

**FÉDÉRATION CINOV**

# **L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LE BÂTIMENT DURABLE**



[www.cinov.fr](http://www.cinov.fr)



FÉDÉRATION  
**CINOV**

## ÉDITO

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



**A**lors que des inquiétudes planent sur la pérennité de notre planète, en proie au réchauffement climatique et à une diminution de ses ressources, l'intelligence artificielle apparaît aujourd'hui comme un instrument prometteur à mettre au service d'un développement plus durable. J'entends par développement durable, le modèle que nous devons impulser pour être en mesure de répondre à nos besoins présents, sans compromettre ceux des générations futures. Il ne s'agit pas seulement de climat et de respect de l'environnement, mais aussi de comportement humain et d'implication des citoyens dans le fonctionnement de nos sociétés.

S'il veut relever le défi du développement durable, le secteur

de la construction, directement concerné par ces enjeux, doit anticiper de nombreux paramètres, liés au réchauffement climatique, aux innovations technologiques ou encore aux usages présents et futurs des différents ouvrages qui équipent nos villes et nos campagnes. Il doit être capable de déployer une vision globale et responsable de ses projets et de leurs incidences sur l'environnement, pour qu'ils soient vertueux à tous niveaux, en termes d'énergie, de déchet, de déplacement ou encore de qualité de vie.

Face à la multiplicité des données en jeu et de leur évolution permanente, le recours à l'intelligence artificielle prend tout son sens. Les bases de données dont nous disposons aujourd'hui et la puissance de calcul énorme des ordinateurs actuels permettent d'avoir une vision plus claire et plus complète de

l'impact de nos constructions, en prenant en compte les propriétés des bâtiments existants et futurs, ainsi que la diversité des modes de consommation des citoyens d'aujourd'hui et de demain. En somme, l'intelligence artificielle, grâce à sa capacité à gérer un volume très important de données et à auto-apprendre - ce qu'on appelle le deep learning - nous incite à raisonner de façon globale et prédictive, et non plus de façon locale et immédiate.

C'est une perspective inédite, une opportunité sans précédent, qui peut nous assurer un modèle de développement sain et maîtrisé. À condition cependant que nous soyons vigilants et que nous nous donnions les moyens de prévenir les dérives qu'un tel progrès peut susciter. Il convient pour cela de considérer l'intelligence artificielle comme le prolongement de

l'intelligence humaine, comme une aide à la réflexion et non comme un outil de substitution à notre propre réflexion. À nous de décider ce que sera le monde de demain ; à nous, par conséquent, de réguler l'utilisation qui sera la nôtre de l'intelligence artificielle, pour qu'elle soit toujours au service d'un projet collectif.

Une réflexion éthique est par conséquent indispensable pour garantir une gestion et une régulation responsables des données, à l'échelle locale, nationale et internationale. Il en va de notre liberté, qui constitue elle aussi un des piliers fondateurs du développement durable.

Julien Mercier,  
président d'IM-PACT, animateur du  
groupe de travail BIM & transition  
numérique de CINOV

## SOMMAIRE

- 02 - EDITO - L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
- 04 - L'IA, EXIGENCE SOCIÉTALE ?
- 06 - INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET VALEUR
- 07 - INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET VILLE CONNECTÉE
- 08 - VILLE CONNECTÉE ET BÂTIMENT
- 10 - VERS UNE NOUVELLE ÈRE EN MATIÈRE DE CONCEPTION ?  
EMMANUEL DI GIACOMO, AUTODESK
- 11 - INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET BIG DATA  
DOMINIQUE SUTRA DEL GALY, SOGETI  
INGÉNIERIE ET FÉDÉRATION CINOV
- 12 - LE BÂTIMENT INDUSTRIEL AU CŒUR DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE
- 14 - COMMENT L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE BOULEVERSE T-ELLE LA NOTION D'USAGE ?
- 16 - L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN PRATIQUE  
SÉBASTIEN MÉTAYER, HABITAT 76
- 17 - L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LES MÉTIERS DU FM : QU'EN DISENT LES PRESTATAIRES ?
- 21 - L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS L'IMMOBILIER ET L'AMÉNAGEMENT : UNE IDÉE DURABLE ?
- 22 - INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET INGÉNIERIE DE LA CONSTRUCTION
- 24 - LE BIM : LA DONNÉE QUI LIBÈRE, LES ATOUTS D'UNE INTELLIGENCE COLLECTIVE
- 27 - INTÉGRER DE NOUVELLES COMPÉTENCES ET OUTILS POUR UNE GESTION INNOVANTE DE NOS INFRASTRUCTURES

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, EXIGENCE SOCIÉTALE ?



**L**e secteur du bâtiment, de la construction et de l'aménagement est une activité dont les procédures sont structurées sur des temps et des champs qui n'appartiennent qu'à lui. L'introduction de l'Intelligence Artificielle doit être regardée de ce point de vue.

Dans l'état actuel des réflexions, son impact sur chacune des quatre phases schématisées des cycles de vie des constructions - montage, conception, réalisation, exploitation-maintenance -, se présente très différemment. Pour toutes, limiter l'IA à une approche locale, d'une opération, d'un bâtiment, isolés, a peu de sens, ne relève que de logiciels spécialisés, soit d'algorithmes plus ou moins fermés. L'IA inscrit obligatoirement

le secteur dans une approche globale, à la fois plus macro-économique, où l'apport de chaque élément, acteur, donnée... est valorisé bien au-delà de l'objet traité, et plus fluide, plus immédiate, raccourcissant considérablement les temps traditionnels des opérations. Ainsi, et par exemple :

## En phase montage

À terme, une IA pourra proposer rapidement des arbitrages sur des scénarii intégrant finement une modélisation des objectifs politiques des collectivités, des données sociales (équilibre de populations, répartition des commerces), environnementales (impact climatique à différentes échelles, bilan carbone étendu, confort d'usage), économiques (clientèles, prix de sortie, présence locale et capacité des corps de

métiers pour l'exploitation), ainsi que de la faisabilité des travaux (type de dévolution préférentiel, contraintes physiques...), du potentiel de nuisances (chantier), des modalités d'association des parties prenantes, etc.

## En phase conception

La révolution de l'IA est déjà en cours de préparation ou prévue chez les principaux éditeurs de logiciels : à partir du recueil des projets développés avec leurs logiciels, ils font effectuer par une IA une analyse et un traitement fonctionnels et techniques qui leur permettra à terme de proposer des projets de bâtiments pré-abouts, réglementairement conformes, techniquement sûrs, humainement, écologiquement et financièrement soutenables, en ne saisissant sur une base de données en ligne que quelques grandes

indications données par les maîtres d'ouvrages indiquant le budget, la typologie architecturale, les fonctions et les services attendus.

## En phase réalisation

L'apport de l'IA se fera à la fois sur le chantier, par un pilotage en temps réel de la coordination et de nombreux robots, mais aussi à une échelle plus grande, par un calendrier minuté des approvisionnements en interaction avec les données transmises à chaque instant par les fournisseurs, la maîtrise des risques et la gestion, anticipée ou de crise, des aléas, par exemple en cas de mouvement social, de non-conformité de matériaux... Il est très probable que des nouveaux métiers, tel un service marchand d'optimisation régionale d'approvisionnement des chantiers apparaîtront. On peut également prévoir un développement

important des systèmes et des modalités de communication avec les tiers, les parties prenantes, riverains, collectivités...

## En phase exploitation

L'IA prendra ici toute sa dimension, en faisant de l'immeuble, de l'ouvrage, de l'îlot, des objets connectés dans de interactivités complexes, à la fois fournisseur et consommateur de données où l'optimisation de chaque élément - humain comme physique - pourra être pris en compte (sous contrôle ?) à grande échelle dans un souci sociétal collectif, protecteur, écologique et responsable de bien-être, de confort, de durabilité, d'économie, de sécurité...

## Renoncer à l'IA ?

La perspective est évidemment orwellienne, mais quelles sont les alternatives pour arriver à concrétiser les aspirations de nos sociétés en dehors du transfert d'une partie de nos tâches à des IA ? Quelles alternatives s'offrent à nous, dès lors que l'acceptation du risque ne fait plus partie du vocabulaire de notre société ?

Qu'elle est progressivement remplacée par la recherche de la sécurité qu'offre la dépendance, avec son corollaire de flots de normes, de règlements, de contraintes, de rigidités, et donc de coûts sans cesse croissants à financer ?

Quelles alternatives s'offrent à nous dès lors que les solutions, la satisfaction des attentes, sont dorénavant exigées dans l'instant, que tout délai est de moins en moins bien supportés par la population, quand les périodes d'analyse, de réflexion, de concertation, les temps de mise en œuvre, de jugement des conflits, qui caractérisent nos professions, s'allongent ?

Quelles alternatives s'offrent à nous quand la complexité des opérations et les exigences du développement durable (dont la traçabilité, les contrôles, les certifications...) mobilisent toujours plus de compétences, nombreuses et onéreuses, qui pèsent

sur les capacités à satisfaire les besoins de la société en termes de logements, d'équipements, d'infrastructures ?

A chacune de ces interrogations, l'IA peut apporter des solutions par sa capacité à traiter dans des temps réduits une masse considérable de données interdépendantes, de proposer un panel de scénarii et des projets clé-en-main, et donc d'être un support réactif aux très nombreuses concertations dorénavant souhaitées. Qui aujourd'hui s'engagerait activement pour priver ses administrés, ses clients, son voisinage, de ses bénéfices ?

Cerise sur le neurone, elle pourrait permettre à tous les échelons de la société de transférer en partie, voire d'évacuer totalement, des responsabilités individuelles de décideur, d'acteur ou d'utilisateur vers des structures extérieures, entreprises, collectivités, associations..., du fait de leur statut de clientes des producteurs ou des exploitants d'IA.

Certes, le passage à l'IA apportera de profonds et sévères bouleversements personnels pour un grand nombre, mais ces coûts sociaux ponctuels ne seront-ils pas insidieusement préférés au renoncement aux aspirations et aux choix profonds de la société ?

Dernière question : la recherche collective de sécurité et de non-responsabilité permet-elle d'imaginer que la mise en œuvre des IA dans nos métiers puisse échapper à leur encadrement par une cohorte de textes, de Lois, de règlements, de normes, de certifications, de mesures contraignantes et plus ou moins cohérentes, de compromis de toutes sortes, qui profiteront plus à la judiciarisation dans nos activités qu'à la qualité de nos réalisations... ?

Patrick Delaporte Arnal, associé co-gérant de Softloft Management, administrateur de CINOV Normandie, membre du groupe de travail BIM & transition numérique de CINOV

# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET VALEUR

Immeubles connectés, performance énergétique et numérique, confort utilisateurs, l'intelligence artificielle est considérée comme l'innovation du moment dans l'immobilier.. Pour devenir le levier capable de booster et catalyser nos préoccupations actuelles, elle devra s'alimenter et se construire sur des données fiables, organisées et hiérarchisées : les Data.

Ces dernières années, l'importance de la Data a été mise en exergue, notamment par le déploiement des certifications d'ouvrage, qui organisent et donnent de la valeur aux données. Celles-ci ont permis d'inciter à structurer les données techniques de l'immeuble, à rendre plus lisible la performance de l'ouvrage, à faire évoluer nos pratiques et nos interventions, et à en obtenir un suivi exhaustif. Les logiciels utilisés ne relèvent pas pour autant de l'IA. Ce ne sont encore que des algorithmes et l'humain reste aux commandes à chaque stade de la valorisation de la Data. Ce qui pose la question de la notion de valeur intrinsèque de ces Data dans la durée.

## Quel type de la valeur pour la data ?

Au-delà des avancées strictement techniques, le développement de l'IA dans nos métiers doit aussi prendre en compte les questions de

l'asset manager ou du responsable financier : Quelle est la valeur financière de cet amas d'informations techniques ? Comment dois-je le traduire dans mon Cash-Flow ? Et plus fondamentalement : Comment devons-nous envisager la notion de valeur de la data ? Que peut-elle apporter, que peut-elle garantir ? S'il s'agit d'une valeur financière, est-elle liée à l'augmentation de la valeur vénale de l'immeuble, à une meilleure liquidité de marché, à une sécurisation en cas de volatilité de marché ?

La data peut aussi revêtir une valeur économique, par la maîtrise des coûts de fonctionnement qu'elle génère pour l'usager et/ou pour le propriétaire ou en termes d'investissements, plus pertinents et donc plus rentables.

D'autres types de valeur apparaissent aussi, telle que la valeur d'usage, liée au confort de l'utilisateur, la valeur opérationnelle et collaborative ou encore la valeur sociétale, à travers la performance énergétique d'un



« Au stade de développement actuel, l'IA n'est considérée que comme un activateur de performance économique et financière. Sa nature et sa performance deviendront une source de valeur en elle-même, et pour les data qu'elle utilise. »

bâtiment. La Data devient, dès lors, un bien marchand autonome, à collecter, évaluer et commercialiser.

## Agir local, penser global

Garantie écologique, économique et sociale, à l'échelle d'un immeuble, d'un quartier ou d'une ville, la data devra être gérée à l'échelle planétaire, via la Blockchain de l'immobilier, qui semble prendre le rôle de diffusion de la data, de façon équitable, pour que même les petites entreprises puissent développer des solutions durables, compétitives et adaptées aux enjeux socio-climatiques. Comment par conséquent valoriser l'IA en prenant en compte les contraintes locales et les enjeux globaux de notre industrie, mais aussi la gestion du temps, entre exigences de performances à court terme et gestion durable et responsable à plus long terme ?

Anissa Bouhalassa, présidente, Green Property - CINOV Territoires & Environnement

# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET VILLE CONNECTÉE

L'intelligence artificielle (IA) est une technologie prometteuse dont l'objet est de réaliser des enchaînements de tâches dans des environnements déterminés. Depuis 10 ans, son potentiel s'est affirmé.

Alors que la première victoire d'une intelligence « artificielle » capable de simuler l'intelligence humaine, face au champion du monde d'échecs, Gary Kasparov, a marqué les esprits, en 1997, 20 ans plus tard, l'avènement de la robotique, les avancées des neurosciences, le développement de l'algorithmique, l'arrivée de l'informatique quantique ont décuplé les possibilités de l'intelligence artificielle. Elle s'insinue maintenant dans tout environnement où s'est exercée l'intelligence humaine.

## La Ville, une invention humaine

Construite sur une colline, par souci défensif, à un carrefour d'échanges ou à proximité de ressources minières, la ville a émergé en fonction d'intérêts communs. En grandissant, elle s'est structurée pour permettre l'accueil et l'établissement de nouveaux arrivants, et leur proposer

de nouveaux services, gages de bien vivre et de fidélité. La Ville est donc un environnement où l'intelligence s'est exercée depuis plusieurs millénaires, où des relations humaines d'une grande richesse se sont tissées, autour d'infrastructures de transports, d'eau, d'électricité, de gaz, et plus récemment autour de la donnée numérique.

## Promesses et craintes suscitées par l'IA

Dans la gestion de ces infrastructures, les promesses de l'Intelligence artificielle sont considérables : l'analyse des données numériques est un gisement de valeur exceptionnel pour étudier la consommation, organiser la production, ou encore intervenir à distance sur des équipements, eux-mêmes de plus en plus intelligents. L'usage de l'IA s'étend également à l'identification de zones sensibles, d'usages spécifiques, de comportements à risques afin d'anticiper accidents, nouvelles



« Pour favoriser le développement des technologies numériques et de l'intelligence artificielle au sein de la société urbaine, il est impératif de réfléchir à la prise en compte d'un double enjeu, éducatif et économique. »

pratiques ou épidémies. Mais derrière les espoirs, il faut savoir distinguer les craintes : quand un gestionnaire d'infrastructures déploie des compteurs capables d'analyser les données des foyers qu'il équipe déjà, il n'a généralement pas anticipé que certains de ces foyers puissent refuser ces nouveaux équipements. La raison est pourtant toute simple : en s'affirmant implicitement comme propriétaire des données collectées par les compteurs, il s'érige en unique bénéficiaire de la valeur qu'elles pourront générer. Cette approche de la réciprocité est de nature à choquer une intelligence purement humaine... C'est pourquoi, il est indispensable que les citoyens comprennent les enjeux et les challenges liés au traitement de la donnée et qu'ils puissent bénéficier d'une partie de la valeur générée par cette exploitation.

Christophe Chambet-Falquet, dirigeant de Roles9, adhérent CINOV-IT

# VILLE CONNECTÉE ET BÂTIMENT

L'intelligence artificielle au sein de nos villes offre une vaste gamme d'applications toutes plus intéressantes les unes que les autres.

**T**éléphones, thermostats, assistants vocaux, montres... ces objets connectés aux multiples capacités sensorielles et de communication collectent, historisent et conservent une quantité infinie de données, dont nous démarrons à peine l'analyse. Ils ouvrent de nouveaux champs de progrès.

De même que les premiers quartiers « smartgrid » : retenu par le ministère de la transition écologique et solidaire, le projet Euréka a ainsi fait émerger, à Montpellier, sur un îlot de 32 000 m<sup>2</sup>, un ensemble d'immeubles intelligents équipés de capteurs, pour récolter des données sur l'eau, l'électricité, les horaires des transports en commun. D'autres expérimentations, à Paris ou Lyon,

prouvent que nous entrons dans l'ère de l'économie circulaire, dans laquelle tout un chacun sera demain producteur et consommateur des ressources produites localement.

## L'IA, régulateur suprême de la ville de demain ?

L'intelligence artificielle sera-t-elle le support et le garant du bon usage de ces ressources? En communiquant avec l'ensemble des terminaux de production et de consommation, jouera-t-elle le rôle de grand régulateur en charge du cadencement des flux, du partage et de l'échange d'énergie ?

Les premiers projets qui se dessinent ont cette ambition : ici, la climatisation des bureaux injecte de l'énergie dans un réseau d'eau inter bâtiments qui servira à produire de l'eau chaude, ailleurs des producteurs

d'électricité photovoltaïque revendent leur production en coopérative, ce qui permet à certains consommateurs d'utiliser une électricité 100% verte.

## De grands pas encore à réaliser

L'intelligence artificielle et l'ère des BigData nécessitent d'importantes capacités de traitement et de circulation des données. Les réseaux de transport d'énergie (RTE, GRDF...) devront ainsi s'adapter aux nouvelles technologies (méthanisation, injection d'hydrogène...) et servir de support aux différents flux. La mutation est en cours, mais il faudra encore lever de nombreux freins, avant que l'IA puisse non seulement gérer les opportunités de production, mais aussi corrélérer production, transport, gestion du besoin et

utilisation. D'autant que - malgré les incitations financières, la volonté des pouvoirs publics et des usagers - l'adaptation du patrimoine existant, qui représente la majorité de l'impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre, sera complexe, longue et ardue.

## De nouveaux principes de conception

Enfin, pour que ces évolutions ne soient pas génératrices de problématiques techniques et de complexités de maintenance et d'exploitation, nous devons revoir nos principes de conception et réaliser des systèmes simples, adaptés, résilients et utilisables même en cas d'évènement imprévu.

Julien Garnier, dirigeant de Cardonnel Ingénierie, CINOV-IT et CINOV Ingénierie



« L'idée et la volonté sont présentes mais les obstacles technologiques, sociétaux restent nombreux. Toutefois, c'est une formidable opportunité d'engager notre transition énergétique et de prendre le virage d'une société plus sobre et heureuse. »



## VERS UNE NOUVELLE ÈRE EN MATIÈRE DE CONCEPTION ?

Après avoir connu une mutation importante, dans les années 1980, avec la mise sur le marché des premiers logiciels de dessin assisté par ordinateur, architectes et concepteurs sont en passe de connaître une nouvelle révolution, liée à l'intelligence artificielle et la conception générative. Rencontre avec Emmanuel Di Giacomo, responsable écosystèmes BIM Europe et Architecte chez Autodesk, société d'édition de logiciels de création.

**Quelles sont les opportunités offertes par l'intelligence artificielle dans le domaine de la conception architecturale ?**

L'intelligence artificielle ouvre des champs du possible qui sont immenses. Elle permet avant tout d'accélérer de façon exponentielle les processus de conception : grâce à des algorithmes, tels que la conception générative (ou generative design) un concepteur est en effet capable de proposer, en quelques minutes, plusieurs formes de bâtiments ou plusieurs agencements d'espaces et de mobiliers, en fonction des contraintes et des objectifs propres au projet. Cela démultiplie la créativité de l'architecte ou du concepteur, faisant de la technologie un véritable allié, un collaborateur. Un exemple : les algorithmes de l'intelligence artificielle peuvent

proposer en temps réel des solutions d'optimisation spatiale et économique de l'implantation des cages d'ascenseurs dans un projet hospitalier de 150 000 m<sup>2</sup>. Les calculs se font en quelques minutes, et sans risque d'erreur.

**L'utilisation de ces logiciels ne risque-t-elle pas d'aboutir à une forme de standardisation des formes créées ?**

La créativité reste le privilège et l'apanage de l'être humain. La conception générative ne donne pas des modèles « clé en main » mais un éventail de solutions répondant à vos contraintes. Le travail du concepteur et le regard humain restent donc très importants, d'autant que certains paramètres ne peuvent être appréhendés que par l'être humain, comme le choix de privilégier la vue quand on sort de l'ascenseur ou les impacts sociaux et environnementaux d'une proposition.



« Il s'agit d'automatiser et d'accélérer les processus de calculs, ce qui ne prive par l'ingénieur ou l'architecte de sa liberté de choix des formes et des espaces, qu'il peut manuellement améliorer. »

**Comment le secteur peut-il opérer ce changement qui fait aujourd'hui peur à certains ?**

Il peut inquiéter certains parce que les bureaux d'études et les agences d'architecture ont pris du retard en France d'un point de vue de la numérisation de leurs processus. Cette évolution peut aussi impressionner car c'est une remise en question des processus classiques de conception, ce qui est toujours difficile. Il effraie aussi peut-être parce qu'il manque des cellules de réflexion au sein de ces professions pour connaître, comprendre et appréhender ces nouvelles approches. L'anticipation et la formation des nouvelles générations sont deux leviers indispensables pour opérer ce changement que nos voisins ont déjà amorcé. En matière de conception, les créatifs récoltent les bienfaits de la collaboration avec les ordinateurs.

## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET BIG DATA

Dans notre société, où circule une multitude de données, devenues indispensables à notre quotidien de citoyen, d'actif ou encore d'utilisateur des transports, le recours à l'intelligence artificielle devient essentielle. L'aménagement des villes et territoires et la construction n'ont d'autre choix que de se saisir de cette révolution. Rencontre avec Dominique Sutra, président de SOGETI Ingénierie et de la Fédération CINOV.

**De quelle manière l'ingénierie est-elle impactée par l'avènement d'une société du « big data » ?**

L'ingénierie est impactée par la maîtrise de la donnée qu'induit le « big data ». Nos métiers doivent prendre en compte cette profusion d'informations et les nouveaux services qui sont demandés par nos usagers. Cette nécessaire gestion de la donnée nous impose de transformer nos habitudes de travail et d'avoir recours à l'intelligence artificielle. Le secteur prend progressivement conscience qu'elle est incontournable pour gérer de façon pragmatique les données liées à l'habitat, aux transports ou encore à l'aménagement des territoires, dans le but d'optimiser les services que nous offrirons à nos usagers. Les logements, la ville et les territoires de demain seront connectés en

permanence et c'est l'intelligence artificielle qui nous permettra d'en vérifier le bien-fondé.

**Auriez-vous des exemples concrets ?**

Grâce à l'intelligence artificielle, l'ingénierie, dont la vocation est de répondre aux besoins des maîtres d'ouvrage, sera en capacité d'imaginer des projets évolutifs, à partir de données sur les modes de vie actuels et futurs des usagers. L'intelligence artificielle pourra faciliter le maintien à domicile des personnes âgées : on peut, par exemple, imaginer un système d'alerte qui repère, à partir de l'analyse de certaines données, une évolution inhabituelle de l'activité dans un logement. L'intelligence artificielle va aussi nous aider à mieux concevoir, avec les industriels, des matériaux ou procédés constructifs capables de répondre à différents usages.

**À quel moment l'ingénierie intervient-elle ?**

Très en amont, dès la programmation, pour intégrer à la conception les processus qui permettront de gérer et transmettre les données, qui seront utiles pour la construction et l'exploitation. Cela suppose de privilégier en amont l'investissement initial pour optimiser le coût du cycle de vie d'un bâtiment ; la durée de vie d'un bâtiment est estimée à 100 ans, grâce à l'intelligence artificielle, il pourra être évolutif et fonctionnel.

**Y a-t-il des dérives à éviter ?**

Pour éviter de transformer le « big data » en « big brother », il faut respecter la confidentialité de la donnée et être au clair sur le but final qui est le nôtre, à savoir assurer le bien-être des usagers. L'intelligence artificielle doit absolument être mise au service de l'humain.



« Le recours à l'intelligence artificielle n'est pas une option, mais une impérieuse nécessité, dictée par des changements culturels, technologiques et politiques. »

# LE BÂTIMENT INDUSTRIEL AU CŒUR DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE

L'organisation de la production, l'encombrement du process, l'emplacement des utilités et des réseaux de fluides et d'énergies, mais aussi le confort des personnels et le respect des réglementations déterminent l'architecture et les dimensions des bâtiments d'un site industriel. Le recours à la maquette BIM, fruit des évolutions du numérique, ouvre de nouvelles possibilités.

Le développement du BIM (Building Information Model) et de ses maquettes numériques 3D permettent une digitalisation et une gestion précises et complètes de toutes les données d'un bâtiment. Au-delà même de la digitalisation, l'industriel s'intéresse aux outils de simulation numérique, pour exploiter et optimiser sa production, améliorer la qualité des produits ou intervenir sur la sécurité.

## Comment les industriels peuvent s'appropriier ces outils ?

Créer une BIM-Industrie, c'est donc aller plus loin que de créer une simple application numérique. Il faut la collaboration des spécialistes de métiers différents (l'industriel, l'électronicien, le microinformaticien ou encore le thermicien et le spécialiste process) et la prise en compte de la combinaison des activités au sein de l'usine. Pour

l'industrie mécanique, par exemple, la chaleur dégagée par le process contribue pour une part importante au chauffage des locaux. Pour une valorisation optimale de cette chaleur, une action pilote dans une usine mécanicienne a eu recours pour le système de régulation à l'apprentissage par réseaux neuronaux. Il était alors possible d'anticiper le comportement énergétique du site avec l'objectif de minimiser la consommation d'énergie par un maximum de récupération de l'énergie fatale.

## Vers l'usine du futur

La solution numérique industrielle recherchée fera naître l'usine du futur qui, dotée de technologies connectées et d'électronique embarquée, sortira du schéma classique. Les étapes de production ne seront plus définies lors de la création de la chaîne de production, mais s'organiseront de façon autonome par l'intelligence

embarquée dans les éléments du process (exemple : AGV, Automated Guided Vehicle). Pour l'heure, les coûts de cette numérisation sont importants, les spécialistes en capacité de répondre aux missions technico-numériques ne sont pas assez nombreux et la question de la sécurité numérique attend encore des réponses industriellement satisfaisantes. Cependant, certaines entreprises ont commencé leur « numérisation » avec des actions simples comme l'objectif « zéro papier » ou la mise en place de capteurs « connectés » dans leurs ateliers. L'effort national en R&D doit être à la hauteur des enjeux, nos emplois et ceux des générations à venir en dépendent.

Martina Kost - Electronique embarquée  
Joseph Irani - Bâtiment industriel  
CINOV Industrie



« Globalement, notre industrie a du retard dans la numérisation, mais il n'est pas encore trop tard. Il sera important de refaire, sans trop tarder, le lien générationnel pour construire notre industrie du futur. »

# COMMENT L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE BOULEVERSE T-ELLE LA NOTION D'USAGE ?

Si elle est relativement récente dans le secteur de la construction, la notion d'usage est, en revanche, couramment utilisée depuis longtemps chez les programmistes, dans la définition des besoins.

La notion d'usage s'est généralisée à tous les métiers de l'ingénierie depuis une dizaine d'années sous une double influence, celle des utilisateurs, soucieux de leur confort, celle des applications mobiles, apparues avec les smartphones à partir de la fin des années 2000. La notion d'usage a ainsi été popularisée par les concepteurs d'applications à travers la notion de « persona » qui correspond à des typologies d'usagers.

## Qu'est ce que l'intelligence artificielle dans le bâtiment ?

L'IA dans le bâtiment - c'est à dire la capacité d'un bâtiment à recueillir des

données remontant des occupants - se traduit par l'émergence du « smart building », un bâtiment numérique où tous les fluides sont gérés et contrôlés à distance en temps réel et offrant des services IT (Information Technology) à ses occupants et gestionnaires.

Le LIFI et le Bluetooth sont les deux technologies qui permettent aujourd'hui la captation d'informations sur les usages des occupants.

## Est-ce que l'IA bouleverse la notion d'usage ?

Après une longue période de déconnexion entre l'ingénierie et le client, la prise en compte de l'usage et l'arrivée de nouveaux usages bousculent les acteurs de l'ingénierie



et leur imposent de se positionner en offre de services pour les usagers. Dans cette perspective, le bâtiment « intelligent » et les nouveaux services qu'il permet est un atout, à condition, comme le stipule la loi sur la RGPD, de ne pas utiliser les données des personnes à leur insu. L'apport de l'IA peut être un enjeu important dans les phases de conception du projet, pour intégrer en amont les évolutions futures des bâtiments, en termes d'usages comme de performance énergétique.

“

« Si les données recueillies sont partagées avec les usagers, on peut par exemple mettre en place une démarche vertueuse pour agir sur leur niveau de confort au regard de leur consommation d'énergie en temps réel. »

Parce qu'il y a un lieu avéré entre modes d'occupation par les usagers et performance énergétique, recueillir en amont des données d'usage - et les analyser - peut permettre d'alimenter la réflexion programmatique et en conséquence la conception.

Cependant, au-delà de la notion d'usage, l'IA peut difficilement pour l'instant intégrer toutes les données qui permettent de définir à elle seule les besoins des usagers. Elle n'appréhende pas les moments de transaction sociale entre plusieurs personnes, difficiles à convertir en données.

En conclusion, si l'IA permet de consolider en temps réel des données d'usage, elle n'est pas encore en mesure d'analyser la complexité des interactions entre les usagers.

Gérard Pinot,  
président de CINOV SYPAA (syndicat des programmistes en Architecture Aménagement et Urbanisme)



## L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN PRATIQUE

Propriétaire de 30 000 logements en Seine-Maritime, Habitat 76 a procédé, entre 2013 et 2015, à la numérisation de toutes ses résidences, pour entrer dans l'ère numérique de la gestion, de l'exploitation et de la maintenance. Habitat 76 expérimente, en outre, depuis deux ans, un logiciel d'habitat connecté qui a recours à l'intelligence artificielle. Rencontre avec Sébastien Métayer, directeur du patrimoine d'Habitat 76.

### En quoi consiste ce logiciel dont vous avez doté l'une de vos résidences ?

Il s'agit d'une solution logicielle que nous avons installée dans une résidence collective de 31 logements, livrée en décembre 2016 à Malaunay, au nord de Rouen. Cette solution, développée par la start-up Ubiant, permet à chaque résident de suivre sa consommation énergétique, en temps réel, sur son smartphone, mais aussi de se fixer des objectifs de diminution. Des algorithmes auto-apprenants analysent les habitudes et les consommations des résidents et leurs proposent des solutions sur-mesure.

### Quels aménagements ont été nécessaires ?

Il a fallu positionner des capteurs dans les appartements et sur les fenêtres pour recueillir des données relatives aux consommations énergétiques. Ils permettent, par

exemple, de couper automatiquement le chauffage si une fenêtre reste ouverte un certain temps ; ou de baisser les volets en fonction de l'ensoleillement. Chaque appartement dispose aussi d'un « bouton de sortie » pour couper l'électricité, à l'exception du frigo ou du congélateur, en quittant le logement.

### À quel stade de la construction cette solution a-t-elle été conçue ?

Elle nous a été proposée en phase chantier par le constructeur. Sa mise en œuvre a nécessité, comme seule adaptation, la mise en place d'un câble électrique pour le « bouton de sortie » ; pour ce qui est des capteurs, ils peuvent être facilement ajoutés à n'importe quel moment.

### Les objectifs que vous aviez en installant ce dispositif ont-ils été atteints ?

Le principal objectif est de diminuer les coûts énergétiques de chaque



« Il n'y a aucune impossibilité technique à déployer ce type de dispositif dans les logements. C'est avant tout une question d'investissement, de stratégie et d'objectif de gestion. »

logement. Deux ans après sa mise en œuvre, nous constatons que les engagements théoriques de consommation énergétique sont atteints. En revanche, 35% seulement des locataires utilisent régulièrement l'application, ce qui est insuffisant. Nous réfléchissons donc aux moyens de rendre l'utilisation du logiciel plus facile d'utilisation.

### Quelles sont les pistes d'enrichissement et de déploiement de cette solution ?

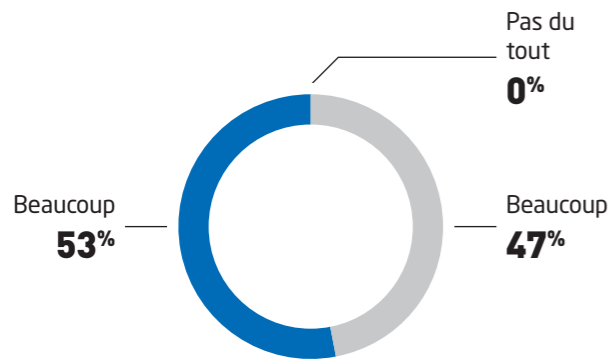
La start-up a, par exemple, travaillé sur la possibilité de déclencher le chauffage 15 minutes avant le retour du locataire, grâce à l'utilisation d'un système de géolocalisation du smartphone de celui-ci. Quant à la généralisation, même si elle n'est pas pour demain, nous y préparons, car nous avons la volonté d'apporter ce service de suivi à tous nos locataires.

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LES MÉTIERS DU FM : QU'EN DISENT LES PRESTATAIRES ?

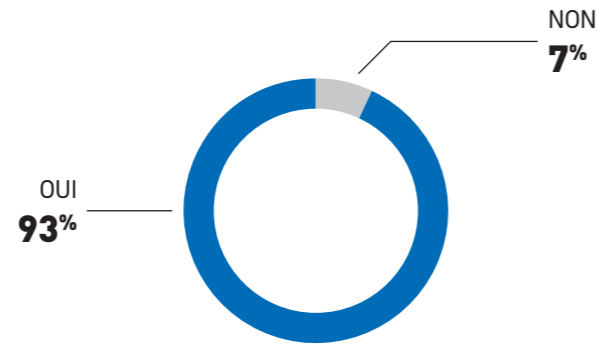
Le SYPEMI, syndicat professionnel des entreprises de multiservices immobiliers et de Facilities Management, a interrogé ses membres dans le cadre d'une enquête commanditée par CINOV, et les deux tiers de ses adhérents se sont prêtés au jeu. Si le sujet fait le buzz, l'impact perçu à venir sur les métiers du FM varie fortement en fonction des entreprises. Il ressort de ce sondage que toutes les entreprises considèrent que l'Intelligence Artificielle va impacter les métiers du FM. Parmi elles, la moitié estime que l'impact sera majeur. Cela explique que 80% déclarent faire de la R&D sur ce sujet, évoqué dans 70% des cas avec les clients. Le sujet, bien que peu développé encore, recueille donc un fort intérêt des prestataires, gageons que les changements annoncés se feront dans les valeurs humaines partagées par l'ensemble de la profession. On peut noter deux grandes tendances : les impacts améliorant la qualité de service aux occupants et les impacts améliorant les performances des bâtiments.



### 1. Avez-vous entendu parler de l'IA dans le bâtiment ?



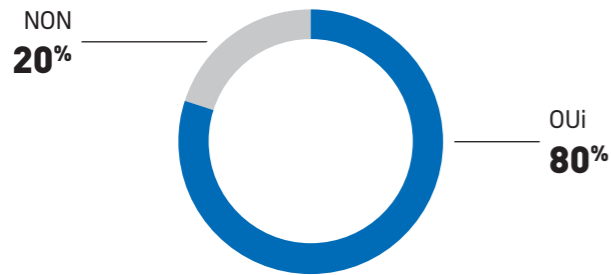
### 2. Avez-vous une idée de la définition de l'IA pour les métiers du FM ?



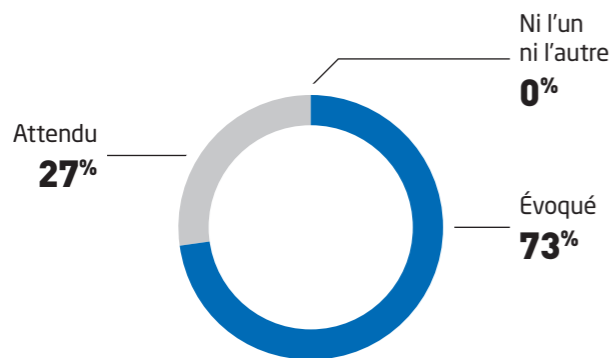
Si oui, citez un exemple :

- > IA au service de plateformes de services aux occupants, correspondant spécifiquement à leurs besoins de services au bureau, d'occupation d'espace, de mise en situation (air/lumière...), etc
- > PFI
- > Optimisation des GTB/GTC
- > BIM. Lunettes connectées pour la maintenance plus difficile à appliquer sur la réalité augmentée pour le moment.
- > BIM / IOT
- > Les capteurs multifonctions efficacité énergétique, taux d'occupation et géolocalisation
- > Les capteurs pour les prestations de nettoyage (capteur hygiène, robots de lavage, capteur pour un service à l'usage)
- > Les bornes intelligentes pour l'accueil...
- > Smart Bulding (bâtiment connectés)
- > Energy management
- > Robots nettoyage
- > Fonction d'accueil
- > Aide au traitement des demandes et pilotage
- > Captation des usages
- > Pilotage des services
- > Maintenance du bâtiment
- > Algorithme de traitement des enregistrements GMAO
- > Depuis l'optimisation des allocations de surface en passant par la mise en place de chatbot, il y a de très nombreuses applications pour l'IA
- > Maintenance prédictive
- > Géolocalisation
- > Optimisation des surfaces
- > CPE

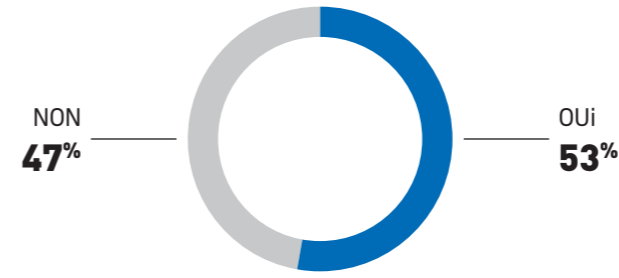
### 3. L'IA fait-elle partie, aujourd'hui, de la R&D développée ou d'une innovation traitée au sein de votre structure ?



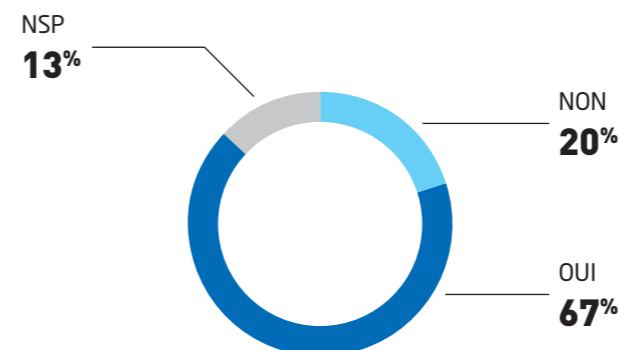
### 4. L'IA est-il un sujet évoqué ou attendu par vos clients ?



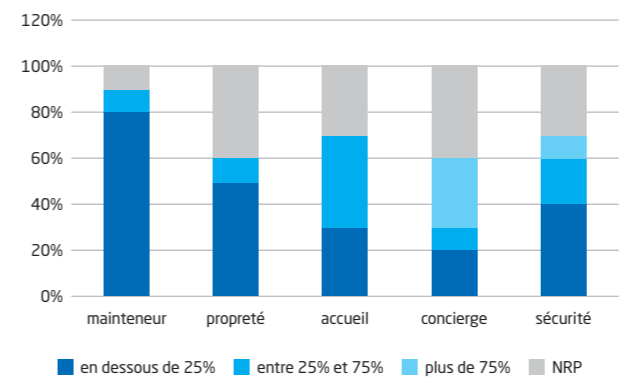
### 5. Pensez-vous que la formation des étudiants est en corrélation avec l'intégration de l'IA au sein des métiers du FM ?



### 6. Pensez-vous que l'IA puisse remplacer certains métiers de votre filière ?



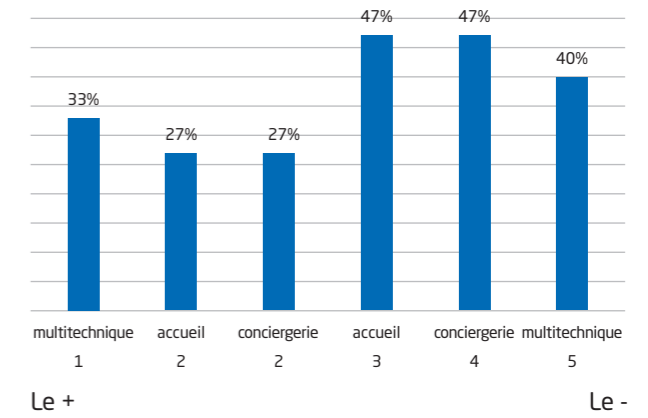
Si oui,



Le conciergerie semble être le métier qui sera le plus impacté par l'IA.

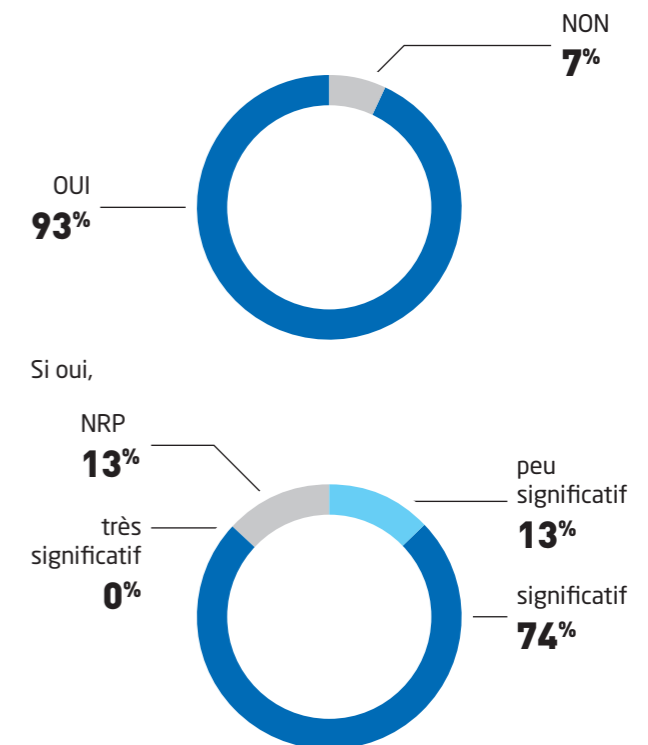
### 7. Sur quel métier le développement de l'IA pourrait-il contribuer à une meilleure qualité de service ?

Dans l'ordre d'amélioration : 1 à 5 du métier le plus positivement impacté au moins impacté

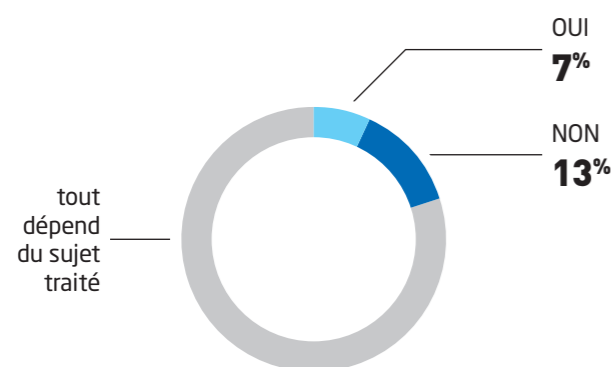


La propreté n'est pas un métier qui pourrait bénéficier d'une meilleure qualité de service grâce à l'IA.

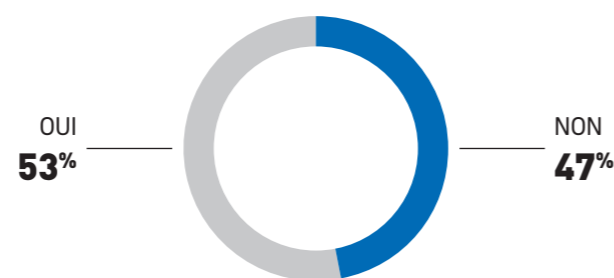
### 8. Pensez-vous que l'IA puisse améliorer l'échange avec les utilisateurs et améliorer la pédagogie du quotidien de l'utilisation d'un bâtiment durable, responsable et connecté ?



**9. Pensez-vous que l'IA puisse être rejetée par les usagers d'immeubles tertiaire ?**



**10. Le développement de l'IA en phase d'exploitation ne doit-il pas être appliqué à certains aspects de la vie des utilisateurs ?**



Si oui, quel sujet ?

- > Meilleure vision de son confort par rapport à la maintenance réalisée, la traçabilité du nettoyage, aux informations relatives au comportement du bâtiment et comme l'utilisateur est également acteur de manière à rendre le travail invisible visible associé à une meilleur qualité de service.
- > Confort, objet connecté...
- > Informations, services
- > Gestion services à l'utilisateur
- > Gestion des visiteurs
- > Gestion des demandes d'intervention
- > Déclenchement de service de façon conditionnelle

**Commentaires**

- > Répartition des métiers difficile à imaginer car les développements ne se font pas au même rythme par métier
- > On peut supposer toutefois que l'IA trouvera plus facilement sa place sur les tâches fastidieuses ou dangereuses et celles qui ne tolèrent pas l'erreur (avec toutefois encore l'œil humain pour contrôler...)
- > Il faut préciser les interactions Humains-IA et être pédagogue sur les capacités de l'IA dans le temps.

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS L'IMMOBILIER ET L'AMÉNAGEMENT : UNE IDÉE DURABLE ?

Se poser la question du « durable », j'écrirais plus volontiers « soutenable », c'est se poser la question d'une combinaison qui intègre de façon concomitante les notions sociale, environnementale et économique, l'idée du partage des richesses, la maîtrise des ressources, la limitation du réchauffement du climat et l'objectif de laisser aux générations qui nous succèdent une chance de bien vivre. L'IA nous prépare-t-elle des jours meilleurs ?

Comme en son temps la machine à vapeur, l'IA c'est la modernité d'aujourd'hui, numérique et rapide, mais finalement très superficielle. L'IA suppose implicitement qu'en remplaçant l'intelligence humaine, on libérera une partie de notre cerveau et de notre force, pour notre confort et le progrès. Mais ne croyait-on pas déjà cela en remplaçant le travail humain par la mécanisation ? A-t-on gagné en temps libre et en partage du revenu du travail ?

**L'IA permet-elle d'orienter notre société vers plus d'environnement ?**

Outre l'épuisement des ressources en minerais précieux, en traitement ultra polluants de ces minerais ou encore en consommation d'énergie, le numérique génère des modes

de consommations très impactant comme les plateformes de vente de biens en ligne, la livraison de colis à domicile, l'augmentation des déplacements individuels...

**Et en termes sociaux et économiques ?**

Coté social, non seulement les métiers rendus nécessaires par ces systèmes génèrent précarisation et abrutissement, mais l'IA se traduit aussi par une concentration des besoins en intelligence humaine sur la conception de ses dispositifs. Cela se fait au détriment des ouvriers et des usagers devenus plus « bêtes », à force de déléguer la gestion de leurs besoins vitaux. En témoigne ce jeune homme perdu à Central Park, incapable de retrouver le nord, sans son smartphone, alors qu'il suffit de lever la tête pour observer le soleil ! Enfin coté économique, l'IA permet-

elle le partage des richesses, ou au contraire facilite-t-elle encore plus la concentration des lieux de pouvoirs et de profits ?

En somme si certains peuvent estimer que l'IA est « durable », je crois plutôt qu'elle est « indurable », ou plutôt insoutenable !

**Vitesse ne rime pas forcément avec sagesse**

Finalement, si l'IA est un incroyable accélérateur de processus (relevé instantané des consommations énergétiques, smart grid...), cette vitesse s'accommode d'intrusions dans nos habitudes et pose la question de la gouvernance : qui maîtrise ces données, l'intérêt général ou des puissances privées ? Pour ma part, je m'interroge...

Marc Serieis, associé-gérant Albert & Co, président de l'ICEB

# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET INGÉNIERIE DE LA CONSTRUCTION

20 ans après l'arrivée du numérique, après avoir profité, subi, expérimenté, gagné en productivité, en précision, en efficacité, les outils peinent encore à fournir des usages à notre main.

**D**'immenses progrès sont accomplis grâce au numérique. La « data » devient une valeur croustillante. Cependant, l'agilité manque vraiment à ces outils. Et de fait à l'ingénierie d'aujourd'hui. On aurait presque l'impression que pour être bien, tout outil doit être lourd. L'arrivée, voici 10 ans, de l'intelligence au travail, de logiciels miracle, du BIM serait-elle la solution ? Avec des propos comme « Nous allons vous apprendre à travailler de manière nouvelle », le collaboratif, en mode militaire, est arrivé. Avec en toile de fond le slogan : « Ne vous inquiétez, nous avons pensé à tout ». Aujourd'hui, l'intelligence artificielle fait rêver nos techno (piles, crates, logies, ...)

## IA versus IH

L'intelligence humaine avec ses faiblesses, ses lenteurs, son manque de fiabilité, de mémoire, de rapidité, son risque d'indisponibilité, fait

pourtant évoluer le monde depuis quelques dizaines de milliers d'années. Si le formidable potentiel de l'IA réside dans des vitesses de calcul sans limite, l'absence de fatigue, des capacités presque infinies de mémoire, l'informatique doit être programmé et de fait, le problème défini, cerné, au préalable. Cette dimension laisse encore un champ très large à l'humain dans tous les domaines de l'imaginaire, de l'innovation, de la rupture, du décalage, de l'irrationnel... Il faut se rappeler avec humilité le grand nombre « d'inventions » dues au hasard.

## Problème de gouvernance

Les limites de l'IA ne sont pas techniques mais bien de gouvernance. Le management protéiforme et planétaire de l'IA et ses investissements colossaux dépendent de conjectures commerciales, historiques et vénales et de situations de monopole. Le danger est bien là, dans la

concentration opérationnelle des pouvoirs et le risque d'une potentielle GAFAtisation de notre destinée, avec des objectifs prédéterminés et une pensée unique sur des critères loin d'être éthiques.

L'usage de l'IA dans l'ingénierie bâtiment devient sûrement fatal dans le bon sens du terme, dans une logique d'optimisation, qui nécessitera d'autant plus le recours à l'IA que la complexité des projets sera importante. La question n'est pas de savoir si c'est « bien ou pas



bien », mais plutôt « comment doit-on faire ? », notamment pour donner un travail plus captivant à nos équipes de conception et garder la main sur notre devenir. Plus que les atouts et travers de l'intelligence artificielle, c'est la question de la culture qu'il convient de poser. Les grandes avancées de ce monde sont dues à l'intelligence, à l'imaginaire et à la capacité de rupture de gens « cultivés ». Tels sont les racines du comportement humain.

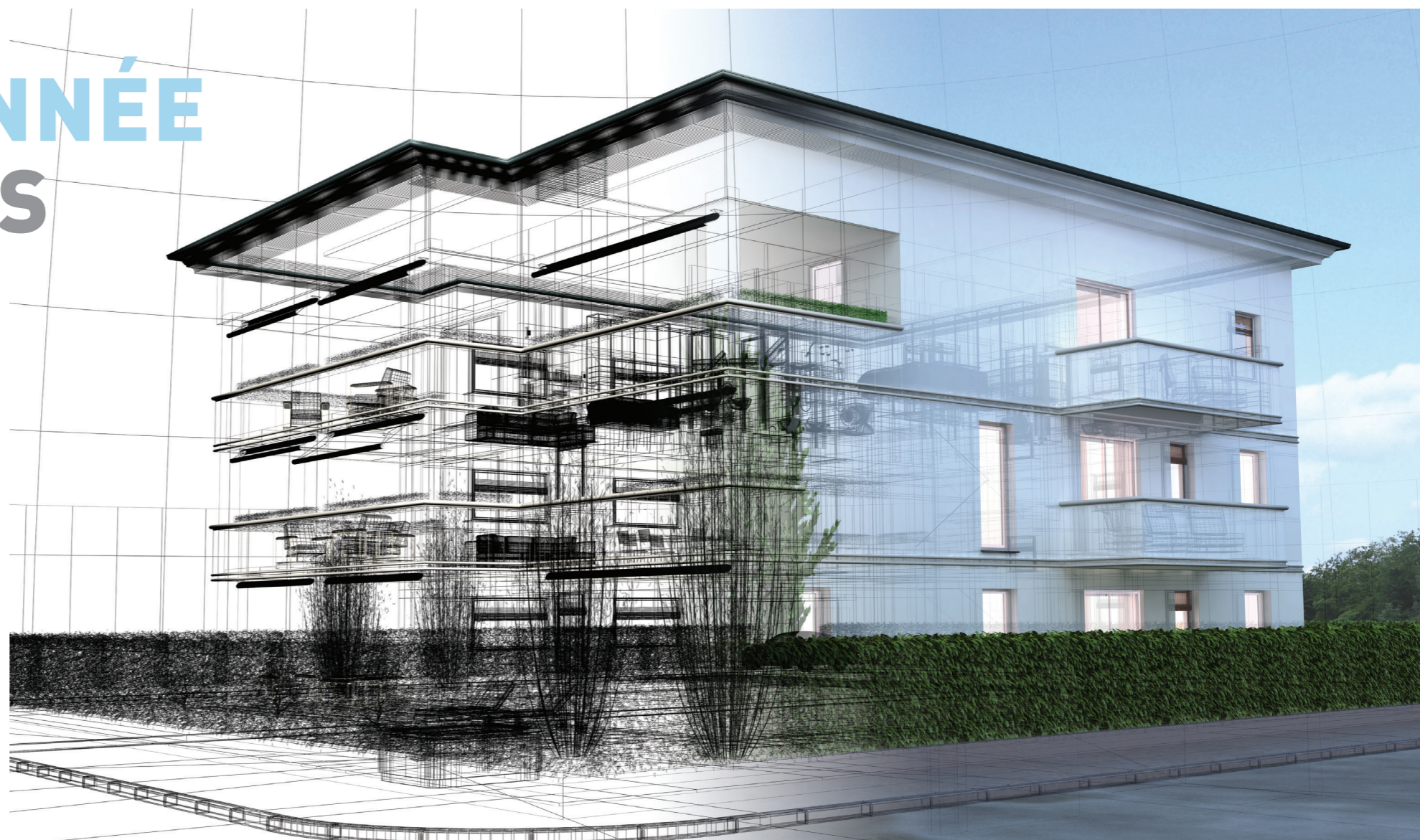
Bruno Georges, directeur développement grands projets Oteis ITF, CINOV Ingénierie



**« La guerre ! C'est une chose trop grave pour la confier à des militaires, selon Georges CLEMENCEAU. De la même manière, ne laissons pas l'IA aux mains des lobbys et des informaticiens, prenons part au développement de ces projets. »**

# LE BIM : LA DONNÉE QUI LIBÈRE, LES ATOUTS D'UNE INTELLIGENCE COLLECTIVE

Smart cities, compteurs intelligents, domotique émancipatrice, réalité virtuelle, big data... Nombres de concepts et de projets sociotechniques nous promettent une société plus intelligente (et donc plus heureuse...). Mais de quelle intelligence s'agit-il ? Quel est le rôle des différents acteurs, notamment dans le domaine de la construction ?



**O** bjet complexe, le bâtiment fait appel, pour sa conception, sa construction, son entretien, à une filière professionnelle très hétérogène, notamment en termes d'appétence pour le traitement des données numériques. Ainsi, quand certains subissent le flot d'informations qui circulent, d'autres s'y soustraient autant que possible (pour vivre heureux vivons cachés), sont tentés par la rétention et/ou la mise en doute de certaines informations ou bien cèdent à la tentation de produire leurs propres données, pour s'affirmer dans le processus.

## Comment tirer son épingle du jeu ?

Force est de constater que ceux qui savent un peu mieux naviguer dans ce flot d'informations donnent le « la », tandis que les moins bien « armés » manifestent des résistances face à un dispositif technique innovant qui s'impose en force. On constate par ailleurs que les acteurs qui conçoivent, produisent et commercialisent les logiciels et méthodes de traitement des données ont leurs intérêts propres, pas toujours en phase avec les besoins des « clients ». En outre, chacun a tendance à consommer, transformer et produire les données de son amont vers son aval, dans son petit

segment de procédures. Cependant, cet ensemble de segments forme un système, le BIM, qui peut fonctionner avec efficacité.

## Vers un BIM efficace

Plus proche pour l'instant de la fourmière que d'une communauté agissant de façon concertée, ce système fera émerger une philosophie et des pratiques partagées. Chaque partie prenante est appelée à définir les données qui lui sont utiles et les modalités de leur gestion. Cela demande de faire le choix d'un BIM ouvert et fluide, non seulement économe par la quantité des données produites, mais aussi réputé pour la pertinence et la mise à

jour régulière de ses données. Cette approche fait de la coopération et de la confiance entre les acteurs le socle du système.

En témoigne le projet européen BIM Game, dont l'objet est de créer un outil pédagogique centré sur l'art de la collaboration et dédié aux professionnels du bâtiment. Il vise à les acculturer à des pratiques collaboratives inclusives et valorise les savoir-faire et l'émergence d'un projet constructif partagé. Chefs d'orchestre du projet, les maîtres d'ouvrage et d'œuvre garantissent que chaque partie prenante peut jouer sa propre partition dans les meilleures conditions possibles.

L'intelligence collective émergente est alors en capacité de traiter un très grand nombre de données avec clarté et agilité.

Lionel Croissant et Hervé Maillot,  
Université de Besançon



**« La donnée doit devenir l'objet-lien par lequel chacun peut en conscience et en confiance contribuer à la solidité et à l'efficacité de l'ensemble d'un système basé sur l'intelligence collective. »**

# — INTÉGRER DE NOUVELLES COMPÉTENCES ET OUTILS POUR UNE GESTION INNOVANTE DE NOS INFRASTRUCTURES



Face aux enjeux humains, environnementaux, économiques et juridiques, l'analyse des risques est devenue une priorité, comme l'a annoncé la ministre des transports, Elisabeth Borne, en août 2018, après la catastrophe du viaduc de Gênes. Des systèmes innovants sont mobilisés pour assurer la maintenance et la sécurité des infrastructures du territoire.



« Les ingénieurs en génie civil doivent monter en compétence sur ces nouvelles technologies d'acquisition et de gestion des données. Ils doivent notamment acquérir la maîtrise des outils d'auscultation et de mesures, de façon étendue. »

Une grande partie des bâtiments, des ouvrages de génie civil et des installations en exploitation sont vieillissants et exposés à de nouvelles sollicitations résultant du réchauffement climatique. Des technologies non destructives couplées à des systèmes experts sont de plus en plus utilisés pour assurer l'auscultation régulière, automatisée et numérisée de ces ouvrages, dans le cadre de la politique urbaine de construction durable et de sécurité.

## Une charte pour un bâtiment connecté, solidaire et humain

L'intelligence humaine avec ses En décembre 2017, le ministère de la cohésion des territoires, les

associations Smart Building Alliance (SBA), l'alliance HQE GBC, les certificateurs Certivéa et Cequel, ainsi qu'une soixantaine d'acteurs ont signé une charte pour un « Bâtiment connecté, solidaire et humain ». Cette charte a permis de donner naissance à un observatoire du bâtiment connecté et communiquant. En mai 2018, le groupe de travail « Réflexion Bâtiment Responsable 2020-2050 » (RBR 2020-2050) a publié, dans le cadre du Plan Bâtiment Durable, la version définitive de la note « Bâtiment responsable et Intelligence Artificielle », dans laquelle sont explicités les liens entre bâtiment intelligent (Smart Building) et bâtiment responsable (Green Building). Cette dynamique devrait encourager l'exploitation raisonnée et rationalisée du bâtiment, de ses systèmes et de son adaptation à

son environnement, avec l'utilisation d'une maquette numérique connectée à l'internet des objets et au Big Data.

## De nouvelles perspectives qui nécessitent de nouvelles formations

La modélisation des données permet ainsi d'envisager une multitude de services innovants vis-à-vis des besoins des occupants du bâtiment, de son exploitation et de sa maintenance : confort accru, réduction des consommations d'énergie, maîtrise des interventions et de leurs délais, augmentation de la qualité de service... Cette gestion nouvelle des ouvrages et l'importance des projets à venir explique la mise en œuvre de nouvelles formations, à l'instar du partenariat impulsé par l'ESITC Caen, école d'ingénieurs spécialisée

dans le génie civil, qui a choisi de travailler avec l'ENSICAEN, école d'ingénieurs experte dans le domaine des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC).

Cette nouvelle formation, qui ouvrira à la rentrée 2019, est notamment soutenue par les fédérations CINOV et SYNTEC Normandie, l'IFSTTAR, le CEREMA et de nombreuses entreprises, bureaux d'études, sociétés d'ingénierie et de conseil.

L'ESITIC, Marie Bagieu, directrice des études

**Fédération CINOV**  
4 avenue du Recteur Poincaré  
F-75782 PARIS Cedex 16  
T. +33 (0)1 44 30 24 53

[www.cinov.fr](http://www.cinov.fr)

Ce dossier a été réalisé en partenariat  
avec

