectes afin qu'ils puissent reprendre un rôle directeur et devenir les « maîtres d'œuvre ».

Il est inévitable que chaque partie prenante de l'équipe de construction apporte sa contribution au concept dans le cadre du BIM. Mais dans un projet et au sein de l'équipe de construction, il faut des accords et des protocoles clairs pour régir la contribution de chacun. Le BIM manager doit veiller au respect de ces accords et protocoles.

Une enquête publique a révélé que la majorité des membres du NAV ne s'oppose pas, en principe, à ce que les autres partenaires de la construction évoluent dans des domaines traditionnellement réservés à l'architecte. Le NAV est disposé à s'écarter, dans le cadre d'un projet spécifique réalisé par une équipe de construction, de la relation triangulaire maître d'ouvrage - architecte - exécutant, dans laquelle l'architecte doit être indépendant, d'un point de vue légal.

### Les problèmes

Il est cependant très difficile de légiférer sur cette question, dans la mesure où le concept « d'équipe de construction » ou « bouwteam » ne se définit pas aisément en droit. Le problème fondamental pour les architectes reste toutefois celui de la responsabilité. Les architectes sont les seuls partenaires du processus de construction à être tenus d'assurer leur responsabilité décennale. Le NAV accepte que la répartition des rôles dans un projet de construction soit différente de ce qu'elle est aujourd'hui mais il exige dans ce cas que tout le monde supporte les mêmes obligations. L'assurance obligatoire pour les entrepreneurs, telle qu'elle existera prochainement, ne porte que sur la construction d'habitations. Cela ne va pas assez loin. La majorité des projets BIM n'ont rien à voir avec la construction de logements. Une police d'assurance pour un projet global, telle qu'elle est actuellement souvent souscrite par une équipe de construction, peut constituer une solution.

Il faut aussi clarifier la validité juridique des (versions de) plans et fichiers numériques. Pour le moment, on ne sait

pas toujours clairement, par exemple, quelle version est approuvée par le maître d'ouvrage.

Les droits d'auteur constituent par ailleurs un problème majeur. Il est évident que l'architecte est l'auteur du concept de base. Mais on ne sait pas encore exactement à qui il faut attribuer les droits d'auteur lorsque différents partenaires du bâtiment apportent des modifications à ce concept.

La normalisation des logiciels est par ailleurs nécessaire pour simplifier le respect des accords et des protocoles et permettre également un archivage à long terme.

### Actions

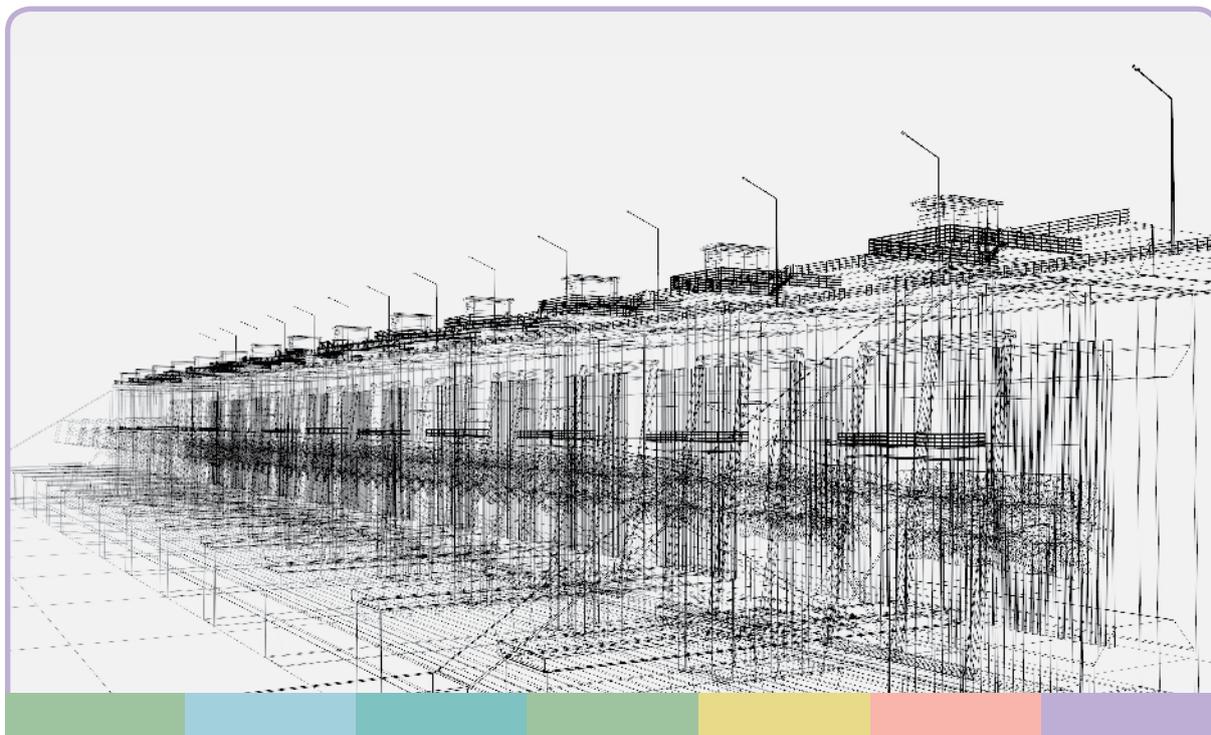
L'une des missions du NAV est d'informer et d'encourager les architectes. L'intérêt pour la numérisation est grand : les séances d'information sur le BIM font toujours salle comble. L'organisation veut également examiner les avantages et les inconvénients du BIM. Il existe un projet en

partenariat avec ORI et le secteur de la construction à propos du BIM management.

Il faut établir un meilleur cadre légal pour les collaborations dans le cadre d'une équipe de construction, avec ou sans BIM. Ce cadre doit régir notamment la responsabilité de tous les partenaires de la construction et, plus particulièrement, celle du BIM manager. En outre, il doit régir la responsabilité et l'obligation d'assurance de tous les partenaires de la même manière.

Pour l'heure, les architectes nouvellement diplômés n'apprécient pas le BIM à sa juste valeur, car il n'a pas été abordé dans leur formation ou bien de manière tardive. Le NAV se consulte avec des acteurs du monde de l'enseignement et demande à ce que le BIM puisse occuper sa juste place dans les formations.

**Kati Lamens**  
(Architecte et présidente du NAV)  
(Netwerk Architecten Vlaanderen)



## Les bureaux d'étude et d'ingénierie

« Des éléments quasiment finis sortiront de l'usine »

Jan Bosschem, ORI

Pour ORI, la numérisation de la construction conduira à une nouvelle vague d'industrialisation et à la disparition des relations traditionnelles entre les différents partenaires de la construction.

Tout d'abord, vous avez l'intelligence artificielle, qui évolue à une telle vitesse que les méthodes de conception seront encore davantage automatisées à l'avenir. Nous serons en mesure de mettre automatiquement un concept à l'épreuve de la complexité de la réglementation, des normes et des directives. Et grâce à la numérisation, on pourra passer de l'étape du *preliminary design* à celui du *detailed design* de manière beaucoup plus rapide et automatique. Il devient possible de passer directement de la conception à la production en usine. L'*Integrated Modelling* évoluera à tel point que des éléments très complexes, quasi-finis, sortiront déjà de l'usine.

Cela a évidemment un impact sur le terrain : le montage sera beaucoup plus rapide et rencontrera beaucoup moins d'obstacles sur le chantier. Pour y parvenir, il est impératif que l'intégration de la chaîne de construction se poursuive, dans le respect, naturellement, du rôle de chacun. D'un autre côté, des coopérations, des alliances deviennent un must. C'est ainsi que les choses se passeront, car tout le monde en comprendra les avantages. Et la réglementation... elle devra bien suivre.

**Jan Bosschem**  
(CEO)

(Organisation professionnelle des bureaux d'ingénierie et de conseil en Belgique)

## Les producteurs de matériaux

« Le BIM réduit le risque de commander et de mettre en oeuvre des produits erronés »

Philippe Callewaert, PMC

La numérisation s'impose dans la construction. Les producteurs de matériaux de construction ne font pas exception et doivent eux aussi s'y préparer. La vitesse à laquelle cette transition s'effectue au niveau mondial n'est pas à sous-estimer. Les retardataires rencontreront des difficultés. L'utilisation du BIM (Building Information Modeling) devient de plus en plus l'une des conditions de base pour pouvoir participer à des projets (d'envergure).

La numérisation, et le BIM en particulier, permet des flux d'informations rapides et une gestion conviviale des informations entre les différents partenaires de la construction. Les producteurs de matériaux peuvent eux aussi mettre à profit les atouts de ce système, notamment pour partager et mettre à jour en permanence les informations utiles sur les matériaux de construction qu'ils mettent sur le marché. Ils n'ont dès lors pas à craindre que l'on travaille avec des documents obsolètes, avec le risque que des innovations ou de nouveaux produits ne soient pas pris en considération dans le cadre de projets de construction. De même, les prescripteurs ne sont plus tenus de conserver des piles de documents ou de disques durs. Ils peuvent désormais facilement consulter sur leurs écrans les informations relatives aux matériaux, au-delà des frontières, et sélectionner les produits les plus appropriés à leurs projets.

**Un meilleur choix grâce à des informations adéquates**

Le BIM permet de consulter l'offre de matériaux de façon simple. Les informations partagées par le biais du BIM déterminent donc en grande partie ce qui sera prescrit par le concepteur. Ces informations doivent dès lors recouvrir la gamme de produits la plus récente et la plus représentative et indiquer des caractéristiques fiables.

Les producteurs étant à la source de l'information, ils doivent rester la source d'information du BIM. Le risque des banques de données et plateformes intermédiaires est que les partenaires de la construction utilisent des données erronées.

Le BIM permet aux partenaires de la construction de consulter de manière relativement simple les caractéristiques des matériaux et, le cas échéant, de demander conseil au producteur, ce qui leur permet de sélectionner les produits en connaissance de cause. Les produits de construction prescrits sont intégrés instantanément au projet. Ils apparaissent à la fois sur les écrans et sur les documents relatifs au projet de construction, accompagnés d'une description claire ainsi que des caractéristiques utiles.

Le BIM contribue ainsi à réduire le risque de commander et de mettre en œuvre des produits de construction erronés. Il accroît toutefois la responsabilité des partenaires de construction si une erreur devait tout de même se produire.

Dans le cadre d'une production sur mesure, le BIM permet une communication fluide des données nécessaires entre les prescripteurs et les producteurs.

Après la phase de construction, le BIM et les informations qui y ont été stockées demeurent utiles pour la phase d'utilisation du bâtiment et pour sa maintenance. Il en va de même pour des transformations ultérieures ou en cas de démolition en vue du réemploi et du recyclage.

### **Pouvoirs publics : il n'est plus possible d'ignorer le BIM**

Le BIM est donc un instrument utile et efficace au cours des différentes phases des projets de construction. Mais il ne peut malheureusement pas être mis en place du jour au lendemain. Les partenaires de la construction doivent être préparés et qualifiés. Les pouvoirs publics ont un rôle important à jouer à cet égard, notamment dans le cadre de la formation d'un nombre suffisant d'experts qualifiés en BIM. Ceci est important pour éviter la mise « hors-jeu » des acteurs belges de la construction.

Les pouvoirs publics doivent non seulement soutenir les partenaires de la construction dans l'introduction du BIM, mais ils doivent aussi promouvoir le recours au BIM. Or, en reportant sans cesse la numérisation de procédures

administratives, telles que diverses demandes et déclarations, ainsi que l'intégration d'instruments légaux dans le processus BIM, les pouvoirs publics ne contribuent pas au développement du BIM ; les exigences légales deviennent en outre de plus en plus lourdes et de moins en moins conviviales.

C'est ainsi que les formalités en matière de prestations énergétiques suscitent beaucoup de mécontentement, alors que quelques clics suffiraient à l'optimisation de la prestation énergétique d'un projet de construction, dans le respect des contraintes techniques et budgétaires, et à la transmission des documents nécessaires à l'administration.

Les mesures annoncées en matière de prestations des matériaux ou d'autres paramètres qui devront être optimisés dans le cadre d'un projet de construction ne feront qu'accroître le mécontentement ou la pression sur les pouvoirs publics pour qu'ils deviennent compatibles avec le BIM.

Le BIM offre de nombreux atouts aux partenaires de la construction.

Le PMC insiste donc pour que tout soit mis en œuvre afin de favoriser une intégration rapide du BIM. Il faut en effet éviter que les partenaires belges de la construction soient à la traîne dans ce domaine. Ceci aurait pour conséquence qu'ils n'entreraient plus en ligne de compte pour d'importants projets de construction, notamment internationaux.

**Philippe Callewaert**  
(Secrétaire général du PMC,  
Producteurs de Matériaux de Construction)

# Les maîtres d'ouvrage

## « Montrer la voie de la modernisation »

Laurent Vrijdaghs

La Régie des Bâtiments doit donner l'exemple, montrer la voie de la modernisation. Non seulement dans sa façon de fonctionner, mais aussi dans sa méthode, en recourant aux new ways of working. (...) De plus, la Régie des Bâtiments doit – et le processus est déjà lancé – moderniser sa communication avec les entreprises privées.

C'est dans cette perspective qu'elle a mis en ligne une plateforme d'e-Procurement, sur laquelle elle publie ses appels d'offres, permettant ainsi l'accès aux informations d'une manière complètement transparente et favorisant la concurrence, ce qui est aussi important pour les entreprises privées.

La Régie est également engagée dans le développement de nouveaux systèmes pour la gestion de son portefeuille immobilier, en particulier un Facility Management Instrument System ou FMIS. Elle veut ainsi gérer son parc immobilier de façon plus dynamique, notamment en matière d'entretien préventif. (...)

En outre, la Régie suit de près l'évolution du BIM. Lorsqu'on utilise cette technique de modélisation tout au long du cycle de vie, on dispose finalement, de la phase de conception à la phase d'entretien, de toutes les informations sous une forme numérique.

**Laurent Vrijdaghs**

(Administrateur général de la Régie des Bâtiments,  
Extrait de son témoignage au Forum Construction  
"Parlons Digital" de février 2017)  
[www.bouwforumconstruction.be](http://www.bouwforumconstruction.be)

Des exemples de projets de construction conçus et réalisés à l'aide du numérique existent bel et bien en Belgique. L'un des plus connus est probablement le grand campus de l'hôpital Sint-Maarten à Malines. Son maître d'ouvrage, l'ASBL Emmaüs, a donné la préférence au BIM pour diriger et appuyer tous les intervenants dans le processus de construction.

L'enquête de la Confédération sur la numérisation du secteur a cependant révélé que le marché n'incite pas réellement les entrepreneurs à numériser leurs méthodes de travail. Le maître d'ouvrage n'est donc pas encore le principal moteur de la numérisation dans la construction.

Ce constat est-il le résultat d'un manque de vision des maîtres d'ouvrage ? On l'a vu au chapitre 2, la Commission européenne, consciente du faible niveau de numérisation du secteur de la construction, estime que les gouvernements des États membres doivent jouer un rôle de facilitateur dans ce domaine.

Dans certaines applications, comme la facturation électronique et l'e-Procurement, des administrations belges ont effectivement joué ce rôle, comme l'illustre le témoignage du directeur de la Régie des Bâtiments (voir ci-après) et comme on le lira également au chapitre suivant de ce rapport.

Ce sont certes des initiatives importantes, mais qui ne suffisent pas pour parler d'une véritable vision de la numérisation du secteur de la construction. Le CSTC note à ce propos (voir ci-après) que nos administrations optent plutôt pour une approche « ascendante » de la numérisation dans la construction, c'est-à-dire fondée sur des initiatives que le secteur développe lui-même.

L'administration, dans cette approche, intervient plutôt dans un rôle de soutien, par exemple en subventionnant des projets sur la numérisation, comme le fait par exemple l'agence flamande pour l'innovation et l'esprit d'entreprise (VLAIO) avec le cluster BIM, ou en participant à la sensibilisation et à la recherche, comme l'Agence du numérique/Digital Wallonia.

## Créer des conditions favorables

On peut donc considérer que les maîtres d'ouvrage publics belges sont favorables à la numérisation, et même résolus à encourager la transition numérique dans les entreprises, mais qu'ils limitent leur rôle à la création de conditions favorables à cette transition. En soi, c'est déjà un engagement – la Wallonie affecte 500 millions d'euros à ce soutien sur quatre ans –, mais il ne repose pas sur une vision spécifique du potentiel de la numérisation pour la construction.

Ainsi, dans la *Stratégie Numérique de la Wallonie*<sup>51</sup> de 2015, on ne trouve pas une seule fois le mot « construction », ni davantage le mot « bouwsector » dans le document conceptuel *Vlaanderen Radicaal Digitaal 2015-2019*<sup>52</sup> ; le constat est le même au niveau fédéral. A cet égard, le contraste est flagrant avec la *Stratégie Numérique du Gouvernement*<sup>53</sup> français de 2015, où l'on trouve un chapitre intitulé *Plan de transition numérique dans le bâtiment : promouvoir la « maquette numérique »*, qui explique comment le gouvernement français prend des initiatives spécifiques pour le secteur de la construction et veut encourager la modélisation numérique et le BIM (on trouvera un examen détaillé de la situation dans les pays voisins au chapitre précédent).

Notons cependant que l'approche belge revient implicitement à attribuer un rôle majeur au fonctionnement du marché du numérique. Il contribuera à déterminer les outils à intégrer dans les entreprises, leur coût et le rythme d'intégration.

C'est cependant une arme à double tranchant. Dans des conditions idéales de fonctionnement du marché, les prix baisseront et les outils numériques proposés répondront aux besoins concrets des entreprises. La question est toutefois de savoir si le marché répondra effectivement aux besoins de toutes les entreprises dans un secteur où la grande majorité des intervenants est constituée de très petites entreprises aux moyens financiers limités. Si ce n'est pas le cas, le fonctionnement du marché se fera au désavantage des entreprises.

## En résumé

Les réactions et témoignages des partenaires des entrepreneurs dans l'acte de construire montrent très clairement que la numérisation est aussi une révolution pour eux. De leur côté, les architectes et les bureaux d'étude n'abordent pas, dans leurs contributions, les outils numériques que sont la facturation électronique ou les plateformes d'échange d'informations. Ceux-ci ne semblent pas poser problème, contrairement au BIM qu'ils considèrent comme une technologie beaucoup plus *perturbatrice*. La raison nous paraît évidente : nos partenaires de la construction voient dans le BIM une évolution qui va changer radicalement la façon de construire. Ils ne disent pas cependant en quoi consistera la radicalité du changement pour eux. Pour cela il faudrait répondre à d'autres questions, comme :

- Celle de savoir pour quels projets le BIM apportera une valeur ajoutée pour tous les partenaires du bâtiment.
- Ou encore celle de savoir si une normalisation du BIM, qui s'impose de toute évidence, correspondra bien aux réalités du terrain.
- Il faudrait aussi répondre à la question de savoir ce qui doit être mentionné dans un bon protocole de collaboration et comment on peut le rédiger.
- De même faut-il s'interroger sur les surcoûts dans la phase de conception et sur la personne du bénéficiaire d'une exécution plus rapide et potentiellement moins chère.

Les partenaires des entrepreneurs dans l'acte de construire s'accordent à dire que la numérisation sera inévitable, d'une part parce qu'elle offre des avantages et, d'autre part, parce qu'elle se nourrit de la nouvelle économie. Le BIM rendra impossible le *business as usual*. D'un autre côté, il faut admettre que chacun cherche encore sa place aujourd'hui dans ce nouveau processus. Tenant compte des investissements et des connaissances nécessaires pour le BIM, le risque d'un déséquilibre dans les rapports de force est réel, au détriment des entrepreneurs.

On retient également que l'établissement de relations appropriées dans un processus constructif numérisé nécessitera une révision du cadre légal. Les architectes considèrent par ailleurs que la loi de 1939 devra aussi être adaptée car jugée trop restrictive pour suivre cette évolution. Il faudra s'interroger sur la nature des modifications à apporter au cadre juridique dans un nouveau contexte respectueux de l'équilibre et du respect des intérêts de chaque partenaire de la construction. Le chapitre suivant de ce rapport revient sur cette importante question du cadre juridique, notamment sur les problèmes de responsabilité, d'assurance obligatoire et de la propriété intellectuelle.

<sup>51</sup> Voir [www.digitalwallonia.be](http://www.digitalwallonia.be).

<sup>52</sup> Voir [overheid.vlaanderen.be](http://overheid.vlaanderen.be).

<sup>53</sup> Voir [www.gouvernement.fr](http://www.gouvernement.fr).

# La vision des centres sectoriels de recherche

La Belgique connaît une longue tradition d'autorégulation du secteur de la construction, en particulier dans le développement et l'application de techniques qui garantissent la qualité. Il n'existe pas chez nous, contrairement aux Pays-Bas, un *Bouwbesluit* (arrêté relatif à la construction), pour définir un ensemble de règles de construction d'application générale. Des réglementations spécifiques existent bien entendu en Belgique, comme par exemple en matière de performances énergétiques, et le secteur de la construction a en outre été étroitement associé à son élaboration. Le secteur a adopté lui-même un très grand nombre de « règles de l'art » qui servent de références en cas de litige ou de problème sur chantier. L'avantage majeur de cette approche est que le secteur, qui connaît mieux que quiconque la situation et les problèmes sur le terrain, se voit reconnaître la possibilité de proposer des solutions pragmatiques et réalistes pour relever les défis de la construction, sans mettre en péril la compétitivité des entreprises.

Les Centres de recherche collective, qui trouvent leur origine dans la loi dite De Groote du 30 janvier 1947, jouent un rôle central à cet égard. Etablis au plan du secteur, ils exercent trois missions principales : l'étude collective, la collecte et la diffusion d'informations techniques et, enfin, les services individuels aux membres – les « membres » étant tous les entrepreneurs, du plus petit au plus grand.

Il est évident que les deux grands centres collectifs de la construction, le CSTC (Centre Scientifique et Technique de la Construction) et le CRR (Centre de Recherches Routières), joueront un rôle central dans l'accompagnement de la numérisation de notre secteur. Ils connaissent le monde des entreprises et possèdent toutes les compétences sur le plan technique pour devenir des acteurs majeurs de la transition numérique, notamment dans l'approche des équilibres à trouver entre les entrepreneurs et leurs besoins d'une part, et les fournisseurs de logiciels BIM et les autres acteurs de terrain, d'autre part.

## Le CSTC

### « De la troisième à la quatrième révolution industrielle »

L'*Industrie 4.0* est à la fois un concept et un défi particulier pour notre secteur. Mais que signifie ce concept ? Après les deux premières révolutions industrielles<sup>54</sup>, l'avènement des ordinateurs a marqué le début de la 3<sup>ème</sup> révolution industrielle. Dans un laps de temps relativement court, de nombreux outils numériques ont été développés pour aider les entreprises dans leur fonctionnement et leurs activités.

La 4<sup>ème</sup> révolution industrielle plonge, elle aussi, ses racines dans la numérisation, mais elle se caractérise par une intensification et une expansion technologiques très rapides. Cette révolution exerce une influence majeure sur les processus industriels et la société, au point de pouvoir parler, sans exagération, d'"une nouvelle ère". La numérisation et l'interconnectivité approfondies de la 4<sup>ème</sup> révolution industrielle ont de profondes répercussions sur le

fonctionnement des entreprises et sur le processus de construction. C'est aussi une chance. La fonction – mais aussi la vocation – de la construction consistent depuis longtemps déjà à construire des immeubles uniques sur mesure. Dans ce contexte, la quatrième révolution industrielle permettra de faire collaborer plus efficacement les nombreux acteurs de la construction.

La stratégie du CSTC reflète bien le processus de transition en cours. Elle repose ainsi à la fois sur des actions qui continuent de développer les avantages de la 3<sup>ème</sup> révolution et sur des actions qui accompagnent l'intégration de la 4<sup>ème</sup> révolution industrielle dans le secteur de la construction. Le CSTC étudie et développe, à cet effet, des technologies de construction et il enrichit toujours davantage ses plateformes numériques en vue de la diffusion des connaissances acquises.

<sup>54</sup> L'introduction de la mécanisation et des machines hydrauliques et à vapeur a donné lieu à la première révolution industrielle. La 2<sup>ème</sup> révolution a commencé vers 1900, avec la production en série et l'utilisation de l'électricité comme nouvelle force motrice supplémentaire.

## L'information numérique du CSTC

La révolution numérique a également une influence sur la stratégie de communication du CSTC. La recherche et le développement génèrent de nouvelles informations chaque année. Ce savoir-faire en croissance constante est à présent disponible, de manière centralisée, à tout moment sur le site Web du CSTC ([www.cstc.be](http://www.cstc.be)). Il est au cœur de la stratégie de communication du CSTC. Les professionnels de la construction doivent pouvoir facilement retrouver ces informations. C'est important ! Le CSTC a dès lors mené au cours des dernières années des actions de promotion de son site Web et de son CSTC-Mail, notamment dans le cadre de son Roadshow en 2015. Le format du CSTC-Mail a été adapté à des groupes cibles spécifiques et aux différents appareils qui permettent de lire cette publication. Par ailleurs, le centre cherche à améliorer continuellement les aspects techniques du site Web afin d'obtenir un meilleur classement sur Google. Le nombre de documents téléchargés a progressé de plus de 50 %, entre 2014 et 2016, pour atteindre près de 1,4 million de téléchargements en 2016.

On relèvera, en particulier, la forte augmentation des téléchargements des « Dossiers du CSTC ». Ces deux dernières années, leur nombre a augmenté de 136 %.

Si les informations disponibles progressent en quantité, la nature des informations est aussi de plus en plus variée : outre les traditionnelles notes d'information technique et les divers autres types de publications, plus de 1 000 normes de construction peuvent être téléchargées gratuitement par nos membres.

Davantage de logiciels de calcul sont également mis à disposition sur le site Web du centre. Ils aident les entreprises membres à calculer et à dimensionner des éléments des bâtiments. On retiendra, à titre d'exemple, C-PRO<sup>55</sup> et Optivent<sup>56</sup>, mais bien d'autres encore sont disponibles. En 2017, de nouveaux outils viendront enrichir une offre déjà abondante. Le CSTC planche actuellement sur Instal 2020<sup>57</sup>.

Des conseils technologiques en ligne peuvent aussi aisément être demandés par le biais du site Web, qui comporte des informations claires sur les différents tests en laboratoire et sur les autres services proposés par le CSTC. La banque de données TECHCOM aide par ailleurs à trouver des produits adaptés pour des projets de construction.

## L'Industrie 4.0 dans la construction

Un bâtiment est en général un prototype complexe et un exemplaire unique. Les coûts de développement ne peuvent donc pas être amortis sur un grand nombre d'exemplaires. Seuls les éléments préfabriqués peuvent bénéficier des gains d'efficacité de la deuxième révolution industrielle grâce à l'industrialisation. Dans les projets traditionnels, la conception, les études techniques et la réalisation sont réparties entre des entreprises différentes. La production – la construction – se déroule toujours à des endroits différents. Pour chaque projet, la collaboration est différente. Il s'agit d'un processus fragmenté qui comporte souvent une perte d'efficacité, des dommages à l'ouvrage, des coûts de construction élevés et d'autres problèmes. La mise en œuvre de l'Industrie 4.0 constitue un défi majeur pour le secteur de la construction : beaucoup d'entreprises sont de petite taille, souvent sans disposer des capacités de R&D des entreprises des secteurs industriels.

### Smart buildings in smart cities

L'industrie de la construction 4.0 n'a pas seulement un impact significatif sur les entreprises et leurs processus de production. Elle est aussi le support d'un autre produit de la 4<sup>ème</sup> révolution industrielle, que sont les *smart cities* et les *smart buildings*. L'expression « smart cities » recouvre de nombreux aspects, dont l'un, particulièrement important, est la réponse technologiquement optimisée apportée aux défis urbains actuels et futurs par le déploiement d'un large éventail d'outils numériques et d'autres outils intelligents et innovants. Il s'agit, en l'occurrence, de tout ce qui caractérise une ville : son administration et les contacts avec ses habitants, l'optimisation et la maîtrise des infrastructures de transport, les services d'approvisionnement en énergie et autres, les zones bâties, avec les routes, les tunnels, les infrastructures ferroviaires et les bâtiments... Le concept de smart constructions/smart buildings rencontre une idée similaire, mais dans le domaine des bâtiments individuels ou des infrastructures. A l'instar des voitures intelligentes équipées de divers capteurs et systèmes de traitement de l'information numériques, les bâtiments intelligents contiennent de nombreux capteurs connectés à la domotique, des systèmes de surveillance et des systèmes de traitement et de contrôle de l'information numérique, ainsi que des services intelligents d'approvisionnement en énergie et autres, par exemple liés à des réseaux électriques urbains et à l'Internet des objets. La problématique des smart buildings est d'ailleurs aussi un autre défi que relève le CSTC.

<sup>55</sup> L'outil **C-PRO** est un progiciel de calcul développé par le CSTC pour le calcul des coûts. Il contribue à l'acquisition des connaissances nécessaires pour le développement d'une entreprise durable compétitive. Il permet d'établir des offres (détaillées), des bons de travaux supplémentaires, des documents de préparation de chantier, des états d'avancement, des créances et des factures.

<sup>56</sup> L'outil **Optivent** est un outil de calcul qui complète la note d'information technique 258. C'est un outil qui sert à la conception et à la mise en service de systèmes de ventilation dans des habitations individuelles. Un lien avec des modèles BIM fera l'objet d'un examen.

<sup>57</sup> **Instal 2020** est un outil de calcul pour la conception et le dimensionnement des installations de plomberie et de chauffage.

## BIM

Le CSTC s'investit massivement dans le BIM. Si l'introduction de cette technologie n'est pas la seule composante du processus de numérisation, elle en est toutefois l'une des composantes principales. Le BIM présente l'avantage d'améliorer le processus de construction et l'ouvrage qui en résulte. Il joue également un rôle dans la création de smart cities et de smart buildings. Son optimisation impose de pouvoir recueillir, enregistrer, maîtriser et traiter d'énormes quantités de données (*Big Data*). Son modèle ultime est un jumeau numérique (*digital twin*) de la smart city. À plus petite échelle, le jumeau numérique d'un bâtiment ou d'un élément d'infrastructure est appelé modèle des données du bâtiment, Building Information Model ou BIM.

### Jumeau numérique

Le jumeau numérique d'un bâtiment ou d'une structure consiste en un modèle intelligent en 3D composé d'objets. « Intelligent » signifie que l'ordinateur reconnaît les objets et peut y lier toutes sortes de données réutilisables pour des applications avec logiciel de simulation, le calcul de métrés, etc. Un système de gestion des données de construction intervient également pour contrôler l'ensemble du processus de construction et les interactions entre les partenaires concernés.

C'est en concertation que l'on décide du niveau de détail du modèle BIM comme support d'information (*Level of Development* ou LOD) et des informations nécessaires à cet effet (*Level of Information Needed* ou LOIN). Le modèle peut être détaillé au point de devenir, en effet, un jumeau numérique d'un futur projet de construction. Au cours de ce processus de construction numérique, tout peut être optimisé et les erreurs peuvent être éliminées (*clash detection*). Cette approche requiert plus de temps et d'efforts avant le début du chantier de construction, mais elle permet de réduire considérablement le nombre d'erreurs, ainsi que le travail de réflexion, pendant la réalisation des travaux, sans parler d'une meilleure optimisation du chantier et du bâtiment. Elle est en outre le point de départ idéal d'une construction *lean*, d'une industrialisation lean de la construction, et ainsi de suite. Dans ce contexte, l'investissement supplémentaire dans la phase précédant le début du chantier est largement compensé. Le modèle BIM, comme jumeau numérique, fournit en outre des informations très détaillées et de multiples opportunités pour l'organisation de l'entretien et de la gestion du bâtiment,

pour les rénovations nécessaires, les transformations futures et l'utilisation de l'ouvrage pendant la durée de vie du bâtiment (*Facility Management*).

Les entreprises « BIM-ready » peuvent ainsi réaliser de meilleures constructions en réduisant les dommages, en travaillant d'une manière plus efficace et avec une valeur ajoutée supplémentaire pour le client, qui dispose d'un modèle BIM pour l'utilisation du bâtiment. L'avantage concurrentiel est très appréciable : selon le choix posé, on peut augmenter sa marge bénéficiaire, réaliser des bâtiments moins coûteux ou combiner les deux. Il est donc essentiel de mettre en œuvre cette technologie dans nos entreprises. C'est encore plus vrai pour les entreprises qui opèrent à l'étranger, où l'utilisation de la technologie BIM pour les nouveaux appels d'offres relatifs à de grands projets est devenue une obligation<sup>58</sup>.

### La stratégie BIM générale du CSTC

Plusieurs entreprises belges (dans presque tous les secteurs d'activité) sont déjà bien avancées aujourd'hui dans la mise en œuvre du BIM. La majorité des entreprises ne s'est cependant pas encore engagée sur cette voie. L'accompagnement d'une intégration de masse de la technologie BIM dans le secteur de la construction est une priorité stratégique pour le CSTC. Il s'agit d'un défi technologique particulier, doublé d'une forte contrainte de temps. En outre, les moyens financiers considérables que certains gouvernements étrangers investissent dans la numérisation, ne sont pas disponibles en Belgique. La France consacre 20 millions d'euros à son *Plan de transition numérique dans le bâtiment*. L'approche des différents gouvernements en Belgique – contrairement à celle de nombreux autres pays européens – ne repose pas sur une stratégie « descendante » (du sommet vers la base). C'est donc au secteur que revient la tâche d'assurer sa numérisation, avec l'aide de ses centres collectifs.

Le CSTC se doit par ailleurs de tenir compte de tous ses membres, dont une majorité de petites et moyennes entreprises. Ces dernières ne peuvent investir aisément dans des équipements techniques, dans du personnel spécialisé et dans des formations. Pour ces entreprises, la numérisation apparaît chaotique et particulièrement complexe.

<sup>58</sup> Cela crée des opportunités d'exportation pour les entreprises adaptées au numérique. On le voit déjà sur plusieurs grands chantiers dans le monde où des entreprises de construction belges sont à l'œuvre. À l'inverse, cela signifie aussi que les entreprises étrangères qui sont à la pointe sur le plan numérique, disposent chez nous d'un avantage concurrentiel par rapport aux entreprises locales qui n'ont pas encore franchi le pas.

De plus, la technologie BIM est une technologie collaborative, qui réunit tous les partenaires de la construction. L'approche doit donc être globale, en ce sens qu'elle inclut les architectes, les bureaux d'étude, les fabricants de matériaux et d'éléments de construction, les facility managers, les organisations professionnelles du secteur et les juristes, tout en intégrant la vision du client. Les actions doivent aussi prendre en compte un contexte européen (CEN TC 442) et international (ISO TC59/SC13 et les publications de Building Smart) relativement difficile, dans lequel le travail sur une partie importante de la normalisation BIM ne fait en réalité que commencer. Ce travail aura une incidence significative sur toutes les applications BIM dans un proche avenir. Enfin, de nombreux aspects non technologiques sont également liés à la mise en œuvre du BIM dans le secteur, comme les questions juridiques, les conséquences socio-économiques et la nécessité de développer formations et informations.

## Le Comité technique BIM

La tâche est donc immense : les conditions contextuelles décrites sont complexes et l'action relève en outre d'un degré d'urgence élevé. Le CSTC cherche donc à unir toutes les forces vives et parties prenantes intéressées pour parvenir à une approche commune. Cette démarche assure une progression plus rapide et aussi une meilleure collaboration entre les entrepreneurs et les autres partenaires. L'objectif est de définir une feuille de route unique pour la mise en œuvre du BIM, à l'échelle du pays, pour les applications dans les bâtiments et les infrastructures. Le Comité technique BIM a été constitué à cet effet en avril 2016. Il compte 90 membres qui représentent toutes les parties prenantes. Aux côtés des entrepreneurs, siègent également des architectes, des fournisseurs de logiciels, des représentants de l'industrie, des universités et des administrations. Il comprend cinq groupes de travail, chacun d'eux s'étant vu attribuer des tâches spécifiques qui correspondent à la feuille de route du BIM : conventions pour la classification et la modélisation ; protocoles ; banques de données et applications logicielles ; aspects juridiques et, enfin, les formations.

Le Comité technique et ses divers groupes de travail recourent aux services des groupes et projets d'étude du CSTC. Les principaux sont l'étude CODEC, le Cluster BIM, le Cluster Industrialisation de la construction et la Guidance Technologique Éco-construction pour la région de Bruxelles-Capitale. Le chapitre suivant de ce rapport revient sur ces questions.

Le CSTC a pour missions d'étudier, de développer et d'informer. Il le fait aussi, tout naturellement, pour le BIM, qui est l'objet de nombreuses séances de formation, mais aussi du site Web BIM spécifique BIMPORTAL ([www.bim-portal.be](http://www.bim-portal.be)). L'approche réunit à nouveau toutes les forces vives concernées : BIMPORTAL s'adresse à toute personne intéressée par le BIM. Le site comprend une rubrique d'actualités, un calendrier des activités et conférences à venir sur le thème du BIM, ainsi que des explications supplémentaires sur le BIM en général, notamment un glossaire du BIM. De plus, il présente plusieurs études de cas, comporte une banque de données de documents relatifs au BIM et une banque de données des logiciels disponibles.

## Les tâches spécifiques de la feuille de route BIM

La feuille de route repose sur plusieurs principes fondamentaux. Elle sera constamment ajustée et développée à la suite des concertations menées avec tous les centres de connaissances belges concernés (en particulier, le CRR), différentes entreprises, des administrations et des universités.

L'objectif recherché consiste, de manière générale, à mieux organiser et structurer les collaborations BIM entre les entreprises, d'une part, et à simplifier cette technologie complexe, tout en la rendant financièrement abordable, plus utile et plus accessible, notamment pour les petites entreprises, d'autre part. Il consiste aussi à créer une valeur ajoutée supplémentaire pour la technologie par le biais de nouvelles applications et applis, qui serviront aussi à la diffusion des connaissances technologiques, notamment celles qui sont développées par le CSTC. Les principaux axes de cette démarche sont les suivants :

**Une approche commune** : il s'agit d'élaborer une base commune pour le BIM des bâtiments et des infrastructures. Cela concerne aussi les protocoles (accords de collaboration contractuels, bonnes pratiques), les formations, les banques de données, les applis, etc.

**Une attention pour les petites entreprises** : la feuille de route a l'ambition de partager les avantages de la numérisation avec les petites entreprises. Une approche comportant des *Model Views (MV)* adaptées, par discipline ou métier, peut leur être utile. Le principe de ces MV consiste à filtrer le modèle élaboré en amont (par les concepteurs, les bureaux d'étude et les éventuels entrepreneurs principaux) de sorte que seules les informations utiles aux petites

entreprises soient extraites du modèle. Ces informations peuvent être ensuite visualisées au moyen de lecteurs mis gratuitement à disposition et intégrées dans des logiciels accessibles, comme Excel. Elles peuvent même être imprimées.

Le CSTC cherche à mettre lui-même un lecteur BIM (BIM Viewer) spécifique à la disposition du secteur. Il devrait fonctionner comme un écosystème intégré. De même qu'un utilisateur peut ajouter un éventail d'applis sur son PDA/téléphone, il sera également possible d'enrichir cette plateforme et ses MV, par discipline, d'une série d'applis, adaptées à chaque discipline. À cet égard, le CSTC ne manquera pas de se référer au contenu des notes d'information technique, aux avertissements relatifs aux erreurs de construction fréquemment commises et au contrôle des réglementations et des normes. Il s'efforcera d'adapter et de lier les logiciels existants à la plateforme<sup>59</sup>.

Ces procédures permettront de simplifier et d'accélérer la mise en œuvre du BIM dans les petites entreprises. Il conviendra toutefois de répondre au préalable à un ensemble de questions, dont les plus importantes portent sur la nature des informations dont une profession a besoin, sur le type de conditions contextuelles à communiquer ou encore sur le genre d'applis apportant une valeur ajoutée significative que l'on souhaite maintenir. Le CSTC mène une enquête approfondie auprès de ses comités techniques pour obtenir des réponses correctes et détaillées à ces questions.

**Des outils compatibles :** des banques de données compatibles avec le BIM et des moteurs de recherche d'objets BIM sont nécessaires pour apporter une valeur ajoutée supplémentaire à l'intégration de la technologie BIM. Un premier type de banque de données contient des informations technologiques et visuelles sur les éléments de construction commerciaux qui peuvent être intégrés dans le modèle, comme objets enrichis de données, durant la phase d'appel d'offres. Les applis à développer qui doivent permettre une optimisation du projet et du chantier, appuient ensuite leurs calculs sur ces informations et sur les données 3D du modèle.

Une approche BIM plus poussée peut aussi avoir une incidence sur les services que peut offrir un fournisseur, comme le moment et la planification de la livraison, les quantités préemballées par étage et des éléments prétraités. Le principe de base consiste à développer un moteur de recherche d'objets BIM, qui sont en contact avec les banques de données des fabricants et qui en extraient les informations.

La responsabilité juridique relative aux informations fournies repose ainsi toujours sur les fabricants et l'on a en outre la garantie, davantage qu'avec un système associé à une banque de données centrale, que les informations sont à jour. Le CSTC étudie par ailleurs la possibilité de créer une structure de banque de données dans le cloud ou sur un serveur propre pour permettre le stockage des données des petites entreprises disposant d'un équipement informatique restreint.

Il convient de recourir à des objets génériques dans l'hypothèse – relativement fréquente – où le modèle ne peut pas encore être élaboré, dans la phase d'appel d'offres, avec des objets d'éléments de construction existants dans le commerce. Il est sans doute possible de déduire les informations de banques de données avec éléments génériques à partir d'une analyse statistique des données des produits existants dans la banque de données commerciales. Enfin, il ne faut pas perdre de vue la nécessité de créer une banque de données se référant aux exigences de performance imposées par la législation, la normalisation ou le maître d'ouvrage.

**La collaboration avec les centres de connaissances spécialisés et les éditeurs de logiciels** pour le développement de diverses applis, qui doivent permettre à la fois d'optimiser les concepts de construction et la production sur chantiers et de prévenir les dommages.

L'élaboration de *protocoles BIM contractuels* : cette démarche consiste en l'établissement, dès le début du projet, de conventions par le maître d'ouvrage et les parties déjà connues pour pouvoir appliquer efficacement la technologie collaborative. Elles portent notamment sur la structure du modèle, le degré de détail nécessaire (Level of Development), le but ultime (le modèle As Built doit-il être exploitable par le facility management ?), l'identité des parties auxquelles des informations doivent être fournies et le type d'information, l'identité des parties susceptibles de modifier des éléments et le type d'élément, les obligations contractuelles requises pour les projets classiques et les projets DBFMO, etc.

**L'établissement d'un plan de mise en œuvre du BIM :** ce plan évolutif, susceptible d'être modifié durant la mise en œuvre, est en réalité une application non contractuelle et plus pratique du protocole, qui comprend également d'autres conventions non contractuelles entre les différents partenaires du projet.

<sup>59</sup> Nous pensons, par exemple, à Smart Geotherm, Optivent, CPRO, Uchössis... En premier lieu, nous souhaitons permettre, par exemple, la création d'un métré et d'une offre de prix d'une manière plus rapide, exacte et intéressante.

**L'élaboration de conventions de modélisation et de Virtual Mock-ups (code de bonnes pratiques) :** la manière dont un modèle est structuré influence de manière significative son utilisation par les bureaux d'étude, les entrepreneurs et les sous-traitants, les facility managers, ainsi que la création de métrés, de Model Views exploitables, la possibilité d'appliquer des logiciels de simulation, etc. Les Virtual Mock-ups sont une traduction des conventions dans divers modèles exemplaires qui servent d'étalons pour les modélisateurs. C'est naturellement une donnée importante pour les formations. La feuille de route prévoit, de façon plus détaillée, des conventions sur les modèles de fichier, les noms et formats de fichier, la structure du modèle, les systèmes de coordination, les références, les unités et les précisions, les volumes, le zonage et le lotissement, le phasage, les extraits, les liens et la hiérarchie.

**Classification :** les nombreux systèmes de classification existants, n'ont généralement pas été établis pour le BIM. Le CSTC a étudié en détail les classifications actuelles les plus utilisées et il publiera, fin 2017, une comparaison des différents systèmes de classification. Cette analyse montrera clairement la convivialité du système, l'existence éventuelle d'une version numérique compatible avec le logiciel de modélisation de bâtiments et la conformité de la classification aux principes de la norme internationale ISO 12006-2.

**Aspects juridiques :** ces nouvelles technologies posent d'importantes questions juridiques. Non seulement en matière de contrats, mais aussi en ce qui concerne la responsabilité concernant les banques de données, les logiciels, etc.<sup>60</sup>.

**Formations :** l'introduction des nouvelles techniques numériques entraîne des changements importants dans l'exécution de diverses tâches dans le processus de construction. La feuille de route établira une liste des nouvelles fonctionnalités et compétences et une liste de celles qui ont été modifiées<sup>61</sup>. L'étape suivante concernera l'intégration des profils revus dans l'enseignement et la formation continue.

## Techniques de scanning haute définition, drones, robotisation

Le BIM n'est pas le seul objet de la révolution numérique. Un autre aspect important de la transition numérique dans la construction est la collecte et la mise à disposition d'informations fiables, qui peuvent être ensuite utilisées le cas échéant dans le BIM.

Diverses techniques de scanning haute définition génèrent des données géométriques. La numérisation haute résolution permet, en effet, de mesurer, de manière très précise, des millions de points de surface d'un objet. Le CSTC a établi un relevé des évolutions récentes survenues dans les techniques de mesure géométrique, associées à l'avènement du métré haute résolution. Ce relevé part de la technique du scanning pour arriver aux approches de reconstruction photogrammétrique sur la base de simples photos.

Les drones aussi peuvent contribuer à la collecte d'informations. Ils sont devenus plus efficaces et financièrement plus abordables ces dernières années. Le CSTC s'est proposé de saisir les opportunités qu'ils offrent, notamment pour améliorer la qualité des services techniques. La numérisation des surfaces et des images virtuelles, liée à des modèles de validation, pourra certainement être testée à l'avenir. Le logiciel actuel permet déjà d'effectuer des contrôles de planéité à l'aide d'un drone. On peut ainsi cartographier toutes les zones problématiques éventuelles qui ne sont pas conformes aux exigences des notes d'information technique. Les informations tirées du grand nombre de mesures prises sur site pourront contribuer, à l'avenir, à une révision des tolérances actuelles reprises dans la note d'information technique.

Les modèles et applications BIM seront également alimentés, dans un proche avenir, avec des données sélectionnées issues du Big Data. Il s'agira, entre autres, d'informations technologiques, économiques, écologiques et visuelles de produits, d'environnements, de villes, etc. Ces informations seront ensuite attribuées aux objets dont se compose le modèle BIM d'un bâtiment, d'un environnement ou de travaux d'infrastructure. En outre, les résultats des études des centres de connaissances seront liés au modèle BIM. Tout cela aidera les intervenants pour la conception et la réalisation d'un bâtiment optimisé et réduira considérablement le nombre d'erreurs de construction.

## Construire autrement

L'acte de construire à proprement parler subit aussi l'influence de la numérisation. L'industrialisation de la construction va se poursuivre, elle va se robotiser et être dirigée de façon numérique, sur la base d'informations provenant du modèle BIM. Les robots de construction se cantonnent encore principalement à la fabrication hors site, mais le moment de leur utilisation sur chantier se rapproche chaque jour davantage.

<sup>60</sup> Ces questions sont traitées au sein d'un groupe de travail conjoint du Comité technique et du Cluster BIM, présidé et soutenu par la Confédération Construction. Ce groupe de travail examinera également si des aspects juridiques sont susceptibles d'entraver l'utilisation du BIM.

<sup>61</sup> Une première analyse a déjà été faite en 2016 ; elle sera complétée au cours des prochains mois, en fonction notamment des exigences qui sont posées dans les différentes tâches spécifiques de la feuille de route.

# Le CRR

## « Construire de meilleures routes »

Le BIM est généralement associé au monde du bâtiment. Plusieurs pays voisins, au cours des dernières années, ont toutefois commencé à utiliser cet outil pour des marchés publics de projets d'infrastructure. Cette évolution se produit aussi en Belgique.

La présence du mot « Building » dans le concept « BIM » a fait que les ingénieurs et entreprises travaillant sur des projets d'infrastructures ont longtemps cru que le BIM ne s'adressait pas directement à eux. Au-delà, alors que les projets d'infrastructure sont développés en 3D depuis longtemps, les logiciels capables de concevoir des modèles paramétriques étaient principalement offerts dans le bâtiment. Ces circonstances peuvent expliquer le retard dans l'adoption du BIM observé chez la plupart des professionnels impliqués dans la réalisation d'infrastructures.

Un autre facteur qui peut expliquer l'intégration plus lente du BIM dans les infrastructures réside peut-être dans la préférence « historique » du secteur pour les plans en 2D.

Mais la tendance est en train d'évoluer du fait des nombreux avantages que le BIM peut apporter et des innovations très prometteuses (appelées nD) qu'il permettra de réaliser dans le futur. Cet outil qui permet d'améliorer la conception, la construction et l'exploitation d'un projet est bien l'objet de « la » prochaine révolution technologique sur les chantiers de travaux publics.

## Une multitude d'outils et d'applications

Il n'existe pas en réalité « un » BIM mais bien une multitude d'outils numériques différents. Certains éditeurs offrent depuis peu des collections de logiciels capables de concevoir des « maquettes numériques BIM » utilisables tout au long de la durée de vie d'un ouvrage, qu'il s'agisse de routes, de réseaux d'assainissement, de ponts, etc.

Ces collections contiennent aussi des logiciels capables de créer un modèle 3D d'une situation existante à partir de nuages de points ou de photos. Certains logiciels peuvent tester différents scénarios durant la phase de conception du projet, jusqu'à l'établissement de la version « as built ».

Ces logiciels arrivent à créer des maquettes numériques 3D à partir de plusieurs sortes de formats, trames et représentations vectorielles et ils permettent également de visualiser les projets.

La maquette numérique, souvent appelée VDC (Virtual Design and Construction), en phase de construction, donne aux entreprises la possibilité de visionner le chantier avant le début des travaux et leur permet ainsi de détecter les erreurs de conception éventuelles avant qu'il ne soit trop tard. Mais la maquette permet également d'ajouter une dimension temporelle et d'obtenir une image 4D, qui offre un potentiel d'optimisation de la planification.

Pour contrôler les coûts de construction en temps réel et rester dans les limites du budget, on peut ajouter la dimension financière et passer à la 5D. On peut même analyser la sécurité au travail, car le modèle numérique permet de visualiser les zones dangereuses avant la construction et de prendre les mesures de prévention nécessaires.

## Créer des normes

Les programmes informatiques conçus pour les projets d'infrastructure sont capables d'échanger un nombre croissant de données, à chaque étape de la construction, et permettent aux bureaux d'étude d'utiliser les processus BIM. Les informations proviennent aussi souvent du système d'information géographique (SIG) de l'administration ou des prestataires de services privés.

Pour les bâtiments, il existe le format *IFC*, un format standard destiné à l'échange d'informations. Un format spécifique est en préparation pour les travaux d'infrastructure. Dès qu'il sera disponible, les modèles d'infrastructures numériques en 3D pourront être encore mieux structurés. Dans l'attente, on utilise les formats exclusifs qui sont la propriété des fournisseurs du logiciel.

La *Conférence Européenne des Directeurs des Routes* (CEDR) est une plateforme internationale dédiée aux administrations qui gèrent les routes. Elle a lancé récemment un projet visant à définir les éléments d'un IFC au niveau européen. Il formera la base d'un système BIM pour les infrastructures en Europe, et donc en Belgique également.

## L'apport du BIM pour les routes

Trois arguments principaux jouent en faveur de l'utilisation du BIM pour les routes et autoroutes. Le premier concerne les nuisances sonores. Le BIM permet de simuler le trafic et le bruit de la circulation, d'évaluer les nuisances sonores et de les comparer aux seuils fixés par la directive européenne sur le bruit ambiant. Le second a trait à l'optimisation du trafic.

Le BIM peut simuler le trafic et prendre en compte des aspects comme la coordination des feux de circulation, l'impact d'un rond-point, l'effet d'une voie de circulation supplémentaire, etc. Le troisième, enfin, concerne la sécurité des usagers de la route. Le BIM permet d'examiner la visibilité et de simuler des collisions, avec pour objectifs de concevoir de meilleures routes et de réduire le nombre d'accidents causés par un défaut de conception.

En Région wallonne, trois projets – non encore approuvés pour l'heure – ont été proposés pour expérimenter le BIM : la déviation à Jambes, le pont et la station-service à Bierges et le pont de Gouy.

## FALCON

Le BIM peut aussi contribuer à l'amélioration de l'efficacité de la logistique, ce qui devient nécessaire. Dans ce contexte, le CRR participe au projet FALCON de la CEDR (*Freight And Logistics in a Multimodal Context*) qui repose sur le principe selon lequel une logistique plus efficace nécessite un *modal shift*, notamment de la route vers le rail et les voies navigables, sans pour autant empêcher que la route reste une voie de transport importante.

FALCON veut donc contribuer à une politique intelligente de l'utilisation des infrastructures (une *smart infrastructure access policy* ou SIAP). Ce projet implique de tenir compte du transport futur de marchandises, par exemple au moyen de véhicules plus longs et plus lourds (VLL). Il faut dans ce cas pouvoir indiquer les infrastructures construites pour l'accueillir, ce qui n'est possible qu'avec un inventaire et un suivi suffisants des infrastructures.

## Le BIM et le SIG

Tout comme le BIM, les systèmes d'information géographique (SIG) jouent aussi un rôle important dans le cycle de vie d'une construction. Ils constituent tous deux un système de référence avec des données pour les éléments clés.

Il est important qu'ils puissent s'échanger des informations, car les concepteurs ont souvent besoin de données géospatiales dans la phase de conception.

Un SIG est un système global mis en place pour la collecte, le stockage, le traitement, l'analyse et la présentation de toutes formes possibles de données géographiques. Il permet de voir, comprendre, étudier, interpréter et visualiser des données de différentes manières. Un SIG génère des cartes, des rapports et des graphiques qui permettent de visualiser certains résultats. Il contient généralement beaucoup de couches de données différentes.

Par rapport à un BIM, un SIG porte sur des éléments plus grands : une ville, un quartier, une entreprise, un bâtiment dans le cas d'un SIG ; un bâtiment, un étage, une pièce, un élément de construction, une composante, un élément de cette dernière, etc., dans le cas d'un BIM. Mais ils présentent aussi des convergences. Pour la gestion du patrimoine (*Facility Management*), tant le BIM que le SIG peuvent contenir des informations utiles.

Il existe plusieurs méthodes pour échanger des données entre ces deux systèmes. On peut faire un lien entre les banques de données ou convertir un IFC ou un format exclusif.

Les données contenues dans un BIM et dans un SIG peuvent être tellement complémentaires que ces deux systèmes devront être entièrement intégrés à l'avenir. Dans certains projets de construction et d'entretien de routes, cette évolution a d'ailleurs déjà commencé.

## Le BIM et les drones

Les drones présentent une utilité pour le BIM. Ils joueront même un rôle déterminant dans ce concept. Ils sont en effet capables de réaliser des enregistrements vidéo et d'afficher une image en temps réel d'un chantier de construction. Ils permettent principalement de créer un modèle de ce chantier à tout stade de son évolution.

Cela va d'une simple observation avec une caméra vidéo jusqu'à l'optimisation d'aspects comme la gestion des stocks et des voies d'accès.

En outre, les drones sont utilisés pour la cartographie, pour déterminer la topographie des chantiers de construction ou des exploitations minières et pour créer des modèles 3D. Leur précision est bien supérieure à celle des moyens techniques utilisés par une équipe présente sur le terrain. Leurs avantages sont donc nombreux, mais la gestion du flux des données qu'ils produisent peut poser problème. Les quantités importantes d'informations qu'ils génèrent nécessitent une infrastructure informatique adéquate. Ils exigent par ailleurs des compétences approfondies, qu'il faut acquérir par une formation ou par le recrutement de personnel qualifié.

Le CRR suit, depuis plus d'un an, les progrès réalisés tant au niveau législatif que technologique, en participant à de nombreux ateliers, conférences et journées de démonstration.

De plus, deux projets pilotes d'utilisation de drones sont en cours. Le premier ne concerne pas directement le BIM, mais porte sur l'observation du trafic. Le second s'intéresse à la modélisation 3D des modérateurs de vitesse dans le cadre d'analyses de conformité.

## ROAD\_IT

Indépendamment du BIM, les TIC offrent la possibilité de parvenir à une gestion plus efficace des processus dans la construction de routes.

Pour étudier cette question, le CRR participe à ROAD\_IT, un projet soutenu par l'agence flamande pour l'innovation et l'esprit d'entreprise (VLAIO) qui se déroule en collaboration avec les groupes de recherche EMIB et MOSAIC de l'Université d'Anvers.

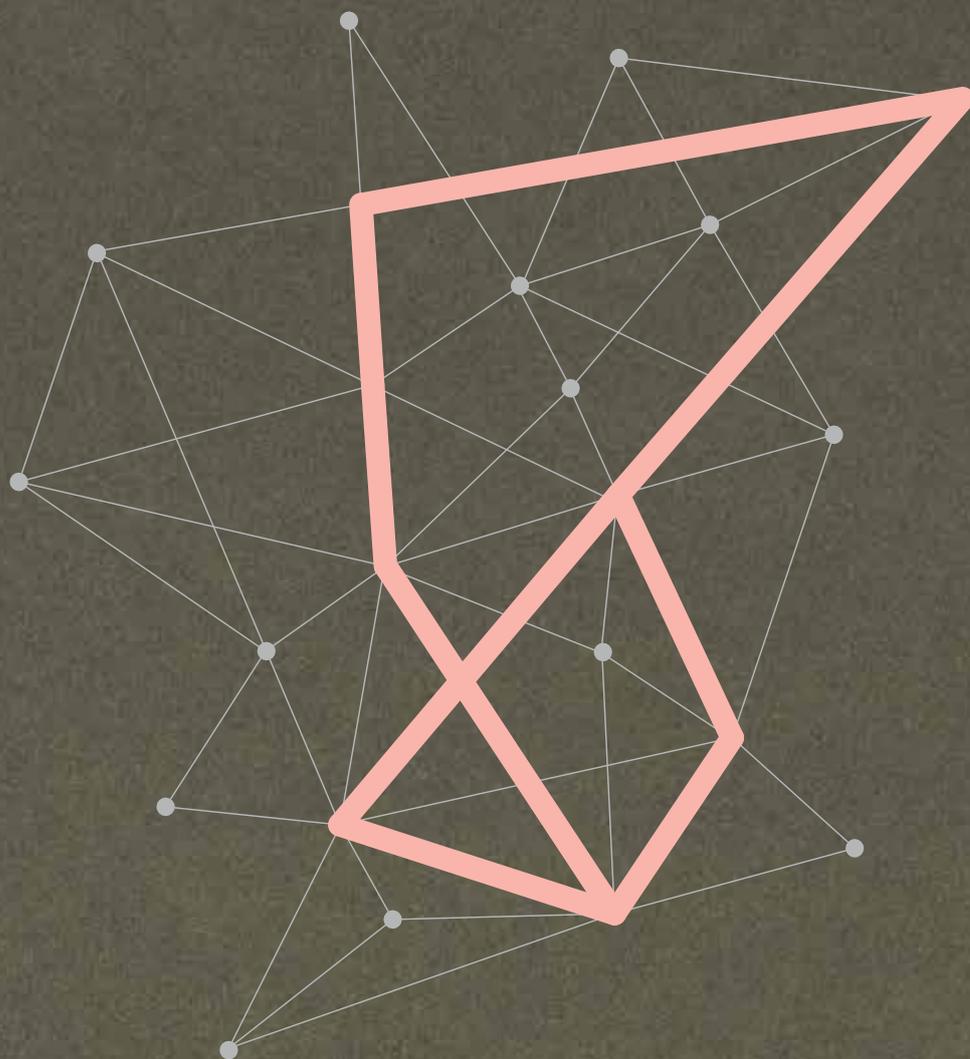
Le projet tend à développer et à faire la démonstration d'un système intégré de monitoring de données et de processus, dans le but d'améliorer l'efficacité de la production et du traitement de l'asphalte et, par extension, de l'entretien des routes. Le système sera accessible et réalisable pour tous les acteurs, de sorte que l'informatique opérationnelle existante puisse communiquer et archiver de façon pratique.

C'est dans cette perspective qu'une architecture informatique robuste est développée et intégrée dans un portail numérique. Les processus peuvent ainsi être coordonnés en temps réel, ce qui permet d'optimiser la production, le transport et l'équipement.

Le CRR met son expertise à disposition dans ce projet, dans le domaine des processus de production et de traitement de l'asphalte. Il apportera également son appui pour le parcours de démonstration sur les chantiers de construction tests, la sélection des données pertinentes pour la suite des recherches et l'analyse des données IR.

Enfin, le CRR contribuera à l'information du secteur sur les résultats du projet, notamment par le biais d'ateliers et de journées d'étude.





# Promouvoir la transition numérique

# Promouvoir la transition numérique

Les chapitres précédents ont notamment permis de présenter les enjeux de la transition numérique pour les entrepreneurs comme pour les autres partenaires de la construction. Ces enjeux sont majeurs et les défis sont nombreux, sans doute même trop nombreux pour que l'entreprise de construction moyenne puisse les relever seule. La transition numérique ne peut pas réellement aboutir sans aide structurée ni incitants. Ce chapitre traite de la politique développée par la Confédération et par les pouvoirs publics dans le cadre du soutien à la transition numérique dans la construction.

La mise en œuvre de cette politique de soutien rencontrera, on s'en doute, divers obstacles, dont deux retiendront plus particulièrement l'attention dans les commentaires qui suivent. Le premier concerne les diverses questions juridiques qui se poseront tout au long de la transition numérique et qui pourraient entraver son évolution si des solutions adaptées ne sont pas apportées. Tous les partenaires de la construction et les pouvoirs publics ont un rôle à jouer dans la recherche de ces solutions.

Le deuxième obstacle naît de l'incertitude, qui est indissociable d'une révolution radicale comme l'est l'intégration numérique dans le secteur. L'incertitude porte ici plus particulièrement sur la nature et l'importance des incidences sociales de la numérisation dans le secteur, non seulement sur l'emploi, mais aussi sur l'enseignement et la formation professionnelle.

Ici aussi des solutions, soutenues par toutes les parties prenantes, doivent pouvoir être proposées, comme s'efforce de le faire la dernière partie de ce chapitre.



## Les orientations de l'action professionnelle

La Confédération a un rôle à jouer et des responsabilités à assumer dans le processus de transition numérique des entreprises de construction. La réussite de la numérisation est, on l'a souligné à plusieurs reprises dans ce rapport, l'affaire de tous les acteurs de la filière construction et de toutes les institutions qui peuvent contribuer activement à cette réussite.

Au-delà de cette nécessaire collaboration, il faut qu'une organisation prenne en charge la mission d'identifier les attentes et besoins des entreprises, de les analyser, d'y trouver des réponses appropriées et de coordonner ensuite la mise en œuvre d'une politique d'accompagnement efficace de la transition.

C'est le rôle que la Confédération, avec ses composantes régionales, professionnelles et locales, entend se donner. Elle cherchera aussi à donner une impulsion à l'ensemble du processus de transition, à fixer un cap et des objectifs

à atteindre et aussi à être un incubateur d'idées pour des initiatives à prendre en vue d'atteindre les objectifs.

Même si la mission est nouvelle, à l'image de l'évolution numérique sur le terrain, la Confédération ne part pas d'une page blanche pour mener à bien ses tâches : les Confédérations régionales mènent des actions à leur niveau depuis plusieurs mois, notamment avec les pouvoirs publics ; le CSTC et le CRR, dont la fonction est essentielle dans la numérisation du secteur, mènent de nombreux projets de soutien au développement numérique et nourrissent une réflexion sur le sujet dans divers groupes de travail.

La tâche sera ardue et les défis ne manqueront pas ! Il faudra les aborder avec humilité mais aussi avec résolution et surtout en travaillant dans une véritable synergie entre la Confédération, ses composantes, les centres sectoriels, les pouvoirs publics et les autres acteurs de la filière construction.

## Une stratégie claire

La Confédération doit développer une stratégie de long terme pour mener à bien son travail d'accompagnement de la transition numérique dans le secteur. C'est sur la base de cette stratégie que des actions plus concrètes seront définies et mises en œuvre.

### Le message du Forum Construction

Le Forum Construction, que la Confédération a organisé en février 2017 sur le thème de la numérisation de la construc-

tion, a été la première manifestation d'ampleur de l'action professionnelle que l'organisation s'est engagée à mener dans le cadre de la transition numérique du secteur.

Il a permis de rassembler autour de ce thème plus de 1500 chefs d'entreprises, dont de nombreuses PME, ainsi que de nombreux représentants des autres acteurs de la filière construction et d'orienter très clairement, par le biais de témoignages, d'analyses et de diverses contributions, les actions à entreprendre à l'avenir.

**Colette Golinvaux**

(Présidente honoraire de la Confédération)

(intervention au ForumConstruction 2017 « Parlons Digital »)

Je suis personnellement convaincue de l'importance de l'évolution qui est en marche. Les entreprises qui ont déjà intégré aujourd'hui les technologies numériques dans le cadre de leurs relations commerciales ou de leur gestion administrative mesurent bien tout l'intérêt qu'elles en retirent : plus d'efficacité, moins de pertes de temps, moins de coûts.

Il en va de même pour les technologies numériques au service de la production. Ces technologies ne sont pas des gadgets. Ce sont avant tout des outils, de nouveaux moyens de travail qui, s'ils sont bien implantés et bien utilisés dans l'entreprise, auront des effets positifs en termes de productivité et aussi de compétitivité.

Les technologies sont multiples et il ne peut être question de pousser les entreprises sans discernement vers le tout numérique. Elles s'équiperont en fonction de leurs besoins spécifiques et elles le feront pas à pas, au rythme défini par chacune d'entre elles.

Il est essentiel, dans cette démarche, que chaque entreprise commence par identifier correctement ses besoins. Pour cela, elle doit d'abord commencer à s'intéresser aux technologies, accepter de les découvrir pour ensuite voir quel intérêt elle peut en tirer.

(...)

La feuille de route de la Confédération dans l'accompagnement des entreprises doit être ambitieuse. Le chemin vers le numérique est en effet encore très long pour la grande majorité des entreprises et il est sans doute plein d'embûches. Nous devons vraiment faire tout ce qu'il faut pour les aider à franchir les obstacles qu'elles rencontreront.

Il faudra créer des synergies, trouver des financements, développer des outils performants, susciter des partenariats, lancer des projets pilotes, définir de nouveaux profils de compétences, veiller à l'acquisition des connaissances, trouver des formateurs... et tant d'autres choses encore.

Il nous faudra aussi régler les multiples questions juridiques qui sont liées à l'évolution du numérique dans le secteur et à sa transposition dans les entreprises. Celles-ci ont beaucoup d'attentes dans ce domaine-là également.

Enfin, la communication sera un aspect essentiel de la transition numérique. Si l'on veut que les entreprises s'intéressent aux technologies numériques, il faut d'abord commencer par les informer correctement et suivre ensuite de près leur évolution dans le processus de transition.

Le Forum a aussi été l'occasion, pour les entreprises déjà actives dans le numérique, de faire part de leurs expériences, aidant ainsi les entreprises non encore initiées à prendre conscience de l'utilité d'une démarche à mener ultérieurement à leur niveau.

Ce Forum s'est voulu équilibré dans son approche globale de la numérisation du secteur. Il n'a pas fait mystère de l'importance du numérique pour le développement de l'activité des entreprises, mais il n'a pas non plus cherché à faire peur : pour paraphraser Colette GOLINVAUX lors de son intervention au Forum (voir encadré), *il ne faut pas faire du BIM pour le plaisir d'en faire, mais bien pour répondre à une demande et il faut le faire selon une approche réfléchie et adaptée aux besoins.*

## L'adoption d'un plan stratégique

Le comité directeur de l'organisation professionnelle s'est prononcé début 2017 sur cette question et a confié à un groupe de réflexion le soin de proposer, à brève échéance, un plan stratégique.

Dans cette réflexion sur une approche stratégique, le comité directeur a estimé qu'il convenait d'être attentif aux considérations suivantes :

- La nécessité d'éviter une fracture numérique entre les très grandes entreprises qui ont les moyens d'assurer elles-mêmes cette transition et les autres, principalement les PME/TPE, qui doivent pouvoir bénéficier du soutien de leur organisation professionnelle pour mettre en œuvre leur transition numérique.
- La recherche d'une synergie avec tous les acteurs du processus.
- L'adoption d'une vision politique coordonnée au plan fédéral, dans laquelle les différentes initiatives régionales, locales, et professionnelles, s'intégreront et seront encouragées.
- La répartition logique des tâches entre les acteurs selon le principe de subsidiarité, en particulier entre les analyses et développements techniques, qui relèvent tout naturellement des compétences des centres sectoriels, et les approches plus professionnelles et politiques qui sont davantage du ressort des représentants des entreprises.

- La prise en compte de tous les aspects de la numérisation, la transition numérique n'étant pas limitée au BIM, loin s'en faut.

## Les orientations pour le plan stratégique

Il est évidemment prématuré de parler des actions qui feront l'objet du plan stratégique puisque celui-ci est en cours de préparation et qu'il ne sera soumis qu'à l'automne prochain à l'approbation du Conseil d'administration de la Confédération. On peut toutefois se faire une idée, sur la base des réflexions menées jusqu'à présent, des orientations générales et des principes directeurs qui devraient structurer ce plan.

## Stimuler la communication et la sensibilisation

L'enquête menée par la Confédération auprès de ses membres<sup>62</sup> a révélé le faible niveau de connaissance et d'utilisation des outils numériques dans les entreprises de construction aujourd'hui. Il y a manifestement un grand besoin d'information de base et de sensibilisation sur l'utilité des outils et sur les avantages pour les entreprises à investir dans le numérique. Ce devra donc être l'objet des premières phases d'un vaste plan de communication à adopter dans le cadre de la transition numérique.

Une autre forme de communication, à mener dans un deuxième temps, et à répéter de manière structurelle sur le long terme, devra porter sur le suivi de l'évolution du numérique dans les entreprises et auprès des autres acteurs de la filière construction, en tirant profit des retours d'expériences de la transition numérique. Il faudra sans doute, dans ce contexte, réfléchir à l'opportunité de créer un « baromètre » de la transition numérique dans le secteur, à l'instar de ce qui se fait notamment en France et aux Pays-Bas<sup>63</sup>. Le retour d'expérience est indispensable pour connaître les difficultés des entreprises et proposer des solutions utiles.

Enfin, il faudra permettre aux entreprises d'accéder, par des sites internet adaptés, aux bonnes pratiques en matière de numérisation, notamment la maquette numérique et l'utilisation du BIM dans les projets de construction ou de rénovation.

<sup>62</sup> Voir chapitre 2 - Numérisation : état des lieux.

<sup>63</sup> Voir chapitre 2 - Numérisation : état des lieux.

Ces sites peuvent faciliter le suivi de l'évolution du processus de numérisation dans les entreprises et répondre aux questions des professionnels sur l'utilisation de ces outils, en leur donnant accès notamment à des documents de référence. Le CSTC a d'ores et déjà développé un premier site web répondant à ces objectifs<sup>64</sup>.

## Lancer des projets pilotes

Le secteur français de la construction, sous l'impulsion du comité de pilotage du Plan Transition Numérique dans le Bâtiment<sup>65</sup>, a pris plusieurs initiatives de projets pilotes dans lesquels tous les acteurs de la filière construction peuvent s'impliquer.

L'expérience acquise en France, comme aux Pays-Bas, montre qu'aujourd'hui encore la majorité des professionnels, dont de nombreux maîtres d'ouvrage, s'interroge sur l'utilisation de la maquette numérique dans les opérations de construction neuve, mais aussi sur la numérisation et la modélisation des ouvrages existants.

Le lancement et l'accompagnement de projets pilotes aident les professionnels à mieux comprendre l'utilité des outils et à se familiariser avec leur utilisation. Ces projets permettent aussi d'obtenir des retours d'expériences concrets d'opérations menées en BIM afin d'en tirer des enseignements utiles à tous.

## Promouvoir la concertation avec les pouvoirs publics

Le monde politique et les pouvoirs publics en Belgique ignorent largement les caractéristiques du secteur et ils ignorent encore plus qu'il s'y passe une véritable transition numérique. Cette méconnaissance a rejailli sur la planification des actions de soutien que les pouvoirs publics ont menée dans les années 2014-2015 dans le cadre de la numérisation. Il y est généralement question d'un ensemble d'aides et d'actions ciblées sur divers secteurs, sans que soit jamais évoqué celui de la construction.

Les choses ont cependant commencé à changer depuis peu, sous l'impulsion des Confédérations régionales et des centres sectoriels qui ont rendu les gouvernements régionaux conscients des importantes mutations en cours dans le secteur et de l'aide dont les entreprises auront besoin dans leur transition (voir ci-après).

Il est essentiel de poursuivre la concertation avec les pouvoirs publics à tous les niveaux, y compris au plan fédéral, et de développer encore davantage leur intervention dans le soutien à la numérisation de la construction. Selon une enquête en France, les entreprises de construction estiment que les pouvoirs publics doivent impérativement intervenir dans trois domaines prioritaires : l'adoption de procédures et d'outils standards, le soutien de la formation des acteurs à l'usage du BIM et l'octroi d'aides financières incitant à utiliser le BIM.

## Réserver une attention spécifique à la PME

Dans toutes les actions à mener pour l'accompagnement de la transition numérique, les PME du secteur et, au-delà, de la filière construction, devront constituer un public cible spécifique, pour lequel des approches adaptées seront suivies.

C'est plus particulièrement dans la communication et dans la collaboration avec les pouvoirs publics, surtout pour le volet de l'aide au financement des outils et des formations, que ces approches adaptées se justifient.

*Démystification et pédagogie* sont sans doute les maîtres mots de la politique de communication et de sensibilisation à mener à l'égard des PME. Les moyens techniques d'information à utiliser dans la foulée devront être à la hauteur des attentes que cette politique pourra susciter : lancement d'ateliers virtuels, création de plateformes collaboratives, etc.

## Contribuer à l'acquisition de la connaissance

Ce domaine d'action sera probablement l'un des plus vastes de la stratégie de transition numérique, tant les besoins et les niveaux d'intervention sont élevés.

Aider les entreprises à bien identifier leurs besoins de numérisation et ensuite de formation est en soi un premier défi. Des outils appropriés, comme le baromètre de la numérisation, dont il a déjà été question précédemment, mais aussi des structures d'accueil seront nécessaires dans ce contexte.

<sup>64</sup> [www.bimportal.be](http://www.bimportal.be).

<sup>65</sup> Voir chapitre 2 - Numérisation, pp. 41-42.

Une analyse des offres et capacités de formation s'imposera dans le même temps, avec comme suite probable la prise d'initiatives pour stimuler et développer cette offre.

Des réponses devront ensuite être apportées aux besoins qui résulteront de la montée en puissance de la numérisation. L'évolution attendue ici porte sur un double phénomène : d'une part, une demande de formation de plus en plus forte liée à la croissance du nombre d'entreprises qui se lanceront dans la numérisation ; d'autre part, un niveau de formation qui augmentera en raison de l'évolution des technologies.

## Accompagner l'adaptation juridique

La transition numérique ne se fera pas sans une révision juridique portant sur un ensemble de domaines et de règles qui ne sont pas adaptés aujourd'hui à cette transition. On vise notamment ici les questions relevant de la propriété intellectuelle, de la responsabilité des intervenants, de la protection des données, questions pour lesquelles les entreprises auront besoin de clarté et de sécurité juridique.

Le travail sur ces questions a déjà débuté aujourd'hui à différents niveaux. Il faudra le poursuivre, l'accélérer et le coordonner de manière efficace, sur la base des principes que le plan stratégique aura pris soin de définir.

## Organiser la répartition des rôles

La collaboration étroite entre toutes les institutions et tous les représentants des différents acteurs concernés par la numérisation de la construction est une condition indispensable à la réussite de la transition numérique. Le plan stratégique ne pourra ignorer cette réalité et il devra créer les conditions pour structurer et bien coordonner cette collaboration.

Mais il faudra aller plus loin et définir les critères pour un partage des rôles entre les partenaires, sur la base du principe de subsidiarité, selon lequel l'action doit être menée par l'acteur qui est le mieux placé pour le faire.

## Analyser les coûts et bénéfices du numérique

Personne ne dispose aujourd'hui d'un outil de mesure suffisamment précis du retour sur investissement du numérique dans la construction. Les chiffres avancés pour justifier l'économie réalisée dans les entreprises qui utilisent le numérique, en particulier le BIM, reposent souvent sur des estimations, elles-mêmes tirées d'expériences de terrain relativement limitées.

L'intérêt d'un tel outil de mesure, s'il est techniquement envisageable, serait de faciliter l'adhésion des entreprises au numérique et de les inciter, en connaissance de cause, à s'engager dans le processus de transition numérique.

Le plan stratégique pourrait utilement proposer des pistes de réflexion à ce sujet et envisager le recours à des experts pour conduire ces réflexions.

## Apporter de la confiance aux entreprises

La numérisation de notre économie soulève inévitablement la question du développement parfois « anarchique » des outils numériques et de l'absence de compatibilité des logiciels entre eux.

Ces constats, très réels, constituent un frein important à la transition numérique dans le secteur, les entreprises n'étant pas nécessairement rassurées par les solutions qui leur sont proposées.

La confiance dans l'outil numérique passe nécessairement par ce que l'on appelle aujourd'hui une interopérabilité des logiciels métiers permettant un échange de données de qualité et sécurisé. C'est un point essentiel si l'on veut que les entreprises utilisent le BIM en toute confiance.

C'est toute la question de la standardisation des modèles de données qu'il faudra prendre à bras le corps par le biais d'interventions à tous les niveaux de décision, tant en Europe qu'au plan national.

## Une vision concertée

Le plan stratégique de la Confédération devra tenir compte de l'orientation que les Confédérations régionales souhaitent donner à leurs politiques respectives, ainsi

que des actions concrètes qu'elles ont déjà entreprises en faveur de la numérisation.

Qu'en est-il précisément à ce propos ?

### Confédération Construction Wallonne

La transition numérique figure parmi les priorités de la *Confédération Construction Wallonne* (CCW), qui estime que ce processus est d'un enjeu fondamental pour la viabilité et la croissance des entreprises de construction de la région.

La CCW a adopté dès 2016 une stratégie numérique baptisée *Construction 4.0*, fruit d'une collaboration avec l'*Agence du Numérique* (AdN) du gouvernement wallon. La vision de la CCW s'inscrit dans le cadre de Digital Wallonia, la stratégie numérique wallonne élaborée par Jean-Claude Marcourt, ministre de l'Économie, de l'Industrie, de l'Innovation et du Numérique<sup>66</sup> et soutenue par le gouvernement wallon dans le cadre du Plan Marshall 4.0 régional.

Globalement, la CCW souhaite offrir un accompagnement sur mesure aux entreprises de construction. Elle a, à cet effet, noué des partenariats avec des acteurs sectoriels comme l'Union Wallonne des Architectes, le CSTC et des centres de formation, ainsi que des organisations du secteur numérique.

La CCW développe sa stratégie numérique autour de quatre axes : diagnostic, sensibilisation, accompagnement et formation.

Le diagnostic et l'identification des besoins des entreprises de construction sont réalisés à l'aide du Baromètre Digital Wallonia 2016, qui sonde notamment la maturité numérique des entreprises wallonnes<sup>67</sup>. Il se trouve que cette maturité numérique est faible dans l'ensemble et – fait marquant – plus encore pour les entreprises de construction, surtout les plus petites. Dans ce contexte, la CCW développera prochainement un outil d'autodiagnostic permettant aux entrepreneurs de voir où ils se situent en termes de numérisation.

Pour le volet relatif à l'information et à la sensibilisation aux bonnes pratiques, les road-shows lancés ces dernières

semaines dans les cinq provinces wallonnes jouent un rôle non négligeable dans la communication vers les entreprises. Ils leur donnent en effet l'occasion de découvrir un large éventail d'outils numériques. Des séminaires et des colloques sont également organisés.

Les entrepreneurs reçoivent un soutien direct sur la plateforme CONNeCT<sup>68</sup> installée par la CCW et le CSTC en collaboration avec plusieurs partenaires de recherche. CONNeCT aborde diverses applications de la numérisation, telles que la *réalité augmentée*, la surveillance des bâtiments et chantiers, les drones, la robotisation, le BIM et l'impression en 3D. La plateforme, qui exploitera des projets de démonstration (laboratoires vivants), est également accessible aux prestataires de formation.

Enfin, les formations, quant à elles, sont assurées par la CCW, l'IFAPME et le Forem. La CCW Academy a déjà acquis une certaine expérience dans le domaine de la numérisation. Le gouvernement wallon a entretemps institué le *Chèque transition numérique et industrie 4.0* comme soutien financier à l'intention des PME et des microentreprises. L'entrepreneur peut, par cette formule, bénéficier d'un montant de l'ordre de 500 à 600 euros pour un audit d'une demi-journée.

Parallèlement à la numérisation, l'industrialisation de la construction est aussi en cours de développement en Wallonie. Ce processus influence en premier lieu la préfabrication d'éléments et de systèmes de construction. Un programme spécifique, appelé *Made Different (Digital Wallonia)* et auquel la CCW participe activement, a été élaboré pour informer et accompagner les entreprises dans cette transition vers l'usine du futur.

La CCW a également participé à une étude du Forem sur les *Effets de la transition numérique sur le secteur de la construction* (en Wallonie).

<sup>66</sup> Voir point chapitre 4 également.

<sup>67</sup> Voir [www.digitalwallonia.be](http://www.digitalwallonia.be).

<sup>68</sup> Accessible sur [www.digitalwallonia.be](http://www.digitalwallonia.be).

## Confédération Construction Bruxelles-Capitale

La Confédération Construction Bruxelles-Capitale (CCB-C) s'investit elle aussi dans la numérisation du secteur depuis de longs mois. Elle a organisé un premier cycle de formation sur l'utilisation du BIM, de janvier à mars 2016, pour l'une des grandes entreprises de construction bruxelloises. Dans cette présentation générale du BIM, l'accent a été mis sur les logiciels conçus pour élaborer et exploiter la maquette numérique.

Une journée d'étude a par ailleurs été consacrée au BIM et à ses multiples incidences sur les entreprises de construction au cours de la *Summer University* de septembre 2016, qui a accueilli plus de 300 participants et qui a remporté un franc succès. Elle a été l'occasion d'analyser les avantages et les inconvénients du système, la situation en Belgique par rapport à l'étranger, les investissements nécessaires, les implications juridiques et, enfin, la place de l'entrepreneur et des PME dans le BIM. Les néophytes comme les experts en la matière ont en outre pu suivre un parcours thématique. D'autres aspects de la transition numérique, comme les drones et les scanners, ont également été abordés au cours de cette journée, qui s'est terminée sur le constat que la transition numérique est un thème actuel et d'intérêt majeur dans le secteur bruxellois de la construction.

L'Académie Construction de la CCB-C organise depuis novembre 2016 des cycles de formation ouverts à toutes les entreprises du secteur, en collaboration avec le Cefora

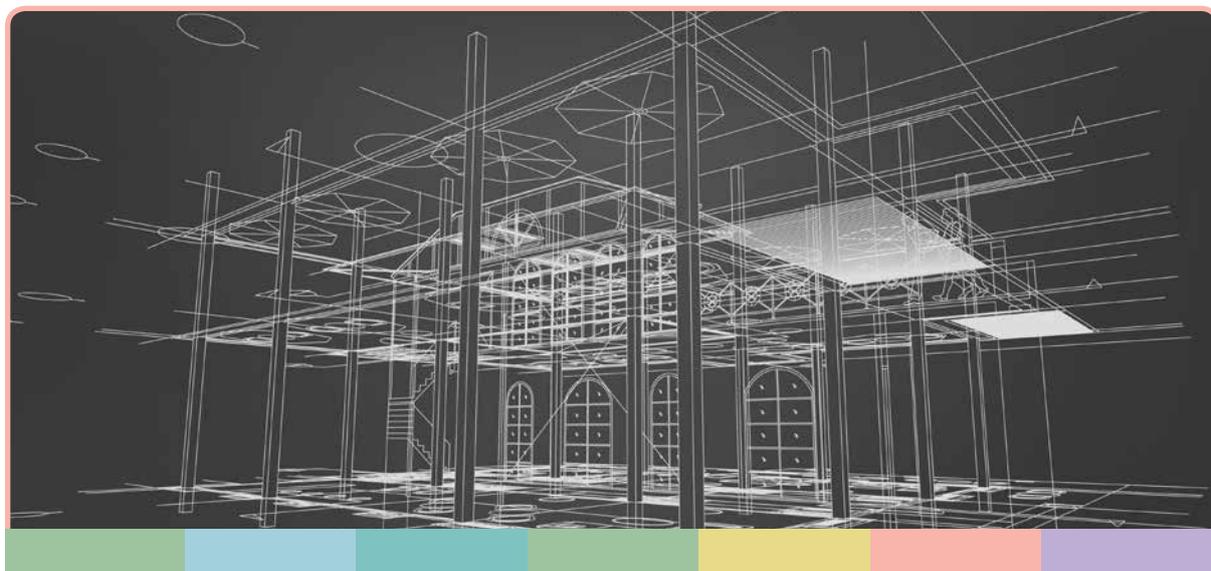
et une société spécialisée dans la formation et l'accompagnement dans le domaine du BIM. Chacun des cycles s'étend sur cinq jours et comporte six modules. Ces formations peuvent également être données en entreprise.

De nouvelles séances d'information dédiées au *BIM pour les entrepreneurs* auront lieu dès septembre 2017 et s'adresseront à toutes les entreprises de construction. Elles seront données en français et en néerlandais. De nouveaux modules et nouvelles méthodes de formation sont en cours d'élaboration avec l'appui du Cefora.

La CCB-C siège également au sein du Comité technique BIM et ICT piloté par le CSTC depuis fin 2016 et participe à ses cinq groupes de travail.

En parallèle, la CCB-C suit de près l'évolution de la numérisation en Belgique et à l'étranger. Elle vient, dans ce contexte, de lancer une enquête auprès des entrepreneurs bruxellois en vue de déterminer leur niveau de maturité numérique, leur point de vue quant à l'évolution en cours et leurs besoins.

Une fois les résultats de l'enquête analysés, la CCB-C accompagnera les entreprises de construction bruxelloises dans leur transition numérique. Elle bâtira une stratégie à long terme à cet effet qui tiendra compte des résultats de l'enquête et qui tendra à favoriser, simplifier et accélérer la numérisation, tout en s'appliquant à éviter une fracture numérique entre les entreprises.



## Vlaamse Confederatie Bouw

La *Vlaamse Confederatie Bouw* (VCB) est très active dans la numérisation du secteur depuis plusieurs années, plus particulièrement dans trois domaines qu'elle juge essentiels : la conscientisation de l'existence des technologies numériques et de leur potentiel, l'accompagnement des entrepreneurs dans l'application de ces technologies (notamment par le biais d'informations et de formations) et l'acquisition de connaissances favorisée, entre autres, par des bases de données constituées d'informations utiles. Les commentaires qui suivent précisent cette stratégie et donnent un bref aperçu des projets récents dont la VCB a pris l'initiative seule ou en collaboration avec d'autres partenaires.

### Scannage et impression en 3D

Fruit d'une collaboration entre la VCB et le CSTC, ce projet doit sa réussite à la contribution active de plusieurs entreprises de construction affiliées à la Confédération. L'accent portait sur l'application de techniques tridimensionnelles pour la restauration de bâtiments et sur deux aspects en particulier : le scannage par laser pour la modélisation virtuelle des objets et l'impression de ces modèles en 3D pour les transformer en objets réels.

*Mesurer, communiquer et piloter sur les chantiers de demain*  
Ce projet de la Confédération Construction Limbourg, de la VCB et du CSTC a reçu le soutien de l'Institut de promotion et d'innovation au moyen de la science et de la technologie en Flandre (IWT)<sup>69</sup>. Il visait à sensibiliser le secteur de la construction aux techniques actuelles de mesurage et de pilotage 3D prêtes à l'emploi. Ce projet s'est traduit entre autres par des séances d'information et des visites de chantiers appliquant ces techniques.

### Triple T

*Systèmes Track & Trace et d'enregistrement du Temps*  
Piloté par la VCB, la Bouwunie et le CSTC, ce projet a été développé pour illustrer les possibilités qu'offrent ces systèmes aux entrepreneurs. Il a par ailleurs mis l'accent sur l'utilité de ces systèmes pour les petites entreprises, leur rentabilité et leur intégration correcte. Il s'est articulé autour de séances d'information gratuites et de visites d'entreprises de construction et il a, lui aussi, bénéficié d'un soutien financier de l'IWT.

## Suiveurs du BIM

Les projets du Partenariat flamand d'innovation (PFI) initiés par la Vlaio (anciennement l'IWT) visaient à proposer des solutions innovantes applicables à court terme et porteuses de changements avec une valeur ajoutée (économique) manifeste. Dans ce sens, ils s'adressent moins aux précurseurs qu'aux suiveurs dans le cadre de l'introduction de nouvelles technologies.

### *Projets PFI pour les suiveurs d'innovations – Building Information Model*

Ce projet visait à mieux faire connaître le BIM auprès des entreprises du secteur de la construction (au sens large du terme). Il était le résultat d'un partenariat avec la Vlaio, ORI (l'organisation professionnelle des bureaux d'ingénierie et de conseil), la NAV (l'organisation flamande des architectes), la VCB et le CSTC. Il s'adressait non seulement aux entrepreneurs, mais aussi aux architectes et aux bureaux d'ingénierie et de conseil. Il reposait sur l'organisation de séances d'information générale et sur la tenue d'ateliers d'accompagnement de parcours. Le projet s'est clôturé par un événement et a donné lieu à la publication de la brochure « Met BIM aan de slag – zoektocht naar meerwaarde voor alle partijen »<sup>70</sup>. Outre l'évaluation du projet, on y trouve des conseils pratiques relatifs à l'introduction du BIM dans l'entreprise, ainsi qu'aux protocoles et au plan d'exécution du BIM.

### Facturation électronique

La VCB a lancé une campagne d'information sur le thème de la facturation électronique avec le soutien financier de la Vlaio. Cette initiative inclut notamment le développement d'un site Web qui pourra servir de point d'information central pour les entreprises de construction. En parallèle, des séances d'information abordent les différents aspects de la facturation électronique, dont la politique flamande suivie en la matière, le volet juridique et les logiciels existants.

### E-procurement

Plusieurs formations sont organisées autour de l'e-Procurement en collaboration avec les confédérations locales flamandes.

<sup>69</sup> L'IWT est entre-temps devenue la Vlaio, l'Agence flamande pour l'entreprise et l'innovation.

<sup>70</sup> Cette brochure est disponible auprès de la VCB. Contact : Gert Huybrechts.

## Cluster BIM

Ce projet est une initiative conjointe du CSTC et de la VCB. Au sein du cluster, la VCB prend surtout en charge divers aspects économiques résultant de l'introduction du BIM. Le département juridique de la Confédération participe lui aussi aux activités du cluster.

## Comité technique BIM et ICT

Enfin, la VCB collabore avec le Comité technique BIM et ICT mis en place par le CSTC. Le rôle et les compétences de ce comité ont été décrits dans le chapitre précédent de ce rapport. Il assure pour l'essentiel le déploiement et la coordination d'activités de recherche et d'information, ainsi que le suivi des activités de normalisation.

Le secteur souhaite également faire de ce comité une plateforme nationale pour toutes les actions qui encouragent et encadrent l'utilisation du BIM et d'autres applications numériques dans la construction. La VCB est active au sein de ce comité, notamment dans le domaine de la création d'une banque de données validée de fournisseurs d'outils BIM et ICT.

### Un exemple de l'apport des confédérations locales : le projet *Transformatie Bouw Limburg*

Les Confédérations locales jouent un rôle important dans l'organisation professionnelle. Ce sera encore le cas pour l'accompagnement des entreprises de construction dans leur transition numérique. De toutes les composantes de l'organisation, ce sont elles qui, avec les fédérations de métiers, sont les plus proches des entrepreneurs et de leurs problèmes sur le terrain.

La Confédération Construction Limbourg fait figure de pionnière dans le domaine de l'accompagnement de la numérisation du secteur. Parce qu'elle sait que le changement et le renouveau sont primordiaux pour les entreprises, la Confédération Construction Limbourg s'investit depuis trois ans dans la transformation du secteur par le biais du projet *Transformatie Bouw Limburg*. Ce projet comprend diverses initiatives d'accompagnement des entreprises de construction qui s'engagent dans la numérisation et dans des techniques et processus innovants, mais aussi dans l'entrepreneuriat et la collaboration modernes.

Ce programme ambitieux englobe différentes facettes de la transformation du secteur : efficacité énergétique, collaboration de toute la chaîne, *LeaRn Management*, *Life Cycle Cost*, innovation sociale, *Universal Design*, etc. La numérisation y jouant un rôle capital, le projet *Transformatie Bouw Limburg* aborde aussi des leviers d'avenir comme le BIM, le pilotage 3D et 2D ainsi que les drones.

Le projet réunit entreprises de construction, pouvoirs publics, monde académique et autres acteurs du secteur et de la sphère économique au sens large du terme. Le Campus Construction, dont la première pierre a été posée au début du printemps, en sera bientôt le centre névralgique. Des laboratoires expérimentaux, comme les projets *Werfgoed*, *Mutatie+* et *Ecoren*, mettent en pratique les nouveaux concepts qu'ils développent. Le projet *Transformatie Bouw Limburg* ne mise pas seulement sur la sensibilisation, il aspire aussi à la transformation effective des entreprises. Il a d'ailleurs à ce propos créé une véritable dynamique dans le Limbourg, bon nombre d'entrepreneurs ayant déjà franchi le pas. Ceux-ci privilégient une construction et une collaboration plus intelligentes, de meilleure qualité et avec moins de coûts liés aux erreurs. Et progressivement, ils enregistrent déjà d'intéressants succès.

Le projet *Transformatie Bouw Limburg* est soutenu par le centre d'innovation du Limbourg, la Vlaio, le Fonds européen de développement régional et la province du Limbourg.

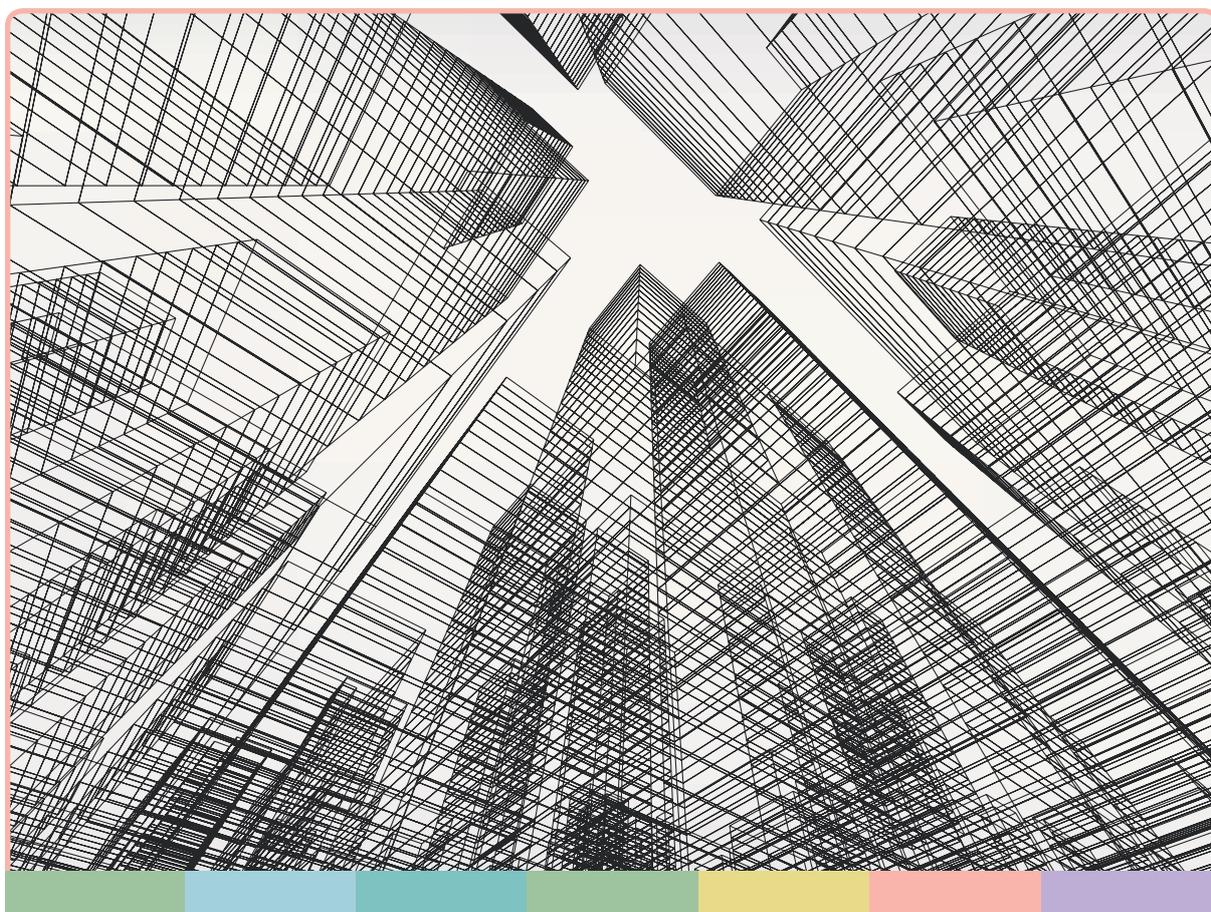
## Considérer le niveau européen également

Les intérêts du secteur de la construction sont défendus au niveau européen par la *Fédération de l'Industrie Européenne de la Construction* (FIEC). La Confédération y est le représentant belge. Tenant compte du rôle moteur de la Commission européenne dans la numérisation du secteur et prenant en considération le potentiel global des technologies impliquées, la FIEC considère la transition numérique comme une priorité au plan européen.

Aussi a-t-elle profité de son récent congrès annuel pour démystifier le BIM et constituer, dans le prolongement des conclusions de ce congrès, un groupe de travail interne qui

assistera les fédérations professionnelles membres dans l'échange de leurs *meilleures pratiques* en matière de BIM et de numérisation en général.

Ce groupe de travail veillera également à ce que cette question bénéficie d'une visibilité suffisante au sein des institutions européennes. Le groupe a entretemps rédigé un manifeste commun qui expose les principes fondateurs du BIM et ses défis en termes d'expansion et d'application. Ce manifeste reprend ainsi les besoins du secteur auxquels ce développement entend répondre.



# Des incitants publics pour soutenir la transition numérique

Lors de l'analyse des visions respectives des partenaires de la construction en matière de numérisation, développée au chapitre précédent, nous n'avons pas pu rassembler d'éléments permettant de définir une vision des pouvoirs publics belges sur la transition numérique du secteur de la construction. Cette carence ne signifie pas pour autant que les pouvoirs publics n'interviennent pas dans la numérisation de la construction. Ils soutiennent ainsi, à différents niveaux, des projets qui favorisent la transition numérique du secteur, même s'ils n'en prennent généralement pas l'initiative. Ils sont beaucoup plus enclins à soutenir qu'à lancer des projets, ce qui justifie pleinement l'action de la Confédération dans l'adoption de mesures d'accompagnement du processus de numérisation dans le secteur.

On soulignera d'emblée l'existence d'un soutien ou incitant majeur à la numérisation par les pouvoirs publics, en l'occurrence les pouvoirs adjudicateurs. Différents niveaux de pouvoir ont en effet adopté des mesures qui encouragent, voire obligent les entreprises à utiliser des procédures de l'e-Procurement. L'application généralisée de ces procédures peut avoir une incidence non négligeable sur le passage

des entreprises de construction au numérique. On notera qu'il existe à cet effet une sorte d'agenda dont l'ancrage législatif sera commenté dans cette partie du rapport, laquelle se terminera par un commentaire sur la facturation électronique.

Outre la réglementation sur l'e-Procurement, d'autres lois peuvent influencer l'évolution de la transition numérique dans le secteur. Elles seront évoquées également dans cette partie, même si leur influence est pour le moment limitée (comme par exemple dans le cas des services de confiance électroniques) et qu'elle pourrait, dans certains cas (en matière de droits intellectuels ou d'exercice de la profession d'architecte), constituer un obstacle au développement du numérique dans les entreprises.

Cette partie débute par un tour d'horizon des plans stratégiques adoptés par les gouvernements fédéral et régionaux en matière de numérisation.

## Digital Belgium

Le ministre fédéral de l'Agenda numérique Alexander De Croo a lancé un plan d'action baptisé *Digital Belgium*<sup>71</sup>, par lequel il entend bien faire de notre pays un acteur majeur de la numérisation. Ce plan se fonde sur la prémisse que la révolution numérique génère de nombreuses opportunités nouvelles et qu'elle sera l'un des principaux moteurs de croissance, de bien-être et d'emplois. Il repose sur cinq priorités thématiques : infrastructures numériques, confiance dans le numérique et sécurité numérique, compétences et emplois numériques, économie numérique et pouvoirs publics numériques.

Digital Belgium vise à ce que les citoyens comme les entreprises soient en mesure, d'ici 2020, d'établir leurs relations avec l'administration par la voie électronique. Il tend également à promouvoir les investissements dans les infrastructures numériques, qui sont indispensables à l'essor de l'économie numérique et à la croissance de l'emploi.

Cela suppose toutefois que le plus grand nombre de personnes puisse prendre le train en marche. A cet effet, le développement des compétences numériques s'impose comme un défi majeur à l'avenir.

### Tribunal numérique

Mention doit être faite, pour conclure cette partie, du Registre Central de la Solvabilité (RegSol), qui a été institué au niveau fédéral le 1<sup>er</sup> avril 2017. C'est sur cette plateforme numérique que les dossiers de faillite sont dorénavant traités et conservés entièrement par voie électronique<sup>72</sup>. Toutes les personnes morales établies en Belgique doivent ainsi introduire une déclaration de créance sur [www.regsol.be](http://www.regsol.be) en cas de faillite. Elles versent à cet effet une rétribution<sup>73</sup> de 6 euros et ont également accès au dossier électronique de faillite, ce qui leur permet d'en suivre le déroulement.

<sup>71</sup> Voir notamment [www.digitalbelgium.be](http://www.digitalbelgium.be).

<sup>72</sup> Loi du 1<sup>er</sup> décembre 2016 modifiant le Code judiciaire et la loi sur les faillites – Arrêté royal du 23 mars 2017 concernant le fonctionnement du Registre Central de la Solvabilité.

<sup>73</sup> Arrêté royal du 27 mars 2017.

## Réaction de la Confédération

La Confédération Construction participe activement à la mise en œuvre du plan Digital Belgium en sa qualité de membre de la Fédération des Entreprises de Belgique (FEB), avec pour objectif global d'aider les entreprises à identifier et saisir les opportunités à temps.

Les travaux au sein de la FEB, menés avec l'appui des fédérations membres, dont la Confédération, ont abouti dès 2015 à l'adoption d'un *Plan en 10 points pour une économie numérique*<sup>74</sup>, établi en vue d'une transformation numérique à l'horizon 2020.

Ce plan repose sur des exemples concrets de transition numérique dans des entreprises et sur les types d'obstacles auxquels elles se heurtent encore. Il est un véritable appel lancé par la FEB aux pouvoirs publics pour l'adoption d'une politique d'accompagnement incitative.

Certains éléments de ce plan peuvent utilement être présentés dans ce rapport, sans entrer pour autant dans les détails. Ainsi, le plan insiste sur la nécessité de donner à chaque entreprise une adresse numérique officielle en plus de son adresse physique. Il souligne l'importance d'avoir, à côté de la signature électronique normale (eID), une eID mobile utilisée via des applications, ce qui permettra d'offrir davantage de fonctionnalités favorisant le travail avec un smartphone. Ce point a d'ailleurs fait l'objet d'un projet de loi approuvé par le Conseil des ministres au début de l'année<sup>75</sup>.

Des réseaux ultrarapides s'imposent par ailleurs pour assurer la transmission continue des données professionnelles.

Le plan en 10 points insiste également sur un échange efficace des données entre les administrations, de sorte qu'elles ne soient demandées qu'une seule fois aux entreprises (principe Only Once). Le pays s'est effectivement doté d'une législation « Only Once » au 1<sup>er</sup> janvier 2017, mais l'objectif recherché est encore loin d'être atteint dans la pratique.

La FEB a en outre instauré une *Digital Platform* pour suivre de près l'évolution numérique et pouvoir formuler des recommandations. Cette plateforme réunit les différentes disciplines de la numérisation. Les fédérations membres de la FEB en font partie, de même que des représentants des fournisseurs de logiciels.

La plateforme poursuit plusieurs objectifs stratégiques, parmi lesquels celui de promouvoir la numérisation des entreprises belges dans leurs différents processus et dans leurs relations avec les clients, les autres entreprises et les pouvoirs publics. Le département d'étude de la Confédération collabore activement à cette plateforme.

<sup>74</sup> Voir [www.feb.be](http://www.feb.be).

<sup>75</sup> Voir [www.digitalbelgium.be](http://www.digitalbelgium.be).

## Une Wallonie « digitale »

Baptisée Digital Wallonia, la stratégie numérique de la Région wallonne développe un cadre auquel se rattachent toutes les initiatives numériques du gouvernement wallon. On l'a déjà relevé dans ce rapport, la Wallonie consacre à cette stratégie 500 millions d'euros répartis sur quatre ans.

La stratégie Digital Wallonia s'articule autour de trois axes. Le premier concerne les priorités et les objectifs, ainsi que l'aide octroyée par le gouvernement wallon à des initiatives privées dans le numérique.

Le deuxième axe traduit la volonté du gouvernement de mettre en place un écosystème numérique tourné vers les services et l'aide aux acteurs publics et privés. Le dernier axe, enfin, concrétise l'ambition du gouvernement de faire de Digital Wallonia une marque forte.

Sur les cinq grands thèmes couverts, deux sont d'ordre économique : accompagner le développement du secteur ICT d'une part, et soutenir l'économie en encourageant la numérisation des entreprises, d'autre part.

Ces deux volets absorbent à eux seuls environ trois quarts des moyens dégagés par la Wallonie.

Par le troisième thème, le gouvernement wallon veut bâtir une infrastructure ICT de haut niveau. Les quatrième et cinquième thèmes portent respectivement sur la numérisation des services publics et sur l'emploi et les compétences, auxquels est consacré un cinquième du budget.

Digital Wallonia est lié au Plan Marshall 4.0. La CCW a toujours pris une part active au développement des précédents plans Marshall. Elle continue sur sa lancée avec la version 4.0, et plus encore avec Digital Wallonia.

## Digital.Brussels

La Région de Bruxelles-Capitale s'est à son tour dotée d'une stratégie numérique en janvier dernier. Le gouvernement régional a décidé de la faire reposer sur le concept de Smart City (ville intelligente).

Dans cette optique, la priorité va à la connectivité, au capital humain, à l'utilisation d'Internet et à la numérisation des administrations. La participation y occupe une place centrale : ce ne sont pas moins de six *événements Smart City* qui seront organisés en 2017, avec le concours des Bruxellois, de la société civile et du monde des entreprises.

Composante de Digital.Brussels, NextTech.brussels<sup>76</sup> est un plan d'action reposant sur trois piliers : faciliter, former et faire rayonner. La facilitation signifie notamment que les entrepreneurs peuvent bénéficier d'un accompagnement de qualité auprès d'un guichet unique numérique.

La CCB-C suit cette évolution de près. Osiris, le système numérique qui permet de demander l'utilisation du domaine public lors de travaux à réaliser sur le territoire de la Région, est un exemple concret parmi d'autres de l'action de la CCB-C.

Osiris ayant reçu un accueil mitigé de la part des entrepreneurs, en raison de sa complexité, la CCB-C a organisé des formations et a défendu les intérêts des entreprises auprès du gouvernement bruxellois. Avec succès puisque la CCB-C gère depuis le début 2017 (avec l'aide du gouvernement régional) un guichet qui assiste les entrepreneurs dans l'utilisation d'Osiris.

<sup>76</sup> Voir [www.nexttech.brussels](http://www.nexttech.brussels).

## Une Flandre radicalement numérique

Le gouvernement flamand a adopté *Radicaal Digitaal*<sup>77</sup>, un plan d'action pour la période 2015-2019 qui tend à faire passer les pouvoirs publics flamands au numérique.

Le plan d'action ambitieuse, d'ici 2020, de numériser toutes les transactions avec les pouvoirs publics, de numériser et simplifier considérablement le fonctionnement du gouvernement, et d'approcher les groupes cibles à partir d'un guichet numérique.

On notera, à cet égard, que la numérisation du KLIP, le portail d'information sur les câbles et conduites, est un exemple important de numérisation pour les entrepreneurs. Il s'agit d'une application en ligne qui aide à prévenir les dommages aux câbles et conduites souterrains.

Le KLIP étant associé au CICC (Point de Contact fédéral Informations Câbles et Conduites), les demandeurs de plan passant par le KLIP ne doivent plus introduire de demande auprès du CICC.

Le plan *Radicaal Digitaal* repose sur neuf principes fondateurs, dont l'un part du postulat que l'interaction numérique doit être adaptée aux citoyens, mais aussi aux entreprises.

Le gouvernement flamand souhaite dès lors que de nombreux services administratifs passent par un portail unique, quel que soit l'appareil utilisé à cet effet, y compris donc les tablettes et smartphones. Un autre principe repose sur la suppression des contrôles et des mesures de surveillance superflus, ainsi que sur l'octroi le plus automatique possible des droits et subsides.

Retenons encore le principe selon lequel le gouvernement flamand sera tenu de fournir des informations directement exploitables et intégrables dans la gestion des entreprises.

La VCB veille à ce que le plan d'action *Radicaal Digitaal* profite réellement aux entreprises. Ainsi suit-elle de près l'évolution des coûts et la convivialité du KLIP. Elle a également présenté, on l'a vu, de nombreux projets qui portent sur la numérisation des entreprises de construction et qui ont reçu le soutien financier du gouvernement flamand.

<sup>77</sup> Voir [overheid.vlaanderen.be](http://overheid.vlaanderen.be).

## Soutenir des projets

Le pouvoir fédéral comme les pouvoirs régionaux encouragent la transition numérique dans le secteur de la construction en finançant des projets qui soutiennent cette évolution et qui informent les entreprises de l'utilité des outils numériques.

Si certains de ces projets ont déjà été mentionnés dans la partie consacrée à l'action des Confédérations régionales, d'autres méritent une attention particulière dans cette partie.

### CODEC

Le gouvernement fédéral soutient le projet CODEC par l'intermédiaire du SPF Économie. Ce projet est une partie importante du chantier ouvert par le CSTC pour la mise en œuvre du BIM<sup>78</sup>.

CODEC explore les aspects prénormatifs de pratiquement toutes les tâches reprises dans la feuille de route du Comité technique BIM & ICT concernant le protocole BIM, la classification BIM, la banque de produits adaptés au BIM et, enfin, les règles automatiques de contrôle de la qualité et des règlements. Ce projet fait également le point sur la situation en ce qui concerne la compatibilité du logiciel.

### Cluster BIM

Le Cluster BIM qui bénéficie du soutien financier de la Flandre, s'inscrit dans le cadre des activités coordonnées par le CSTC. Ce Cluster rassemble plus de 60 entreprises qui financent elles-mêmes une part de son fonctionnement, la Vlaio subventionnant le projet de manière égale.

La formule du cluster favorise la collaboration entre les entreprises impliquées et avec le CSTC en particulier. L'objectif est double : d'une part, trouver des solutions aux besoins communs concernant la technologie du BIM et, d'autre part, créer des débouchés commerciaux ensemble ou avec des partenaires extérieurs.

Le Cluster BIM est un groupement d'entreprises flamandes constitué sous une entité propre, le CSTC intervenant en tant qu'organisation d'accueil.

Les propositions et solutions avancées par le Cluster BIM auprès du Comité technique BIM et ICT doivent donc être validées ou adaptées par ce dernier afin d'emporter une adhésion plus large à l'échelle nationale. Cette formule apporte également une valeur ajoutée aux membres du cluster.

Le CSTC est aussi l'entité d'accueil du Cluster « Bouwin-dustrialisation ». Diverses actions y sont associées à la construction à l'ère du numérique. Outre les aspects purement matériels, une assise numérique permet de créer de nombreuses opportunités de construction, telles que des possibilités élargies de préfabrication, de nouveaux outils pour le suivi des chantiers et des techniques de production innovantes.

Le modèle BIM, qui est au cœur de la numérisation, facilitera l'industrialisation de certains processus de construction et servira de levier majeur à de nouvelles applications.

### Autres initiatives

La Région bruxelloise, qui possède un secteur ICT très développé, soutient la mise en œuvre du BIM avec une *campagne de sensibilisation au numérique*. Concrètement, celle-ci passe par le service de guidance technologique *Construction et développement durables* du CSTC, lui-même soutenu par Innoviris. En englobant des thèmes comme le BIM, la réalité virtuelle, le scannage, les drones et la surveillance dans ses missions fortes, le service de guidance technologique entend offrir le meilleur accompagnement possible aux professionnels de la construction, les soutenir dans cette transition numérique et éventuellement les mettre en contact avec le secteur ICT, en vue de la conception d'innovations.

Du côté de la Wallonie, le CSTC souligne le potentiel de l'initiative CONNeCT Greenwin et espère qu'il pourra donner lieu dans un avenir proche à un projet avec les partenaires industriels et de recherche wallons.

<sup>78</sup> Voir le aussi le chapitre précédent qui présente la vision et les activités du CSTC.

# Les pouvoirs adjudicateurs et la détermination du cadre légal

Dans le prolongement de la vision de la Commission européenne<sup>79</sup>, plusieurs autorités belges utilisent l'outil des marchés publics pour encourager la numérisation de l'économie. Une évolution en cours depuis plusieurs années tend en effet à imposer de plus en plus souvent l'utilisation du numérique pour la publication et la passation de marchés publics, démarche généralement connue sous le nom d'« e-Procurement ». La Flandre vient de franchir une nouvelle étape dans ce domaine, en adoptant, depuis le 1er janvier dernier, le principe de facturation électronique (ou *e-Invoicing*) comme norme pour les marchés de la Région. Cette partie du rapport donne l'occasion d'approfondir la question de la facturation électronique, en commençant par un aperçu de la législation applicable, qui non seulement encadre cette évolution et la rend possible, mais qui impose aussi un calendrier pour l'évolution ultérieure d'e-Procurement.

Le concept d'e-Procurement est entendu ici comme l'application de technologies électroniques (notamment Internet) à toutes les procédures et transactions liées à des marchés publics, du processus d'achat à la gestion de contrats en passant par la publication et le paiement. Au sens strict, cette approche est incorrecte, car l'e-Procurement peut aussi être utilisé dans les marchés privés. Il reste que, pour l'heure, l'e-Procurement est dans une large mesure l'apanage des pouvoirs publics. Dans ce contexte, l'e-Procurement comporte sept modules, qui ont chacun leur domaine d'application :

- *e-Notification* : la publication de l'avis de marché et des documents du marché ;
- *e-Tendering* : l'introduction numérique des offres et leur ouverture par voie électronique avec l'établissement du procès-verbal d'ouverture ;
- *e-Catalogue* : la commande par le biais d'un catalogue électronique ;
- *e-Auctions* : les enchères électroniques ;
- *e-Awarding* : l'aide apportée pour l'évaluation des offres et l'adjudication du marché ;
- *e-Invoicing* : la facturation électronique ;
- *e-Payment* : le paiement électronique.

Ces outils électroniques présentent de nombreux avantages : ils améliorent l'efficacité des procédures d'achat, ils simplifient l'administration, ils réduisent les frais et rendent les procédures plus transparentes.

## Fondement juridique

Les directives européennes de 2004 concernant les marchés publics<sup>80</sup> ont créé une base légale pour l'application de l'e-Procurement. La réglementation belge sur les marchés publics a été adaptée<sup>81</sup> aux dispositions de ces directives, qui organisent le recours aux moyens électroniques dans le cadre des procédures prévues pour ces marchés.

Le développement s'est poursuivi avec la transposition d'une nouvelle série de directives européennes de 2014 concernant les marchés publics<sup>82</sup> dans la réglementation belge en la matière. Celle-ci pose pour principe que la communication et l'échange d'informations entre l'adjudicateur et l'entrepreneur, y compris l'introduction et la réception des offres, doivent se faire à l'aide de moyens de communication électroniques tout au long de la procédure de passation de marché<sup>83</sup>.

L'utilisation de moyens électroniques sera obligatoire à partir du 18 octobre 2018 pour les marchés d'une valeur estimée supérieure ou égale au seuil européen, qui est de 5 225 000 euros pour les marchés de travaux au moment où ce rapport d'étude a été établi.

Bien que la transposition en droit interne des dispositions concernées de ces directives européennes soit obligatoire uniquement pour les marchés égalant ou excédant le seuil européen, le législateur belge a décidé d'appliquer ces principes aux marchés d'une valeur inférieure au seuil européen. Pour ces marchés-là, l'obligation entrera en vigueur à partir du 1er janvier 2020<sup>84</sup>.

Le principe de la communication électronique en tant que moyen de communication usuel comporte cependant quelques exceptions. Sont notamment visés les marchés publics d'une valeur limitée et les marchés passés au moyen d'une procédure négociée sans publicité préalable.

<sup>79</sup> Voir le chapitre 2.

<sup>80</sup> Directive 2004/18/UE du 31 mars 2004 citée précédemment.

<sup>81</sup> L'intégration d'e-Procurement dans la réglementation est devenue effective avec l'ajout d'un titre III bis « Moyens de communication » dans les AR du 8 janvier 1996 (relatif à l'attribution des marchés publics dans les secteurs classiques) et du 10 janvier 1996 (relatif à l'attribution des marchés publics dans les secteurs spéciaux) via l'AR du 18 février 2004 et, surtout, l'AR du 29 septembre 2009, suivi de son inclusion dans la réglementation concernant les marchés publics et en vigueur depuis le 1er juillet 2013, par ex. l'AR du 15 juillet 2011 (secteurs classiques) et l'AR du 16 juillet 2012 (secteurs spéciaux).

<sup>82</sup> Art. 22 de la directive 2014/24/UE du 26 février 2014 concernant la passation de marchés publics dans les secteurs classiques et art. 40 de la directive 2014/25/UE du 26 février 2014 concernant la passation de marchés publics dans les secteurs spéciaux.

<sup>83</sup> Art. 14 de la loi du 17 juin 2016 sur les marchés publics (MB 14 juillet 2016).

<sup>84</sup> La nouvelle réglementation concernant les marchés publics entrera en vigueur, en principe, le 30 juin 2017.

Par « valeur limitée », on entend les marchés d'une valeur estimée inférieure à 30 000 euros dans les secteurs classiques et spéciaux.

La directive européenne<sup>85</sup> ne prévoit pas cette obligation pour les contrats de concession. L'adjudicateur choisit dans ce cas d'appliquer ou non des moyens de communication électroniques<sup>86</sup>.

## e-Notification

L'outil e-Notification sur le site Web « enot.publicprocurement.be » est le seul canal officiel pour la publication des marchés publics en Belgique depuis l'intégration du Bulletin des Adjudications en janvier 2011.

En application de la circulaire du 30 novembre 2012<sup>87</sup>, les autorités fédérales sont tenues depuis le 1er janvier 2013 de publier les documents d'un marché dans l'application en ligne e-Notification ou d'envoyer un lien électronique permettant un accès libre, immédiat et total à ces documents. La nouvelle réglementation sur les marchés publics, qui entrera en vigueur le 30 juin 2017, impose expressément au pouvoir adjudicateur de fournir, à l'aide de moyens électroniques, un accès gratuit, direct et total aux documents d'un marché dès la date de publication de l'avis de marché<sup>88</sup>. Cette nouvelle obligation s'applique aussi bien aux marchés publics qu'aux contrats de concession. Pour les marchés d'une valeur inférieure au seuil européen, toutefois, elle n'entre en vigueur qu'au 1er janvier 2020. Elle ne concerne cependant pas les marchés d'une valeur estimée inférieure à 30 000 euros.

## e-Tendering

Le pouvoir adjudicateur peut décider jusqu'au 18 octobre 2018 ou jusqu'au 1er janvier 2020, selon les seuils applicables, s'il autorise ou impose pour chacun de ses marchés l'utilisation de moyens électroniques pour déposer des demandes de participation ou pour introduire des offres (e-Tendering). Sa décision devra être mentionnée dans les

documents du marché<sup>89</sup>. Dans le même ordre d'idées, les services publics fédéraux sont tenus depuis le 1er janvier 2013<sup>90</sup> d'autoriser l'introduction d'offres électroniques. De leur côté, les autorités régionales et locales ont été sensibilisées à l'utilisation d'e-Tendering et même encouragées dans ce sens par le biais d'initiatives diverses.

L'introduction des offres par voie électronique sera obligatoire le 18 octobre 2018 ou le 1er janvier 2020 selon le montant du marché.

## Outils

Les garanties auxquelles doivent satisfaire les outils et moyens prévus pour la réception électronique des offres ou des demandes de participation sont stipulées à l'article 14 de la nouvelle loi sur les marchés publics du 17 juin 2016<sup>91</sup>. Dans la pratique, ce seront les plateformes électroniques utilisées par les adjudicateurs et mises à disposition des entreprises qui devront satisfaire aux exigences prescrites par la loi.

Cette obligation s'accompagnera de la mise en œuvre de la procédure électronique d'attribution des marchés publics (e-Awarding), ce qui entraînera la disparition des séances d'ouverture.

Les garanties auxquelles doivent satisfaire les outils et moyens prévus pour la réception électronique des offres ou des demandes de participation sont stipulées à l'article 14 de la nouvelle loi sur les marchés publics du 17 juin 2016<sup>91</sup>. Dans la pratique, ce seront les plateformes électroniques utilisées par les adjudicateurs et mises à disposition des entreprises qui devront satisfaire aux exigences prescrites par la loi.

Cette obligation s'accompagnera de la mise en œuvre de la procédure électronique d'attribution des marchés publics (e-Awarding), ce qui entraînera la disparition des séances d'ouverture.

<sup>85</sup> Directive 2014/23/UE du 26 février 2014.

<sup>86</sup> Art. 14 du projet d'AR concernant l'attribution et les règles générales d'exécution des contrats de concession.

<sup>87</sup> Circulaire P&O/2012/e-Proc – Utilisation des applications e-Procurement par les services de l'État fédéral du 30 novembre 2012 (MB du 7 décembre 2012).

<sup>88</sup> Art. 63 de la loi du 17 juin 2016 sur les marchés publics et art. 45 de la loi sur les contrats de concession. Ces mêmes articles reprennent également les exceptions à la règle prévues.

<sup>89</sup> Si cette mention fait défaut, le recours à des moyens électroniques est interdit, et l'offre doit être introduite dans sa version papier uniquement. Si cette mention fait défaut, le recours à des moyens électroniques est interdit, et l'offre doit être introduite dans sa version papier uniquement.

<sup>90</sup> Cf. circulaire du 30 novembre 2012.

<sup>91</sup> Annexe IV de la directive 2014/24/UE et annexe V de la directive 2014/25/UE reprises dans l'art. 14, §7 de la loi du 17 juin 2016.

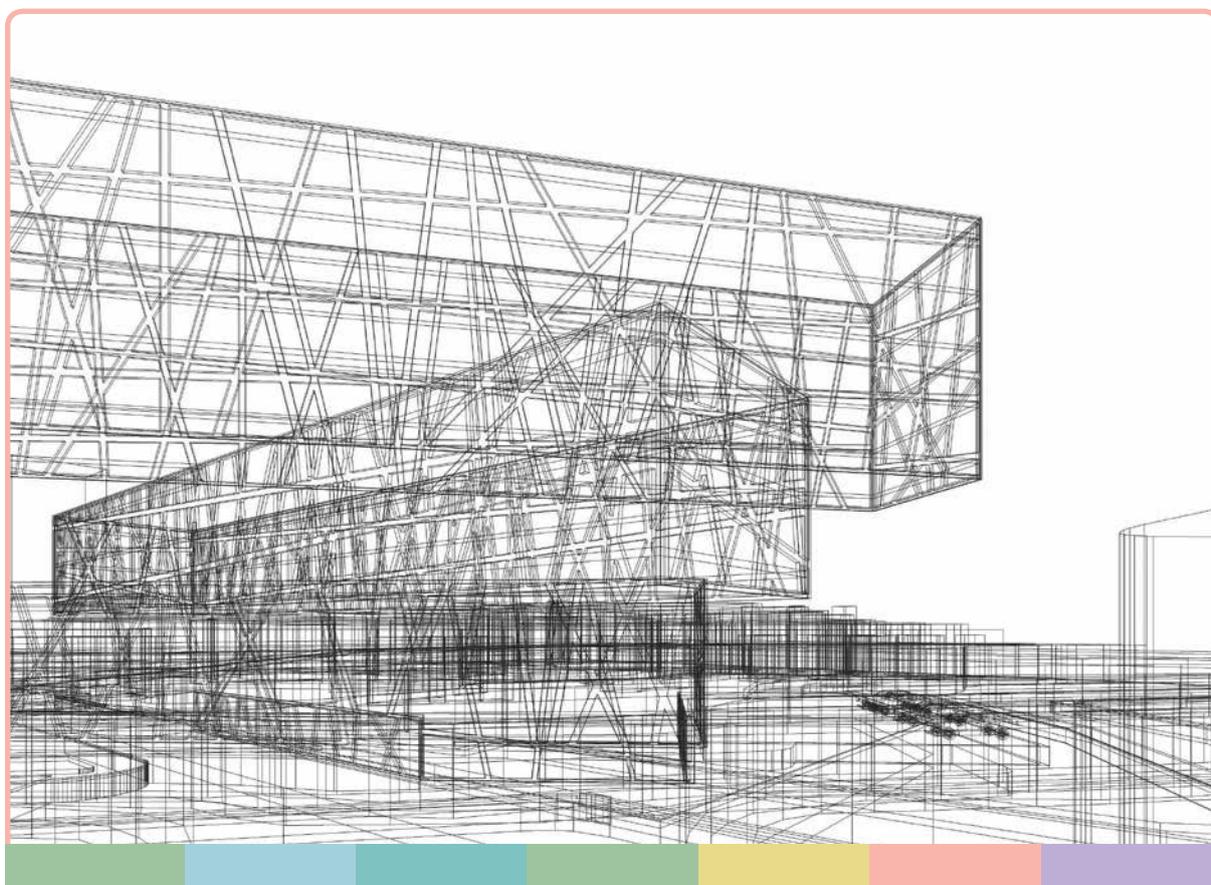
## e-Invoicing

L'État belge a d'ores et déjà pris plusieurs mesures en matière de facturation (*e-Invoicing*) et de paiement, anticipant ainsi l'objectif de la Commission européenne, qui est de faire de la facturation électronique le mode de facturation le plus utilisé en Europe d'ici 2020. Soucieux d'accroître fortement l'utilisation de la facture électronique, le gouvernement a revu le cadre légal dès la fin 2012<sup>92</sup>, en vue notamment d'assimiler la facture électronique à la facture papier (depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013).

La Commission européenne a elle aussi poursuivi ses travaux avec l'adoption d'une nouvelle directive sur la facturation électronique (2014/55/UE), qui oblige les pouvoirs publics à recevoir des factures électroniques : « Les États

membres veillent à ce que les pouvoirs adjudicateurs et les entités adjudicatrices reçoivent et traitent des factures électroniques qui sont conformes avec la norme européenne sur la facturation électronique (...) » (article 7 de la directive 2014/55/UE).

La Commission européenne publiera cette norme au plus tard le 27 mai 2017, c'est-à-dire après la fin de la rédaction de ce rapport. Les pouvoirs publics seront tenus d'appliquer la facturation électronique au plus tard 18 mois après la publication de la norme, soit le 27 novembre 2018. Les autorités locales peuvent quant à elles bénéficier d'un délai plus long (30 mois).



<sup>92</sup> La facture électronique est assimilée à sa version papier depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013 à la suite de la transposition de la directive 2010/45/UE sur la facturation par la loi du 17 décembre 2012 et l'AR du 19 décembre 2012.

## Evaluation

Il faut à présent s'interroger sur le résultat concret auquel les initiatives législatives dont il vient d'être question ont abouti. On l'a dit, les pouvoirs publics sont tenus d'utiliser e-Notification depuis 2013. Les autorités régionales, quant à elles, utilisent aujourd'hui uniquement des moyens électroniques pour la publication, qui se fait par la plateforme gratuite conçue par le fédéral pour e-Notification. En avril 2017, 5 804 institutions étaient inscrites sur ce portail national, ce qui représente pas moins de 15 660 acheteurs. Certaines institutions publiques se font en outre aider par ce que l'on appelle des e-Senders, comme par exemple « Cípal », « Ordígs », le « Portail Public Procurement », etc.

L'application de l'e-Tendering, en revanche, varie davantage. Le niveau fédéral comme les Régions bruxelloise et flamande sont passés à l'e-Tendering ou sont en voie de le faire en préparant la législation à cet effet. La Communauté française semble également vouloir aller dans ce sens, alors que, pour le moment, la Région wallonne n'a toujours pas proposé de programme clair sur ce point. Certaines administrations locales, dont celles de Liège et Gand, ainsi que plusieurs institutions et organisations publiques, telles que des intercommunales, des hôpitaux, des zones de police, des provinces et des CPAS, ont entre-temps adopté l'e-Tendering.

En Région flamande, on estime qu'en moyenne 95 % des offres reçues aujourd'hui sont électroniques. Cette part est de 50 % dans les centres-villes et elle baisse à 20 % dans les petites communes. Une nouvelle campagne de sensibilisation pour encourager les autorités locales flamandes à utiliser l'e-Tendering sera lancée à l'automne prochain.

Bien que la législation impose un calendrier relativement strict, il subsiste un certain nombre d'obstacles à l'avancement de la numérisation des procédures. Les experts e-Procurement du SPF Stratégie et Appui observent ainsi que la volonté de passer à la numérisation des procédures n'est pas toujours présente auprès des pouvoirs publics. Ils reconnaissent par ailleurs que la numérisation suppose que certaines conditions soient réunies. Ils relèvent ainsi la nécessité pour les pouvoirs publics de bénéficier d'une politique de soutien et d'un management adapté. Le passage à e-Tendering requiert par ailleurs la mise à disposition du personnel et du budget nécessaires à cet effet. La formation reste par ailleurs indispensable pour de nombreuses entités publiques. Faute de connaissances suffisantes, elles saisissent mal tout l'intérêt ultime du recours à l'e-Procurement : la simplification, favorisée par des procédures plus transparentes dont les étapes sont parfaitement traçables.

Le SPF Stratégie et Appui, qui gère la plateforme nationale e-Procurement, constate que des recours sont parfois introduits contre l'e-Tendering. La principale raison invoquée est que l'offre n'a pas pu être introduite ou signée à temps. Une analyse plus attentive montre en réalité que la cause du recours reste jusqu'à présent le lancement tardif de la procédure.

## Incitants pour la facturation électronique

S'il est vrai que la facturation électronique relève strictement du concept d'e-Procurement, elle est aussi un outil qui a fait l'objet de nombreuses attentions et initiatives de la part des pouvoirs publics, ce qui justifie que ce rapport s'y attarde spécifiquement.

Le gouvernement fédéral, sous l'impulsion de son ministre de la simplification administrative, Olivier Chastel à l'époque, a opté dès 2013 pour une politique ambitieuse de soutien de la facturation électronique. Avec un objectif de porter la part de la facturation électronique à 25 % avant la fin de la législature, le gouvernement belge anticipait clairement l'objectif de la Commission européenne, qui était de faire passer la majeure partie de la facturation par la voie électronique à l'horizon 2020. L'initiative du ministre Chastel cadrait par ailleurs avec la politique de simplification administrative que le gouvernement entend mener.

Soucieux de rallier les organisations professionnelles à son projet, dont la Confédération, le Ministre leur a proposé la signature d'un protocole tendant à promouvoir la collaboration entre l'Agence pour la Simplification Administrative (ASA) et les fédérations professionnelles et à encourager la facturation électronique.

### Une obligation en Flandre

L'accord politique du gouvernement fédéral en fonction aujourd'hui prévoit que la facturation électronique deviendra la norme d'ici la fin de la législature au sein des entités fédérales. Certaines d'entre elles acceptent déjà actuellement de recevoir des factures électroniques. La Flandre est allée un peu plus loin en imposant depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017 la facturation électronique des marchés passés pour le gouvernement flamand. Les nouveaux cahiers des charges mentionnent systématiquement que seul le mode de facturation électronique est accepté. Les microentreprises exécutant des marchés d'une valeur inférieure à 8 500 euros bénéficient d'un report jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2018.

Cette obligation a ceci d'important qu'elle porte sur des factures purement électroniques, c'est-à-dire qui peuvent être traitées complètement par voie électronique, même par leur destinataire. On ne parle donc pas ici d'un document au format PDF envoyé en pièce jointe d'un e-mail, qui comme tel n'est plus accepté par l'autorité flamande.

Il n'en reste pas moins qu'une généralisation de la facture électronique nécessite une harmonisation, qui se met progressivement en place. Le réseau international PEPPOL (*Pan European Public Procurement Online*) s'est entre-temps développé, de même qu'un cadre et un format standard ont été établis. Différentes applications facilitent et encouragent la facturation électronique. Les autorités flamandes, tout comme Agoria, qui représente les fournisseurs de logiciels, ont rejoint PEPPOL. La plupart des logiciels comptables et ERP présents sur le marché belge sont conformes aux exigences PEPPOL (en anglais : *PEPPOL-compliant*).

Le choix de PEPPOL simplifie grandement le travail des entreprises, tout en laissant aussi une certaine flexibilité à celles qui souhaitent envoyer des factures électroniques à d'autres clients et relations professionnelles. Concrètement, le réseau PEPPOL fonctionne avec des points d'accès (*Access Points - AP*), qui permettent aux expéditeurs et destinataires d'échanger des factures électroniques. Les autorités flamandes reçoivent par exemple leurs factures par l'intermédiaire d'une plateforme appelée *Mercurius*<sup>94</sup>. Mercurius comprend un outil qui permet aux entreprises d'envoyer gratuitement et simplement des factures électroniques. Cet outil ne permet cependant pas de gérer un grand nombre de factures et il ne convient que pour les factures destinées aux autorités flamandes (et pas à d'autres partenaires ou clients).

La part des factures purement électroniques reçues par les autorités flamandes représentait 8,5 % de toutes les factures en janvier 2017. Cette part est passée à 12,8 % un mois plus tard.

Bon nombre d'entités et de systèmes financiers publics flamands sont aujourd'hui en mesure de recevoir des factures purement électroniques. C'est le cas par exemple de l'Agence flamande des routes et du trafic, l'Agence flamande pour les infrastructures d'enseignement, la Société publique flamande des déchets, le Fonds flamand de l'infrastructure affectée aux matières personnalisables, Waterwegen en Zeekanaal, De Scheepvaart, De Lijn et Het Facilitair Bedrijf. La liste complète est disponible sur le site Web du gouvernement flamand. Les villes d'Anvers et de Gand préparent quant à elles leur transition vers la facturation 100 % électronique. Le gouvernement flamand compte par ailleurs mener une campagne d'information cet automne à l'intention des autorités locales.

<sup>94</sup> Plus d'explications à ce sujet sur [overheid.vlaanderen.be](http://overheid.vlaanderen.be).

## Réaction de la Confédération

L'économie que représente le passage à la facturation purement électronique a fait l'objet de plusieurs études. L'ASA chiffre cette économie à 9 euros par facture<sup>95</sup>. Autre constat intéressant : la facturation électronique permet, selon certaines estimations, de réduire de deux semaines le délai de paiement habituel des factures complexes. L'électronique ouvre ainsi la porte à un meilleur respect du délai de paiement des factures.

Les factures électroniques sont en outre plus précises, ce qui améliore l'efficacité des procédures de paiement. Des informations manquantes, ambiguës ou erronées dans des factures entraînent souvent des problèmes au niveau de leur enregistrement et de leur traitement. Il en résulte souvent des contestations lors du paiement et des difficultés pour le calcul et la déclaration des impôts.

Tenant compte du potentiel de la facturation électronique, la Confédération souhaite bien entendu aider ses entreprises membres à franchir le pas du numérique dans ce domaine. En application du protocole qu'elle a signé avec le ministre Chastel, elle a déjà largement mis à contribution ses canaux de communication pour informer les entreprises des avantages de la facturation électronique. L'organisation professionnelle a par ailleurs organisé un séminaire en 2015 qui a abordé tous les aspects de la facturation électronique et qui a également permis à des représentants du secteur des experts comptables de s'exprimer.

## Vers une plateforme de facturation électronique pour le secteur de la construction ?

La Confédération a mené une enquête auprès de ses membres peu de temps avant la tenue de son séminaire. Si plusieurs des résultats analysés ne sont probablement plus d'actualité aujourd'hui, on peut cependant encore retenir deux éléments importants : d'une part, l'intérêt des entrepreneurs pour la facturation électronique est globalement élevé ; d'autre part, la majorité d'entre eux n'avait pas encore prévu en 2015 d'adopter pleinement ce mode de facturation.

La disponibilité et le coût des outils nécessaires à la facturation numérique jouent certainement un rôle dans la retenue manifestée par les entreprises. Les choses évoluent toutefois ; contrairement à la situation de 2015, de nouveaux acteurs proposent aujourd'hui leurs services sur le marché de la facturation électronique. Plus il y aura d'intervenants sur ce marché, plus le choix sera étendu pour les entrepreneurs et, en principe, plus les prix seront bas.

La Confédération cherche elle aussi à proposer un outil qui réponde aux besoins des entreprises, y compris les plus petites d'entre elles, et dont le coût soit acceptable. Elle a cet effet développé une collaboration avec un fournisseur de logiciels en vue de créer une plateforme adaptée au secteur de la construction et permettant l'envoi et la gestion de factures 100 % électroniques. Cette application devrait en outre accepter d'autres formats comme le PDF de manière à permettre à l'entrepreneur d'adresser les factures à ses clients selon leurs préférences. Des négociations avec un fournisseur de logiciels sont en cours au moment de terminer la rédaction de ce rapport.

<sup>95</sup> *Simplification administrative : demande unique, réutilisation continue, l'évaluation des charges administratives fédérales (2015).*

# Vers un cadre juridique adapté à la numérisation

De manière générale, la législation s'adapte plutôt rapidement à la situation créée par les nouvelles technologies et la transition numérique. Il est cependant manifeste que le phénomène est évolutif et que de nouvelles questions se poseront au fur et à mesure de l'avancement de la numérisation, auxquelles la loi devra chaque fois apporter des réponses.

Les entreprises ont tout intérêt à se tenir informées du cadre légal dans lequel opère la numérisation et à veiller au respect des règles existantes.

Les choses ne sont cependant pas toujours simples à cet égard. L'utilisateur d'une technologie ignore parfois les problèmes juridiques qui peuvent y être liés, soit parce que cette technologie est récente, soit parce qu'il ignore tout simplement ses incidences juridiques. Cette partie du rapport mettra donc utilement en exergue, pour commencer, quelques exemples de technologies susceptibles de soulever des questions juridiques, parfois insoupçonnées. Elle mentionnera ensuite les réglementations pertinentes, en soulignant leurs failles éventuelles, pour terminer par une analyse du BIM, qui, du fait de son exhaustivité, requiert une réflexion juridique spécifique.

## Aspects juridiques de certaines technologies

### Drones et casques de réalité virtuelle

La Commission « vie privée » (Commission de la protection de la vie privée ou CPVP) estime que les drones et les casques de réalité virtuelle soulèvent la question de la protection des données recueillies et de l'accès à ces données. Celles-ci étant généralement envoyées par le réseau sans fil, elles peuvent en principe être interceptées, ce qui peut compromettre leur protection et leur confidentialité. On n'exclut pas non plus qu'un drone puisse être détourné, ce qui pourrait là aussi nuire à la sécurité des données recueillies. D'autres interrogations concernent la force probante des données collectées avec un casque de réalité virtuelle et l'identité de la personne qui détient les droits sur celles-ci.

### Cloud computing

Les informations et les données s'accumulent massivement de diverses manières : avec les e-mails, sur les réseaux sociaux, par le biais d'applications mobiles, dans les appareils photo et les caméras, par les recherches dans Google, lors de nos achats en ligne, avec des cap-

teurs ou un GPS, etc. Il se trouve que des organisations et des entreprises exploitent ce tsunami de données pour en tirer de précieuses informations d'intérêt commercial. Les méthodes et technologies employées dans ce but sont communément regroupées sous le terme de *Big Data* (ou mégadonnées).

On n'a généralement pas idée de la quantité de données personnelles ou de celles de tiers auxquelles accèdent des organisations et entreprises qui analysent ces mégadonnées. Par ailleurs, très peu d'utilisateurs lisent les conditions d'utilisation qu'ils acceptent en se servant d'une application mobile ou d'outils en ligne. C'est dans ce contexte que le phénomène de cloud computing a toute son importance. Il est vivement recommandé aux entreprises de redoubler de vigilance lorsqu'elles pratiquent le *cloud computing* et s'engagent contractuellement à cet effet. Elles doivent en effet respecter leurs propres engagements en tout temps, notamment en matière de confidentialité et de propriété intellectuelle. Elles doivent en outre avoir la garantie que leurs données et documents sont conservés en toute sécurité.

## Communication et archivage

La communication électronique accélère les procédures mais elle entraîne en même temps des implications juridiques et elle pose la question de la valeur légale de ce type de communication, implications et question que soulève également l'archivage électronique.

## Copie et utilisation de fichiers numériques

La numérisation produit une quantité gigantesque de données les plus diverses. Internet permet à tout le monde de consulter d'innombrables photos, contenus et vidéos. Cela ne signifie pas pour autant qu'on puisse les utiliser, les copier, les diffuser et les reproduire n'importe comment

sans aucune limitation. Le principe de la propriété intellectuelle s'applique en effet plus souvent qu'on ne le pense à la sphère numérique.

## Impression en 3D

Les questions juridiques que soulève l'impression en 3D, dernier exemple de technologie abordée dans cette partie, concernent essentiellement le respect des normes de construction et les responsabilités durant la phase d'exécution. Ces questions sont d'un grand intérêt pour le secteur de la construction mais elles relèvent en grande partie d'un aspect lié aux techniques de construction, qui sort largement du cadre de ce rapport. Ce point ne sera donc pas traité ici.



## Drones : le dilemme du législateur

Un drone est un aéronef, non habité certes, mais dont l'utilisation n'est pas sans risque. Le drone trouve donc sa place dans la loi du 27 juin 1937 sur la navigation aérienne et dans un arrêté royal du 10 avril 2016 relatif à l'utilisation des aéronefs télépilotés dans l'espace aérien belge. La législation exige notamment que les drones soient enregistrés dès qu'ils ne servent pas à des fins purement récréatives.

La réglementation classe les drones en trois catégories. La classification d'un drone ou de l'usage que l'on en fait dépendra entre autres de son poids, du lieu d'utilisation et de l'usage visé. En fonction de la classe du drone, les télépilotes doivent détenir une attestation ou une licence, avoir suivi les formations correspondantes et avoir passé les examens pratiques.

Le survol de certaines zones est par ailleurs interdit par la réglementation qui impose en outre une distance minimale bien définie avec les objets et les personnes. Toute violation de la vie privée est par ailleurs interdite. Enfin, l'utilisateur du drone doit souscrire une assurance de responsabilité civile qui couvre les dommages causés à des tiers.

### La loi est-elle un obstacle ?

Cet aperçu de la législation sur les drones illustre bien le dilemme devant lequel les nouvelles technologies placent le législateur. Réglementer l'utilisation des drones est évidemment nécessaire. La réglementation, dans sa forme actuelle, complique toutefois singulièrement la tâche de l'entreprise qui voit dans l'utilisation de cette technologie une activité productive. On peut comprendre l'interdiction légale de faire transporter des charges, jeter des objets ou disperser des produits par drone pour des raisons de sécurité. Il devrait être possible de concilier les impératifs de sécurité des personnes et des biens avec le déploiement d'une activité économique. La question est de savoir comment ?

Des experts<sup>96</sup> s'attendent à ce que la réglementation évolue en fonction de l'intégration progressive du drone dans la société. La Confédération suivra attentivement cette évolution et contribuera à trouver des solutions satisfaisantes, en s'inspirant notamment des expériences à l'étranger, en particulier chez nos voisins français.

## De la validité des documents électroniques

Une question majeure se pose dans le contexte de la transition numérique : celle de la valeur juridique des e-mails, des contrats électroniques, des messages sur les réseaux sociaux, etc. L'usage de ces procédés est tellement courant de nos jours que les documents générés ont une valeur évidente aux yeux des utilisateurs. Mais ces documents ont-ils acquis pour autant une valeur probante aux yeux de la loi ?

Cette question est évidemment centrale dans le cadre des relations contractuelles. La validité de certains contrats est liée à l'existence d'un *écrit*, comme c'est le cas par exemple pour l'acte authentique relatif à la vente d'un bien

immobilier. En dehors des cas spécifiques où un écrit est une condition de validité d'un contrat, le droit belge admet que le contrat existe par la seule volonté des parties dès qu'elles se mettent d'accord sur l'objet du contrat et sur le prix. Il reste toutefois que, même dans ce cas, l'écrit est important pour établir la preuve des éléments du contrat.

### Matières civiles et commerciales

La matière de la force probante d'un document est traitée différemment selon les matières juridiques. En droit com-

<sup>96</sup> Voir, par exemple, le dossier consacré aux drones dans Construction/Bouwbedrijf (mars 2017). Il cite à ce sujet Mark Vanlook de l'EUKA vzw (la European UAV Drones Knowledge Area).

mercial, où les parties concernées, ou l'une d'entre elles, ont la qualité de commerçant, la preuve est libre. C'est au juge d'apprécier la valeur probante d'un document. Tout document électronique, quelle que soit sa forme et même s'il n'est pas signé, peut constituer un élément de preuve : e-mails, SMS, messages publiés sur les réseaux sociaux, extraits d'une page Web, document sur lequel figure une signature scannée, etc. À noter qu'un juge peut librement évaluer la force probante d'une signature électronique.

La situation est tout autre en droit civil. Dans une affaire civile, qui oppose donc des particuliers ou qui est instruite à l'encontre d'un particulier, la preuve d'un contrat et de son contenu doit être apportée par un écrit dès que le litige porte sur un montant d'au moins 375 euros. Un e-mail ne suffit pas à lui seul mais peut faire office de début de preuve qui, elle, sera fournie par un écrit.

Deux remarques pour terminer : d'une part, un e-mail ou un SMS ne suffit pas pour une mise en demeure, qui doit obligatoirement se faire par courrier recommandé ; d'autre part, le principe de force probante n'est ni d'ordre public ni impératif. Les parties peuvent donc prévoir dans leur contrat des moyens de preuve plus souples que ceux prévus par le Code civil.

## Le Digital Act

La loi du 21 juillet 2016, appelée *Digital Act*<sup>97</sup>, procure aux documents et services électroniques la même valeur juridique que leurs équivalents papier ou physiques. Il s'agit concrètement de l'envoi recommandé électronique, de la signature électronique, du cachet et de l'horodatage électroniques, de l'authentification de sites Web et de l'archivage électronique. Avec le Digital Act, la Belgique met en œuvre le règlement européen eIDAS, qu'elle a par ailleurs complété par l'adoption d'un cadre juridique pour l'archivage électronique.

Ce que l'on appelle les « services de confiance électroniques » sont au cœur du Digital Act. Ils ont pour fonction d'élever en quelque sorte le document électronique au même niveau juridique que le document papier. Le Digital Act précise les règles qu'ils doivent respecter, faisant la distinction entre les services qualifiés et non qualifiés.

Les *services de confiance qualifiés* correspondent à un niveau de qualité garanti et ne peuvent pas être mis en vente libre sur le marché. Quiconque fait appel à un service qualifié pour la conservation de documents ou un envoi recommandé ne devra nullement démontrer qu'il s'agit effectivement du document original ou que l'envoi a bel et bien été adressé à son destinataire. En d'autres termes, l'utilisateur d'un service qualifié est dispensé de la charge de la preuve.

Les *services non qualifiés* peuvent être mis en vente libre sur le marché. Ils ne bénéficient toutefois pas de la même présomption d'intégrité et de conformité en cas de contestation devant le tribunal. On notera par ailleurs qu'un document ne peut être refusé comme preuve devant le tribunal au seul motif qu'il se présente sous une forme électronique ou qu'il ne répond pas aux exigences d'un service de confiance qualifié.

## Des prestataires de services qualifiés en nombre limité

Le statut de service qualifié est reconnu au service qui satisfait à diverses exigences légales et techniques et qui se soumet à une évaluation de la conformité. Celle-ci tient compte, entre autres, de la sécurité technique des systèmes et des garanties quant à la continuité du service.<sup>98</sup> Le prestataire de services qualifiés doit s'adresser, à cet effet, à un organisme d'évaluation de la conformité accrédité par BELAC. Il doit en outre se soumettre à un audit mené tous les deux ans par le SPF Économie.

Il n'existerait pas encore à ce jour d'organismes d'évaluation de la conformité accrédités par BELAC.<sup>99</sup> Ces organismes existent en revanche dans d'autres États européens. Un prestataire de services belge souhaitant se soumettre à une évaluation de la conformité peut donc se tourner vers un organisme d'évaluation accrédité étranger. Une fois le statut de « qualifié » octroyé au prestataire et aux services qu'il offre, celui-ci est repris sur une liste de confiance officielle (*Trusted List*) disponible sur le site Web du SPF Économie et actualisée tous les quatre mois. Les prestataires de services qualifiés peuvent également utiliser et afficher le label de confiance européen sur leur site Web, dans le respect des conditions fixées par le règlement eIDAS.

<sup>97</sup> Loi du 21 juillet 2016 mettant en œuvre et complétant le règlement (UE) n° 910/2014 du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 2014 sur l'identification électronique et les services de confiance pour les transactions électroniques au sein du marché intérieur et abrogeant la directive 1999/93/CE, portant insertion du titre 2 dans le livre XII « Droit de l'économie électronique » du Code de droit économique et portant insertion des définitions propres au titre 2 du livre XII et des dispositions d'application de la loi propres au titre 2 du livre XII, dans les livres I, XV et XVII du Code de droit économique, MB 28 septembre 2016, erratum au MB 6 octobre 2016 ; entrée en vigueur le 28 septembre 2016 par AR du 14 septembre 2016.

<sup>98</sup> Pour obtenir une liste sommaire des diverses exigences légales et techniques, ainsi que des informations sur les services d'envoi recommandé électronique, la signature, le cachet et l'horodatage électroniques, l'authentification de sites Web et l'archivage électronique, consultez le site Web du SPF Économie : <http://economie.fgov.be>.

<sup>99</sup> En Belgique, la structure d'accréditation se fonde sur la loi du 20 juillet 1990 concernant l'accréditation des organismes d'évaluation de la conformité. BELAC est le seul organisme d'accréditation belge depuis le 1er août 2006. Créé par l'AR du 31 janvier 2006 portant création du système d'accréditation BELAC des organismes d'évaluation de la conformité, il relève du SPF Économie.

Au moment de la rédaction de ce rapport, seuls quatre prestataires de services qualifiés figuraient sur la Trusted List, à savoir Certipost (certificats eID), QuoVadis Global, Swift et Zetes. Ils délivrent des certificats qualifiés pour la signature électronique.

Il n'y aurait par ailleurs toujours pas de prestataires belges de services qualifiés et l'incidence de ces nouvelles pratiques et de de la loi du 21 juillet 2016 semble être encore limitée dans notre pays. Plusieurs demandes de reconnaissance seraient toutefois en cours auprès du SPF Économie (notamment celle d'IPEX, qui propose un service d'envoi recommandé électronique).

Il reste maintenant à voir comment évoluera le marché des services de confiance, d'autant que certaines dispositions légales n'entreront en vigueur que lorsque l'offre en la matière sera suffisamment concurrentielle<sup>100</sup>.

## La boîte aux lettres électronique d'entreprise

Une proposition de loi a été déposée à la Chambre le 25 janvier 2017 en vue de la création de la boîte aux lettres électronique d'entreprise (ou e-Box).

Cette proposition de loi dote chaque entreprise d'une e-Box unique destinée à la communication entre entreprises et avec les instances publiques fédérales. Cette e-Box sécurisée répondrait aux conditions d'un service d'envoi recommandé électronique qualifié et d'un service d'archivage électronique qualifié.

Son introduction tend à permettre l'échange électronique de messages et de documents officiels de manière simple et sécurisée. La proposition de loi rend son utilisation obligatoire après une période transitoire de deux ans pour les instances publiques fédérales et de cinq ans pour les entreprises. La proposition de loi n'a pas encore été débattue au sein de la commission de l'Économie de la Chambre où elle est inscrite.



<sup>100</sup> Est notamment visée la disposition concernant le recours obligatoire à un service de confiance qualifié en cas de mention légale. L'offre de services qualifiés restant actuellement insuffisante sur le marché, le caractère opérationnel de cette disposition dépendra de « l'élaboration de normes européennes pour les services qualifiés et du développement d'une offre de services de confiance sur le marché, ainsi que d'une concurrence suffisante permettant de garantir un prix raisonnable ».

# Propriété intellectuelle

Les coûts marginaux liés aux fichiers numériques – le prix de la création d'un exemplaire supplémentaire – sont généralement très bas, voire négligeables. Élaborer un plan de construction détaillé prend du temps et coûte donc de l'argent, mais copier une version numérique peut se faire d'un simple clic.

Grâce à Internet, entre autres, la publication et la diffusion de fichiers numériques n'ont jamais été aussi simples et accessibles qu'aujourd'hui. Les avantages du numérique sont si appréciables que tout le monde y recourt massivement, en oubliant parfois que des droits de propriété intellectuelle protègent souvent ces fichiers de diverses manières, comme les commentaires qui suivent l'explicitent.

La question s'est déjà posée de savoir, dans le cas des drones et, dans une certaine mesure, du Digital Act, si la législation ne constitue pas un obstacle au déploiement des nouvelles technologies.

Cette question se pose en des termes similaires pour la propriété intellectuelle : la législation *actuelle* permet-elle au secteur de la construction de profiter pleinement de la transition numérique ? Il ne faut pas oublier que cette législation, notamment dans le cas des droits d'auteur, est née dans un tout autre contexte.

La question a déjà été soulevée incidemment dans le chapitre précédent de ce rapport, lorsque les représentants des architectes ont eux-mêmes soulevé l'inadaptation de certains aspects de la loi régissant la profession d'architecte. Elle sera davantage développée dans l'analyse des aspects juridiques du BIM.

## Le droit d'auteur classique

Une photo, une vidéo, un texte ou tout autre contenu disponible sur Internet peuvent être protégés par le droit d'auteur. Il faut dans ce cas toujours demander l'accord de l'auteur pour la moindre utilisation et reproduction de ces contenus, même s'ils sont utilisés dans le cadre d'une formation en entreprise.

## Protection juridique des bases de données

Le Code de droit économique (titre 7 du livre XI) détermine les dispositions applicables à la protection des bases de données.

Cette protection se justifie par le fait que les bases de données sont souvent le fruit d'un investissement de leur créateur et qu'elles ont une valeur économique. Aussi sont-elles doublement protégées : leur contenu par le droit *sui generis* et leur structure par le droit d'auteur. La protection est effective dès le moment où les conditions légales fixées par le Code de droit économique sont respectées.

## Programmes et logiciels

Les entreprises et les particuliers utilisent quotidiennement des programmes informatiques qui sont protégés par les droits de propriété intellectuelle. Ainsi ces logiciels s'accompagnent-ils souvent d'une licence qui précise les conditions d'utilisation et interdit la diffusion et la reproduction.

Les logiciels gratuits et libres (dits « *open source* ») restent eux aussi protégés par le droit d'auteur. Leurs conditions d'utilisation étant souvent plus souples que celles d'une licence, ils peuvent par exemple être copiés et reproduits à condition que la source soit mentionnée.

## Droit des marques

L'application du droit des marques n'est pas automatique. La marque, pour être protégée, doit être enregistrée soit dans le registre des marques du Benelux, soit à titre de marque communautaire<sup>101</sup>.

Des conditions bien précises lui sont en outre imposées. Il doit s'agir par exemple d'un signe susceptible de représentation graphique et clairement distinctif des autres signes. Si cette condition est remplie, la législation sur les marques accorde à l'entreprise maître d'ouvrage le droit exclusif d'utiliser la marque et ses dérivés.

Tout tiers violant ce droit, en utilisant par exemple la marque sans l'accord de son maître d'ouvrage, s'expose à des poursuites pour falsification.

## Droit des brevets

Ce droit intéressera les entreprises qui développent leurs propres applications numériques. Un brevet est un droit d'interdiction exclusif et temporaire sur une invention, qui est conféré par l'État en échange de la divulgation publique de cette invention.

Une invention doit satisfaire à plusieurs conditions strictes pour être brevetée : elle doit être nouvelle, inventive, susceptible d'application industrielle et licite. La demande de brevet peut porter sur un produit, un résultat ou un procédé. Le titulaire du brevet peut, pendant un certain temps, interdire à des tiers l'utilisation, la fabrication, la vente, l'importation ou l'exportation, etc. de l'invention brevetée.

Quiconque porte atteinte au droit du brevet s'expose à des poursuites pour contrefaçon (livre XI du Code de droit économique).

## La protection de la vie privée

Les données à caractère personnel constituent à l'évidence une question sensible. On soulignera utilement à cet égard l'existence du nouveau règlement européen relatif à la protection des données ou RGPD (*règlement général sur la protection des données*)<sup>102</sup>. Applicable dès le 25 mai 2018, il harmonise la protection des données dans toute l'Union européenne. Le RGPD permettra aux citoyens de mieux contrôler leurs données personnelles et il étendra les obligations des entreprises dans ce domaine. Elles seront en effet responsables du respect de ce règlement et pourront donc être sanctionnées en cas d'infraction. Elles pourront en outre voir leur responsabilité engagée en cas de dommages subis à cause d'une protection insuffisante des données. Les entreprises de construction disposent donc d'une petite année pour rendre leurs méthodes et processus conformes aux dispositions de ce règlement. A noter qu'il n'est pas seulement question des données des clients, mais aussi de celles du personnel des entreprises.

### Il faudra pouvoir prouver le respect de la vie privée !

Le RGPD s'applique à toutes les données personnelles, quel que soit leur mode de traitement – automatique ou non, sur une fiche papier ou par voie numérique. Le règlement impose de traiter ces données de façon licite, loyale et transparente. La quantité de données doit se limiter au minimum et les données ne peuvent être conservées qu'un temps limité et qu'à des fins spécifiques. L'exactitude, l'intégrité et la confidentialité des données doivent en outre être garanties.

Les entreprises devront pouvoir prouver qu'elles traitent les données personnelles conformément au RGPD. Il leur est dès lors recommandé de tenir un registre de ces données et de distribuer à leur personnel des notes stratégiques internes à ce sujet<sup>103</sup>. De même est-il conseillé de fixer des règles et de les faire respecter au moyen de procédures concrètes. Un *délégué à la protection des données* peut également être désigné dans l'entreprise afin de maîtriser les risques. Toute défaillance de la sécurité du système doit impérativement être signalée aux autorités compétentes. **Attention** : les infractions – c'est l'une des principales nouveautés du RGPD – seront sanctionnées par des amendes administratives pouvant être très lourdes.

<sup>101</sup> Convention Benelux du 25 février 2005 en matière de propriété intellectuelle et règlement n° 207/2009 sur la marque communautaire.

<sup>102</sup> Règlement n° 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016.

<sup>103</sup> La FEB a publié une série de recommandations dans une brochure destinée aux entreprises. Voir [www.vbo-feb.be](http://www.vbo-feb.be).

## BIM : aspects juridiques importants

Dans l'acronyme BIM, BI signifie Building Information, le sens du M étant quant à lui à prendre dans trois acceptions distinctes. Cette lettre peut aussi bien désigner un résultat (Model ou modèle) que l'activité aboutissant à ce résultat (Modeling ou modélisation), voire la gestion du processus global (Management). Cette disparité illustre toute la complexité de cette nouvelle méthode de travail et le fait que le BIM est lié à de multiples aspects du processus de construction. La question de la véritable définition du BIM se pose dès lors dans le cadre de l'analyse juridique. Ce rapport retiendra la définition générale suivante :

**Le BIM est un processus de service avancé rendu techniquement possible grâce à des programmes informatiques qui intègrent, génèrent et gèrent des données à l'aide desquelles un bâtiment peut être conçu, construit et géré tout au long du cycle de vie.**

La communication est à la base du BIM. Son application requiert concrètement un haut degré d'interaction et d'interopérabilité. L'interaction se joue entre les quatre aspects d'un projet de construction :

- la conception par l'architecte ;
- le génie civil, c'est-à-dire l'apport des bureaux d'étude. C'est lui qui, avec la conception, conduit au modèle ;
- les ICT, c'est-à-dire l'interaction numérique entre les partenaires de la construction. Il s'agit de la modélisation ;
- la construction exécutée par les entrepreneurs.

L'interopérabilité existe quant à elle entre les différents partenaires du projet (architecte, bureaux d'étude, entrepreneurs, etc.) et porte sur le modèle numérique d'une construction existante ou future. L'utilisation du BIM nécessite une gestion à toutes les étapes du processus. Un Management dont le BIM Manager a la charge.

Comme l'a déjà souligné ce rapport, les avantages du BIM sont nombreux : meilleur résultat, gain de temps, réduction des coûts liés aux erreurs, gestion fluide et entretien aisé d'une construction. Le BIM met ainsi dans la balance les intérêts individuels et collectifs.

Pratiquer le BIM ne suppose pas nécessairement d'importantes ou de nombreuses modifications aux règles juridiques actuelles. Deux domaines doivent cependant retenir l'attention : celui de la propriété intellectuelle et celui de la responsabilité résultant du devoir d'avertissement et d'information.

### Responsabilité

L'application du BIM implique de nombreuses activités déployées en amont. Celles-ci génèrent à leur tour un flux d'informations souvent très détaillées, qui sont mises à la disposition des partenaires du projet. Cette circonstance pourrait entraîner une application plus stricte du devoir général d'information et d'avertissement qui incombe à chacun des partenaires dans l'acte de construire, et dont l'appréciation dépendra aussi de la méthode de réalisation du projet de construction : méthode traditionnelle (conception suivie de l'exécution) ou méthode intégrée (conception et construction ensemble).

Par ailleurs, les informations ne sont pas seulement échangées, elles sont aussi utilisées par chacun dans le cadre de sa contribution au projet (« modèle d'aspect »). Des accords clairs sont nécessaires dans ce contexte afin de pouvoir identifier ultérieurement la partie qui a apporté une modification ou une amélioration et la phase du projet concernée.

Le BIM permet de détecter les conflits à un stade précoce et d'harmoniser les différents « modèles d'aspect ». Même si les litiges et les différences d'opinions peuvent donc être révélés plus tôt, il s'impose de prévoir une procédure très claire pour la résolution des conflits.

Le BIM implique l'accomplissement de nombreuses tâches et procédés divers qui justifient des engagements formels. Dans un tel contexte, la conclusion d'accords non ambigus en matière de détection des conflits et de détermination des responsabilités y afférentes est absolument indispensable.

La nouvelle fonction de BIM Manager est cruciale pour la réussite d'un projet. Le BIM Manager doit en effet gérer tous les détails du projet et le mener à bien. Il est recommandé de couvrir l'exercice de cette fonction par une assurance de la responsabilité professionnelle.

La méthode de travail applicable dans le BIM ne requiert pas nécessairement de changement dans la position juridique des partenaires de la construction en matière de responsabilité. Tous les accords préalables devront utilement être consignés dans un protocole BIM que toutes les parties prenantes respecteront.

La Confédération et le CSTC travaillent ensemble à la préparation des éléments juridiques de ce protocole. La définition des tâches et obligations des parties prenantes est évidemment importante dans ce contexte. On notera que l'objectif poursuivi ici est de veiller au maintien des responsabilités habituelles et actuelles dans le chef de chacun des intervenants.

Dans la relation aux architectes, cependant, il faudra sans doute adapter la loi de 1939 sur la protection du titre et de la profession d'architecte à la réalité du BIM, en particulier dans le cadre d'une approche intégrée. L'indépendance de l'architecte et l'incompatibilité avec le métier d'entrepreneur consacrés par la loi actuelle constituent un frein au développement du BIM.

## Droits de propriété intellectuelle

Le BIM peut s'utiliser dans le cadre des règles juridiques actuelles en matière de propriété intellectuelle. La mise en place d'un modèle numérique par plusieurs partenaires peut toutefois soulever des difficultés. Deux aspects sont importants : d'une part, la possibilité de devoir faire face à l'existence de droits de propriété intellectuelle collectifs et, d'autre part, le fait que la numérisation facilite la reproduction, l'utilisation et la circulation du travail fourni par tout le monde. Aussi est-il primordial de définir les titulaires des droits de propriété intellectuelle ou d'utilisation (licences).

On l'a vu précédemment dans ce rapport, les propriétés intellectuelles des entreprises peuvent être de natures diverses. Une technique, par exemple, peut être protégée par un brevet, là où une conception le sera par des droits d'auteur. Le brevet exige l'accomplissement des formalités requises, tandis que les droits d'auteur s'acquièrent automatiquement (mais imposent en revanche de pouvoir prouver la date de création).

Des licences et des sous-licences peuvent être délivrées pour des droits de propriété intellectuelle en vue de l'exploitation. Une réflexion à ce stade semble s'imposer : les entreprises impliquées dans un projet de construction ont généralement jusqu'à présent quelque peu négligé leurs droits de propriété intellectuelle.

## Bases de données, savoir-faire et architecture

Il est en principe possible de faire valoir des droits de propriété intellectuelle sur les banques de données utilisées pour un BIM. Celles-ci contiennent aussi bien les données servant à la représentation visuelle de la construction que celles portant sur les éléments de construction ou d'autres éléments. La structure de ces bases de données est propre à en faciliter la consultation et l'utilisation. Elles peuvent en outre avoir différents auteurs. Tout dépend du degré de collaboration et des modalités contractuelles.

L'attention doit aussi se porter sur la protection du savoir-faire d'une entreprise, c'est-à-dire l'ensemble des connaissances qu'elle a acquises ou développées et qui lui ont permis d'aboutir à un procédé de fabrication ou de gestion plus efficace. Il peut s'agir par exemple de listes de fournisseurs de matériaux rares ou innovants et de techniques d'exécution spécifiques. La prudence est ici de mise car le savoir-faire, du fait qu'il précède les droits de propriété intellectuelle, ne bénéficie d'aucune protection juridique propre. L'établissement d'un contrat de confidentialité peut remédier à cette situation. En outre, il est toujours utile de pouvoir démontrer la date certaine (la date de création) du savoir-faire que l'on veut protéger.

Dans le contexte du BIM également, l'architecte bénéficie des droits de propriété intellectuelle sur un ouvrage d'architecture, donc sur sa conception et sur la « conception initiale » en particulier. Cette conception initiale est en effet affectée par l'interaction et l'interopérabilité. Il peut être intéressant pour les entrepreneurs et les bureaux d'étude d'acquérir des droits sur leur propre modèle d'aspect, lequel contribue au modèle coordonné.

## Reproduction et exportation

Autre problème en matière de droits de propriété intellectuelle, les données et les créations peuvent aujourd'hui être facilement copiées et exportées. C'est notamment le cas lorsqu'une plateforme de collaboration en ligne est mise en place. Une protection vigilante des données et créations produites s'impose donc plus que jamais. Il importe ainsi de qualifier les données, par exemple en précisant l'identité de la personne qui les a produites. Les droits d'accès aux données doivent eux aussi être clairement définis. Ceux-ci peuvent dépendre de nombreux facteurs, notamment de la phase dans laquelle le projet se trouve. Il convient toutefois, à tous les stades du projet, de clairement préciser les droits de chacun en termes de consultation, d'ajout, de suppression et de modification des données.

On notera dans ce contexte que les données peuvent perdre de la valeur avec le temps et qu'il s'agit là d'une raison supplémentaire pour se doter d'un règlement précis en la matière.

## Relation avec le fournisseur de logiciels

On l'a vu par ailleurs dans ce rapport, le BIM fait appel à des programmes informatiques et passe donc concrètement par des contrats de licence ou de sous-licence. Ces contrats fixent les droits d'exploitation de propriété intellectuelle, en particulier les droits d'auteur et les droits sur les bases de données.

La question se pose ici de savoir ce qu'il advient en cas d'insolvabilité ultérieure de l'émetteur d'une (sous-)licence, situation qui affecte le partenaire BIM titulaire d'un droit d'exploitation ou de licence.

La réglementation diffère selon la procédure d'insolvabilité – faillite, liquidation ou réorganisation judiciaire – mise en œuvre. L'insolvabilité entraînant une insécurité juridique pour les entreprises, la meilleure approche consiste à anticiper la survenance de cette situation en effectuant par exemple des *vérifications préalables (due diligence)* sur l'émetteur de la licence, et donc sur sa situation financière et sur le droit de propriété. Une autre approche est de prévoir une option d'achat ou une clause de cession dans le contrat.

Il conviendra toutefois de s'assurer du caractère opposable aux tiers des droits de propriété intellectuelle. S'agissant des droits d'auteur et des droits sur les bases de données, l'opposabilité suppose que les droits d'utilisation portent une date certaine attestée par la passation d'un acte authentique ou par la date d'enregistrement de l'acte sous seing privé auprès du bureau de l'enregistrement (i-Depot).

# La prise en charge des besoins de formation et des incidences sociales

La numérisation de l'économie a des incidences sur le mode de fonctionnement des entreprises mais aussi sur l'organisation et les relations de travail. Ces incidences varient plus ou moins fortement selon le secteur d'activité où elles s'exercent. On l'a vu dans la partie de ce rapport consacrée aux effets économiques de la numérisation<sup>104</sup>, l'emploi dans le secteur de la construction sera touché par la transition numérique, tant par la suppression de certains postes de travail que par la création de nouvelles fonctions.

D'autres incidences sociales se produiront. La plus importante d'entre elles portera sur l'adaptation des postes de travail dans les entreprises aux besoins de la numérisation. Il faudra définir de nouveaux profils de compétences ou des profils adaptés là où ils s'imposeront ; il faudra organiser des formations pour les travailleurs concernés, ce qui suppose de définir au préalable les programmes de formation, de trouver les opérateurs de formation et de financer les opérations.

## L'incidence sur l'emploi

Si l'on se réfère à l'échelle mondiale, le *World Economic Forum*, dans un rapport de 2016<sup>105</sup> estime que les nouvelles technologies vont créer beaucoup d'emplois mais vont en détruire plus encore. Sur la période 2015-2020, 2 millions d'emplois vont être créés contre 7,1 millions de postes détruits, soit un solde négatif de 5,1 millions d'emplois. On note que ce ne sont pas les ouvriers qui paieront le plus lourd tribut à cette transformation rapide de notre économie. Sur les 7,1 millions d'emplois menacés, 4,7 millions seront des emplois des postes administratifs et de bureau. Dans les usines, ce sont 1,6 million d'emplois qui vont disparaître et près de 500 000 dans les secteurs de la construction et de l'extraction (minière et d'énergie).

La nature et l'importance des effets du numérique sur l'emploi dans la construction belge sont encore à ce stade largement imprécis, comme l'est aussi d'ailleurs le phénomène de numérisation lui-même, tant par rapport à l'intensité avec laquelle il va se dérouler que pour ce qui est de la durée de la période de la transition numérique dans les entreprises.

Autant de paramètres incertains aujourd'hui qui font que leur influence sur l'évolution de l'emploi dans le secteur belge de la construction est donc difficilement mesurable.

On sait bien entendu que la numérisation modifiera les paramètres de l'emploi dans la construction et qu'elle entraînera des suppressions de postes de travail chaque fois qu'elle aura un effet de substitution du travailleur. Ceci se produira sans doute pour des fonctions peu qualifiées et dans deux types de circonstances : d'une part, lorsque l'automatisation introduite dans le poste de travail remplace purement et simplement le travailleur ; d'autre part, lorsque l'automatisation introduite apporte un allègement substantiel de la charge de travail, qui justifie une diminution du nombre de travailleurs nécessaires dans une équipe déterminée.

On sait aussi, à l'inverse, que le secteur est devenu plus complexe, plus technique à la suite notamment des évolutions intervenues dans la construction durable. Cette plus grande technicité concerne par exemple les modes constructifs, les techniques d'isolation, de ventilation, de chauffage,... Les travailleurs ont été formés à ces évolutions et ils ont acquis les qualifications nécessaires pour y faire face, ce qui leur donne un avantage certain dans un contexte de mécanisation plus poussée. L'effet de substitution sera ici certainement limité.

<sup>104</sup> Voir le chapitre 2 de ce rapport.

<sup>105</sup> *World Economic Forum - The Future of Jobs - Employment, Skills and Workforce Strategy for the fourth industrial revolution - Report, January 2016.*

Le Conseil supérieur de l'emploi note à ce propos<sup>106</sup> que

**« les notions de similarité, de complémentarité et de rapidité de la capacité d'adaptation sont essentielles pour réellement appréhender les conséquences sur l'emploi de la révolution numérique. Sur le marché du travail, les gagnants seront ceux dont les compétences sont complémentaires à celles des outils du numérique, ceux qui s'adaptent le plus vite aux nouvelles technologies et les personnes responsables de la conception, de la gestion et du contrôle des systèmes de production. Les perdants seront ceux dont les capacités sont semblables, donc substituables, à celles des programmes informatiques et des robots. En concurrence frontale, ils risquent de perdre leur emploi. L'intelligence artificielle est encore balbutiante, mais ses progrès sont constants et l'auto-apprentissage des machines (machine learning) repousse les limites de son utilisation. »**

Partant de cette complémentarité, le Conseil appelle de ses vœux une transition numérique qui ne repose pas sur un modèle d'asservissement du travailleur à la machine, mais au contraire sur un modèle où le numérique est au service du travailleur et de sa productivité. En misant sur la complémentarité entre l'homme et la machine, on peut aussi parvenir à revaloriser certaines fonctions de base.

Enfin, on sait également, comme c'est le cas dans d'autres secteurs, que de nouvelles fonctions apparaîtront dans la construction – elles sont déjà là en partie – du fait de la transition numérique. On le verra dans la suite de cette section, plusieurs nouveaux profils de compétences ont été identifiés, notamment dans le cadre du développement de la maquette numérique et des applications BIM.

## Les nouveaux profils de compétences

Une étude récente du Forem<sup>107</sup> a identifié, sur la base d'avis d'experts, les profils de compétences de huit nouveaux métiers qui apparaissent dans la construction, dans la construction. Trois nouveaux métiers sont directement associés à la gestion du BIM dans les entreprises.

### Nouveaux métiers

#### BIM Manager

- La fonction de BIM Manager, dont le titulaire prend en charge des logiciels de modélisation et pilote la réalisation de la maquette numérique du projet en y associant les éléments fournis par les différentes parties prenantes. Il réduit le temps d'implémentation des solutions de chaque corps de métier. Dans les grandes entreprises, le BIM Manager travaille avec le Modeleur BIM et le Coordinateur BIM.

#### BIM Coordinateur

- La fonction de Coordinateur BIM, dont le titulaire se voit confier des tâches de gestion et de coordination des différents modèles BIM d'un projet, souvent en plus de leurs tâches de modélisation. Il coordonne les différents domaines concernés (installations techniques du bâtiment, façades, etc.) pour les intégrer à un système de bâtiment fonctionnel.

#### BIM Modeleur

- La fonction de Modeleur BIM, dont le titulaire dessine le bâtiment et réalise la maquette numérique des projets de construction dans le respect des règles et chartes de modélisation définies par le BIM Manager.

<sup>106</sup> Rapport 2016 du Conseil supérieur de l'emploi, déjà cité.

<sup>107</sup> Effets de la transition numérique sur le secteur de la construction, FOREM, mai 2016.

## Nouveaux métiers ( ou profondément modifiés )

### Le conseiller en gestion des bâtiments intelligents

- Le conseiller en gestion des bâtiments intelligents, qui a pour mission de mettre à disposition des usagers d'un bâtiment des équipements et des services associés capables d'assurer des fonctions telles que la maintenance technique des bâtiments, la gestion économique des énergies du bâtiment, la sécurité et protection, la maîtrise du confort thermique, acoustique et visuel, la gestion des informations et les communications.

### Le technicien en installations domotiques

- Le technicien en installations domotiques, qui réalise l'implantation, la pose, les raccordements, le paramétrage, la mise en service et la maintenance d'installations de distribution de l'énergie électrique, de gestion du confort, de systèmes de surveillance, de sécurité, d'économies d'énergie et de communication dans le bâtiment.

### Le pilote de drones professionnel

- Le pilote de drones professionnel, dont les connaissances de base sont comparables à celles de pilote d'un aéronef selon la législation belge, pourra réaliser des thermographies, des cartographies et inspecter des ouvrages, etc.

### L'agent de maintenance polyvalent en énergies renouvelables

- L'agent de maintenance polyvalent en énergies renouvelables, qui est un professionnel du génie climatique capable d'effectuer la maintenance préventive et corrective des pompes à chaleur, des installations de production solaire (thermique et photovoltaïque) et de la ventilation mécanique contrôlée.

## Evolution des métiers

La même étude du FOREM identifie d'autres métiers du secteur qui ne sont pas nouveaux mais qui sont en train d'évoluer sous l'influence du développement du numérique et pour lesquels les compétences requises doivent être adaptées.

Il s'agit notamment des fonctions d'ingénieur énergétique, d'architecte 3D, de géomètre, de conducteur de travaux, de poseur d'isolation et d'étanchéité à l'air, de monteur de préfabriqué, de monteur en ventilation, de poseur de panneaux solaires et de sanitariste.

## Une évolution qui se poursuivra

Les participants à une enquête du *World Economic Forum* (2016)<sup>108</sup>, ont indiqué s'attendre « à ce que d'ici 2020 en moyenne plus d'un tiers des compétences requises pour l'exercice d'une profession se composera de compétences qui ne sont pas encore considérées à l'heure actuelle comme importantes pour la même profession<sup>109</sup> ».

Cette appréciation confirme le sentiment général selon lequel l'incidence de la numérisation sur l'évolution des métiers est non seulement réelle et rapide, mais qu'elle est aussi, pour l'heure, encore largement inconnue quant à la nature des modifications attendues dans les compétences.

Par ailleurs, les technologies numériques continueront d'évoluer et de nouvelles technologies, dont on n'a sans doute pas encore la moindre idée aujourd'hui, verront le jour demain, avec chaque fois de nouvelles incidences sur les profils de compétences des travailleurs. L'adaptation des métiers à la numérisation semble donc être entrée dans une phase qui évoluera en permanence sur le long terme.

Les Centres sectoriels de recherche et Constructiv<sup>110</sup> doivent collaborer à cette évolution en tentant d'identifier de la manière la plus concrète possible les effets de la numérisation sur les postes de travail dans les entreprises. Le CSTC s'est déjà attelé à cette tâche qu'il intensifiera au cours des prochains mois.

<sup>108</sup> Rapport janvier 2016, déjà cité.

<sup>109</sup> Repris par le Conseil supérieur de l'emploi dans son rapport 2016, déjà cité.

<sup>110</sup> [www.constructiv.be](http://www.constructiv.be).

Il est important en effet d'intensifier ce travail d'identification si l'on veut pouvoir rapidement aider les entreprises du secteur à définir leurs futurs besoins de formation dans le cadre de leur transition numérique.

La détermination de référentiels de compétences est une deuxième tâche essentielle à accomplir dans la foulée. De tels référentiels doivent en effet permettre de situer les niveaux d'aptitude et de connaissance minimaux requis pour l'exercice de la fonction.

## L'incidence sur la formation professionnelle

Le secteur dispose d'outils et de structures de formation adaptés à l'apprentissage des connaissances de base et au perfectionnement des connaissances des métiers de la construction. Il s'appuie également sur les actions de Constructiv, l'institution sectorielle, gérée par les partenaires sociaux de la construction. La mission de Constructiv est de développer les efforts de formation professionnelle au profit des travailleurs dans les entreprises et de collaborer avec l'enseignement et les organismes régionaux de formation pour accroître la qualité de l'enseignement professionnel et de la formation des demandeurs d'emploi et des travailleurs en général.

Des structures de formation existent également pour les employés des entreprises de construction, notamment celles gérées par les organismes régionaux de formation et celles actives sous la coordination de CEFORA, institution sectorielle gérée par les partenaires sociaux au sein de la commission paritaire 200, compétente pour les employés du secteur marchand.

Divers circuits de formation, publics et privés, prennent aussi en charge les besoins de formation des personnels de cadre et de direction occupant des fonctions dans les divers domaines de la vie d'une entreprise.

L'offre de formation présente en Belgique est suffisamment importante et diversifiée pour répondre aux besoins habituels des entreprises de construction. Cette offre est-elle toutefois de nature à répondre de manière satisfaisante aux nouveaux besoins de formation spécifique qui se manifesteront de manière croissante au fur et à mesure de l'avancement de la transition numérique dans les entreprises ?

Un exemple intéressant à ce sujet est celui de la formation en alternance, encouragée partout dans le pays. Ce type de formation combine le terrain d'action de l'entreprise de construction et la salle de classe. Peut-elle favoriser les compétences numériques des futurs travailleurs de la construction ?

Pour que ce système réussisse, les écoles doivent accepter de l'organiser, et les entrepreneurs doivent pouvoir proposer des places et des maîtres de stage en suffisance dans les entreprises. Une question se pose toutefois : les écoles disposent-elles aujourd'hui de connaissances suffisantes pour initier leurs élèves à la construction numérique ? D'un autre côté, on le sait, la numérisation n'est pas encore réellement à l'ordre du jour dans la majorité des entreprises du secteur. Si la formation en alternance est très prometteuse sur le fond, il semble que la numérisation en alternance ne soit pas pour demain.

### Vers un recensement des formations

La question de la suffisance et de la pertinence de l'offre de formation pour le numérique de la construction amène tout naturellement à suggérer de mener une analyse du « marché de la formation » tel qu'il existe dans notre pays. L'enjeu du numérique est en effet de taille et il justifie pleinement qu'il soit procédé à un recensement – quantitatif et qualitatif – de l'offre disponible en matière de formation numérique, de manière à établir un catalogue exhaustif de toutes les formations de base et de perfectionnement disponibles en Belgique pour le numérique.

## Le soutien à la formation

La réflexion sur la formation au numérique doit être étendue à la question du coût de l'investissement des entreprises dans ces formations.

En application du plan stratégique fédéral « Digital Belgium<sup>m</sup> », la décision a été prise de créer le « Digital Belgium Skills Fund », dont la mission est d'investir dans des projets qui visent à améliorer les compétences numériques d'enfants, de jeunes et de jeunes adultes socialement vulnérables.

Ce fonds contribuera ainsi à combler la fracture numérique et donnera à plus de citoyens la possibilité de déployer leurs talents dans la société numérique et la nouvelle économie.

Une démarche similaire devrait être envisagée pour le soutien des efforts de formation au numérique des travailleurs dans les entreprises.

Des partenariats entre le secteur, les pouvoirs publics, notamment régionaux, et les autres acteurs de la filière construction pourraient permettre de concrétiser des formules utiles de soutien au financement des formations.

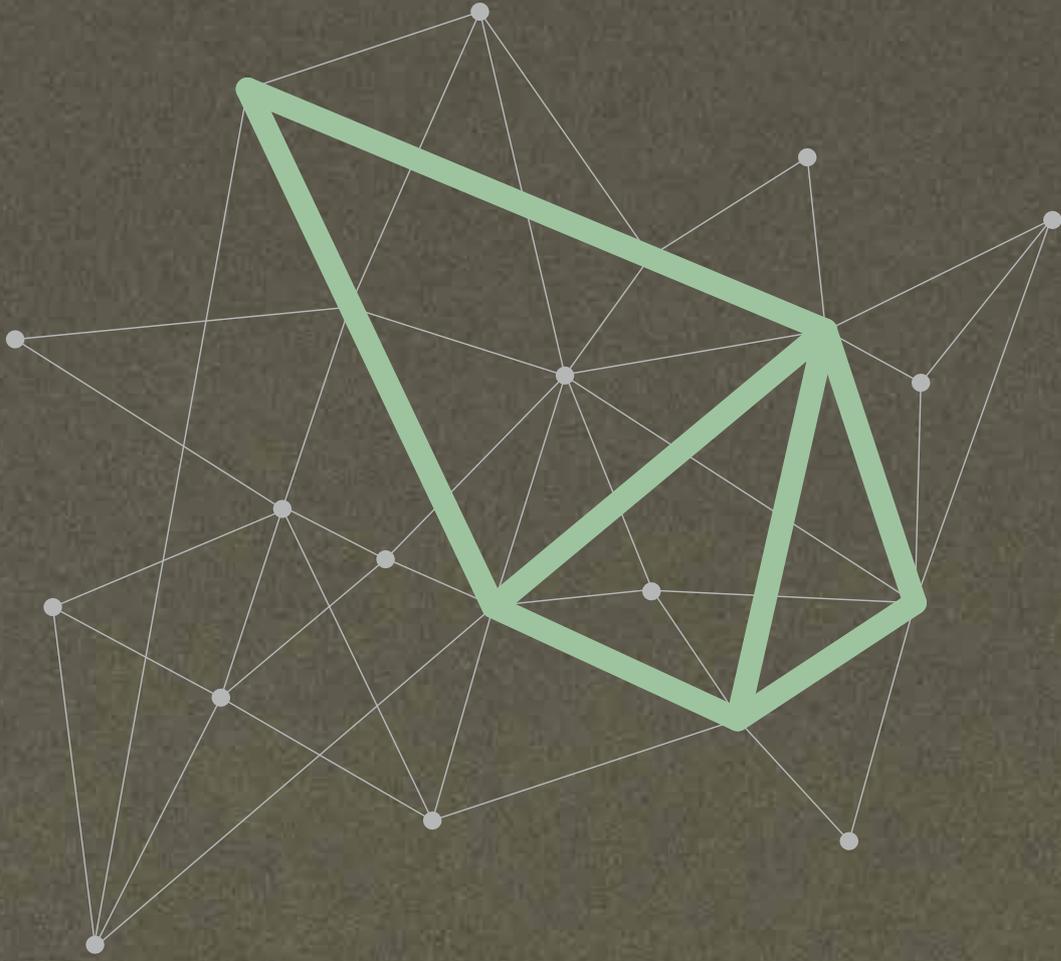
### Une vision politique au plan du secteur

**Le secteur ne s'est pas encore doté d'une véritable stratégie de formation professionnelle liée au développement du numérique dans la construction.**

**En réalité, les débats sur le sujet n'ont pas encore débuté et il est grand temps que les partenaires sociaux du secteur s'investissent dans ces discussions.**

**L'évolution est en effet rapide et le risque est réel, si l'on n'y prend pas garde, de ne pas pouvoir offrir aux entreprises du secteur les fruits d'une politique de formation professionnelle qui soit bien adaptée aux besoins de leur transition numérique.**

<sup>m</sup> Déjà cité.



# Conclusions

# Conclusions

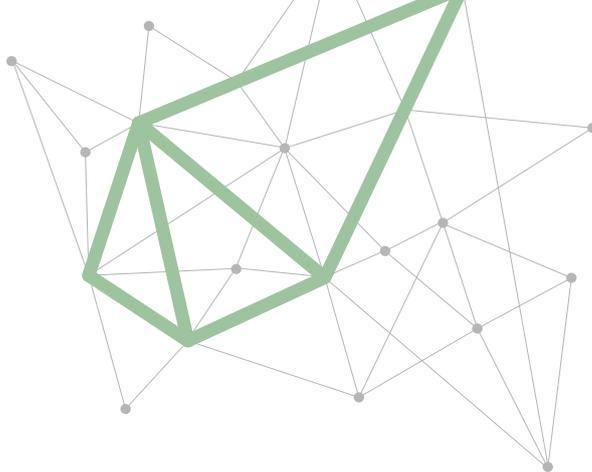
Ce rapport n'a pas tenté de répondre à toutes les questions que soulève la transition numérique dans la construction, pas plus qu'il n'a cherché à présenter ses réflexions et analyses comme autant de solutions uniques et définitives aux problèmes que la numérisation ne manquera pas d'entraîner dans les entreprises.

Ce n'étaient pas là les objectifs assignés à cette étude. La transition numérique est un sujet complexe, en pleine évolution, dont on ne maîtrise pas encore toutes les incidences et qu'il convient donc d'aborder de la manière la plus empirique qui soit.

Outre l'état actuel de la numérisation dans les entreprises, qu'il a tenté de cerner de manière objective, le rapport a surtout cherché à se projeter dans l'avenir pour tenter de matérialiser au mieux un scénario de transition numérique à l'échelle de tout le secteur, en partant d'opinions d'experts, de témoignages d'entrepreneurs, d'expériences d'autres secteurs, d'analyses diverses...

Sous cet angle, nous pensons que le rapport a tenu ses promesses. On y a vu que l'entreprise de construction commence à s'intéresser à l'outil numérique et ce, même s'il s'agit encore d'une minorité. Le mouvement est en marche et l'utilisation du numérique dans les entreprises ira croissant dans les années qui viennent. Plus encore, la transition numérique ne se limitera plus à un objectif de gestion. Elle portera également sur l'appareil de production de l'entreprise, avec le « BIM » comme technologie de référence.

Au-delà de ce mouvement, il y a aussi la volonté de tout un secteur de se préparer activement à la transition numérique. Le Forum Construction en février 2017 « Parlons Digital » a confirmé ce constat, au même titre que l'enquête menée fin 2016, selon laquelle les entreprises qui sont bien informées des outils numériques mais qui ne les utilisent pas encore aujourd'hui se déclarent, dans leur grande majorité, prêtes à les utiliser demain.



## Un choix réfléchi

L'utilisation des technologies numériques dans les entreprises n'est évidemment pas un but en soi. Elle ne se justifie que si ces technologies apportent aux entrepreneurs une valeur ajoutée réelle, notamment en termes de compétitivité. L'outil numérique est vu comme une possibilité de donner à celui qui l'applique un avantage concurrentiel sur celui qui ne l'applique pas. L'intégration doit lui permettre de travailler mieux, moins cher et de produire une meilleure qualité.

Dans ce contexte, les entreprises qui ne sont pas préparées à la numérisation, soit parce qu'elles ne le souhaitent pas, soit parce qu'elles ne savent pas comment le faire, prennent le risque d'être confrontées à d'importantes difficultés en termes de concurrence sur leur propre marché.

Cette crainte constitue certainement une incitation pour les entreprises à se lancer sans tarder dans leur transition numérique. Mais elles se garderont bien de se précipiter sans une réflexion préalable approfondie ni sans stratégie clairement définie. La valeur ajoutée du numérique n'est en effet pas nécessairement la même pour toutes les entreprises et elle peut par ailleurs n'être que très relative dans un premier temps.

Comme pour tout investissement, chaque entreprise fera dépendre sa décision d'investir dans une technologie numérique des résultats d'une analyse coût-bénéfice sérieuse, qui tiendra compte des caractéristiques de l'entreprise, de la technologie envisagée et de son degré de maturité.

Ainsi par exemple, la numérisation des procédures de soumission et d'exécution dans les marchés publics (« e-Procurement »), qui tendra à devenir la règle dans un avenir proche, intéresse vivement les entreprises actives dans les marchés publics, et sans doute beaucoup moins celles qui y participent occasionnellement. Les premières voudront intégrer rapidement les outils numériques leur permettant de continuer de participer à ces marchés, tandis que les autres ne le feront que si le rapport qualité-prix de l'investissement leur est favorable.

Ainsi encore, l'intégration de robots dans l'appareil de production ne peut se justifier, dans un premier temps, que dans les entreprises où le taux d'utilisation des machines est suffisamment élevé pour justifier la rentabilité de l'investissement. La diminution progressive du coût de l'investissement, par un effet de production de masse, permettra dans un second temps d'envisager la rentabilité sous un angle plus large et pour un nombre plus élevé d'entreprises. Enfin, pour prendre un dernier exemple, l'intégration de technologies « collaboratives » (le BIM, sous certains aspects) se fera tout naturellement d'abord dans les entreprises qui développent une vision d'ensemble du projet d'ouvrage et qui y exercent une fonction de coordination. Celles qui interviennent ponctuellement dans ce projet ne seront intéressées dans cette intégration que dans un deuxième temps.

La stratégie à suivre pour la transition numérique au sein de l'entreprise doit tenir compte non seulement de la rentabilité économique de l'investissement mais aussi du meilleur moment où cet investissement doit être fait, ce qui n'est pas aisé. Prendre de l'avance permet d'être prêt très tôt, même si la rentabilité de l'investissement ne se révèle que plus tard. À l'inverse, reporter l'intégration à un moment où la rentabilité est mieux garantie peut faire courir le risque d'être distancé par la concurrence.

# Le rejet de la rupture numérique

Les chefs d'entreprise se rejoignent sur le constat selon lequel petites et grandes entreprises sont autant concernées par la transition numérique de la construction. Les témoignages de deux représentants – une grande entreprise et une PME – qui se sont exprimés au Forum Construction illustrent bien cette unicité de vision.

“ Il est clair qu'à terme toutes les entreprises du secteur devront collaborer activement à la gestion et l'utilisation de la maquette numérique (le « BIM des métiers ») qui est la véritable armature de cette nouvelle révolution industrielle et cette collaboration va nécessiter une confiance mutuelle qui ne peut être bâtie que sur le respect de tous. ”

Michel Koning

“ Tout le monde dans la chaîne devra se mettre au BIM et le rôle de l'entrepreneur général est d'aider les sous-traitants à ce que cela se passe ainsi. Cela nécessite un changement de mentalité, pas uniquement un changement d'outils. Il faut s'ouvrir aux changements et aussi à la nouvelle manière de collaborer entre les intervenants. ”

Jef Lembrechts

Les PME devront donc elles aussi intégrer progressivement les nouvelles technologies numériques en fonction de leurs besoins prioritaires et en tenant compte des réponses que ces technologies peuvent donner à leurs attentes légitimes.

Les petites entreprises ont tout intérêt à réfléchir le plus tôt possible à leur propre stratégie de numérisation de manière à être prêtes à franchir le pas en connaissance de cause et si possible avec du personnel déjà formé dès que le passage au numérique s'imposera.

Un des rôles majeurs de la Confédération, à concrétiser dans sa propre stratégie de numérisation de l'ensemble du secteur, sera précisément de tout mettre en œuvre pour éviter ou supprimer une rupture numérique entre, d'une part, les grandes entreprises et les PME qui ont déjà franchi le pas très tôt et avec succès, et d'autre part, les autres entreprises qui, par manque de vision ou d'information, se sont désintéressées de cette évolution.

# Une vision politique au plan du secteur

La révolution industrielle 4.0 doit être pilotée si l'on veut réussir la transition numérique de tout un secteur d'activité sans trop de heurts. Les exemples de nos pays voisins, France et Pays-Bas, qui ont une longueur d'avance sur nous, le montrent bien. C'est tout un ensemble de partenaires avec un ensemble d'actions diverses et coordonnées qui y soutiennent la transition numérique dans la construction, avec des structures de coordination et des moyens financiers importants.

Il y va de l'intérêt de la construction belge de suivre ces exemples. Nos centres sectoriels de recherche se sont d'ailleurs déjà inspirés des expériences françaises et néerlandaises, en se dotant de plans stratégiques pour la numérisation fondés sur la sensibilisation, la collaboration et le partenariat entre toutes les parties concernées.

La Confédération devra suivre la même voie pour définir sa propre vision de la transition numérique dans la construction et sa propre politique professionnelle d'accompagnement des entreprises dans cette transition.

L'information de base et la sensibilisation des entreprises au défi et à l'utilité de la numérisation dans le secteur seront les deux premiers piliers d'un vaste plan de communication que la Confédération devra lancer dans les prochains mois vers ses membres, en ciblant tout particulièrement les très nombreuses entreprises qui ignorent encore tout ou presque de l'évolution numérique en cours. Une autre action fondamentale du plan de communication, à mener dans un deuxième temps et à répéter périodiquement, consistera à suivre de près l'intégration du numérique dans les entreprises, à recueillir les retours d'expériences, les évaluer et en tirer les enseignements utiles pour améliorer la situation et faciliter la transition.

La communication est une condition essentielle à la réussite de la numérisation dans le secteur. La collaboration avec les pouvoirs publics et l'ensemble des acteurs de la filière en est une autre. Il faudra développer la concertation avec les autorités à tous les niveaux de pouvoir et solliciter leur soutien dans le processus de numérisation des entreprises, sous diverses formes, notamment par des aides financières.

## Une aide à l'acquisition des connaissances

Aider les entreprises à se former aux nouvelles technologies numériques est une nécessité autant qu'un défi, tant les besoins de formation sont élevés.

Il faudra tout d'abord accompagner les entreprises dans leur mission première d'identification de leurs besoins de numérisation, ce qui suppose de les aider à définir, par un schéma cadre, leur propre stratégie de numérisation.

Il conviendra ensuite de leur proposer des solutions en termes de formation de leur personnel, ce qui suppose de disposer d'une vision d'ensemble de l'offre et de la capacité de formation.

Il s'imposera enfin de répondre aux conséquences de la montée en puissance de la numérisation dans le secteur, tant en termes de croissance de la demande de formation en provenance des entreprises que par rapport au niveau des compétences à acquérir en raison de l'évolution constante de la technologie numérique.

Le secteur doit très rapidement se doter d'une véritable politique de formation professionnelle liée au développement du numérique dans la construction qui repose, pour les aspects liés à la formation du personnel, sur une concertation préalable entre les partenaires sociaux.

Il est en effet de leur responsabilité d'offrir aux entreprises du secteur des outils et des structures de formation bien adaptés à leurs besoins.

# Un souffle de confiance pour les entreprises

L'insuffisance de la « culture » numérique dans les entreprises, jointe à une offre d'outils parfois anarchique et, en toute hypothèse, relativement complexe, constitue un frein important à la transition numérique dans le secteur, les entreprises n'étant pas nécessairement rassurées par les solutions qui leur sont proposées.

Or, la confiance dans l'outil numérique est indispensable pour une transition réussie dans le secteur. Cette confiance passe aussi par l'interopérabilité des outils de manière à faciliter les échanges de données et d'informations entre les différents intervenants, en particulier dans le cadre de la gestion de la maquette numérique.

Un travail important de standardisation des procédures d'échange de données et des logiciels utilisés devra être mené. Il dépasse les limites du secteur et les frontières du pays. L'enjeu est ici au moins européen et il requiert la collaboration du centre européen et des centres nationaux de normalisation ainsi que, en amont, celle de nos centres sectoriels de recherche.

On l'a dit dans l'introduction de ce rapport, il y a encore un long chemin à parcourir pour que la numérisation devienne une réalité quotidienne dans les entreprises. L'enquête menée par la Confédération auprès de ses membres sur le degré de connaissance et d'utilisation des outils numériques en témoigne.

La confrontation des idées, opinions et expériences des entrepreneurs et des autres acteurs de la filière construction, telle que ce rapport l'a présentée, permettra – c'est le vœu que l'on formule – de faire avancer la connaissance et la réflexion indispensables à une transition numérique réussie dans la construction.

La stratégie à définir pour l'accompagnement de la transition numérique du secteur, mission majeure pour la Confédération au cours des prochains mois, devra tout naturellement – c'est aussi l'espoir qui nous anime – guider les entreprises dans leur apprentissage d'une nouvelle réalité issue de la révolution industrielle 4.0 dans la construction !



# La Confédération vous informe



La Confédération Construction donne à ses entrepreneurs affiliés des informations utiles sur le secteur, l'entrepreneuriat, ainsi que le marché de la construction, de l'énergie et de l'environnement. Elle soutient ses membres en défendant leurs intérêts et l'image de la construction là où elle peut et doit le faire.

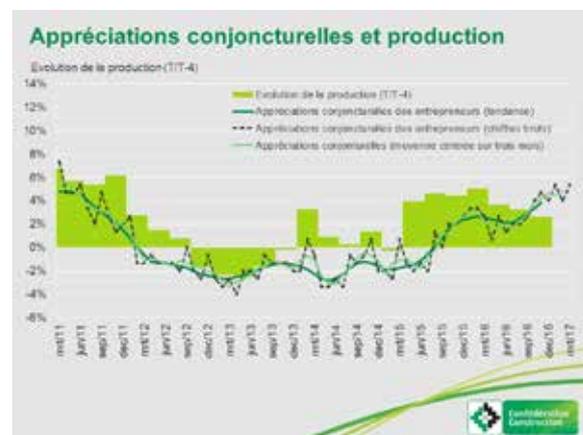
## Baromètre Construction

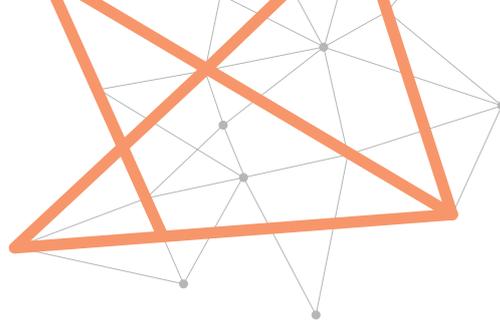
[www.confederatiebouw.be](http://www.confederatiebouw.be)  
(organisation-information)

Tous les mois, la Confédération Construction publie un recueil d'informations essentielles et actualisées sur la conjoncture dans le secteur de la construction.

Le Baromètre Construction est un outil pratique qui s'ajoute aux publications économiques de la Confédération Construction, tels les Chiffres clés Construction, et le rapport sur la conjoncture et les perspectives de ce secteur en Belgique (rapport Euroconstruct).

Envoyé par e-mail au milieu du mois, ce baromètre est également consultable en ligne sur [www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be).





## Flash Construction

[www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be)  
(flashconstruction)

La Confédération Construction réagit très vite : chaque matin à 7 heures, elle informe ses entrepreneurs affiliés et leurs collaborateurs de l'actualité du secteur. Les membres peuvent consulter le Flash Construction en ligne, en français comme en néerlandais.

## Focus Construction

[www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be)  
(focusconstruction)

Toutes les deux semaines, la Confédération Construction traite un grand sujet d'actualité à l'intention de groupes cibles spécifiques. Le Focus Construction est lui aussi diffusé par e-mail et disponible en ligne. Il paraît toutes les deux semaines, le mardi matin.

## Médias sociaux

Une stratégie numérique se doit d'inclure les médias sociaux. La Confédération Construction est dès lors présente sur Twitter, où elle met l'accent sur son positionnement et sur l'actualité. Sur Facebook, la communication de la Confédération s'articule autour des thèmes et événements liés au secteur de la construction.

Elle rassemble en outre toutes ses vidéos sur YouTube, et publie sur Instagram des photos intéressantes liées à la construction. Les fédérations régionales et quelques confédérations locales sont pour leur part actives sur LinkedIn.

La Confédération apporte en outre son soutien aux entités régionales et groupements, notamment en diffusant leurs campagnes et leur matériel visuel via ses propres canaux, ou en collaborant à la stratégie ou à la gestion de leurs pages sur les médias sociaux.

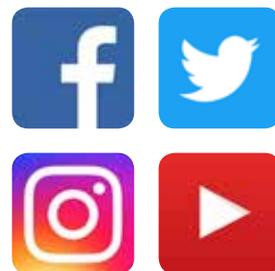
@ConfedConstruct

Confédération Construction  
([facebook.com/confederationconstruction](https://facebook.com/confederationconstruction))

Build Your Home  
([facebook.com/buildyourhomeBelgium](https://facebook.com/buildyourhomeBelgium))

Confédération Construction Confederatie Bouw  
([www.youtube.com/user/confedeb](https://www.youtube.com/user/confedeb))

@foudeconstruction  
([www.instagram.com/foudeconstruction/](https://www.instagram.com/foudeconstruction/))



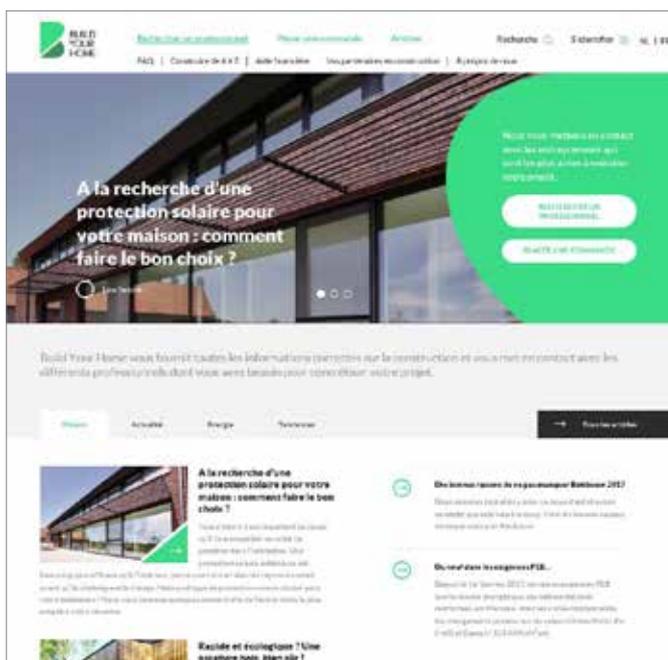
# La Confédération défend le savoir-faire

## Magazine Build Your Home

www.BUILDYOURHOME.be

Il est nécessaire de bien informer le consommateur qui se lance dans un projet de construction ou de rénovation. C'est pourquoi la Confédération Construction publie chaque année son guide de rénovation, dans lequel elle se penche sur un thème actuel de la construction. Ce magazine renvoie naturellement au site dédié aux consommateurs qui tient ces informations à jour : Build Your Home. Cette publication est distribuée gratuitement sur tous les salons de construction et de rénovation. Ce site Web s'adresse aux consommateurs qui ont une brique dans le ventre et leur offre de nombreuses possibilités de vérification et de mise en contact avec des entre-

preneurs fiables qui réalisent des travaux de construction et de rénovation pour les particuliers. Cette plateforme centrale représente en outre une publicité gratuite pour les entrepreneurs affiliés, qui peuvent ainsi présenter l'éventail de leurs activités et services de construction et de rénovation destinés aux particuliers.



## Salons professionnels

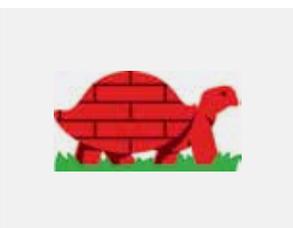
[www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be)  
(organisation-événements)

La Confédération Construction est présente sur les grands salons professionnels de construction de Belgique, afin d'informer correctement et objectivement les visiteurs, les donneurs d'ordre, les parties prenantes et les particuliers avec un projet de construction ou de rénovation.

Par sa présence, elle entend soutenir les entrepreneurs affiliés, et fournir des informations précises et actuelles sur les tendances et les métiers de la construction, ainsi que les développements récents, et orientés vers l'avenir, de ce secteur et du processus de construction. C'est pourquoi elle donne aussi des conseils gratuits lors de ses séances d'information.

La Confédération Construction organise par ailleurs de grands événements professionnels : la Journée du Parachèvement, le Roof Day, l'Install Day et, en collaboration avec le CSTC, les BIM Brussels Digital Construction Days, dédiés à la numérisation dans le bâtiment (Wild Gallery – 11 et 12 octobre 2017).

La Confédération Construction répond également présent à différents salons de construction professionnels : Batibouw, Realty, Concrete Day et Matexpo (organisé tous les deux ans).



# La Confédération soutient ses membres et le secteur de la construction

La Confédération Construction prend l'initiative de plusieurs événements majeurs qui visent à changer et valoriser l'image de la construction.

Elle organise ces événements en collaboration avec ses confédérations régionales, les fédérations professionnelles et les confédérations locales. Ces rencontres sont aujourd'hui l'occasion de vastes opérations de networking pour tous les acteurs de la construction.

## Rapport annuel 2015-2016

[www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be)  
(organisation - rapport annuel)

Le rapport annuel 2015-2016 a été présenté en juin 2016, sur le thème de « L'avenir des PME dans la construction ». À cette occasion, le ministre de l'Emploi Kris Peeters a pris la parole dans le Foyer de l'Hôtel de la Poste, situé sur le site de Tour et Taxis à Bruxelles.

## Congrès EIC en 2016

European International Contractors (EIC) est l'association qui représente les intérêts internationaux de l'industrie européenne de la construction et qui s'occupe de l'actualité dans ce domaine. Elle a tenu son assemblée annuelle à Bruxelles en juin 2016. Le président de cette association majeure et plateforme de rencontre dédiée à l'échange d'informations n'est autre que le Belge Philippe Dessoy, General Manager Business Development chez Besix. Le ministre-président bruxellois Rudi Vervoort a eu l'honneur d'accueillir la délégation internationale dans la capitale de la Belgique et de l'Europe. Yves Pianet, CEO de SECO, fut le modérateur de l'assemblée générale d'EIC, qui avait pour thème « Smart Cities – International Opportunities for European Contractors ».



# Forum Construction 2017 « Parlons digital »

[www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be)  
(organisation - Forumconstruction)

La Confédération Construction a tenu son traditionnel Forum Construction novateur et tourné vers l'avenir en ouverture du salon de construction Batibouw. Le Vice-Premier ministre et ministre de l'Agenda numérique Alexander De Croo est intervenu à cette occasion, soulignant que la numérisation s'accélère et continuera d'avoir un impact non négligeable sur le processus de construction, et sur les métiers et les profils de ce secteur.

La transition numérique concerne tous les acteurs de la construction et leur impose des défis, qui figurent dès lors en tête de l'agenda de la Confédération Construction et de toutes ses composantes. Cette tâche, nous l'entreprenons avec le soutien de nos centres de recherche scientifique Centre Scientifique et Technique de la Construction, le CSTC et le Centre de Recherches Routières, CRR.



# Journée Chantiers Ouverts 2017

[www.journeechantiersouverts.be](http://www.journeechantiersouverts.be)

La 11<sup>ème</sup> Journée Chantiers Ouverts qui s'est tenue le dimanche 7 mai 2017 a connu un succès sans précédent aussi bien auprès des médias que des visiteurs. Non moins de 82 000 visiteurs ont en effet afflué vers un ou plusieurs des 175 grands chantiers exceptionnellement ouverts au grand public à cette occasion.

Cette Journée Chantiers Ouverts 2017 était placée sous le signe de l'innovation et du savoir-faire.

La diversité des chantiers permet à chaque visiteur de découvrir le secteur de la construction et de formidables projets dans le cadre d'une expérience enrichissante et mémorable.

Les chantiers qui ont une fois encore attiré le public sont les hôpitaux innovants et leur campus, les travaux d'infrastructure (les écluses, les ponts, les routes, l'infrastructure ferroviaire, les ouvrages ingénieux de nouveaux projets d'urbanisme, l'infrastructure sportive, etc.) et les nouveaux centres administratifs, véritables vitrines de l'architecture et de la technique de pointe. Les nouvelles formes d'habitation et les techniques de construction spéciales présentées ici et là ont elles aussi suscité l'enthousiasme et le vif intérêt des visiteurs.





# L'investissement public: défis et solutions



# Une campagne pour dynamiser les investissements publics

## « Investir est vital ! »

Afin de souligner la nécessité de relancer l'investissement public et d'expliquer en quoi investir est vital pour notre secteur, nous avons lancé une campagne de sensibilisation à l'intention du grand public début 2016. Sous la devise « L'avenir, ça ne se promet pas, ça se construit », cette campagne a invité le citoyen à s'exprimer sur l'importance des investissements publics durables par le biais d'une pétition en ligne et des réseaux sociaux.

La Confédération Construction a aussi mené ses actions de sensibilisation auprès des médias et des responsables politiques.

Le colloque tenu par la Confédération Construction le 21 octobre 2016 s'inscrivait dans son plaidoyer en faveur d'un pacte pour la relance de l'investissement public, qui prône une politique dynamique et tournée vers l'avenir à cet égard.

Intitulé « L'investissement public : défis et solutions », ce colloque n'a pas seulement exposé la vision de la Confédération Construction en tant qu'interlocuteur engagé : il semble aussi avoir donné l'impulsion à un projet d'avenir constructif qui rassemble responsables politiques, experts et parties prenantes.

Voici les acteurs qui ont formulé des analyses et des pistes de réflexion en vue de solutions durables : Jan Smets (gouverneur de la Banque nationale), Luc Denayer (Conseil central de l'Économie), Henri Bogaert et Jan Verschooten (Bureau fédéral du Plan), Pierre-Emmanuel Noël (Banque européenne d'investissement), Geert Gielens – Chief Economist & Head Research – et Dirk Gyselink (Belfius), Bart Van Craeynest (Chief Economist chez Econopolis), Daan Killemaes (rédacteur en chef de Trends) et Christophe De Caevel (journaliste chez Tendances).

Ces analyses et points de vue seront bientôt publiés et consultables sur le nouveau site de la Confédération.



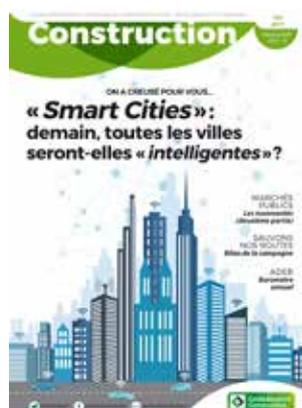
# Le principal éditeur de publications professionnelles

## Revues de construction spécialisées sur support papier et numérique

Depuis qu'elle a revu son fonctionnement, la Confédération Construction s'applique à réunir connaissances et expertise dans un seul et même Pool Communication. Ce qui lui vaut d'être aujourd'hui le principal éditeur de publications professionnelles. Sous son nom paraissent en effet non moins de 15 revues tirées à plus de 500 000 exemplaires par an.

Construction (FR) – Bouwbedrijf (NL) – Build Your Home (FR + NL) – Roof Belgium (FR + NL) – Façade (NL) – Vlaamse schrijnwerker (NL) – Menuiserie Plus (FR) – Vlaamse schilder (NL) – Parket-Parquet (FR-NL) – Info NaVap (NL) – Info Unep (FR) – ICS magazine (FR + NL) – Fedelec (FR/NL) – Infomagazine Fedecom (FR/NL)

Tous ces magazines sont disponibles sur papier, mais aussi dans leur version électronique, en complément à la version imprimée. Consultables sur tous les appareils, ils séduisent instantanément le lecteur, favorisent ainsi la circulation des informations et fournissent des explications concises avec des informations de base en arrière-plan que l'entreprise de construction affiliée doit prendre en charge dans ses processus.





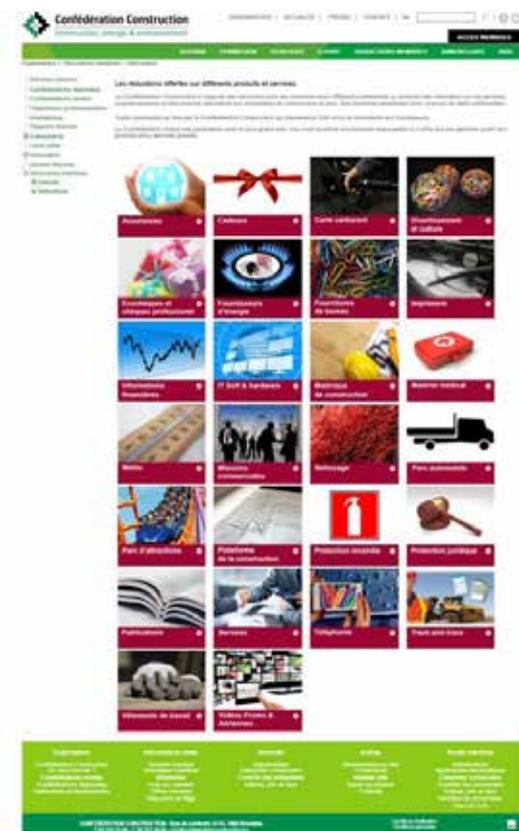
# S'affilier à la Confédération Construction, ça rapporte...

[www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be)  
(organisation-devenir membre)

Les membres de la Confédération Construction profitent d'une foule d'avantages gratuits et de remises intéressantes sur des produits et services utiles à la gestion de leur entreprise.

Ces nombreuses réductions sont clairement communiquées sur le site de la Confédération, mais également reprises avec tous les détails dans le dépliant trimestriel « Réductions Membres ». Ce dépliant est remis aux membres dans nos magazines spécialisés ou lors de salons professionnels dédiés aux entrepreneurs affiliés.

Les avantages et réductions sont accordés pour divers produits et services: évacuation des déchets, divertissement et culture, matériaux de construction, plateformes de construction en ligne, protection incendie, écochèques et bons d'achat, logiciels et matériel, énergie, fournitures de bureau, matériel médical, cartes carburant, téléphonie, systèmes de traçabilité, assurances, assistance juridique, flotte, vêtements de travail, prévisions météorologiques, etc.



# La Confédération Construction encourage le mécénat d'entreprise



## Prix Aedificas Foundation 2016

[www.aedificas-foundation.be](http://www.aedificas-foundation.be)

La Confédération Construction a mis sur pied la fondation d'utilité publique **Aedificas Foundation** en vue de promouvoir le mécénat d'entreprise. La fondation veut encourager l'engagement social et bénévole des entreprises en faveur de la formation et d'un meilleur hébergement des groupes vulnérables.

Chaque année, **Aedificas Foundation** décerne un prix aux entreprises de construction qui s'investissent dans des projets d'insertion sociale. Quatre entreprises reçoivent ainsi cette récompense et remportent chacune 5 000 euros.



L'édition 2016 a mis l'accent sur l'hébergement au sens large du terme.

Premier lauréat : Bajart et La Sapinette, qui veulent offrir un foyer, un lieu de vie et une maison à des jeunes placés par le juge. La qualité de ce lieu et de son infrastructure est essentielle pour permettre à ces jeunes de prendre un nouveau départ menant à une intégration sociale réussie.

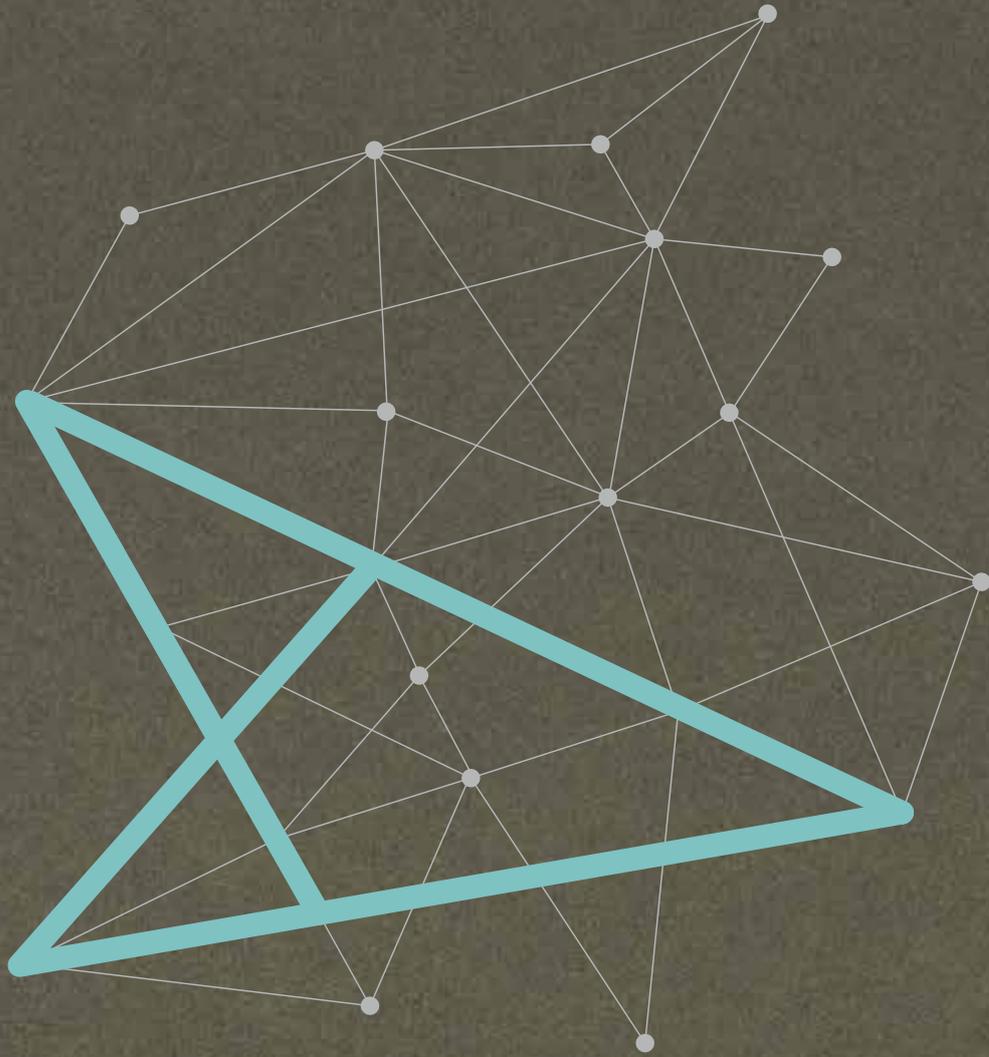
Deuxième lauréat : Durabrik – Mathieu Gijbels et Free Clinic – De Nomaad, qui ont entrepris des travaux de construction et de rénovation du nouveau centre d'activation sociale De Nomaad. Le groupe cible est constitué d'ex-consommateurs de drogues, de sans-abris et de sans-logis qui éprouvent des difficultés d'accès à d'autres services sociaux et à qui le centre offre une réintégration sociale accessible.

Troisième lauréat : Jacques Delens et Poverello, organisation active dans toute la Belgique. Ce projet vise à offrir une maison, un foyer, un lieu de vie et de rencontre ouvrant la voie à la réinsertion sociale.

Quatrième lauréat : Socogetra et l'ASBL Chèvrefeuille, dont le projet s'adresse tout particulièrement aux femmes en difficulté au moment où elles s'appêtent à devenir mères ou ne trouvent momentanément aucune place d'accueil en crèche pour leurs enfants en bas âge.

Le prix Aedificas Foundation 2017 sera à nouveau remis à quatre entreprises de construction qui s'engagent bénévolement en faveur de la formation et de l'insertion professionnelle de groupes cibles précaires.





# La Confédération et ses membres

# La Confédération et ses membres

## **Confédération Construction asbl**

Rue du Lombard 34-42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 545 56 00  
E-mail : [info@confederationconstruction.be](mailto:info@confederationconstruction.be)  
[www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be)  
[www.produbatiment.be](http://www.produbatiment.be)  
[www.journeechantiersouverts.be](http://www.journeechantiersouverts.be)  
[www.formalis.be](http://www.formalis.be)

## Confédérations régionales

### **Confédération Construction Wallonne (CCW)**

Rue du Lombard 34-42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 545 56 68  
E-mail : [wallonie@confederationconstruction.be](mailto:wallonie@confederationconstruction.be)

### **Confédération Construction Bruxelles-Capitale (CCB-C)**

Rue du Lombard 34-42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 545 58 29  
E-mail : [bruxelles.capitale@confederationconstruction.be](mailto:bruxelles.capitale@confederationconstruction.be)

### **Vlaamse Confederatie Bouw (VCB)**

Lombardstraat 34-42  
1000 Brussel  
Tel : 02 545 57 49  
E-mail : [info@vcb.be](mailto:info@vcb.be)

## Confédérations locales

### EN WALLONIE

#### En Brabant wallon

##### **Confédération Construction Brabant Wallon, asbl**

Rue des Croix du Feu 5  
1420 Braine-l'Alleud  
Tél : 02 384 35 52  
E-mail : [brabantwallon@confederationconstruction.be](mailto:brabantwallon@confederationconstruction.be)

#### En province de Hainaut

##### **Confédération Construction Hainaut – Charleroi, asbl**

Boulevard Audent 25  
6000 Charleroi  
Tél : 071 20 91 80  
E-mail : [charleroi@confederationconstruction.be](mailto:charleroi@confederationconstruction.be)

##### **Confédération Construction Hainaut – Le Roeulx, asbl**

Rue d'Houdeng, 224  
7070 Le Roeulx  
Tél : 064 33 69 08  
E-mail : [leroeulx@confederationconstruction.be](mailto:leroeulx@confederationconstruction.be)

##### **Confédération Construction Hainaut – Mons, asbl**

Boulevard Initialis, 15  
7000 Mons  
Tél : 065 35 42 38  
E-mail : [mons@confederationconstruction.be](mailto:mons@confederationconstruction.be)

##### **Confédération Construction Hainaut – Hainaut Occidental, asbl**

Espace Wallonie Picarde  
Rue du Follet 10/101  
7540 Kain (Tournai)  
Tél : 069 68 77 10  
E-mail : [tournai@confederationconstruction.be](mailto:tournai@confederationconstruction.be)

## En province de Liège

### **Chambre de la Construction de Liège, asbl**

Galerie de la Sauvenière 5  
4000 Liège  
Tél : 04 232 42 70  
E-mail : chambre.liege@ccl.be

### **Confédération Construction de l'arrondissement de Verviers, asbl**

Konföderation Baufach Bezirk Verviers, VoG  
Avenue du Parc 42  
4650 Chaineux  
Tél : 087 29 10 60  
E-mail : verviers@confederationconstruction.be

## En province de Luxembourg

### **Confédération Construction – Chambre Patronale Province de Luxembourg, asbl**

Rue Fleurie 2  
6800 Libramont-Chevigny  
Tél : 061 23 07 70  
E-mail : ch.luxembourg@confederationconstruction.be

## En province de Namur

### **Confédération Construction Namur, asbl**

Avenue Prince de Liège 91/13  
5100 Jambes  
Tél : 081 20 68 30  
E-mail : namur@confederationconstruction.be

## À BRUXELLES

### **Confédération Construction Bruxelles-Hal-Vilvorde, asbl**

Rue d'Arlon 92  
1040 Bruxelles-4  
Tél : 02 230 14 20  
E-mail : bruxellesvlaamsbrabant@confederationconstruction.be

### **Confédération Construction**

#### **Bruxelles Vlaams-Brabant, asbl**

3001 Leuven (Heverlee)  
Tél : 016 22 40 84  
E-mail : brusselvlaamsbrabant@confederatiebouw.be

## EN FLANDRE

## En province d'Anvers

### **Confederatie Bouw Provincie Antwerpen, vzw**

T. Van Rijswijkplaats 7 bus 2  
2000 Antwerpen 1  
Tel : 03 203 44 00  
E-mail : antwerpen@confederatiebouw.be

Kantoor Antwerpen  
T. Van Rijswijkplaats 7 bus 2  
2000 Antwerpen 1  
Tel : 03 203 44 00

Kantoor Turnhout  
Parklaan 44  
2300 Turnhout  
Tel : 014 42 00 71

## En province du Brabant flamand

### **Confederatie Bouw Leuven, vzw**

Dreefstraat 8  
3001 Heverlee  
Tel : 016 22 40 84  
E-mail : leuven@confederatiebouw.be

### **Confederatie Bouw Vlaams-Brabant, vzw**

Dreefstraat 8  
3001 Leuven (Heverlee)  
Tel : 016 56 08 51  
E-mail : vlaamsbrabant@confederatiebouw.be

## En province du Limbourg

### **Confederatie Bouw Limburg, vzw**

Prins Bisschopssingel 34 A  
3500 Hasselt  
Tel : 011 30 10 30  
E-mail : limburg@confederatiebouw.be

## En province de la Flandre Orientale

### **Confederatie Bouw Provincie Oost-Vlaanderen, vzw**

Tramstraat 59  
9052 Zwijnaarde  
E-mail : oost-vlaanderen@confederatiebouw.be

Kantoor Gent (Maatschappelijke zetel)  
Tramstraat 59  
9052 Zwijnaarde  
Tel : 09 244 45 00

Kantoor Sint-Niklaas  
Kleine Laan 29  
9100 Sint-Niklaas  
Tel : 03 760 47 84

Kantoor Aalst  
Kareelstraat 138/1  
9300 Aalst  
Tel : 053 21 18 76

## En province de la Flandre Occidentale

### **Confederatie Bouw West-Vlaanderen, vzw**

Maatschappelijke en administratieve zetel :  
Kortrijksestraat 389 A – 8500 Kortrijk  
E-mail : westvlaanderen@confederatiebouw.be

Kantoor Brugge  
Ten Briele 12.1  
8200 Sint-Michiels  
Tel : 050 47 13 50

Kantoor Kortrijk  
Kortrijksestraat 389 A  
8500 Kortrijk  
Tel : 056 26 81 50

## Fédérations professionnelles

### Gros oeuvre

#### **Entrepreneurs Généraux**

##### **Fédération des Entrepreneurs Généraux de la Construction (FEGC), asbl**

Rue du Lombard 42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 511 65 95  
E-mail : fegc@confederationconstruction.be

#### **Travaux ferroviaires**

##### **Union des Entreprises de Travaux Ferroviaires (UETF)**

Rue du Lombard 42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 511 65 95  
E-mail : ueft@confederationconstruction.be

#### **Béton**

##### **FedBéton**

Boulevard du Souverain 68 (1er étage)  
1170 Bruxelles  
Tél : 02 735 01 93  
E-mail : info@fedbeton.be

#### **Construction résidentielle**

##### **Fédération des Développeurs-Constructeurs de Logements**

Rue du Lombard 42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 511 65 95  
E-mail :  
constructionresidentielle@confederationconstruction.be

#### **Construction industrielle**

##### **Union des entrepreneurs de Constructions Industrielles (UECI)**

Rue du Lombard 42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 511 65 95  
E-mail :  
constructionindustrielle@confederationconstruction.be

## **Dragage**

### **Fédération du Dragage, asbl**

Fédération du Dragage, asbl  
Avenue Grandchamp 148  
1150 Bruxelles-15  
Tél : 02 771 63 69  
E-mail : dragage@confederationconstruction.be

## **Génie civil**

### **Association des Entrepreneurs Belges de Grands Travaux (ADEB), asbl**

Avenue Grandchamp 148  
1150 Bruxelles  
Tél : 02 771 00 44  
E-mail : info@adeb-vba.be

## **Travaux de Voirie**

### **Fédération Belge des Entrepreneurs de Travaux de Voirie (FBEV), asbl**

Avenue Grandchamp 148  
1150 Bruxelles  
Tél : 02 771 20 84  
E-mail : fbev@confederationconstruction.be

### **Fédération Wallonne des Entrepreneurs de Travaux de Voirie (FWEV), asbl**

Avenue Grandchamp 148  
1150 Bruxelles  
Tél : 02 771 20 84  
E-mail : fwev@confederationconstruction.be

### **Fédération Belge des Entrepreneurs de Travaux de Voirie – Région de Bruxelles Capitale (FBEV – Bruxelles), asbl**

Avenue Grandchamp 148  
1150 Bruxelles  
Tél : 02 771 20 84  
E-mail : fbevbru@confederationconstruction.be

### **Vlaamse Wegenbouwers (VlaWeBo), vzw**

Grootveldlaan 148  
1150 Brussel  
Tél : 02 771 20 84  
E-mail : vlawebo@confederatiebouw.be

## **Armatures pour le béton**

### **Confédération Construction – Association des Entreprises d'Armatures pour le Béton – CODABE, asbl**

Rue du Lombard 34-42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 545 56 54  
E-mail : codabe@confederationconstruction.be

## **Finition**

### **Étanchéité**

#### **Association Belge des Entrepreneurs d'Étanchéité (ABEE), asbl – Société Royale**

Rue du Lombard 34-42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 545 57 10  
E-mail : abee@confederationconstruction.be

### **Vitrage**

#### **Confédération Construction – Entrepreneurs de Vitrage, asbl – Association Royale**

Rue du Lombard 34-42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 545 57 57  
E-mail : info.vitrage@confederationconstruction.be

### **Peinture et Décoration**

#### **Confédération Construction – Peintres Belges, asbl**

Rue du Lombard 34-42  
1000 Bruxelles  
Tél : 02 545 57 57  
E-mail : fed.peintres@confederationconstruction.be

#### **Confédération Construction – Peintres Wallons**

peintreswallons@confederationconstruction.be

#### **Confédération Construction – Peintres Bruxellois**

Rue d'Arlon 92  
1040 Bruxelles  
Tél : 02 230 14 20

#### **Confederatie Bouw – Vlaamse Schilders**

Lombardstraat 34-42  
1000 Brussel  
Tél : 02 545 57 57

### **Menuisiers**

#### **Fédération Wallonne des Menuisiers Belges (FWMB), asbl**

Avenue Prince de Liège 91 Boîte 6 (1er étage)

5100 Jambes

Tél : 081 20 69 22

E-mail : fwmb@confederationconstruction.be

**Les Parqueteurs** - Tél : 081 20 69 22

E-mail : info@lesparqueteurs.be

**UPEC – Union professionnelle des Assemblers de la**

**Cuisine équipée** - Tél : 081 20 69 22

E-mail : fwmb@confederationconstruction.be

### **Confédération Construction – Menuisiers Bruxellois**

Rue du Lombard 34-42

1000 Bruxelles

Tél : 02 545 57 57

E-mail : dirk.vankerckhove @confederationconstruction.be

### **Confederatie Bouw – Vlaamse Schrijnwerkers**

**(De Vlaamse Schrijnwerkers), vzw**

Lombardstraat 34-42

1000 Brussel

Tél : 02 545 57 57

E-mail : vlaamseschrijnwerkers@confederatiebouw.be

### **Plafonneurs**

**Royale Union Nationale des Entrepreneurs plafonneurs-cimentiers, ornemanistes, plaquistes, chapistes, rejointoyeurs, ravaleurs, staffeurs et façadiers (UNEP), asbl**

Rue du Lombard 34-42

1000 Bruxelles

Tél : 02 545 57 11

E-mail : plafonneurs@confederationconstruction.be

### **Toitures (en pente)**

**Confédération Construction Toiture, asbl**

Rue du Lombard 34-42

1000 Bruxelles

Tél : 02 545 57 98

E-mail : selim.couez@confederationconstruction.be

## **Parachèvement complémentaire**

**Entreprises Complémentaires**

**Fédération Royale des Entreprises Complémentaires de la Construction (FEDECOM), asbl**

Rue du Lombard 34-42 - 1000 Bruxelles

Tél : 02 545 57 58

E-mail : fedecom@confederationconstruction.be

### **Carreleurs et Mosaïstes**

**Fédération belge des Entrepreneurs Carreleurs et Mosaïstes (FeCaMo Confédération Construction), asbl – Association Royale**

Rue du Lombard 34-42 - 1000 Bruxelles

Tél : 02 545 57 58

E-mail : fecamo@confederationconstruction.be

### **Pierre Naturelle**

**Fédération belge des Entrepreneurs de la Pierre Naturelle, asbl**

Rue du Lombard 34-42 - 1000 Bruxelles

Tél : 02 545 57 58

E-mail : pierrenaturelle@confederationconstruction.be

## **Techniques Spéciales**

**Installateurs Chauffage et Sanitaire**

**Union Belge des Installateurs en Chauffage, Sanitaire, Climatisation et Professions Connexes (ICS), asbl**

Rue du Lombard 34-42 - 1000 Bruxelles

Tél. 02 520 73 00

E-mail : info@ubbu-ics.be

**Installateurs Electriciens**

**Féd. Nat. des Installateurs-Electriciens (FEDELEC), asbl**

J. Chantraineplantsoen 1 - 3070 Kortenberg

Tél : 02 757 65 12

E-mail : info@fedelec.be

**Volets et Protections Solaires**

**Fédération Nationale des Fabricants de Volets et Protections Solaires, asbl**

Rue du Lombard 34-42 - 1000 Bruxelles

Tél : 02 545 56 00

## Colophon

**REDACTION :** David Lanove et Peter Graller

**Avec la collaboration de :**

- Jean-Pierre Liebaert et Hannelore Vanbilloen (enquête et incidences économique), Elke Van Overwaele, Alexandra Carle et Ingrid Den Tandt (Cadre juridique), Johan Berghmans (facturation électronique) et Marie-Lorraine Bareth (aspects européens)
- Olivier Vandooren et Bart Ingelaere (directeurs-généraux adjoints du CSTC et Claude Vanrooten directeur général CRR)
- Jan Koeleman et Koen Vermelfoort (Mc Kinsey & Company)

**REMERCIEMENTS POUR LES CONTRIBUTIONS, TÉMOIGNAGES ET PHOTOS :**

- aux orateurs du ForumConstruction « Parlons digital » du 16 février 2017 et dont les témoignages sont cités dans ce rapport. [www.bouwforumconstruction.be](http://www.bouwforumconstruction.be)
- Aux entrepreneurs qui ont prêté leur concours à l'approfondissement des points de vues concernant la numérisation de la construction : Pierre-Etienne Eloy, Udo Linden, Mathi Gijbels, Jean-Jacques Grignard, Johan Ceyskens, Rudy Buysse, Michel Koning, Jef Lembrechts, Kris Luckx, Luc Mohymont, Karl Neyrinck, François Nonet, Paul Van Breda, Bertrand Schrevens, Johan Van Wassenhove et Tom Willemen.
- Bertrand Delcambre, président du Plan Transition Numérique dans le Bâtiment (France) et Arjan Walinga (Conseiller principal BIM à Bouwend Nederland-NL)
- Aux partenaires construction : Joël Coupez, et Kati Lamens, présidents des organisations d'architectes UWA et NAV, Jan Bosschem, administrateur délégué de l'ORI, Philippe Callewaert, administrateur délégué des producteurs de matériaux de construction, PMC et Laurent Vrijdaghs, administrateur délégué de la Régie des Bâtiments, représentant des maîtres d'ouvrage publics

- Francis Carnoy, Nathalie Bergeret et Aimé Argelès (CCW); Marc Dillen et Peter Van Damme (VCB); Jean-Christophe Vanderhaegen et Grégory Giroto (CCB-C) et Goele Kerckhofs (Confederatie Bouw Limburg)
- Entrepreneurs-participants à la Journée Chantiers Ouverts du 7 mai pour la mise à disposition de leurs photos. [www.journeechantiersouverts.be](http://www.journeechantiersouverts.be)

**TRADUCTION ET CORRECTIONS :**

Régine Denaegel et Wim Roecx  
NCI Translation Center

**CONCEPT GRAPHIQUE ET MISE EN PAGE :**

Skinn Branding Agency

**RELECTURE ET CORRECTION ÉPREUVES :**

Muriel Duflon

**DEPOT LEGAL :**

D/2017/0570/3

**EDITEUR RESPONSABLE :**

Robert de Mûelenaere,  
Confédération construction  
Rue du Lombard 34-42  
1000 Bruxelles

**COPYRIGHT :**

Toute reproduction, partielle ou intégrale, exige l'autorisation préalable de la Confédération Construction, ainsi que la mention obligatoire de la source.

**Pour plus d'informations :**

[communication@confederationconstruction.be](mailto:communication@confederationconstruction.be)

**Confédération Construction**

Rue du Lombard 34-42

1000 Bruxelles

T. 02 545 56 00

[communication@confederationconstruction.be](mailto:communication@confederationconstruction.be)

[www.confederationconstruction.be](http://www.confederationconstruction.be)

[www.buildyourhome.be](http://www.buildyourhome.be)

[www.journeechantiersouverts.be](http://www.journeechantiersouverts.be)

[www.aedificas-foundation.be](http://www.aedificas-foundation.be)

[www.formalis.be](http://www.formalis.be)