

BÂTIMENT : TOUT RESTE À CONSTRUIRE !

Les métiers du numérique appliqués
au monde de la construction

ÉDITO

Pour habiter et vivre ensemble, on a toujours construit. Les métiers de la construction sont donc vieux comme l'humanité.

Et c'est aussi pour cela qu'ils ont toujours su suivre les évolutions technologiques car toute innovation y a toujours trouvé immédiatement sa traduction.

Il en est de même aujourd'hui avec la révolution numérique. Elle bouleverse toutes les filières et tous les métiers. Elle y apporte une dimension nouvelle, inédite.

Car ses différentes dimensions : la data (le big data et l'Intelligence artificielle), l'économie de la multitude (les plateformes), les nouvelles interfaces (les capteurs, la réalité virtuelle et augmentée) et l'impression 3D, trouvent leurs applications dans les métiers du bâtiment et bouleversent les méthodes de conception, de design, de rapport aux utilisateurs, et de construction.

C'est ce que montre cet ouvrage sur les métiers du numérique appliqués au monde de la construction.

Les nouveaux métiers innovants du bâtiment (IA, VR, drones, data scientist, sociologie, ergonomie, tous ceux du BIM...) offrent de nombreuses opportunités non seulement pour les jeunes qui voudraient y accéder, mais aussi pour tous ceux qui travaillent déjà dans ce secteur et peuvent augmenter leurs compétences et capacités grâce au numérique.

D'autant que nous sommes entrés dans une période où l'innovation est permanente.

Tous les métiers vont être bouleversés. Certains vont disparaître, d'autres vont apparaître, tous vont connaître des transformations importantes.

Il ne faudra plus appréhender la formation comme un stock qu'on accumule en début de vie mais comme un flux permanent. Il faudra apprendre tout le temps.

Le bâtiment n'est pas en reste, il est au cœur des transformations car il anticipe et construit les infrastructures de la vie en société.

Alain Assouline
Président de CINOV-IT

SOMMAIRE

Le monde du bâtiment en profonde mutation

→ P5

Le BIM et les nouvelles technologies numériques au service du bâtiment

→ P6

L'innovation technologique, créatrice de valeur et d'opportunités

→ P8

Une transition numérique en écho à l'évolution des usages

→ P13

Bâtir un monde meilleur

→ P15

Fiches métiers

→ P19

LE BÂTIMENT,
NOUVEAUX OUTILS
ET NOUVELLES COMPÉTENCES
POUR CONSTRUIRE UN MONDE
PLUS INTELLIGENT !

LE MONDE DU BÂTIMENT EN PROFONDE MUTATION

Véritable mastodonte de l'industrie française (6% du PIB, soit la moitié de l'industrie¹, et 5% des actifs dans plus de 409 000 entreprises²), le secteur du bâtiment occupe une place de choix dans l'économie et a renoué avec la croissance depuis 2016, avec une progression estimée à +2,1% jusqu'en 2021. En 2018, **plus de 30 000 postes** en solde net devraient être créés dans le secteur³ !

Le bâtiment au cœur de la transition numérique

Le numérique est le catalyseur de changements profonds dans nos modes de vie et nos usages. Il révolutionne aussi les modes de production et les modèles économiques dans l'ensemble des secteurs.

Dans le bâtiment, le numérique a initialement contribué au renforcement de l'efficacité commerciale et à l'optimisation des modèles organisationnels de travail, notamment par l'adoption de nouvelles technologies digitales de communication et de collaboration. Mais le numérique permet également aujourd'hui d'apporter des solutions aux défis traditionnellement rencontrés par le monde de la construction : il contribue par exemple à l'amélioration des conditions de travail, à l'optimisation du pilotage des projets, à la diminution des coûts de production et d'exploitation, ainsi qu'à la réduction de l'empreinte environnementale liée à son activité. Le bâtiment s'inscrit donc au cœur des nouveaux enjeux du développement durable.

Le secteur ne se contente pas d'un rôle d'adoption passive des technologies, il **devient précurseur de l'innovation**

et moteur de la transition numérique, à l'échelle du bâtiment, du quartier, et de la ville. Les géants du web, les fameux GAFAM, ont fait de la ville intelligente un axe prioritaire de recherche et d'expérimentation, et les majors du secteur de la construction investissent une part croissante de leur budget R&D dans l'incubation de projets innovants et l'innovation ouverte. Les Travaux Publics ont également pris le train de l'innovation. Le géo-référencement par satellites, l'usage de scanner laser 3D, les véhicules guidés par GPS sont des technologies courantes dans ce secteur. Le chantier du Grand Paris est à lui seul un véritable laboratoire de recherche. Le plus grand chantier d'Europe fait appel à la maquette numérique, aux outils de simulation 3D, aux systèmes de guidages laser.

Nouveaux défis, nouvelles compétences

Pour relever ces nouveaux défis et pour continuer à innover pour bâtir un monde meilleur, le secteur du bâtiment sollicite de **nouvelles compétences**, intègre de **nouveaux métiers plus qualifiés**, et **évolue en synergie** avec d'autres secteurs stratégiques de l'économie : énergie, transports, télécoms, santé, tourisme... Les missions étant plus collaboratives et transversales et les méthodes de travail plus modernes, l'ensemble de la filière s'en trouve revalorisée ! Le renouvellement des générations accompagne ces mutations : les « millenials » sont aujourd'hui presque aussi nombreux que la génération X dans les entreprises du secteur⁴.

¹ INSEE, Banque Mondiale

² Fédération française du Bâtiment, 2017

³ Fédération française du Bâtiment, Note de prévisions 2018

⁴ KPMG « Global Construction Survey », décembre 2017

LE BIM ET LES NOUVELLES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES AU SERVICE DU BÂTIMENT

Le BIM, élément phare de la transition numérique

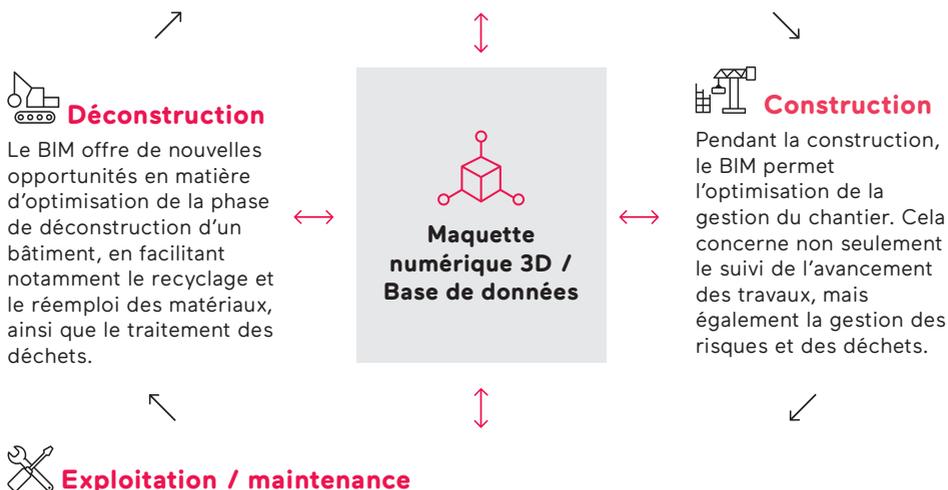
En France, plus de 28 000 requêtes par mois sur les moteurs de recherche concernent le BIM⁵ (Building Information Modeling/Model/Management). Le BIM évoque avant tout la maquette numérique 3D. Mais, au-delà de la technologie, il s'agit d'un véritable processus de travail et de gestion de données, qui repose sur une démarche collaborative, voire intégrée, en rupture avec les organisations en silos.

Dans ce processus agile, fluide, et continu, la maquette numérique 3D est transformée au fil du projet en une base commune de données communicantes et structurées, enrichie et exploitée par les divers intervenants, tout au long du cycle de vie du bâtiment.



Conception / Ingénierie

La maquette numérique 3D facilite la compréhension spatiale du bâtiment en détectant les conflits et les erreurs. Elle permet aussi de simuler des choix constructifs afin de déterminer l'ensemble des caractéristiques techniques du bâtiment. Et ce, en fonction notamment des coûts d'installation, de fonctionnement et de maintenance, mais également de la performance énergétique.



L'exploitation des données patrimoniales en « facility management », c'est-à-dire en vue d'optimiser l'exploitation et la maintenance du bâtiment, est au cœur des enjeux du BIM. L'exploitation des données BIM permet d'envisager l'anticipation des besoins en maintenance et la mise en place d'actions prédictives.

⁵ insight.yooda.com

LES MÉTIERS DU BIM

L'adoption du BIM ne modifie pas fondamentalement le panorama des métiers du bâtiment, mais implique une montée en qualification de plus de 200 000 emplois dans la filière. Il est estimé par ailleurs que le BIM sera créateur de 2 500 emplois sur trois ans⁶. Ces nouveaux profils de postes impliquent pour la plupart une réelle capacité à déployer et accompagner un projet BIM dans son ensemble, auprès de différents interlocuteurs, et offrent donc l'opportunité de missions stratégiques, collaboratives et transversales.

Les compétences recherchées sont les suivantes :

- maîtrise technique des outils BIM
- maîtrise de la collecte, du traitement et de l'exploitation des données BIM à des fins de pilotage stratégique
- maîtrise des méthodes de travail et processus de gestion BIM

Zoom sur deux métiers à expertise BIM exigée :

- **Le BIM Manager** assure la gestion du projet BIM, de sa conception à la coordination des différents acteurs concernés. Il occupe à la fois un rôle stratégique (définition et déploiement d'une stratégie BIM), un rôle de chef de projet, et un rôle de coordination technique.
- **Le modeleur BIM** assure la réalisation de la maquette numérique 3D dans le respect des règles et chartes de modélisation définies par le BIM management.



Evolution de l'intérêt en France pour le terme BIM sur Google, de 2004 à 2018

Source : Google Trends

Comme en témoigne le graphe ci-dessus, issu de l'analyse comparative des requêtes Google en France et à l'étranger⁷ portant sur ce terme, l'intérêt pour le BIM a considérablement augmenté ces dernières années, si bien qu'aujourd'hui il éclipse parfois les multiples innovations qui marquent l'évolution du secteur du bâtiment. Ces nouvelles technologies, souvent interfaçables avec la maquette numérique 3D, offrent elles aussi des perspectives intéressantes pour les métiers du bâtiment, et s'apprentent à « disrupter » le monde de la construction.

⁶ Le BIM, une composante-clé du bâtiment 4.0, SIA Partners, Juillet 2018

⁷ Google Trends, 6 août 2018

L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE, CRÉATRICE DE VALEUR ET D'OPPORTUNITÉS

Impression 3D



Les avantages de l'impression 3D, ou fabrication additive, ne sont plus à démontrer, tant son utilisation s'est démocratisée dans de nombreux secteurs (aéronautique, santé...), et les entreprises du bâtiment cherchent à monter en compétences sur ce procédé, dont les applications émergent déjà. L'impression de la maquette 3D, via l'exportation de fichiers imprimables en 3D par les logiciels BIM, est aujourd'hui opérationnelle, et représente une économie considérable par rapport aux méthodes traditionnelles de production de maquettes physiques. Certains projets de R&D envisagent d'utiliser l'impression 3D pour produire la structure des bâtiments, avec un impact environnemental significatif en matière de réduction des émissions de CO₂ et de consommation d'énergie. Véritable prouesse technique, la première maison en impression 3D a vu le jour en 2017 en France !

Réalité augmentée



La réalité augmentée permet de superposer en temps réel des éléments virtuels sur une image réelle, afin d'enrichir l'information apportée à un usager. Elle trouve des applications concrètes dans le secteur du bâtiment, notamment en tant qu'outil :

- d'aide à la décision en phase de conception, par exemple pour visualiser un projet architectural, ses variantes, son intégration dans l'environnement réel
- de sensibilisation des ouvriers au respect des modes opératoires sur les chantiers, formation à la manipulation d'engins à risque, aide à la lecture de plans et réduction du risque d'erreurs
- commercial, la superposition virtuelle d'un bâtiment sur site permettant par exemple une immersion virtuelle du client dans le futur ouvrage

Drones et photogrammétrie



L'utilisation des drones avec caméra dans le secteur du bâtiment reste encore limitée. Pourtant, elle présente de nombreux avantages, notamment pour le suivi de l'évolution de chantiers et la prise de mesures : possibilité de survol à basse altitude, précision des technologies embarquées (notamment GPS et caméra), réduction des risques métiers... La technologie des drones peut être couplée à la photogrammétrie, qui permet de construire un modèle numérique 3D sur la base de simples photos.

Exosquelettes



En robotique, un exosquelette est un équipement de bras et/ou jambes articulé et motorisé, fixé sur le corps au niveau des jambes et du bassin, ou sur les épaules et les bras. Il contribue à faciliter les mouvements, assistés par la force de moteurs électriques : il allège notamment le ressenti du poids des charges soulevées, découple la puissance des mouvements, et guide les gestes et outils. L'utilisation d'exosquelettes motorisés dans le bâtiment s'intègre donc par exemple dans la réduction des risques, la préservation du capital santé, et la diminution de la pénibilité, tout en améliorant la productivité.

Objets connectés



La domotique représente l'ensemble des techniques de gestion automatisée appliquées à l'habitation ou au bâtiment. On parle d'immo-tique pour désigner la pratique au niveau des immeubles d'entreprise. La domotique repose largement sur l'utilisation des objets connectés (notamment capteurs, puces RFID...), permettant de contrôler, automatiser, et programmer les applications liées au confort, à la sécurité et à la consommation. Elle présente de nombreux atouts, notamment en matière de réduction de la consommation énergétique.

Focus RH

LE MÉTIER DE DOMOTICIEN

Le domoticien assure la gestion du projet de domotique dans son intégralité, de la conception à la maintenance, aussi bien en bureau d'études que sur le terrain : rédaction du cahier des charges et devis, développement du système, puis mise en service de l'installation et suivi de la qualité. Le métier fait appel à des compétences variées : électrotechnique, mécanique, télécommunications, informatique... Les spécialistes sont encore peu nombreux, mais les débouchés se développent à grande vitesse.

Intelligence artificielle

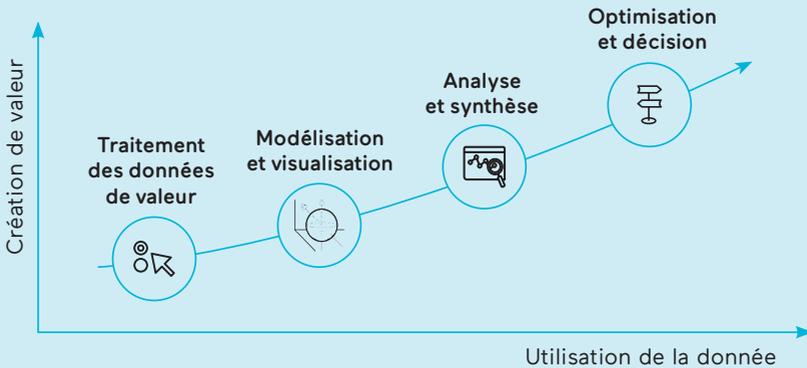


De l'immeuble connecté à l'immeuble intelligent voire « pensant », il n'y a qu'un pas ! Ce dernier s'illustre par un mode de contrôle fondé sur la prédiction et l'anticipation des besoins, dans un contexte de recherche d'efficacité fonctionnelle et énergétique. Grâce à l'intelligence artificielle, il est aujourd'hui possible de rapprocher des données extérieures (données météorologiques, coût de l'énergie...), des données liées au bâtiment (contenues dans la maquette numérique, les objets connectés et les systèmes techniques), et des données comportementales liées aux usagers (rythmes de vie, habitudes de confort...). Sur la base de ces données sont ensuite construits des algorithmes permettant d'optimiser le fonctionnement du bâtiment tout en répondant de manière personnalisée aux besoins de ses occupants.

Focus RH

LES COMPÉTENCES DES DATA SCIENTISTS INDISPENSABLES À L'EXPLOITATION INTELLIGENTE DES DONNÉES

Le secteur du bâtiment tend vers la collecte, le partage, le traitement et le stockage de quantités toujours plus massives de données. L'exploitation de ces bases de « big data » est conditionnée par le recrutement de profils analytiques, de « building data scientists », chargés de transformer la donnée en information, puis en intelligence.



La donnée au cœur de la création de valeur⁸

⁸ Le BIM, une composante-clé du bâtiment 4.0, SIA Partners, Juillet 2018

Blockchain



En prospective, la blockchain, technologie de stockage et de transmission sécurisés d'informations sans organe de contrôle, semble s'intégrer parfaitement dans la transition numérique du secteur du bâtiment. Il est en effet possible d'en envisager de nombreuses applications : paiement direct des fournisseurs, communication autonome entre objets connectés, suivi de consommation énergétique et échange d'énergie autoproduite entre particuliers...



Focus RH

LA CYBERSÉCURITÉ, PILIER DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DU BÂTIMENT

Afin de minimiser les risques associés à la cyber-criminalité, et face à la multiplication des données collectées au quotidien dans le secteur, la sensibilisation de l'ensemble des acteurs participant à la conception et à l'exploitation du bâtiment connecté est indispensable. La conception du bâtiment doit également s'accompagner d'une réflexion avec des professionnels en charge de la cyber-sécurité. Cette réflexion doit permettre la mise en œuvre opérationnelle, par des ressources humaines et techniques, d'une supervision en temps réel de la sécurité informatique des systèmes.

Une dynamique entrepreneuriale forte accompagne la transition numérique du bâtiment. En effet, compte tenu du potentiel considérable que représente le développement de ces technologies de pointe, un vaste écosystème de start-ups gravite aujourd'hui autour des entreprises du secteur, et les majors n'hésitent plus à soutenir la croissance de ces « jeunes pousses », en mettant en place des partenariats, des challenges, ou en les intégrant dans des programmes d'incubation. Cet écosystème fait appel à de nombreuses compétences : finance, ressources humaines, sociologie, ergonomie, juridique, cyber-sécurité, Big Data, marketing... Le monde de la construction est donc un secteur aux multiples facettes au même titre que l'industrie, le tertiaire, la banque, l'assurance. Il existe donc une véritable transversalité entre ces différents secteurs d'activités, le numérique est un socle commun brisant les silos. Ainsi les métiers se spécialisent par compétence et non par secteur d'activité laissant ainsi la possibilité de naviguer d'un monde à un autre au fil de sa carrière.



⊕ Focus RH

LA FÉMINISATION DU SECTEUR

Grâce aux technologies numériques, les conditions de travail se sont nettement améliorées dans le secteur. L'arrivée des femmes sur les chantiers et dans l'ensemble des métiers du bâtiment met à l'épreuve les préjugés sur la mixité. À tous niveaux de responsabilités, les femmes participent à la modernisation de l'image de la filière. Les femmes sont par ailleurs de plus en plus nombreuses à se former à la création ou la reprise d'entreprise. On estime que d'ici 10 ans, la moitié⁹ des chefs d'entreprise du bâtiment seront partis à la retraite. Voici donc des perspectives intéressantes pour la population féminine !

L'adoption des nouvelles technologies dans le monde du bâtiment est à l'origine de nouveaux besoins en matière de recrutement et de formation. Cette évolution est marquée par la recherche et le développement de compétences plus généralistes et plus qualifiées (analytiques, économiques, informatiques, juridiques, entrepreneuriales...) que celles rencontrées traditionnellement dans le secteur.

Par ailleurs, les compétences liées à l'utilisation des outils du numérique présentent de nombreuses similarités d'un secteur à l'autre, et donc plus que jamais, les parcours avec passerelles entre secteurs gagnent en pertinence.

⁹ Fédération Française du Bâtiment

UNE TRANSITION NUMÉRIQUE EN ÉCHO À L'ÉVOLUTION DES USAGES

Le succès de tout projet de construction repose sur la compréhension et la prise en compte des besoins de l'utilisateur au quotidien. L'utilisateur n'est plus seulement un occupant passif : il est **acteur de son environnement**, grâce aux nombreuses modalités d'interaction offertes par le numérique. Dans la sphère privée comme professionnelle, **le bâtiment est au cœur de l'expérience de l'utilisateur**. Il est donc nécessaire d'anticiper ses attentes dès la conception de l'ouvrage.

⊕ Focus RH

BÂTIMENT ET SCIENCES HUMAINES SOCIALES

Les sciences sociales sont complémentaires aux sciences de la nature dans le monde de la construction. Si elles sont intégrées au cœur de la formation dans certains métiers, notamment l'architecture ou l'urbanisme, le secteur du bâtiment n'hésite pas à faire appel aux compétences spécifiques des sociologues, psychologues, ethnographes ou encore anthropologues dans le cadre de la conception de projets complexes : certains professionnels, spécialisés notamment dans les domaines de la transition énergétique, de l'environnement, de l'habitat ou des espaces de travail, apportent régulièrement leur contribution au secteur.

L'appétence des Français pour les outils du numérique, notamment les objets connectés, se traduit à l'échelle du bâtiment par des cahiers des charges toujours plus exigeants en matière de connectivité. Le smart building est équipé d'une connexion à internet d'excellente qualité, et met à disposition des équipements pour faciliter l'accès à cette connexion (smartphone, écrans, autres objets connectés...).

Des Français ultra connectés, accros aux objets connectés – chiffres-clés

UN ACCÈS INDISPENSABLE À INTERNET¹⁰ POUR 9 FRANÇAIS SUR 10



Désormais,
tous internautes



L'accès mobile
gagne encore du terrain

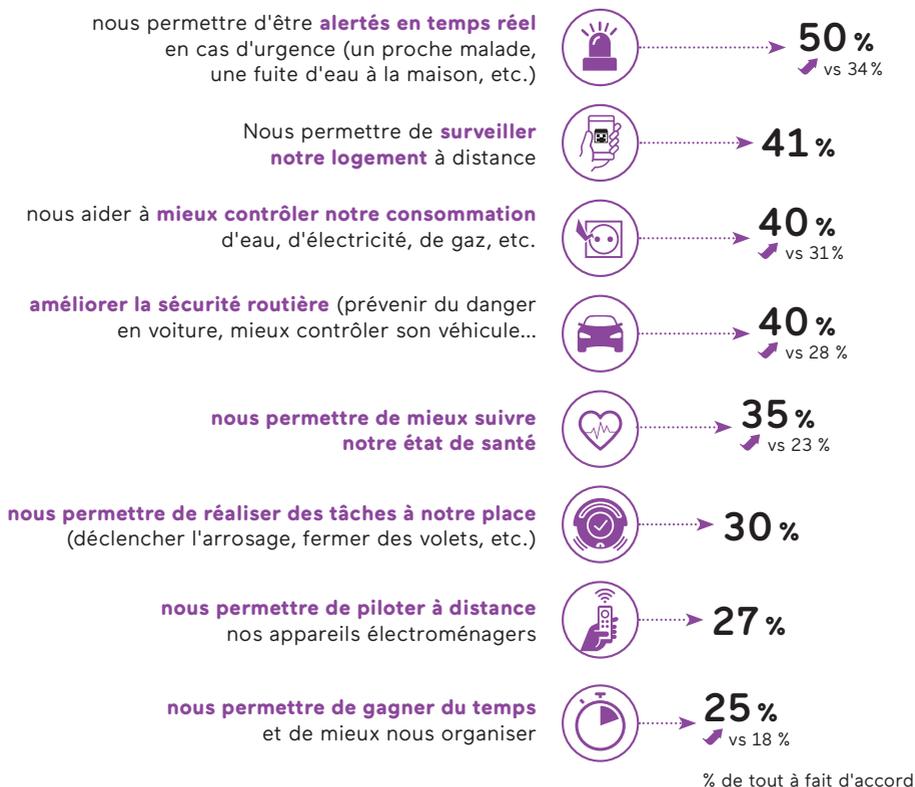


¹⁰ Baromètre du Numérique 2017, étude réalisée par le Credoc pour l'Arcep, le CGE et l'Agence du numérique

45 % des Français qualifient les objets connectés de « révolution », soit 10 % de plus que l'année précédente. Seuls 11 % y voient encore un « phénomène de mode ».

Les Français sont 52 % à posséder au moins un objet connecté en 2017, contre seulement 35 % en 2016.

Les principaux avantages des objets connectés perçus sont :



L'économie collaborative fait également partie des grandes tendances surveillées par les acteurs du bâtiment. Elle s'illustre notamment dans la modification du rapport au lieu de travail, privilégiant désormais l'usage à la propriété.

Coworking, pépinières d'entreprises, incubateurs, fablabs... les espaces et outils de travail se partagent entre usagers. De tels projets se multiplient, et aujourd'hui 88 %¹² des intercommunalités envisagent de développer des espaces de travail collaboratif !

Au-delà d'accompagner de nouvelles tendances sociétales, la transition numérique du bâtiment est également au cœur des enjeux du développement durable. Et c'est aujourd'hui cet engagement qui fédère l'ensemble des nouvelles recrues du secteur.

¹¹ Les Français et les objets connectés – OpinionWay, Mars 2017

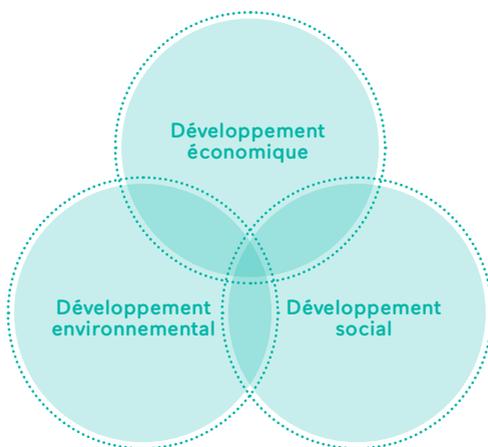
¹² Deloitte, 2017

MIEUX BÂTIR POUR UN MONDE MEILLEUR

Rendre le bâtiment intelligent, un enjeu de développement durable

Le bâtiment n'a pas vocation à être connecté pour la simple prouesse technologique. Au-delà de l'optimisation des fonctions usuelles du bâtiment et des services offerts, l'innovation vise à renforcer l'optimisation budgétaire du projet, la performance environnementale de l'ouvrage, et la qualité de vie de ses occupants. L'exigence de connectivité est poursuivie avec pour objectif le renforcement du lien social.

Le bâtiment intelligent s'illustre donc sur les trois piliers interdépendants du développement durable :



Vers un bâtiment plus économe et performant :

- coût global de l'ouvrage maîtrisé
- mutualisation des équipements, des services
- optimisation du ratio d'usage par la construction de bâtiments multi-modaux, et par le partage des espaces fonctionnels entre différentes catégories d'usagers

Vers un bâtiment éco-responsable à énergie positive :

- création d'architecture de réseaux intelligents
- optimisation des consommations et du mix énergétique
- auto-production d'énergies alternatives
- utilisation de matériaux écoresponsables
- suivi de la traçabilité des matériaux
- tri, réemploi, valorisation des déchets de la construction et déconstruction
- intégration de la notion d'énergie grise dans le bilan énergétique global

Vers un bâtiment plus humain :

- santé, bien-être et confort
- sécurité des personnes et protection des données sensibles
- connectivité et mobilité

⊕ Focus RH

LE MÉTIER D'ÉCONOMISTE DE LA CONSTRUCTION

L'économiste de la construction doit déterminer le prix de revient total d'un ouvrage. Il peut intervenir dans l'ensemble des phases du cycle de vie du bâtiment, assurant une maîtrise financière depuis les premières études en phase de conception jusqu'à la réalisation, l'exploitation de l'ouvrage, et sa déconstruction. Sa mission s'effectue en étroite collaboration avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, mais il est le seul garant de la maîtrise du budget. 40 % des interventions des économistes se font dans le secteur privé, et le métier évolue vers d'avantage de prestations de conseil. Il y a environ 2500 économistes de la construction en France¹³. Les entreprises du bâtiment et les cabinets spécialisés indépendants recherchent activement des économistes de la construction, encore trop peu nombreux au regard du besoin !

L'économie circulaire, une priorité pour le bâtiment

Le modèle traditionnel linéaire « **fabriquer, consommer, jeter** » conduit inexorablement à l'épuisement des ressources de la planète. La prise de conscience de la nécessité d'une transition vers une économie circulaire limitant le gaspillage et faisant des déchets de nouvelles ressources progresse. Le secteur de la construction, qui produit plus de 70%¹⁴ des déchets en France, est tout particulièrement concerné par cette nécessaire remise en question !

⊕ Focus RH

LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE MOBILISE DES COMPÉTENCES MULTIPLES

Avec un objectif de 70% de recyclage des déchets de la construction et de la déconstruction à horizon 2020 fixé par l'Union Européenne, l'enjeu est d'envergure pour le secteur et mobilise de nombreuses compétences, notamment :

- rudologiques, ou plus généralement toutes les compétences spécialisées en éco-conception, avec une connaissance approfondie des propriétés physiques des matériaux, de la gestion des déchets, des processus de recyclage...
- économiques, en vue de placer le déchet au cœur de la chaîne de valeur, et de chiffrer les arbitrages entre les différentes options pour le sourcing des matériaux
- architecturales, les architectes devenant prescripteurs pour l'utilisation des matériaux de seconde vie dans les projets de construction
- juridiques, afin d'encadrer les pratiques de réemploi et de définir les garanties et responsabilités des diverses parties prenantes

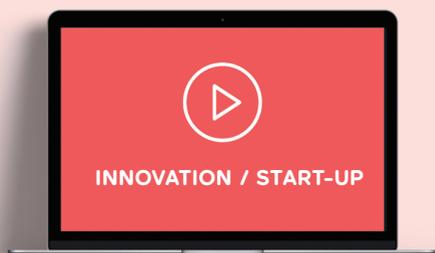
¹³ Untec (syndicat des économistes de la construction), mai 2017

¹⁴ ADEME

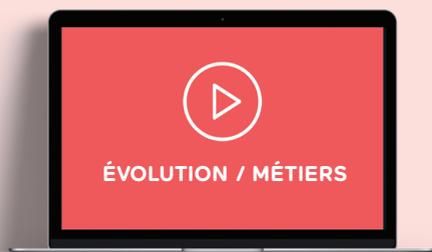
TÉMOIGNAGES

Découvrez comment des professionnels ont choisi le monde de la construction et se sont lancés dans des métiers innovants.

Les témoignages de ces hommes et femmes aux parcours atypiques, illustrent la manière dont le numérique révolutionne leurs environnements de travail pour construire le monde de demain.



- › **Elise** : Chef d'entreprise / pilote de drones
- › **Julian** : Chef de projet / modélisation 3D
- › **Sylvie** : Consultante en conduite du changement



- › **Jérôme** : Technicien Chiffrage / Bureau d'études
- › **Julien** : Fondateur start-up
- › **Pierre** : Technicien Fluides / Bureau d'études
- › **Vincent** : Responsable Méthode / Bureau d'études

Retrouvez les vidéos sur le site
→ www.concepteursdavenirs.fr ←

CONSTRUIRE UN MONDE PLUS INTELLIGENT, UNE MISSION DE CHOIX POUR LES NOUVELLES RECRUES DU BÂTIMENT !

Aujourd'hui, le monde de la construction est au cœur de la dynamique des infrastructures intelligentes, qui se pense au niveau du bâtiment, mais aussi des réseaux, des quartiers et des villes.

Les enjeux de ces infrastructures intelligentes sont multiples : de l'efficacité énergétique à la stimulation de nouveaux modes de consommation plus citoyens, de l'amélioration de la qualité de vie au quotidien jusqu'à l'enrichissement du tissu social, les espaces se réinventent pour faire face aux nouveaux défis environnementaux, sociétaux et économiques.

La filière du bâtiment et des travaux publics accompagne ses effectifs dans une nécessaire montée en compétences, et se tourne aujourd'hui vers de nouveaux profils plus qualifiés et issus de formations variées. Les jeunes actifs qui rejoignent le secteur se voient confier des missions plus stratégiques, plus collaboratives et plus transversales, et bénéficient d'outils à la pointe de la technologie.

Contribuer à construire le monde de demain pour le rendre plus intelligent et surtout plus durable, telle est aujourd'hui la mission qui anime les nouvelles recrues du secteur du bâtiment !

FICHES MÉTIER

Ingénieur développement iot

Ingénieur data scientist

Ingénieur intelligence artificielle

DES MÉTIERS D'AVENIR

La numérisation des outils, usages, processus, dans la construction, a eu un impact sur les métiers historiques et les compétences associées. Ainsi de nombreux métiers ont évolué, le dessinateur/projeteur devient BIM Modeleur, le responsable des études devient BIM Coordinateur ou référent BIM. De nouveaux métiers ou compétences se créent également, le BIM Manager en est l'exemple le plus marquant.

Le dénominateur commun est l'Information et sa gestion. La donnée a toujours été présente, cependant aujourd'hui elle est digitalisée, structurée et interopérable. Elle est surtout disponible en plus grand nombre, on parle de BIG DATA ; la donnée temps réel fournie par l'internet des objets en est le plus bel exemple.

Ainsi de nouvelles compétences émergent, à savoir la gestion, la structuration et l'exploitation de données. Ces compétences étaient déjà mises en œuvre dans les domaines de l'industrie automobile, aéronautique, la grande distribution, l'e-commerce. Aujourd'hui le monde du BTP est directement impacté, il n'est plus un secteur à part, il vit sa révolution numérique.

Pour illustrer ce propos, découvrez dans les pages suivantes 3 métiers d'avenir, à forte valeur ajoutée, recherchés dans ce secteur.

INGÉNIEUR DÉVELOPPEMENT IOT (Internet of Things)

Contexte

L'internet des objets IOT est de plus en plus présent dans le monde de la construction.

Ces objets connectés permettent de mesurer, contrôler, communiquer, piloter les ouvrages. Ainsi les utilisateurs, exploitants, mainteneurs disposent d'informations utiles et précieuses pour mieux vivre leur cadre de vie.

Les applications sont nombreuses et croissent en permanence :

- Mesure de la qualité de l'air,
- Disponibilité des espaces et des équipements,
- Pilotage d'équipements à distance,
- Monitoring d'installations,
- ...



Enjeux

Aujourd'hui le monde compte 30 milliards d'objets connectés, la projection pour 2010 est de 80 milliards. Les usages identifiés ne font que croître notamment dans le secteur du BTP¹.

Le développement des Smart Cities nécessite l'intégration de nombreux capteurs, actionneurs consultables et pilotables à distance.

L'internet des objets apporte de l'intelligence aux ouvrages, les bâtiments ne sont plus de la matière statique, ils communiquent avec leur environnement.

Aussi le monde de la construction est en demande forte de compétences susceptibles d'apporter de la valeur ajoutée dans ce secteur, et ce, tout long du cycle de vie des ouvrages.

Compétences recherchées

La particularité de l'IOT repose sur l'intégration des logiciels au sein d'objets. On parle alors de logiciel embarqué.

Le logiciel doit communiquer avec son environnement, il interagit en temps réel.

Aussi la **compétence liée au « logiciels embarqués »** est une nécessité afin de bien appréhender la problématique de l'IOT.

En complément il est nécessaire de **maîtriser le développement informatique**, les langages privilégiés sont : JAVA, JavaScript, C, PYTHON²

Formations

De nombreuses écoles d'ingénieur proposent un cursus répondant à ces exigences : EPITECH, UTBM, ESIEE, TELECOM Paris, ECE, ENSIM.

¹ UCabinet A.T. Kearney _ 2016

² APEC –Tendance métiers dans l'industrie : l'internet des objets

INGÉNIEUR DATA SCIENTIST

Contexte

Le monde de la construction est digitalisé et connecté avec son environnement (IOT). Aussi la masse d'informations et particulièrement celles produites en temps réel devient considérable, d'où l'émergence du Big Data.

Le prestigieux site de recherche d'emplois GLASSROOM a élu le métier de Data Scientist en première position du top 25 des meilleurs métiers du monde.

Le métier de Data Scientist a émergé avec l'arrivée du Big Data, il est l'évolution du Data Analyst³.

Sa mission principale repose sur la gestion, l'analyse et l'exploitation de données massives provenant de différentes sources.

³ Fiche métier Data Scientist OPIEC





Enjeux

Toutes les informations générées ne peuvent être traitées et qualifiées pour les usages attendus en l'état.

Il est donc impératif de **gérer, analyser** et **exploiter** ces données pour en extraire un maximum de **valeur ajoutée**, c'est le rôle du Data Scientist.



Compétences recherchées

Le métier de Data Scientist nécessite un haut niveau d'expertise.

Aussi il devra maîtriser les **outils statistique et d'analyse** (SAS ou R).

Par ailleurs des compétences en **codage** sont demandées, langages **PYTHON, C++, JAVA**.

Il devra répondre aux exigences métier, les usages, amélioration de la production, optimisation de consommations, gestion de flux...

Il doit être un communicant, capable d'identifier les besoins et d'associer les données nécessaires pour y répondre.

Il est le lien entre différents interlocuteurs afin d'améliorer et affiner sa gestion de données disponibles et nécessaires.

Pour cela il utilisera les outils statistiques, pourra faire appel à l'Intelligence Artificielle.

Il sera donc très curieux et au fait des solutions technologiques disponibles⁴.



Ecoles

Les parcours universitaires tels que l'Université Louis Lumière Lyon II, l'Université de Paris SACLAY ou d'ingénieurs, ESSEC, Central Supélec, l'EPSE mènent à ce métier.

⁴ www.lebigdata.fr

INGÉNIEUR INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Contexte

L'Intelligence Artificielle (IA) correspond à l'ensemble des théories et des techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables d'accomplir des tâches assurées par l'intelligence humaine. Les domaines d'application les plus connus correspondent aux fonctions cognitives les plus élevées (traduire un texte, jouer aux échecs, reconnaître une voix...). Mais certaines applications de l'IA touchent des domaines plus pratiques (la médecine, le véhicule autonome) et en particulier le domaine du bâtiment.⁵

⁵ Groupe de travail « Réflexion Bâtiment Responsable 2020-2050 »





Enjeux

Le monde de la construction se veut plus vertueux, **la consommation des ressources, l'impact écologique** et le **bien-être** sont des priorités en termes de conception et d'usages.

La digitalisation des données est un usage répondant à cet objectif. La donnée digitalisée et structurée apporte une nouvelle vision du passé, du présent et maintenant du futur.

Cependant la masse de ces informations ne peut être traitée dans des délais raisonnables par un cerveau humain. Aujourd'hui, il est nécessaire réaliser plusieurs milliers de calculs par seconde. De plus, nous devons être capables de faire des prédictions en nous basant sur les données du passé et du présent.

Grâce à ses modes d'apprentissage basés sur nos sens cognitifs, l'Intelligence Artificielle permet de répondre à ces enjeux.

Pour cela il est nécessaire de « modéliser » le cerveau humain, par itérations, à l'aide d'algorithmes afin d'obtenir des prévisions les plus pertinentes possibles ; l'idée étant de créer un cerveau numérique capable de prédire le futur à partir des données disponibles : l'expérience.

Il s'agit là d'une opportunité extraordinaire pour le monde de la construction : prévisions de pannes, prévisions météorologiques, reconnaissance automatique d'objets... **La valeur ajoutée est considérable.**



Compétences recherchées

Le concept de l'Intelligence Artificielle date des années 40, Alan Turing (mathématicien) en fut l'un des pionniers. Cependant les outils informatiques et leur capacité de calcul étaient très sommaires à l'époque.

Aujourd'hui les puissances de calculs sont phénoménales et disponibles pour le plus grand nombre. Aussi l'Intelligence Artificielle revient sur le devant de la scène et ce depuis 2012.

C'est donc un métier récent et promis à un bel avenir.

Les compétences de bases reposent sur la programmation, langages C++, JAVA, PYTHON.

Il est nécessaire également d'avoir de très bonnes bases en mathématiques afin de modéliser le système neuronal numérique.

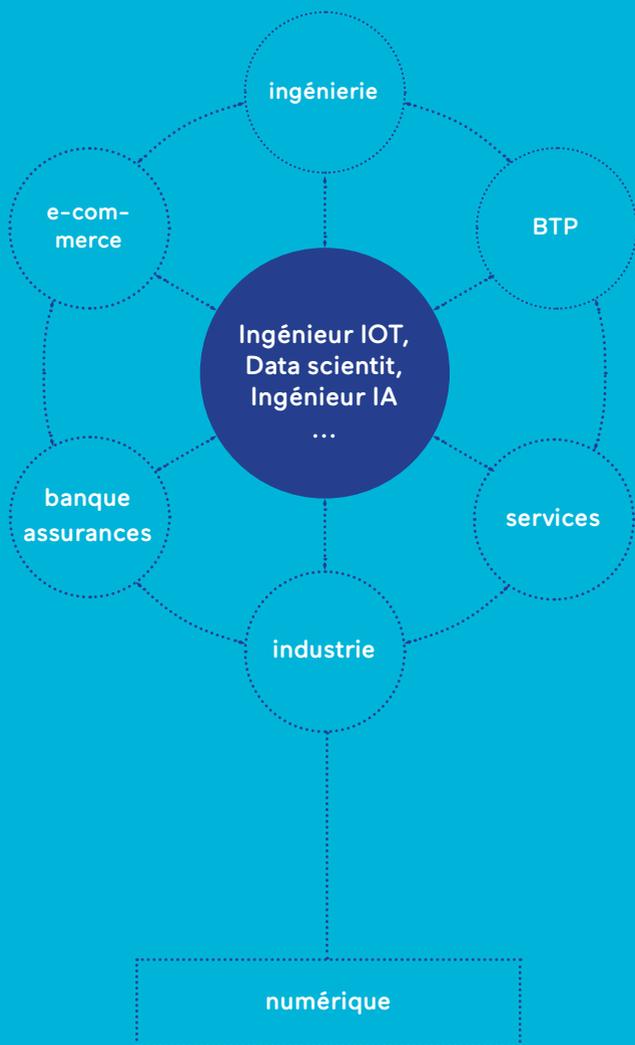
La communication avec les autres acteurs du projet est essentielle afin de bien appréhender la problématique, récolter les données, et valider les modèles de simulation.

MÉTIERS ET TRANSVERSALITÉ

Les métiers du numérique sont présents dans tous les domaines, aussi les techniciens et ingénieurs ne sont plus spécialisés par secteurs d'activités mais par compétences.

Un Data Scientist par exemple peut travailler dans le secteur du commerce et ensuite exercer son activité dans le bâtiment. Il en est de même pour un Ingénieur Intelligence artificielle ou IOT.

Le numérique est une couche de compétences, un socle commun à de nombreux secteurs. Ainsi ses métiers offrent une grande **mobilité** grâce à leur **transversalité**.



concepteursdavenirs.fr

 @ConceptdAvenir
 @ConceptdAvenirs

paroles-ingenieurs.fr

 @Paroles.ingenieurs
 @ParolesInge

cinov.fr

 @FederationCINOV
 @FederationCINOV
 CINOV

Action financée et pilotée par le Fafiec 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.

