



— LE BÂTIMENT INTELLIGENT —

TENDANCE MÉTIERS DANS LA CONSTRUCTION



Afin de communiquer et devenir « intelligent », le bâtiment utilise les technologies numériques. Les systèmes techniques du bâtiment intelligent peuvent ainsi émettre, stocker ou recevoir des données grâce aux objets connectés, aux technologies du *big data*, à l'intelligence artificielle et à la fibre optique. La domotique vient compléter ces systèmes techniques afin d'optimiser le confort des occupants ainsi que la gestion de l'énergie. Les entreprises du bâtiment intelligent recherchent alors des profils avec des expertises variées et ne concernant pas seulement le domaine du bâtiment. En outre, les opportunités d'emploi sont plus souvent portées par les entreprises de services du numérique (ESN) et les sociétés d'ingénierie-R&D spécialisées dans le bâtiment, la domotique, la rénovation énergétique ou l'automatisme. Signe du besoin croissant des entreprises du bâtiment intelligent, les offres d'emploi destinées aux cadres et confiées à l'Apec ont progressé en 2017 jusqu'à atteindre près de 900 offres, soit 1,3 fois plus qu'en 2016.



Avec le concours
du Programme d'Investissements d'Avenir



CAMPUS
D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE FORMATION PROFESSIONNELLE



–LES ENJEUX–

Un bâtiment est dit intelligent lorsqu'il est capable de communiquer : il peut émettre des données (état de fonctionnement, performance) et en recevoir (programmation/intervention à distance). C'est l'association avec les technologies numériques qui rend possible cette communication. Le système technique du bâtiment intelligent communique ainsi en interne mais aussi avec l'extérieur afin d'optimiser le confort de ses occupants, ainsi que la gestion de l'énergie. Les enjeux associés sont donc multiples et se situent en termes de perspectives à des échéances plus ou moins lointaines.

– DES ENJEUX À COURT ET À MOYEN TERMES –

Dans l'immédiat, il s'agit de pouvoir aller vers plus d'interopérabilité des systèmes d'information, pour permettre à des équipements qui ne peuvent dialoguer entre eux actuellement, de le faire. Par exemple, il faudrait pouvoir établir un protocole commun de communication entre un système de climatisation et un volet électrique afin de leur permettre de s'envoyer des ordres d'action (enclenchement/désactivation de l'un, abaissement/remontée de l'autre) sans intervention humaine. De manière plus large, ceci implique d'instaurer des protocoles de communication non seulement entre des équipements mais aussi entre des industries (l'énergétique, les télécoms, l'informatique...) parfois concurrentes.

« Aujourd'hui, il existe de nombreux dispositifs connectés qu'on peut mettre dans un bâtiment. Le problème est que tous ces différents dispositifs sont extrêmement silotés. Il faut une intelligence pour pouvoir les faire communiquer. Mais pour que cela soit faisable, il faudrait une certaine porosité dans les dispositifs, donc que les industries même concurrentes puissent se parler. Il faut de l'interopérabilité. » (Expert).

À moyen terme, se situe un autre enjeu : celui de la rénovation du parc immobilier existant. Avec une idée largement partagée par les experts du domaine selon laquelle il est plus facile d'intégrer des solutions

intelligentes dans des bâtiments en devenir que dans des bâtiments déjà existants.

« Il y a des choses qui mettront du temps, où l'implantation de bâtiments intelligents sera plus progressive. Par exemple, le cœur de Paris, où l'on part sur du déjà construit, à l'inverse de territoires comme La Défense où il existe déjà des éco-quartiers. » (Expert)

– DES ENJEUX À PLUS LONG TERME –

À plus long terme, il s'agirait d'étendre les différentes solutions de connectivité présentes dans le bâtiment au-delà même de la sphère du bâti immobilier. Un exemple possible serait d'instaurer de la communication entre maisons ou immeubles d'une part et des infrastructures publiques d'autre part, ce qui permettrait de proposer des services individualisés aux habitants via ce que l'on appelle des offres de conciergerie numérique. Dans l'immobilier, des promoteurs et des constructeurs travaillent déjà à l'établissement de telles prestations, comme la possibilité de réserver une place de parking grâce à des applications connectées au bâtiment. Quelles que soient ces visées prospectives, la question du coût des chantiers associés se pose, avec un aspect différentiel identifié et partagé par tous les experts.

« Le surcoût est de 30-40 % plus cher par rapport à un bâtiment non intelligent, avec un retour sur investissement sur 8-15 ans. » (Expert).

Bien entendu, cela varie en fonction de l'envergure des projets, mais l'impératif de trouver un modèle économique viable et durable demeure.

« Entre poser quelques capteurs sur 50 logements et en installer sur 240 000 logements en Île-de-France, on n'est plus du tout sur les mêmes échelles. Ainsi, il y a une nécessité d'instaurer un modèle économique gagnant-gagnant pour les industriels, fournisseurs, propriétaires, bailleurs... » (Expert).

La question de l'investissement financier est d'autant plus importante que se pose en parallèle celle du vieillissement de certaines technologies. Typiquement, lorsque la domotique s'est introduite dans l'univers de la construction dans les années 1980, les solutions proposées n'offraient pas toujours une facilité

d'utilisation et d'entretien. Il a donc fallu les réinventer. Tout comme les solutions plus récentes qui ne sont actuellement pas pilotables depuis un smartphone, une tablette ou un système de communication vocale. La conception de bâtiment intelligent ne peut pas reposer sur des outils qui ont vieilli, ni sur des outils en développement qui n'offriraient pas une durabilité suffisante.

« L'obsolescence peut coûter cher et ralentir l'ancrage du bâtiment intelligent. » (Expert).

Elle doit par ailleurs intégrer des impératifs de cybersécurité au même titre que l'ensemble des technologies du numérique (internet des objets, drones...) et pouvoir répondre aux standards réglementaires, notamment sur le champ environnemental¹.

– Figure 1 –
Les chiffres-clés du bâtiment intelligent en France²



Source : Apec, 2018

– LES OPPORTUNITÉS –

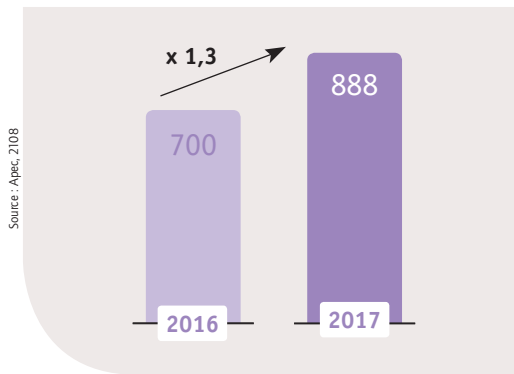
Entre 2016 et 2017, le nombre d'offres d'emploi diffusées par l'Apec dans le champ du bâtiment intelligent a été multiplié par 1,3, passant de 700 à 888 (figure 2). Elles ont été publiées par des entreprises recherchant des compétences et proposant des missions dans le domaine du bâtiment intelligent.

– **QUATRE OFFRES SUR DIX SONT PUBLIÉES PAR LES ENTREPRISES DE L'INGÉNIEIRIE-R&D ET DES ACTIVITÉS INFORMATIQUES**

En 2016-2017, les sociétés d'ingénierie sont à l'origine d'une offre sur cinq dans le domaine du bâtiment intelligent. Elles sont constituées principalement de

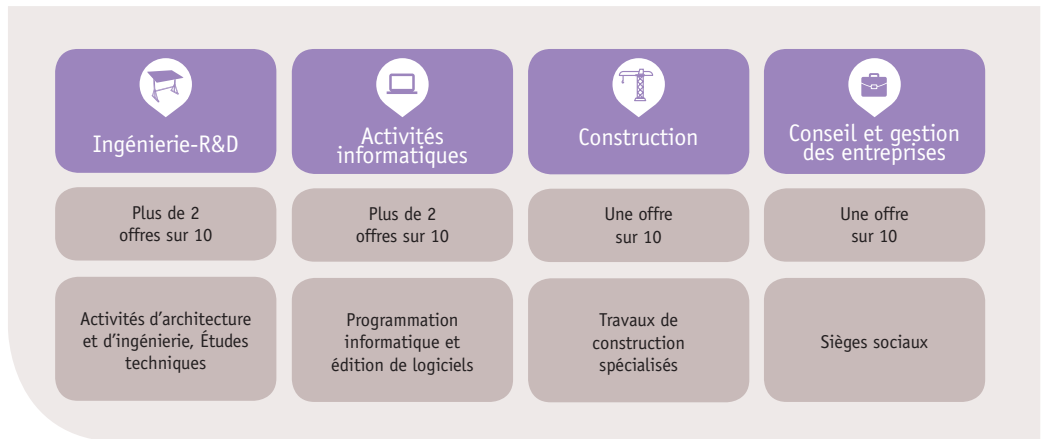
¹ Décret relatif à la transmission des données issues des compteurs communicants du 31 août 2010 (n° 2010-1022). Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (18 août 2015). Loi ratifiant les ordonnances n°2016-1019 du 27 juillet 2016 relatives à l'autoconsommation d'électricité (24 février 2017).
² <https://fr.statista.com/infographie/7944/la-maison-connectee-un-marche-davenir/> ; <http://www.lefigaro.fr/conso/2017/04/19/20010-20170419ARTFIG00019-pres-de-19000-compteurs-linky-installes-chaque-jour-en-france.php> ; <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/energie-dans-batiments>

– Figure 2–
Nombre d’offres publiées par l’Apec entre 2016 et 2017 en bâtiment intelligent



bureaux d’études avec une expertise technique dans le bâtiment, la domotique, la rénovation énergétique, ou l’automatisme. Les entreprises des activités informatiques concentrent 18 % des offres. Elles regroupent essentiellement des entreprises spécialisées dans le déploiement de logiciels embarqués des objets connectés d’une part, et dans le développement d’applications mobiles avec des protocoles de communication spécifiques d’autre part. Enfin, deux secteurs d’activité concentrent chacun 10 % des offres d’emploi cadre : celui de la construction et celui du conseil et gestion des entreprises (figure 3). En lien avec ces activités, les cadres les plus recherchés sont ceux des fonctions études-R&D (34 %) et informatiques (31 %).

– Figure 3–
Principaux émetteurs d’offres en bâtiment intelligent publiées par l’Apec sur la période 2016-2017



L’ÎLE-DE-FRANCE CONCENTRE PRÈS DE QUATRE OFFRES D’EMPLOI SUR DIX

Sur la période 2016-2017, 37 % des offres d’emploi en lien avec le bâtiment intelligent ont été émises par des entreprises situées en Île-de-France. La région Auvergne – Rhône-Alpes est également bien représentée puisqu’elle concentre 20 % des offres d’emploi cadre confiées à l’Apec. Au moment de définir sa stratégie régionale d’innovation pour la période allant de 2014 à 2020³, la région Auvergne – Rhône-Alpes a d’ailleurs identifié le bâtiment intelligent parmi ses domaines de spécialisation. Ce qui peut expliquer qu’elle occupe aujourd’hui une place forte sur ce secteur. Avec chacune moins de 10 % des offres d’emploi cadre émises dans ce domaine, aucune autre région ne se démarque véritablement.

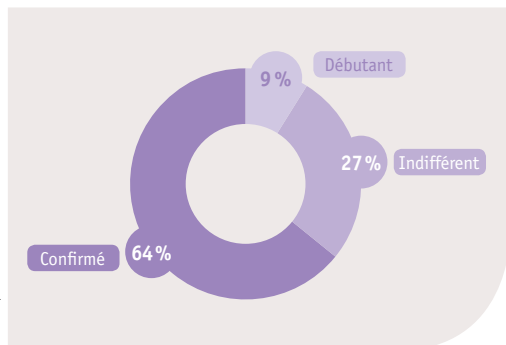
PRÈS DE DEUX OFFRES SUR TROIS S’ADRESSENT À DES PROFILS EXPÉRIMENTÉS

En 2016, 64 % des entreprises du bâtiment intelligent souhaitent étoffer leur équipe avec des profils cadres ayant des expériences professionnelles confirmées (figure 4). Dans les offres d’emploi, les expertises recherchées sont variées et ne concernent pas seulement le domaine du bâtiment. Les entreprises sont à la recherche de profils avec des expertises dans le domaine de l’énergie, de l’électricité, dans l’électronique et dans le développement de logiciels embarqués. Aussi, les offres dévolues aux débutants sont limitées. Seules 9 % d’entre elles leur sont adressées.

³ Stratégie régionale d’innovation pour une spécialisation intelligente, Auvergne – Rhône-Alpes (2014-2020).

– Figure 4–

Niveaux d'expérience recherchés par les recruteurs en bâtiment intelligent en 2016



Source : Apec, 2018

– LES COMPÉTENCES RECHERCHÉES –

Aujourd'hui, les expériences recherchées par les entreprises restent extrêmement concentrées sur des activités spécifiques (l'énergétique, la construction...). Pour autant, un nouveau profil d'ingénieur en bâtiment intelligent tend à émerger, signe que celles-ci sont de plus en plus en demande de compétences croisées.

– INGÉNIEUR EN BÂTIMENT CONNECTÉ : UN NOUVEAU MÉTIER –

Véritables experts techniques dans la construction de bâtiment intelligent, les ingénieurs en bâtiment connecté/intelligent commencent à être recherchés par les entreprises. Même si le nombre d'offres dédié reste très marginal quantitativement, il s'agit là d'un signal faible d'une tendance en évolution. L'essor de formations spécialisées pourrait contribuer à leur développement. La principale mission de l'ingénieur en bâtiment connecté consiste au développement et au suivi de projets liés aux technologies du bâtiment intelligent. Il occupe ainsi la place de chef de projets et de pilotage d'équipe comme souligné dans les offres d'emploi :

« Vous participerez à la mise en œuvre et au suivi des projets d'innovation dans le bâtiment intelligent... suivi et évaluation de la mise en œuvre... suivi technique et financier de la réalisation des études environnementales. »
(Extrait d'offre).

Sa connaissance en informatique doit lui permettre de proposer des solutions compétitives, qu'elles concernent des logiciels, ou des équipements connectés par exemple.

Capable de proposer une vision de ce que sera le bâtiment de demain, l'ingénieur en bâtiment connecté doit également faire preuve de curiosité.

Ceci implique de pouvoir comprendre l'environnement dans le cadre duquel cette tendance s'inscrit. Pour cela, les entreprises attendent de lui qu'il puisse veiller aux évolutions technologiques, réglementaires ou organisationnelles.

« Il participe à des sujets de réflexions prospectifs sur le bâtiment durable...veille sur les nouvelles innovations (objets connectés, digital, cloud...). »
(Extrait d'offre).

Pour ce profil, des expertises dans le domaine du bâtiment (conception, structure, enveloppe, maquette numérique ou BIM)⁴ sont exigées, conjuguées à une compétence en gestion de projet et d'équipes. Des expériences dans la gestion technique des bâtiments ou encore en maîtrise d'œuvre sont indispensables pour ce type de poste. Une connaissance dans un des domaines technologiques est parfois souhaitée : électricité, énergie, domotique...

⁴ Le BIM, *Usine du futur, bâtiment du futur ? Quelles évolutions pour les métiers cadres ? Revue de tendances 2017*, Apec.

INGÉNIEUR EN BÂTIMENT CONNECTÉ H/F

Émetteur de l'offre d'emploi : Cluster (Grand Est).

Missions Il a pour mission principale de contribuer à l'émergence, au développement et au suivi de projets innovants. Les projets sont soit des projets collaboratifs innovants impliquant des consortiums d'acteurs industriels et/ou académiques, soit des projets structurants visant l'excellence territoriale. Entre autres, vous serez en charge de la détection, du montage, de la labellisation et du suivi des projets d'innovation. Vous assurerez également un rôle de conseil et d'assistance à la vente de l'équipe commerciale, du devis jusqu'à la facturation.

Profil Diplôme d'ingénieur, idéalement en génie civil, expertise dans le domaine des systèmes

constructifs, une expérience dans un service R&D est un vrai plus, forte appétence pour le développement durable, anglais courant.

Savoir-Faire : Expertise en gestion de projets complexes et multi-acteurs (méthodologie, posture), excellente connaissance de l'enveloppe des bâtiments, solides connaissances en conception et structures des bâtiments, compétences en maquette numérique (BIM) appliquée au bâtiment, excellent relationnel et appétence commerciale, capacité à détecter les signaux faibles, à identifier les opportunités de projets, connaissance des acteurs du bâtiment, de l'industrie et de la recherche, hauteur de vue, connaissance des grands enjeux.

Source : Apec.fr

DEUX PROFILS SE DÉMARQUENT DANS LES OFFRES D'EMPLOI CADRE

Deux autres types de profils se distinguent dans les offres d'emploi du bâtiment intelligent. Il s'agit d'ingénieurs spécialisés d'une part dans le domaine du génie électrique et électronique, et de l'informatique industrielle d'autre part. Ce sont ces deux métiers qui représentent la part la plus importante d'offres d'emploi dans ce domaine.

Pour les ingénieurs en génie électrique et électronique, les champs d'expertise demandés couvrent essentiellement le domaine de la gestion technique (gestion technique de bâtiment ou GTB, gestion technique centralisée ou GTC). En phase de construction, ces profils interviennent en amont

du projet tandis que dans le cas d'une rénovation, ils interviennent plutôt dans la maintenance. Plusieurs années d'expérience peuvent être exigées de la part des recruteurs. Pour les ingénieurs en informatique industrielle, les attendus en matière de compétences se situent plus autour de la programmation d'interfaces ou d'équipements domotiques. Les entreprises recherchent ainsi des automaticiens, des développeurs d'applications mobiles, de logiciels ou encore de systèmes embarqués. Une maîtrise des environnements de l'automatisme (Siemens, Schneider, Rockwell, ...), de la conception hardware (analogique et numérique), des protocoles de communication industriels (Opc, Modbus, Profibus...) et de solides connaissances en développement embarqué dans un environnement temps réel ainsi qu'en technologies de transmission (radio, Wi-Fi, Bluetooth, IP,...) sont alors demandées.

INGÉNIEUR AUTOMATISME SUPERVISION H/F

Émetteur de l'offre d'emploi : Entreprise du secteur de la construction (Centre Val de Loire).

Missions Dans le cadre de projets liés à la gestion technique centralisée (GTC) ou de bâtiment (GTB), la gestion d'énergie, l'automatisation de procédés, le pilotage d'équipements intelligents, vous serez amené à : intervenir sur la partie automatisme, supervision, et protocoles de communication ; paramétrer la supervision (base de points, synoptiques, courbes...); développer les programmes automates et les couches de communication ; réaliser la mise en service de ces installations ; intégrer des progiciels de supervision spécifiques ou du commerce.

Profil Formation supérieure équivalente à Bac +4/5 en Automatismes ou Bac +2 expérimenté. Dynamique, motivé, curieux, esprit d'initiative et d'autonomie. Expérience requise : 3 ans minimum. Ouvert aux déplacements. Par ailleurs, vous possédez les connaissances techniques suivantes : maîtrise des environnements d'automatisme (Siemens, Schneider, et idéalement Rockwell) ; maîtrise des protocoles de communication industriels (OPC, Modbus, Profibus...); maîtrise des environnements de supervision (Panorama, PC Vue, Intouch...); connaissance de la GTC/GTB; connaissance de l'environnement de développement Microsoft.NET et du langage SQL.

Source : Apec.fr

INGÉNIEUR SOFTWARE H/F

Émetteur de l'offre d'emploi : Entreprise du secteur électrique - électronique (Auvergne - Rhône-Alpes).

Missions Notre client est un acteur majeur dans l'industrie du bâtiment, il œuvre pleinement au déploiement de nouvelles technologies pour la **maison connectée intelligente**. Il recherche un ingénieur software pour : participer à la réalisation du cahier des charges technique et logiciel ; concevoir et prendre en charge les développements d'applications (puissance, commande, radio, pilotage...) et programmer en langage C/C ; réaliser les tests (unitaires, intégration) et garantir la qualité et la robustesse du logiciel ; participer à la mise en production du produit (tests industriels cartes électroniques et/ou du produit) ; assurer le suivi du cycle de vie du logiciel (amélioration continue, obsolescences, retrofit) ; concevoir, développer et maintenir les logiciels embarqués des produits en respectant les contraintes projet (qualité, coût, délais).

Profil L'ingénieur Software H/F est issu d'une formation technique/scientifique Bac +5, type ingénieur ou équivalent dans le domaine de l'informatique industrielle, il/elle a une expérience d'au minimum 3 ans en logiciels embarqués. Il a également des compétences avérées en développement hardware et sait modéliser sous format UML (génération de codes automatiques). C'est une personne proactive, avec un vrai sens du collectif et d'esprit d'équipe. Rigoureux et orienté end-user, il démontre d'excellentes capacités d'organisation et de conduite de projet. De plus, il/elle est doté(e) d'une vraie capacité d'adaptation en fonction des contraintes techniques et budgétaires. Il parle un anglais opérationnel.

Source : Apec.fr

DES PROFILS « PASSIONNÉS » SONT RECHERCHÉS

Au-delà des compétences techniques, des compétences comportementales sont aussi demandées dans les offres relatives au bâtiment intelligent. Les profils capables de

travailler en mode collaboratif sont particulièrement appréciés. Ceci est d'autant plus vrai pour les ingénieurs en bâtiment intelligent qui sont en lien direct avec les exploitants, les gestionnaires techniques des bâtiments, des partenaires et entreprises clientes et doivent mobiliser leur sens relationnel. Face à un secteur en émergence, les profils créatifs et passionnés par l'univers « smart » sont également très prisés pour penser et porter des projets innovants.

–PRINCIPAUX DÉFIS RH–

Le marché est décrit par les experts comme étant en développement, avec des besoins en compétences qui pourraient s'accroître dans les années à venir. Par rapport à des métiers en émergence (Ingénieur en bâtiment intelligent, BIM manager...), des difficultés de recrutement sont pressenties pour trouver des bons candidats dans les années à venir.

Ce défi est surtout lié au fait que les technologies du numériques ne sont pas encore suffisamment implantées et donc maîtrisées dans les métiers de l'énergétique. D'où des enjeux de formations associées pour espérer « *ne pas se faire distancer sur le marché.* » (Expert).

En effet, le marché du bâtiment intelligent est en cours de structuration. Il y aurait un danger selon les entreprises du secteur de se maintenir à l'écart de cette tendance.

« Le marché sur ce segment est excessivement tendu. Car cela demande des compétences en Data, en intelligence artificielle, en réalité virtuelle ou augmentée, etc. Faute de compétences et de main-d'œuvre, cela encourage certaines sociétés à rester dans le statu quo. Ceci est dangereux pour elles : elles vont dans le mur. Le retard pris est énorme. Elles ne pourront pas valoriser de la même manière des compétences émergentes, existantes et rares, et des compétences qu'elles pourraient trouver plus tardivement. D'où des incidences financières et économiques possibles. » (Expert).

Plus particulièrement, ce sont vers des formations mixtes ou bicéphales, alliant savoir-faire en ingénierie énergétique, en télécommunication et en informatique, que les experts fondent leurs espoirs de développement de compétences dans le domaine du bâtiment intelligent.

MÉTHODOLOGIE

Cette note prend appui sur l'exploitation quantitative des offres publiées en 2016 et 2017 sur Apec.fr dans le champ bâtiment intelligent. Une sélection exhaustive a été lancée à partir des champs de requête suivants : 1/mots-clés : « bâtiment intelligent », « maison connectée », « smart building », « GTB/GTC » - 2/secteur d'activité émetteur : entreprises relevant du domaine de l'industrie et de la construction, des services de l'ingénierie-R&D et de l'informatique. Toutes les offres d'emploi citées ici à titre illustratif sont extraites de ce cahier d'offres. En complément de cette analyse, des entreprises ayant publié des offres en 2017 ainsi que des experts du domaine ont été interrogés. Ces entretiens, associés à une recherche documentaire, ont permis d'apporter un éclairage contextuel sur cette technologie, et d'en analyser les grandes tendances en termes de marché.

– LE PROJET DÉFI&CO –

Le projet DEFI&Co (*développer l'expertise future pour l'industrie et la construction*)*, piloté par CESI et soutenu par le programme Investissements d'Avenir, vise à construire des contenus de formation adaptés aux transformations en cours dans l'industrie et la construction. Dans le cadre de ce projet et sur une durée de cinq ans (2017-2021), l'Apec va réaliser chaque année une revue des tendances liées à l'usine du futur et au bâtiment du futur ayant un impact potentiel fort en matière d'évolution des compétences et des métiers pour les cadres. Ce document consacré au **bâtiment intelligent** s'inscrit dans la revue des tendances 2018. D'autres documents sont disponibles sur les thèmes de l'**intelligence artificielle**, de la **cobotique**, de la **cybersécurité des systèmes industriels**, de la **réalité virtuelle/réalité augmentée**, de la **simulation numérique**. Un dernier document est consacré à l'opinion des cadres de l'industrie et du bâtiment concernant l'impact des nouvelles technologies sur leur métier

*Le projet DEFI&Co a été retenu dans le cadre de l'appel à projets « Partenariats pour la formation professionnelle et l'emploi » du programme Investissements d'Avenir. Le projet regroupe 34 partenaires dont on peut retrouver la liste à cette adresse : <https://recherche.cesi.fr/projets/defico/>

Toutes les études de l'Apec sont disponibles gratuitement sur le site www.cadres.apec.fr > rubrique *Observatoire de l'emploi*



www.apec.fr

ISSN 2557-6283
SEPTEMBRE 2018

Cette étude a été réalisée par la Direction Données, Études et Analyses (DDEA) de l'Apec.

Analyse et rédaction : Caroline Legrand, Sahondra Legrand.

Direction de l'étude : Gaël Bouron.

Direction de la DDEA : Pierre Lamblin.

Maquette : Ludovic Bouliol.

ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES CADRES
51 BOULEVARD BRUNE – 75689 PARIS CEDEX 14

CENTRE DE RELATIONS CLIENTS

0 809 361 212 Service gratuit + prix appel

DU LUNDI AU VENDREDI DE 9H À 19H

*prix d'un appel local

© Apec

Cet ouvrage a été créé à l'initiative de l'Apec, Association pour l'emploi des Cadres, régie par la loi du 1^{er} juillet 1901 et publié sous sa direction et en son nom. Il s'agit d'une œuvre collective, l'Apec en a la qualité d'auteur.

L'Apec a été créée en 1966 et est administrée par les partenaires sociaux (MEDEF, CPME, U2P, CFDT Cadres, CFE-CGC, FO-Cadres, CFTC Cadres, UGICT-CGT).

Toute reproduction totale ou partielle par quelque procédé que ce soit, sans l'autorisation expresse et conjointe de l'Apec, est strictement interdite et constituerait une contrefaçon (article L122-4 et L335-2 du code de la Propriété intellectuelle).