

ÉVOLUTION DES MÉTIERS
DE L'INGÉNIERIE LIÉE À LA

TRANSITION NUMÉRIQUE

SYNTHÈSE
DE L'ÉTUDE

L'ÉTUDE	> 3
LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION	> 4
LES TENDANCES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES IMPACTANT LE SECTEUR	> 5
L'ÉVOLUTION DU SECTEUR DE LA CONSTRUCTION	> 7
LA DIGITALISATION DU SECTEUR	> 9
SCÉNARIOS PROSPECTIFS D'ÉVOLUTION	> 11
L'IMPACT SUR LES MÉTIERS ET LA FORMATION	> 14
PRINCIPALES RECOMMANDATIONS POUR ACCÉLÉRER LA TRANSFORMATION	> 15

▶ Cette étude a été réalisée avec ATAWAO Consulting

ANTICIPER LES CHANGEMENTS INDUITS PAR LE NUMÉRIQUE DANS LA CONSTRUCTION

Les entreprises de la construction, font face à une mutation numérique majeure qui remet en cause leur organisation. Avec le développement du numérique, le secteur voit apparaître de nouveaux types d'acteurs focalisés sur les gains de productivité réalisables à partir d'un usage généralisé de données.

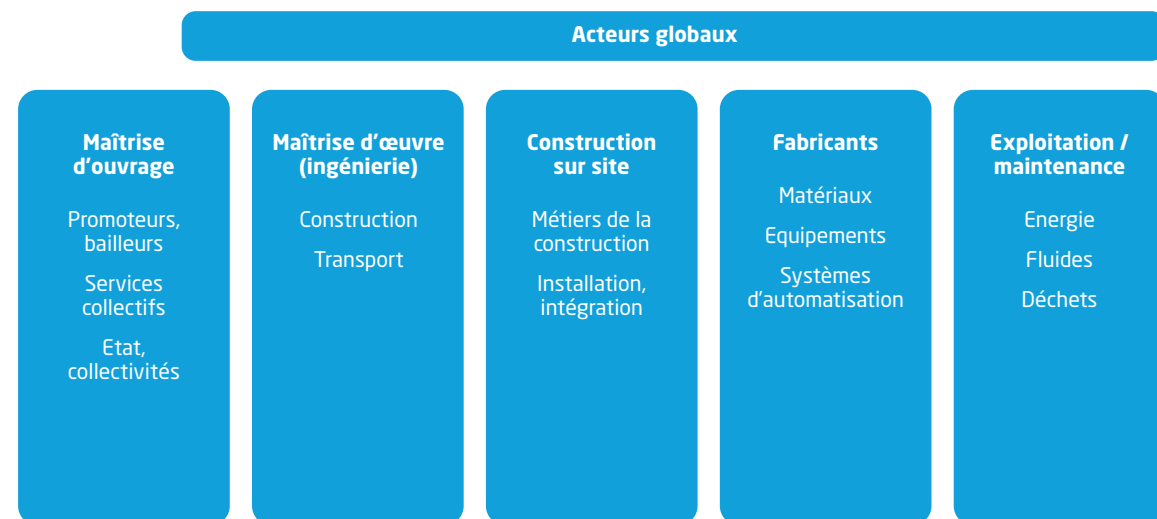
Pour mieux appréhender les enjeux associés, la fédération CINOV et l'OPCO ATLAS ont commandité une étude sur la dynamique de transformation numérique en cours au sein de la filière pour anticiper les services qui vont se développer et les besoins en termes de ressources.

LA CONSTRUCTION AUJOURD'HUI, UN SECTEUR EN MANQUE DE GAINS DE PRODUCTIVITÉ

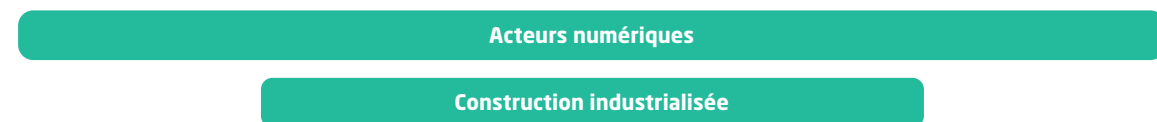
Le secteur de la construction est en croissance modérée aujourd'hui. En France, il représente 600 000 entreprises, 1 400 000 salariés et réalise un chiffre d'affaires de plus de 170 Mds€¹. Il est composé des acteurs suivants :

- L'ingénierie : **21 300 sociétés** (dont **9 000** pour la construction), **265 000 personnes** (**120 000** pour la construction) et réalise un chiffre d'affaires de **43,7 Mds€**
La France est au troisième rang européen
- Les matériaux de construction : **2 000 entreprises** réalisant un chiffre d'affaires de **8 Mds€²**
- Les fabricants de matériels électriques : **600 entreprises** réalisant un chiffre d'affaires de **11 Mds€³**
- La construction : **560 000 entreprises**, **1 million** de personnes pour un chiffre d'affaires de **138 Mds€⁴**
- La gestion multi technique : **38 Mds€**

▶ Acteurs traditionnels



▶ nouveaux entrants



> Une évolution trop faible de la productivité des acteurs traditionnels, particulièrement en France

La construction est le seul secteur à n'avoir enregistré aucun gain de productivité depuis plus de 15 ans. Elle a même diminué depuis les années 1995 et enregistre désormais un différentiel de productivité de 137 % avec l'industrie.

> De nouveaux entrants industriels et numériques avec des moyens considérables

Parallèlement, tous les nouveaux entrants se focalisent uniquement sur cette question de productivité (construire 2 fois plus vite, 2 fois moins cher, etc...) en travaillant sur la construction industrialisée et modulaire ou sur l'automatisation des échanges de données mal formatées.

¹INSEE 2015 / ²UNICEM 2016 / ³CAPEB 2018 / ⁴SYPEMI 2018

UNE ÉVOLUTION SIGNIFICATIVE DES MODES DE VIE QUI VA BOULEVERSER LE SECTEUR

> L'avenir de la population mondiale est urbain

D'ici la fin du siècle, la population mondiale aura augmenté de 3,6 milliards de personnes⁵, s'accompagnant potentiellement d'un besoin de 2 milliards de nouveaux logements. L'avenir de la population mondiale est urbain :

- **55 %** de la population mondiale vit aujourd'hui en ville, cette proportion passera à **68 %** d'ici 30 ans
- L'Inde, la Chine et le Nigeria représenteront **35 %** de la croissance de cette population urbaine
- Une croissance concentrée à **90 %** en Afrique et en Asie du sud-est

La ville représente déjà une pression fantastique sur les ressources qu'il va falloir optimiser : elle occupe 2 % du globe, mais consomme près de 75 % de l'énergie produite et leur croissance est un facteur très aggravant de pollution (transports, déchets).

> Un changement sociétal dans l'organisation du travail au 21^e siècle

Au siècle dernier, les gens travaillaient dans un bureau pour accéder aux outils métiers (téléphones, télécopieurs, ordinateurs) et parce que c'était l'endroit où se trouvaient tous les collaborateurs. Ce n'est plus vrai. Internet et la digitalisation des actifs papiers permettent de travailler n'importe où. 54 % des employés travaillent à domicile au moins une fois par mois et 34 % à partir de lieux tiers. Aux États-Unis les employés des entreprises les plus innovantes ne passent plus que 3,5 jours par semaine au bureau. On estime aujourd'hui que 20 à 30 % de la population travaillant aux États-Unis et en Europe exercent une activité indépendante⁶.

L'organisation des bureaux suit ces évolutions avec une réorganisation des espaces en activités : brainstorming, espace discret, cabines pour les appels, collaboration virtuelle, formation ou socialisation. Les gens veulent pouvoir travailler où et quand ils le souhaitent.

> Une réduction progressive de la dépendance à la voiture

Le trafic et le transport constituent le principal problème de développement d'une ville. Pour contrer ce problème, elles devraient continuer à réduire de plus en plus massivement la dépendance actuelle à la voiture en favorisant le développement de transports en commun (par exemple le transport par bus rapide), le covoiturage ou l'utilisation de modes de transport alternatifs comme le vélo à Amsterdam ou Copenhague.

> Une réglementation énergétique mondiale qui se développe lentement

70 pays disposent d'une réglementation coercitive visant à mieux contrôler les consommations dans la construction. Implicitement, 66 % des pays n'ont donc toujours aucune réglementation à ce sujet, ce qui représente un danger mais également une opportunité pour déployer des modèles encore plus performants.



⁵Nations Unis / ⁶MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE

DE NOUVELLES TENDANCES POUR LA FILIÈRE

> Le développement de l'ingénierie collaborative

Même si les sociétés d'ingénierie sont encore majoritairement des TPEs qui fonctionnent sur un principe d'expertise forte sur un marché local, le modèle de l'ingénierie collaborative commence à se développer, notamment grâce au BIM.

Des plateformes collaboratives permettent par exemple aux architectes et aux bureaux d'études qui travaillent traditionnellement en amont d'un projet, d'accéder aux systèmes de construction et d'intervenir pendant cette phase.

> La construction industrialisée, promise à un grand avenir

Même si le concept de construction modulaire est ancien, l'arrivée de nouveaux acteurs très innovants avec des moyens considérables, a accéléré le développement de ce mode constructif. Le besoin d'améliorer la qualité de la construction en réduisant les coûts et les délais de chantiers incite les acteurs à industrialiser les procédés de construction. Cela permettrait de réduire les délais de près de 50 % et les coûts de 20 %. En termes de mise en œuvre, ce procédé implique la production de modules normalisés en usine, une logistique et un assemblage particuliers.

Les projets avec la plus forte intensité de main-d'œuvre et de répétabilité sont ceux qui devraient générer les plus grandes économies. Les logements étudiants, les hôtels et les logements sociaux entrent dans cette catégorie. Des acteurs majeurs comme KATERRA ou AMAZON investissent fortement dans ce segment, alors que le développement est encore assez lent en France.

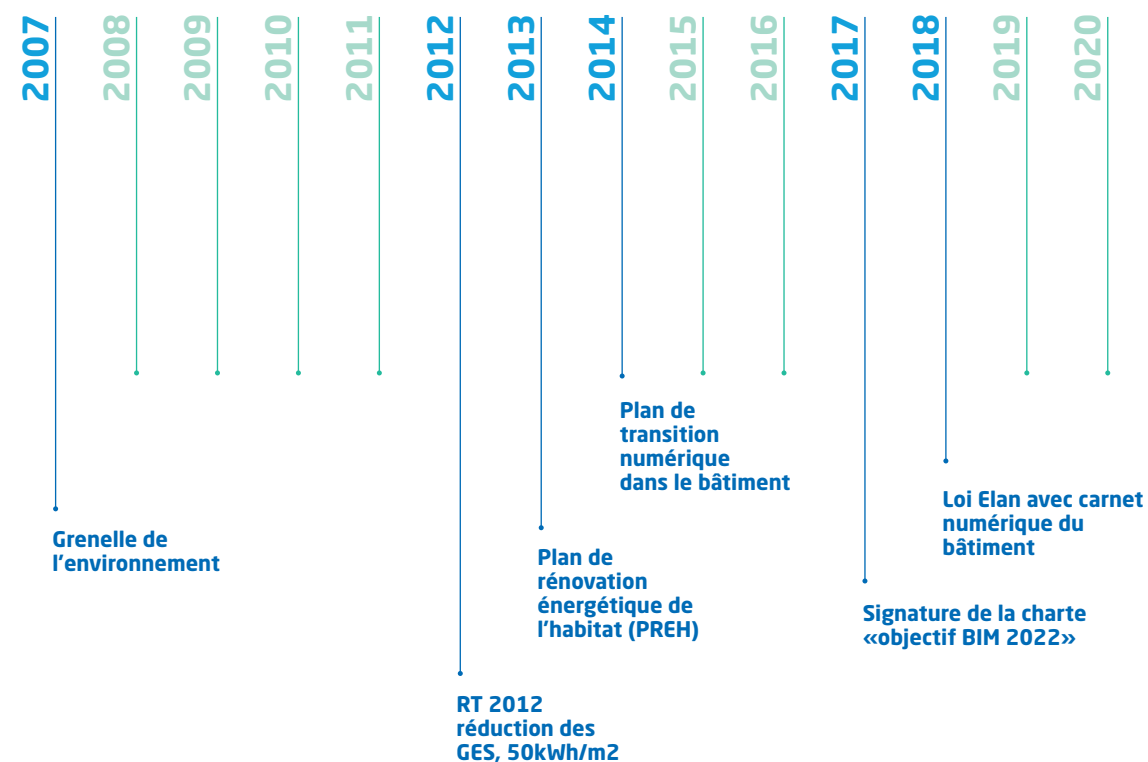
> Une réglementation qui encourage la transition numérique sans l'imposer

S'appuyant sur une reprise du marché depuis 2016 et la prise en compte du changement climatique, l'état met en place progressivement des mesures en faveur de la transition écologique qui favorisent l'innovation numérique.

> Des mesures d'accompagnement inadaptées !

Dans ce domaine, les moyens (10 M€ pour le plan BIM) alloués aujourd'hui par l'état ne sont pas à la hauteur des enjeux alors que la maîtrise des technologies numériques sera majeure pour s'adapter aux défis de ce siècle.

► Evolution de la réglementation dans le secteur du bâtiment




LA CONSTRUCTION EST LE SECTEUR ÉCONOMIQUE LE MOINS DIGITALISÉ

> Un secteur qui doit accélérer sa transformation numérique en France

En France, le secteur se transforme trop lentement. En dehors de l'agriculture, le secteur est aujourd'hui le moins innovant dans le domaine numérique. Une forte résistance générationnelle, une croyance ancrée qu'un ouvrage est un projet unique non industrialisable, un manque de standardisation dans les échanges de données et une difficulté à attirer des ressources freinent sa transformation numérique.

> Beaucoup d'acteurs assimilent le digital à la mise en place du BIM, mais ce sont 2 choses différentes

BIM



- CONCEPTION ARCHITECTURALE
- MAQUETTE NUMÉRIQUE
- PLAN COLLABORATIF
- PROCESSUS, MÉTHODOLOGIE
- COMMUNICATION, CONCERTATION
- IFC, INTEROPÉRABILITÉ

DIGITAL



- NOUVELLES DONNÉES**
 - Objets connectés, open data, Big data, Intelligence artificielle.
- NOUVELLES ORGANISATIONS**
 - Collaboration, culture technologique, innovation permanente et ouverte, écosystème Construtech
- NOUVEAUX SERVICES / USAGES**
 - Pour les clients (plateforme projet comme WIZCAD), pour les collaborateurs (usage du mobile sur le chantier)

> Les entreprises innovent de plus en plus en écosystème ouvert

Avec le développement mondial d'internet et de très grandes infrastructures de données, l'innovation, en particulier numérique, se développe de plus en plus rapidement. Cette accélération contraint les entreprises à revoir leur organisation pour suivre le rythme. Aucune entreprise ne dispose de l'agilité nécessaire pour innover et maintenir sa valeur ajoutée et sa compétitivité sur son secteur. L'entreprise doit collaborer même si la nécessité d'impliquer toutes les parties prenantes (collaborateurs, clients, fournisseurs, startups, laboratoires, etc...) internes et externes a encore beaucoup de mal à s'imposer.

> Le rôle de l'entreprise en tant qu'acteur technologique va croître

Un investissement majeur en capacités de traitement de données est nécessaire. Selon IDC, la somme globale des données mondiales passera de 33 zettaoctets (1 000 milliards de Go) en 2018 à 175 Zo d'ici 2025, soit une croissance annuelle de 61 %. 90 Zo seront créés par les appareils de l'internet des objets. 49 % de ces données seront stockées dans des clouds publics et près de 30 % de ces données seront consommées en temps réel. En 2021, le volume des données stockées par une entreprise dans le cloud sera supérieur au volume des données stockées dans l'entreprise. La migration des données des entreprises vers de grands centres de données publics est en cours.

En conséquence, le rôle de l'entreprise en tant que gestionnaire de données va continuer de croître fortement. Les clients et employés s'attendent de plus en plus à ce que l'entreprise garantisse l'accès et la sécurité des données.

> Un enjeu de maîtrise des données qui n'est pas encore appréhendé

Pour plusieurs raisons (réglementation, maturité des réseaux de l'internet des objets, développement des infrastructures de calcul), la captation de données en continu se développe, y compris dans le secteur du bâtiment : données LIDAR, consommations d'eau ou d'énergie, pollution atmosphérique et sonore, usages des transports, etc...). Pour autant, aucun acteur de la construction interrogé (y compris des acteurs captant de la donnée en flux) n'a initié un travail de construction d'une infrastructure de traitement de ces données.



POUR AUTANT, MÊME LENTEMENT, TOUTE LA CHAÎNE DE VALEUR SE DIGITALISE



La digitalisation de l'espace physique (acquisition de données par drones, dispositifs LIDAR ou capteurs environnementaux connectés) se développe fortement grâce à un accès de plus en plus large aux réseaux de télécommunications et à une baisse régulière du coût du point de mesure. La réglementation et la gestion des risques dans la construction favorisent le déploiement de capteurs de mesure en continu et le développement de services basés sur l'exploitation de cette donnée.



Le recours à **la maquette numérique (BIM communication)** est de plus en plus systématique pour les phases de présentation des projets aux donneurs d'ordre et aux acteurs qui vont vivre en proximité d'un futur ouvrage. La maquette accélère considérablement la communication et les phases de concertation de plus en plus obligatoires sur les projets d'envergure.



L'industrialisation de la construction en usine est en plein développement y compris en France. Les techniques d'industrialisation permettent d'intégrer une partie importante de la chaîne de valeur (conception architecturale, conception technique, fabrication et chantier) ce qui réduit une grande partie des problèmes de productivité dus à la difficulté d'interface entre les acteurs. Les acteurs sont majoritairement convaincus que ce type de procédé accélère la construction et devrait également contribuer à une plus grande qualité de réalisation.



Pendant les phases de chantier, l'utilisation de technologies numériques mobiles (tablettes, mobiles, drones) permettent de fournir une information précise en temps réel et capter de l'information pour mettre à jour l'état d'avancement d'un projet, aider à noter ou contrôler les réserves ou encore faciliter le recollement de plan. **Ces outils d'aide au pilotage de chantiers** augmentent la productivité des chantiers en facilitant la collaboration temps réel entre les acteurs et en automatisant des tâches de contrôle manuel.



Le SMART, l'utilisation de données pour optimiser la gestion d'un bâtiment est également en plein développement. L'utilisation pour réduire la consommation énergétique d'un bâtiment est déjà d'un usage ancien, mais la baisse régulière des coûts de capteurs et l'amélioration progressive de l'ergonomie permettent maintenant de mesurer les usages d'un bâtiment pièce par pièce (notamment grâce à des capteurs de géo présence).

DE NOUVEAUX ACTEURS ET LES GÉANTS DU NUMÉRIQUE INVESTISSENT DES MILLIARDS DANS LA CONSTRUCTION

> **KATERRA, le TESLA de la construction ?** KATERRA est une société américaine créée en 2015 à MENLO PARK (berceau de Google et Facebook) avec pour ambition de révolutionner complètement le secteur du bâtiment en construisant 2 fois plus vite et 2 fois moins chers. En avril 2018, KATERRA a levé près de 800 m€. Elle emploie plus de 2 600 personnes et possède un carnet de commandes de plus d'un milliard d'euros pour la production de maisons individuelles. Elle démarre également la conception et la production de structures collectives comme des bâtiments tertiaires de 18 étages.

> **GOOGLE SIDEWALK LABS, rénove un quartier de TORONTO.** En octobre 2017, le géant du numérique a annoncé le développement du quartier QUAYSIDE, sur un site de 5 hectares à TORONTO. Après un premier investissement de plus de 40 m€ pour concevoir le projet, GOOGLE et ses partenaires à TORONTO prévoient un investissement de 900 m€ pour la mise en œuvre du premier quartier.

> **AMAZON investit dans la construction industrialisée.** Le géant de Seattle a investi en septembre 2018 dans l'entreprise de construction modulaire PLANT PREFAB. Cet investissement permet à AMAZON d'intégrer ses outils domotiques (ALEXA) directement dans la phase de conception d'un logement et d'utiliser son gigantesque réseau logistique pour livrer des logements.



3 SCÉNARIOS PROSPECTIFS SE DESSINENT POUR LA TRANSFORMATION DIGITALE DE LA FILIÈRE

Cette partie présente 3 scénarios prospectifs d'évolution des acteurs d'ingénierie liés au déploiement du numérique.

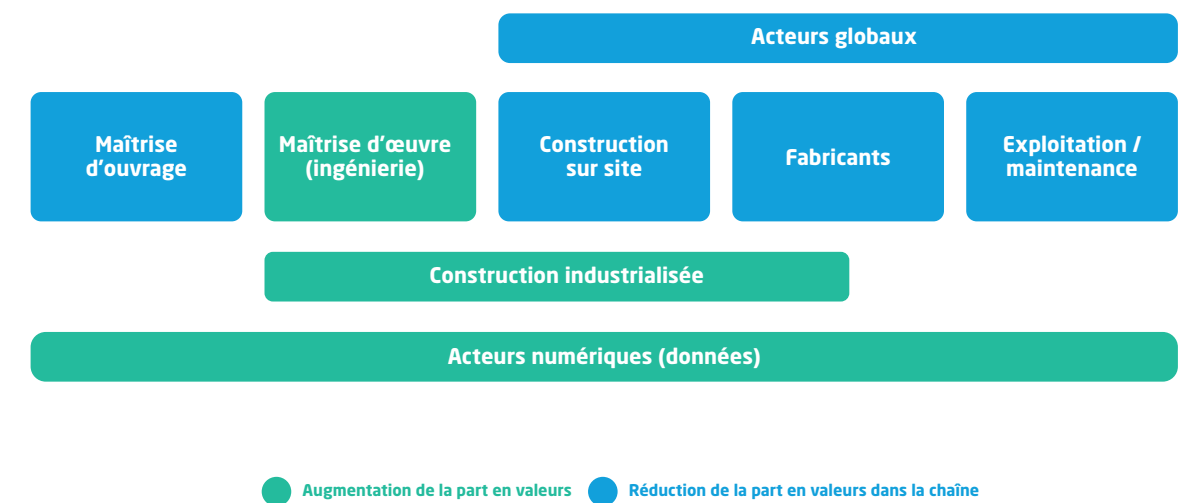
> SCÉNARIO OPTIMISTE POUR LES ACTEURS D'INGÉNIERIE



DANS CE SCÉNARIO

- L'ingénierie devient un acteur numérique majeur, fournisseur de la plateforme associée à chaque ouvrage et de tous les services correspondants (conception, suivi de chantier, exploitation). L'ingénierie devient un acteur de données numériques et de services d'études, de conception, d'optimisation ou de contrôle associés.
- Les acteurs numériques développent progressivement une expertise métier importante.
- La construction industrialisée se développe fortement pour répondre aux enjeux de productivité et à la croissance très forte de besoins de logements..
- Les autres acteurs voient leur valeur ajoutée diminuer progressivement du fait de l'automatisation progressive et du développement de la construction industrialisée.

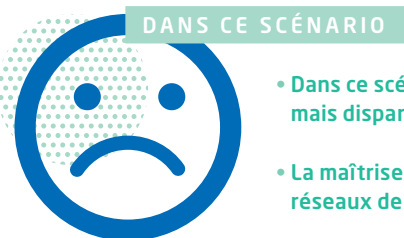
► Evolution de la part de valeur des acteurs pour le scénario optimiste



Dans ce scénario les efforts de transition pour les sociétés d'ingénierie doivent se focaliser sur :

- Le développement de compétences numériques soit par formation ou embauche.
- Le développement de partenariats à long terme avec les acteurs numériques innovants du secteur.
- Le développement et l'animation d'un écosystème numérique favorisant la génération de nouveaux usages.
- La construction d'infrastructures numériques assurant une continuité numérique entre les acteurs du secteur.
- Le développement d'expertise de pointe dans l'analyse de données : statistiques, intelligence artificielle.

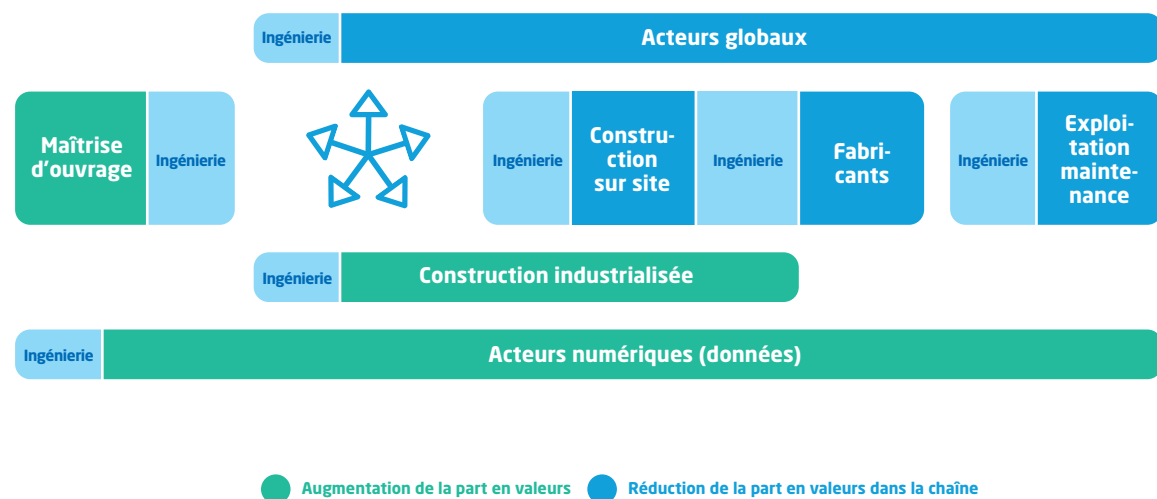
> SCÉNARIO PESSIMISTE POUR LES ACTEURS D'INGÉNIERIE



DANS CE SCÉNARIO

- Dans ce scénario, l'ingénierie intègre petit à petit les autres maillons de la chaîne de valeur, mais disparaît en tant que métier indépendant.
- La maîtrise d'ouvrage développe des expertises d'ingénierie plus importantes et déploie des réseaux de métrologie connectée pour gérer son patrimoine.
- Les autres acteurs évoluent comme le scénario précédent.

► Evolution de la part de valeur pour les acteurs pour le scénario pessimiste



Dans ce scénario les efforts de transition pour les sociétés d'ingénierie doivent se focaliser sur :

- L'intégration des projets à forte composante numérique, le développement par les autres acteurs du secteur : MOA, la construction, la construction industrielle, les équipementiers et acteurs d'exploitation et de maintenance.
- L'aide aux nouveaux acteurs numériques à développer leurs compétences sectorielles et fusionner avec ces sociétés.

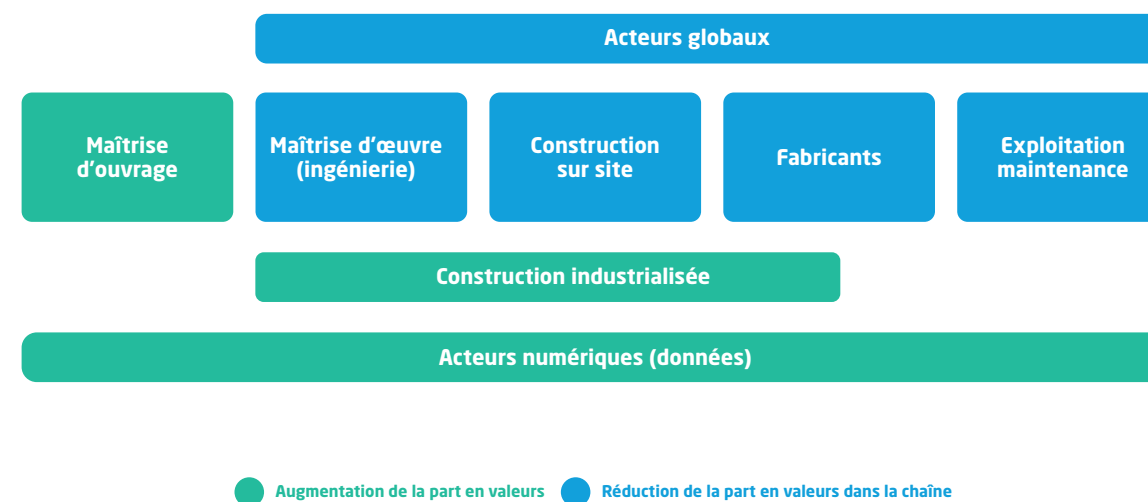
> SCÉNARIO MÉDIAN POUR LES ACTEURS D'INGÉNIERIE



DANS CE SCÉNARIO

- La maîtrise d'ouvrage développe des expertises d'ingénierie plus importantes et déploie des réseaux de métrologie connectée pour gérer son patrimoine.
- Le nombre de sociétés d'ingénierie indépendantes se réduit progressivement.
- Les acteurs numériques développent progressivement une expertise métier importante.
- La construction industrialisée se développe fortement pour répondre aux enjeux de productivité et à la croissance très forte de besoins de logements.
- Les autres acteurs voient leur valeur ajoutée diminuer progressivement du fait de l'automatisation progressive et du développement de la construction industrielle.

► Evolution de la part de valeur pour les acteurs dans le scénario médian



Dans ce scénario les efforts de transition pour les sociétés d'ingénierie doivent se focaliser sur :

- L'intégration des projets à forte composante numérique développés par les acteurs de maîtrise d'ouvrage et les acteurs de construction industrialisée.
- L'aide aux nouveaux acteurs numériques à développer leurs compétences sectorielles et également à :
- Le développement et l'animation d'un écosystème numérique favorisant la génération de nouveaux usages et accélérant la mise en œuvre de l'innovation.
- La construction des infrastructures numériques susceptibles d'exploiter un nombre croissant de données en flux et permettant d'adresser une continuité numérique entre les différents acteurs du secteur.
- Le développement de l'expertise sectorielle de pointe sur l'analyse de données.

UNE PÉNURIE DE RESSOURCES QUI DEVRAIT ACCÉLÉRER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

L'emploi dans le secteur de la construction est en pleine transformation. Le secteur du BTP devrait faire face dans les prochaines années à une forte pénurie de compétences. Cette pénurie s'accompagne d'un fort développement des ingénieurs diplômés en Asie. L'Asie (Chine et l'Inde) ont dépassé les États-Unis et l'Europe en nombre de diplômés. En 2015, l'Inde comptait le plus grand nombre de diplômés au monde (78 millions), suivi par la Chine, avec (77,7) et les États-Unis (67,4 millions). Compte tenu du nombre d'ingénieurs formés, le poids de l'ingénierie chinoise devrait croître dans les prochaines années.

> Le secteur doit être ambitieux sur l'effort de transformation

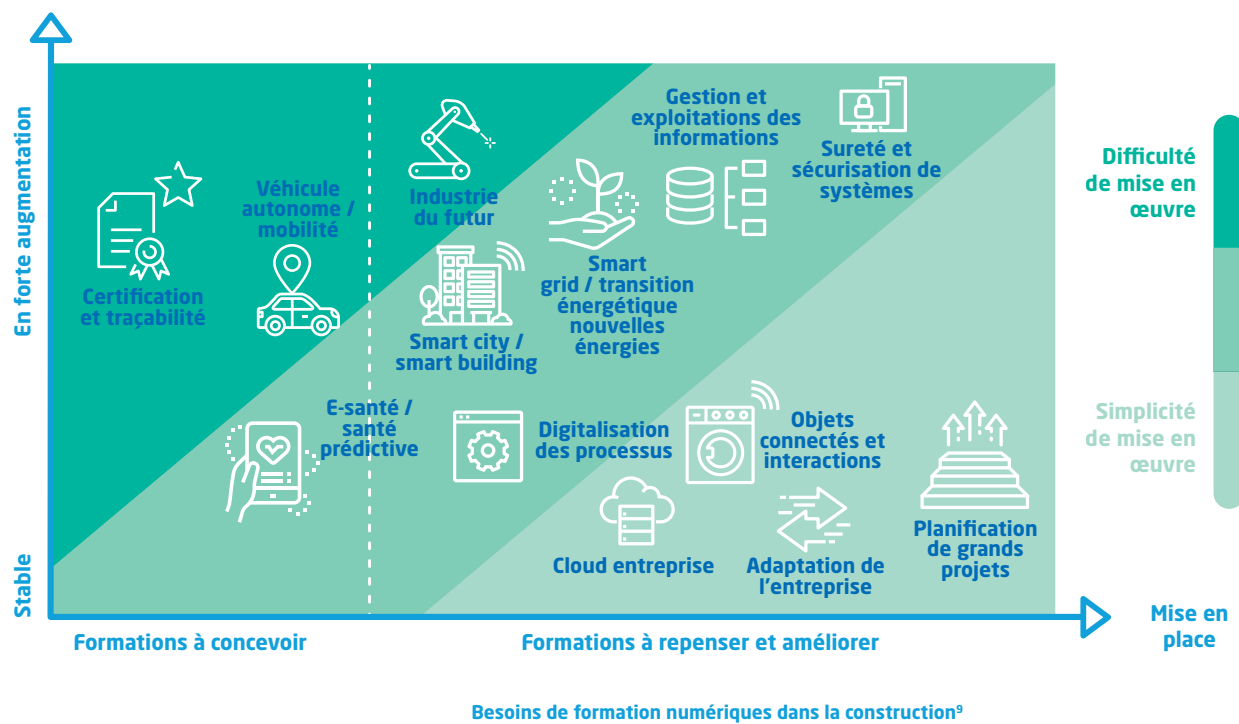
Pour tous les secteurs de l'économie ayant réussi leur transition digitale, l'effort de transformation a été majeur pour les entreprises. Pour certains secteurs comme le Tourisme, cette transformation a même bouleversé la chaîne de valeur traditionnelle. Comme pour les autres secteurs, la transformation numérique dans la construction ne sera réussie que si elle est ambitieuse et surtout si elle s'appuie sur une vraie stratégie d'entreprise pour développer des plateformes digitales (BIM, gestion de chantiers, etc...), numériser l'ensemble des échanges d'informations internes et externes et développer les compétences numériques de collaborateurs.

Le numérique repose sur des technologies et des modes de fonctionnement différents et nouveaux pour les entreprises. Le caractère réellement novateur et donc nécessitant l'acquisition réelle de savoir-faire est très sous-estimé. Le développement de compétences est le plus souvent compris comme le recrutement de « jeunes générations plus numériques » que celles nées avant Internet. C'est insuffisant et beaucoup trop long par rapport au rythme rapide des innovations digitales.

> Les entreprises du secteur investissent trop peu en formation aujourd'hui

Au-delà des nouveaux métiers, toutes les études insistent sur le besoin de formation continue des personnels pour comprendre et intégrer les avancées technologiques nouvelles. Au Royaume-Uni par exemple, seulement 57% des sociétés organisent des formations pour leurs employés soit, à l'exception de l'agriculture, le niveau le plus faible de l'ensemble des secteurs économiques.

▶ Volume de stagiaires à former



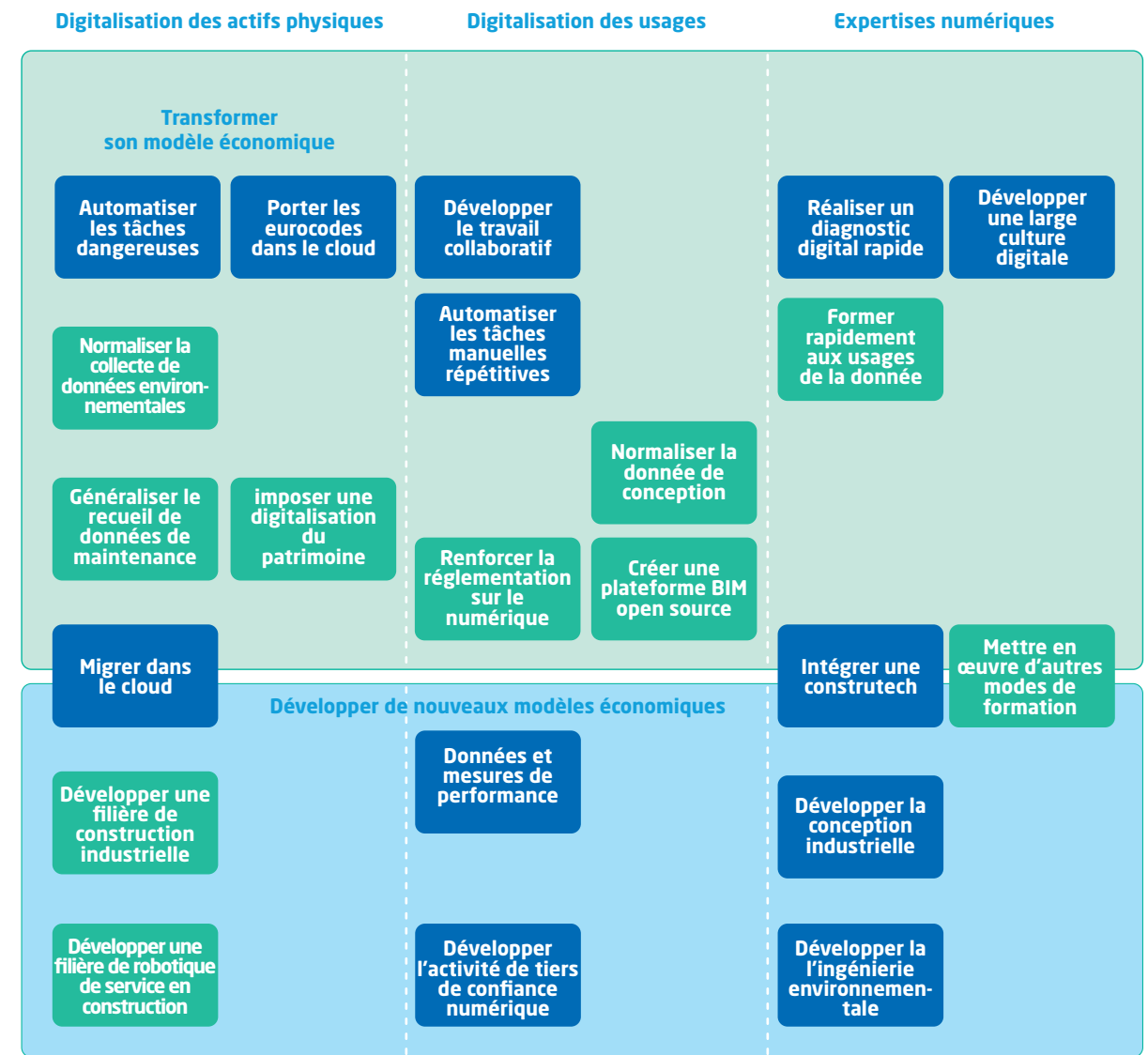
Besoins de formation numériques dans la construction⁹

⁹Forbes / ⁹OPIIEC, 2018

DES RECOMMANDATIONS POUR ACCÉLÉRER LA DIGITALISATION

Les recommandations proposées s'adressent aux entreprises (en bleu) et à la branche (en vert). Elles ont pour objectifs d'accélérer la transformation digitale du secteur en proposant la création de nouveaux actifs digitaux (plateformes de métrologie connectée par exemple), des pistes pour digitaliser les activités courantes (conception collaborative à partir de plateformes d'échanges de données) et, c'est le plus important le développement rapide de compétences numériques (comme le développement d'une Construtech ambitieuse). Toutes les recommandations proposées doivent permettre d'adapter le modèle économique actuel des entreprises au numérique ou bien d'aider à développer de nouveaux modèles économiques quand c'est possible.

▶ Principales recommandations pour accélérer la transformation digitale



Les recommandations les plus importantes sont détaillées ci-après. L'ensemble des recommandations est présenté dans le rapport complet.

DÉVELOPPER UNE LARGE CULTURE DIGITALE : « LE DIGITAL CE N'EST PAS QUE POUR LES JEUNES GÉNÉRATIONS »



Comme évoqué plus haut, le BIM et le digital sont 2 choses distinctes. Le fait d'acquérir un logiciel de conception numérique de type BIM ne correspond pas à digitaliser son entreprise. Elle correspond le plus souvent à acquérir un logiciel de conception plus moderne.

Développer une culture digitale est un travail qui doit être réalisé sur la durée. 72% des collaborateurs ne disposent pas d'outils digitaux adaptés et pour 77% d'entre eux, la transformation est vécue comme un processus trop long et trop superficiel.

Le développement d'une culture digitale au sein d'une entreprise passe d'abord par l'exemple. Pour accélérer l'usage de nouveaux outils, la Direction ou les Ressources humaines doivent les utiliser également. Développer une culture digitale au sein d'une entreprise dépend plus des hommes que des outils utilisés et pour être efficace, elle nécessite d'impliquer l'ensemble des collaborateurs. L'implication passe notamment par la mise en place de plateformes de communication (majoritairement des outils gratuits) interne comme des intranets, des réseaux sociaux d'entreprises ou du mailing.

Le changement peut également démarrer avec une réflexion sur la digitalisation de tous les flux d'échanges de papiers : devis, propositions, factures, règlements, envoi de catalogues, etc....

DÉVELOPPER LE TRAVAIL COLLABORATIF ENTRE SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE



Le travail collaboratif est devenu une norme pour les secteurs digitalisés. Il permet de mobiliser rapidement des expertises très diverses dans des endroits différents. Développées initialement pour les projets informatiques, les plateformes collaboratives se sont ouvertes à tous les services : partage, communication, pilotage, tâches et même pilotage complet de réunion à distance. Pour les acteurs numériques, travaillant avec des ressources rares, ce mode de travail est même devenu indispensable pour créer des équipes performantes.

Pour les PME et les TPE en ingénierie notamment, ce mode de travail va devenir également la norme au fur et à mesure de la digitalisation du secteur. Au-delà des outils à mettre en œuvre, l'enjeu clé est de réussir à fédérer de nombreux acteurs au sein d'une même communauté. Par exemple, la création d'un label permettrait de travailler sur des projets de recherche ou adresser des chantiers plus importants. Le travail collaboratif peut démarrer sur la logique de « meet-up » par exemple, un anglicisme s'appuyant sur la plateforme Meetup.com (2002). Un meet-up est une communauté virtuelle d'intérêt (métier, technologique) qui organise des rendez-vous réguliers pour partager souvent un savoir-faire et générer des idées de projets. La rencontre découle d'une mise en relation électronique en amont, initiée depuis la communauté virtuelle.

RÉFLÉCHIR À LA PERTINENCE DES ACTIVITÉS NON INDUSTRIALISABLES ET AUTOMATISER LES TÂCHES RÉPÉTITIVES



Compte tenu de la difficulté croissante d'accès aux ressources et la faible rentabilité structurelle, les activités non industrialisables, manuelles vont probablement devenir non rentables. À l'inverse, le développement du segment de construction modulaire favorisera l'automatisation des métiers de la construction. Des activités comme :

- La collecte et l'analyse manuelle de données
- Le report manuel d'informations sur différents outils de conception
- Le report manuel d'information sur des outils de gestion (outils de vente, outils RH, etc...)
- Le contrôle manuel d'activité de chantiers
- Le relevé manuel de données d'exploitation (énergie, eau, confort, etc...)

...vont disparaître au fur et à mesure de la digitalisation du secteur.

Développer une expertise sur l'automatisation des tâches manuelle est au cœur de la stratégie des acteurs numériques les plus innovants. Le secteur de la banque par exemple est engagé dans un gigantesque chantier d'automatisation de tâches backoffice à l'aide d'outils de type RPA qui accélèrent la transformation du secteur. Le démarrage d'une véritable stratégie d'automatisation de tâches manuelles, peut fournir un avantage compétitif et de nouvelles pistes d'activités.

INVESTIR DANS LE TRAITEMENT INDUSTRIEL DE LA DONNÉE POUR MESURER LA PERFORMANCE



La réglementation et les maîtrises d'ouvrages attachent de plus en plus d'importance à la performance globale des ouvrages et des infrastructures : performance énergétique, faible empreinte carbone, optimisation de la maintenance, de l'occupation, etc...

Pour ajuster la performance, l'usage de la donnée de mesure obtenue à partir de capteurs ou d'objets connectés va aller en s'amplifiant. Leur coût de déploiement baisse de manière linéaire et leur autonomie augmente.

Les activités de traitement de données pour produire des rapports (analyse de la performance passée), des réponses à des questions d'exploitation (analyse de la performance présente) et des prévisions ou des optimisations (analyse de la performance future) vont continuer à se développer fortement. La capacité à traiter un nombre croissant de données sur des plateformes va devenir un enjeu d'expertise majeur pour le secteur.

Par ailleurs, certaines entreprises vont devenir un acteur de référence dans l'exploitation de données de performance. Cela correspond à disposer d'une plateforme légalement auditable, garantissant l'exploitabilité des données d'un ouvrage sur la durée. Une telle plateforme permet de proposer des services de contrôle ou de garantie aux acteurs de gestion d'un ouvrage : maîtrise d'ouvrage, assurance, property manager, acteurs de maintenance, etc...

FORMER RAPIDEMENT TECHNICIENS, INGÉNIEURS ET DÉCIDEURS AU NUMÉRIQUE ET AUX USAGES DE LA DONNÉE



Cette recommandation vise à acculturer et à former le plus grand nombre de dirigeants, ingénieurs et techniciens dans la construction (en particulier les TPEs / PME) au numérique et aux apports de l'exploitation de plateformes de données pour concevoir, construire et exploiter des ouvrages. Ces formations devraient porter sur les domaines suivants :

- Le partage d'expérience autour de cas d'usage concrets
- Des formations à niveau aux méthodes et outils de traitements de données

Pour être efficaces et ciblées au mieux, ces démarches d'acculturation et de formation pourraient être incitées par les pouvoirs publics, conçues et mises en œuvre en partenariat entre les instances professionnelles et les acteurs spécialisés du numérique et déployées sur le terrain avec l'aide des collectivités locales.

Par ailleurs, les modes de formation actuels vont être de plus en plus inadaptés aux changements rapides accompagnant la digitalisation. La formation continue tout au long de la carrière va devenir la norme pour tous les collaborateurs. Les emplois impliquant la conception créative, le raisonnement complexe, l'interaction sociale et l'intelligence émotionnelle vont proliférer. La diversité des sujets numériques s'adapte mal aux formations traditionnelles et va nécessiter d'autres modes comme par exemple :

- Des formations diplômantes ou non en ligne.
- Des programmes personnalisés, formation en immersion (réalité virtuelle).
- Des formations en alternance dans les entreprises.

RENFORCER LA RÉGLEMENTATION SECTORIELLE SUR L'USAGE DU NUMÉRIQUE



Contrairement à d'autres pays européens, la réglementation française sur le numérique dans la construction est encouragée, mais peu imposée. Le recours à des technologies BIM est également encouragé, mais pas obligatoire dans les projets.

Un changement de réglementation pour imposer l'usage du numérique dans certains domaines de la construction, accélérerait la transformation digitale du secteur. Les domaines où la réglementation pourrait être renforcée seraient les suivants :

- L'usage obligatoire d'une plateforme numérique avec les données d'un ouvrage pendant tout son cycle de vie.
- L'obligation de conserver à des fins de contrôle toutes les données de consommations d'un bâtiment.
- L'obligation de mettre en œuvre une signature électronique sur tous les documents officiels de la construction.

INVESTIR DES RESSOURCES DANS LE DÉVELOPPEMENT D'UNE CONSTRUTECH



L'investissement dans la création de startups en construction s'est accéléré depuis 2018, ce qui devrait augmenter le nombre de sociétés numériques innovantes. À terme ces sociétés vont se fédérer en filière, écosystèmes, incubateurs, accélérateurs, etc... réunissant également laboratoires de recherche dont elles peuvent être issues, grandes entreprises et acteurs de financement de l'innovation comme la BPI. Cela permettra de rendre plus accessible l'innovation pour l'ensemble des entreprises de la filière.

Pour une entreprise, participer au développement d'une filière numérique dans la construction (une Construtech) permet de développer de nouveaux usages à moindre coût en accédant à des ressources techniques, du financement et même des clients qui sont souvent les grandes entreprises.

L'investissement correspond à rencontrer régulièrement les acteurs numériques pour comprendre les opportunités offertes, présenter les problématiques actuelles de productivité du secteur et commencer à développer des partenariats durables pour tenter d'y apporter des solutions. Plus ces échanges vont se structurer, plus le nombre d'acteurs collaborant sera important, plus une filière Construtech va émerger.





► **Fédération CINOV**
4 avenue du Recteur Poincaré
75016 PARIS
T. +33(0)1 44 30 23 53
www.cinov.fr

Étude financée et pilotée par Opcv Atlas selon des axes de coopération définis dans la convention signée avec le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse, le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation avec le concours des fonds collectés au titre de la taxe d'apprentissage.

Conception : Agence IBIDEM