

SMART \geq UP BÂTIMENTS

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

**AGISSONS ENSEMBLE
POUR DES BÂTIMENTS
PERFORMANTS**



GIMELEC

Nous décuplons les énergies

SMART UP BÂTIMENTS

le collectif pour des bâtiments performants

NOUS AGISSONS POUR DES BÂTIMENTS PERFORMANTS

En portant l'innovation électronique pour des bâtiments connectés, acteurs de la transition énergétique et créateurs de valeur pour leurs occupants, les exploitants et leurs propriétaires.

Au GIMELEC, nous accomplissons nos missions au moyen de collectifs dédiés, fonctionnant par marchés, technologies et thématiques, dans un esprit de laboratoire d'idées.





LE MOT DU COMITÉ

Les bâtiments sont omniprésents dans nos vies. Entre le logement, l'école, le bureau, les centres commerciaux, l'hôpital... nous y passons jusqu'à 90% de notre temps. Dans ce contexte, le Comité Smart Up Bâtiments du GIMELEC se mobilise pour que l'intelligence artificielle (IA) se déploie dans tous ces bâtiments pour les rendre plus smart, plus confortables, plus écologiques, au quotidien.

Les technologies électronumériques sont la clé de voute de cette intelligence artificielle (IA). Portées par le Comité Smart Up Bâtiments, elles contribuent à la performance des bâtiments tertiaires, tant pour leurs occupants qu'au niveau écologique.

Au travers de ce Manifeste, nous proposons à l'ensemble des acteurs de la construction (études, intégration IT, installation, exploitation, maintenance), d'agir collectivement afin que le bâtiment

devienne un contributeur actif aux transformations à la fois socio-économiques et écologiques en cours. Riche des apports de l'intelligence artificielle, la gestion active du bâtiment constitue en particulier un levier de progrès majeur à activer de toute urgence, au bénéfice de tous, pour plus de bien-être, de productivité et moins d'empreinte énergétique.

Ce Manifeste constitue un appel à mobilisation adressé aux pouvoirs publics, aux associations et syndicats professionnels, aux grandes entreprises, aux ETI, PME et start-up, dans le but d'accélérer la transformation des bâtiments, neufs et existants, en s'appuyant sur les technologies du numérique et de l'intelligence artificielle.

Voilà un défi de taille dans le contexte environnemental actuel : ensemble, relevons-le !

Les membres du Comité Smart Up Bâtiments du GIMELEC :



**Représentant des tableautiers du GIMELEC*



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET BÂTIMENTS

Les bâtiments représentent 43% de la consommation d'énergie en France. L'intelligence artificielle vient renforcer la gestion active des bâtiments qui contribue à réduire leur impact environnemental, tout en apportant confort et services aux occupants. Un levier à activer dès maintenant.

Nous faisons face à deux enjeux principaux. Le premier est de massifier l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments existants. Le second est de valoriser les bénéfices des innovations électroniques, notamment ceux de l'intelligence artificielle, dans les politiques publiques. En effet, le smart building apporte une meilleure efficacité énergétique, le confort, la sécurité et tous les nouveaux services aux usagers et occupants. Le smart building crée de la valeur pour ses propriétaires, ses exploitants et ses occupants. Les technologies électroniques sont au cœur du smart building. Le GIMELEC se mobilise pour accélérer les transitions énergétique, numérique et écologique et dessiner les bâtiments et les villes de demain.

L'introduction de l'IA dans un secteur économique s'accompagne de nombreux avantages. C'est aussi le cas dans le secteur du bâtiment où l'IA apporte de nouvelles fonctions :

- **fonctions cognitives** pour simplifier l'utilisation interface homme-machine plus facile d'accès masquant la complexité des systèmes techniques, avec reconnaissance vocale, identification des défauts et assistance aux opérateurs, le tout pour davantage de productivité et de bien-être au travail ;
- **fonctions prédictives** auto-apprentissage de l'usage réel et anticipation des préférences des occupants, prévisions de

consommation d'énergie, prévisions nouvelles de production d'énergie et intermittences, maintenance prédictive, maintien en condition opérationnelle ;

- **fonctions d'aide à la décision** maximiser l'utilisation d'énergie décarbonnée, travail collaboratif, co-activité, budgets d'investissement et budget d'exploitation, prise en compte du cycle de vie et évaluation de la performance immobilière. Le secteur du bâtiment est par nature complexe, l'IA va donc se révéler particulièrement efficace.

L'IA nous invite à nous concentrer sur l'amélioration de la performance d'usage du bâtiment. Elle constitue un outil d'optimisation tout au long du cycle de vie du bâtiment. Dans les prochaines années, avec le développement des logiciels, l'IA réduira drastiquement certaines complexités de mise en œuvre des technologies de conduite des bâtiments, permettant aux professionnels de mieux se concentrer sur les cas d'usage et sur les services apportés aux occupants comme aux exploitants. L'IA permettra aussi de valoriser les actifs au bénéfice des propriétaires et investisseurs.

Acteur clé de la distribution électrique et des réseaux de communication, ainsi que de la gestion active des bâtiments, la filière électronique s'implique, avec des partenaires de l'IT, dans le déploiement de l'IA appliquée au monde physique du bâtiment. Les industriels du GIMELEC proposent des solutions

pour capter et rendre exploitables les données, les analyser et les restituer sous forme d'applications logicielles ou de services. De plus en plus de produits, équipements et systèmes électroniques embarquent de façon native de quoi nourrir une IA du bâtiment ouverte sur le monde extérieur.

“

La question de la définition de l'IA est souvent posée par les acteurs de l'industrie du bâtiment. Au-delà de toute réponse technique, l'intelligence artificielle est le vocabulaire utilisé pour illustrer le fait que nous sommes maintenant ancrés de façon irréversible dans la transformation numérique de nos métiers et activités. En entrant dans le bâtiment, l'IA montre que nous allons accueillir les bénéfices et les opportunités offerts par les logiciels et les données, mais aussi à conduire les changements nécessaires en matière de formation, d'emploi, d'organisation de nos chantiers ainsi que de nos entreprises. Le tout pour une meilleure proposition de valeurs au bénéfice des acteurs de la filière et de notre planète.

Sébastien Meunier
Pilote du groupe de travail Transformer la filière au sein du Comité Smart Up Bâtiments du GIMELEC

”

IA : LE MANIFESTE DU GIMELEC EN 10 RECOMMANDATIONS

Le Comité Smart Up Bâtiments du GIMELEC se mobilise, avec ses adhérents et ses partenaires, pour déployer l'intelligence artificielle au sein des bâtiments existants en vue de les rendre plus vertueux et plus performants. En tant qu'expertes de l'électronumérique, les entreprises du GIMELEC constituent un pôle référent et incontournable de la transformation numérique et écologique du bâtiment. Avec ce Manifeste, ensemble elles appellent à :

1 / ACCÉLÉRER LE DÉPLOIEMENT DE L'IA DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT

Le parc de bâtiments tertiaires existant représente un potentiel de mise à niveau d'environ 1 milliard de mètres carrés. Ce gisement est colossal et en attente d'une gestion active de l'énergie dopée par l'IA. Ces bâtiments et les données nécessaires à l'IA sont localisés sur notre territoire. Toutes les conditions sont réunies pour améliorer leur efficacité et leur niveau de service, avec des modèles plus simples à déployer. Plus ces bâtiments seront nombreux à intégrer l'IA, plus vite ils seront enclins à bénéficier d'améliorations de leurs performances. **Le GIMELEC propose la mobilisation de toute la filière du bâtiment pour améliorer la performance du parc existant.**

2 / RESPONSABILISER LES ACTEURS AUTOUR DES SOLUTIONS OFFERTES PAR L'ÉLECTRONUMÉRIQUE

En matière d'efficacité énergétique, il est fondamental que les acteurs du bâtiment tertiaire fasse l'objet d'une sensibilisation massive concernant les moyens de pilotage à mettre en œuvre ; le tout dans un cadre de confiance incitatif, engageant la mobilisation et la responsabilité des différents acteurs.

Le GIMELEC propose d'accompagner les entreprises dans la montée en puissance des obligations de résultats (tel le décret tertiaire) par la formation et la responsabilisation des acteurs (chefs d'entreprises, salariés, propriétaires, exploitants et occupants). Tous ensemble réellement mobilisés pour consommer moins, consommer mieux !

3 / PARTAGER ET VALORISER LES CAS D'USAGE DE L'IA

Dès à présent, il importe de caractériser les expériences en cours, dans le but de rapidement déployer chaque cas d'usage à grande échelle. Ce partage d'expérience, fruit d'un travail collectif et collaboratif, permettra d'apporter plus vite des réponses aux grands enjeux sociétaux actuels.

Le GIMELEC encourage les acteurs du bâtiment (promoteurs, facility managers, etc ...) à s'engager dans un déploiement à grande échelle.

4 / ACTIVER LES RÉGIONS POUR MODERNISER LES BÂTIMENTS AVEC L'IA

Le Schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII) définit notamment « les orientations en matière d'aides aux entreprises, de soutien à l'internationalisation et d'aides à l'investissement immobilier et à l'innovation des entreprises, ainsi que les orientations relatives à l'attractivité du territoire régional ». Dans ce contexte, les régions pourraient activement contribuer au développement du smart building allié à l'IA et accompagner les différentes parties prenantes. À l'image de l'accompagnement des entreprises françaises vers l'industrie du futur, **le GIMELEC propose de mettre en place des plateformes d'accélération régionales pour rendre le secteur du bâtiment plus performant.**

5 / STANDARDISER ET NORMALISER LES ÉCHANGES DE DONNÉES

En vue d'accélérer le déploiement des solutions et services énergétiques en France et à l'export, les acteurs du Comité stratégique de la filière "Nouveaux Systèmes énergétiques" proposent le développement d'un socle numérique visant à standardiser et normaliser les échanges de données. L'enjeu est de dé-siloter les applications énergétiques par l'adoption de règles communes pour les échanges de données. Il s'agit de compléter les plateformes existantes et à venir par des fonctions et protocoles de communication standardisés permettant des échanges interopérables et cybersécurisés. **Le GIMELEC recommande que ce socle numérique soit mis en œuvre à grande échelle sur le territoire et au service des acteurs économiques.**

6 / RENFORCER LE SOUTIEN AUX PROGRAMMES DE RECHERCHE EN IA APPLIQUÉE AU BÂTIMENT

Favoriser les programmes de recherche français et européens susceptibles d'avoir un impact sur le déploiement de nouvelles solutions en incluant toute la chaîne, depuis l'acquisition de données jusqu'à leur gestion et à la mise en œuvre de techniques d'IA fiables, sécurisées et respectant les critères de respect de la vie privée et d'éthique. **Le GIMELEC recommande de soutenir, par des financements publics et privés, les programmes de recherche en intelligence artificielle appliquée au bâtiment, et notamment ceux visant à améliorer le bilan carbone et les performances énergétiques.**

7 / FAVORISER L'ACCÈS AUX DONNÉES

Le développement d'outils d'intelligence artificielle s'appuie fortement sur l'analyse de données pertinentes. Pour permettre à la France et à l'Europe de rester en pointe dans les solutions innovantes à base d'IA pour le bâtiment, il est essentiel que les acteurs disposent du maximum de données sur le fonctionnement des bâtiments, dans le respect de la vie privée et de la confidentialité. En cohérence avec son plan France IA et sa volonté de promotion de l'open data, **le GIMELEC appelle le Gouvernement à s'engager** pour :

- mettre à disposition des acteurs de l'IA dans le bâtiment le plus grand nombre de données possibles issues du parc immobilier public et étendre l'Open Data à l'échelle européenne par des accords multi-latéraux ;
- définir au niveau européen et national des cadres réglementaires favorisant l'accès libre à des données anonymisées du bâtiment par les acteurs privés, dans le respect des valeurs européennes ;
- soutenir l'installation d'équipements connectés dans les bâtiments (tableaux électriques, thermostats, interrupteurs...) lors des travaux de rénovation énergétique, pour permettre le développement de services d'efficacité énergétique s'appuyant sur l'IA et le numérique ;
- encourager, en France et en Europe, le développement des data centers énergétiquement performants, infrastructures indispensables à l'essor d'une industrie européenne de l'IA.

8 / INTÉGRER L'IA DANS LES DISPOSITIFS DE FORMATION

Qu'il s'agisse de formation initiale ou continue, le déploiement de l'IA au sein des programmes est capital. À de multiples niveaux d'intervention et de compétences, les professionnels ont besoin d'accéder à ces connaissances. La filière a rapidement besoin de nouvelles forces vives rompues aux nouveaux usages.

Le GIMELEC recommande d'intégrer dès à présent l'intelligence artificielle et le traitement des données dans les modules de formation.

9 / ALLÉGER LES PROCESSUS RÉGLEMENTAIRES DONT CEUX CONCERNANT L'IA

Il existe aujourd'hui un fort décalage entre les prises en compte réglementaires des nouvelles technologies et l'évolution même de ces technologies. Par exemple, le délai d'instruction et de mise en pratique d'une nouvelle fiche de certificat d'économie d'énergie (CEE) peut atteindre deux ans et plus. Il est plus que jamais nécessaire de trouver des mécanismes d'incitation tout aussi performants et rigoureux, et dont le **GIMELEC peut être le référent, avec un cycle de décision et de mise en œuvre plus rapide.**

10 / RENFORCER LA CAPACITÉ D'ÉCHANGES ENTRE LES ACTEURS DE LA CHAÎNE AU PROFIT DE LA FIABILITÉ ET CYBERSÉCURITÉ

Les parties prenantes du monde du bâtiment ont un intérêt collectif à échanger pour diffuser les bonnes pratiques, renforcer les compétences des opérateurs, remonter les signatures d'attaque et les informations sur les menaces émergentes et enfin, s'accorder sur des modalités opérationnelles de mise à jour des systèmes logiciels au cours du cycle de vie des produits et systèmes. **Le GIMELEC contribuera activement à la mise en place de cette coopération renforcée entre acteurs de la cybersécurité.**



SOMMAIRE

**LES ENJEUX SOCIÉTAUX,
ÉCONOMIQUES ET ÉCOLOGIQUES** 10

**L'IA DANS LES BÂTIMENTS,
CONCRÈTEMENT** 18

**LES BÉNÉFICES ATTENDUS DE L'IA
POUR LA FILIÈRE** 26

**LE GIMELEC SE MOBILISE
POUR DÉPLOYER L'IA** 30

L'IA ET LE NUMÉRIQUE
EN QUELQUES DÉFINITIONS 44

REMERCIEMENTS 46



*Retrouvez ce Manifeste et tous les témoignages
des contributeurs sur gimelec.fr*

LES ENJEUX SOCIÉTAUX, ÉCONOMIQUES ET ÉCOLOGIQUES



Le bâtiment est au cœur des enjeux sociétaux, économiques et, bien sûr, écologiques d'aujourd'hui. Le bâtiment reflète les transformations actuelles de notre société.

Il peut y contribuer activement, en particulier grâce à l'IA.

ENJEUX SOCIÉTAUX : améliorer la vie du quotidien grâce à l'IA

Maison, bureau, école, centre commercial. Nous passons en moyenne 90% de notre quotidien dans les bâtiments. Leur niveau de confort et leur capacité à répondre à nos besoins sont donc essentiels dans nos vies. Nous attendons des bâtiments qu'ils facilitent notre organisation et améliorent notre bien-être dans nos différentes activités.

Avec l'expansion du numérique, l'occupant (avec son smartphone) et le bâtiment (avec ses équipements connectés) produisent en continu les données d'usage qui permettent d'alimenter des solutions d'intelligence artificielle et de proposer ainsi des services personnalisés et adaptés au contexte réel.

L'IA établit en effet une relation directe entre la personne et le bâtiment dans lequel elle évolue, et lui propose les facilités adaptées à son mode de vie, à ses centres d'intérêts, à ses habitudes. L'IA améliore le confort et assiste dans les tâches quotidiennes. Elle se déclinera bientôt dans tous les types de bâtiments. L'IA reste un outil du quotidien au service des personnes ; elle doit intégrer les bases fondamentales de l'éthique et du respect de la vie privée.

Au-delà de sa valeur ajoutée en confort de vie, elle peut apporter de multiples réponses aux problématiques sociétales soulevées par les instances char-

gées de la santé. C'est le cas pour le vieillissement de la population avec la question du maintien à domicile en lieu et place de l'hospitalisation ou du placement en maison de retraite. L'enjeu est capital.

L'IA est en effet en mesure d'apporter des outils innovants pour améliorer la surveillance, le confort et les services aux personnes âgées. Autre exemple : celui de l'impact de l'urbanisation massive. Dans ce contexte, l'IA permet de fluidifier les flux de personnes et d'optimiser les espaces.

“

L'IA touche à présent tous les secteurs de notre économie. Le bâtiment, au travers de ses usages, se positionne à la croisée des chemins, où convergent des domaines prioritaires tels que la santé ou l'énergie.

Laurence Lafont
COO - Microsoft France

”

“

L'IA peut décupler le rôle du bâtiment dans la société de demain : la conjonction des TIC et de l'IA peut répondre à de nouveaux besoins : e-santé, silver économie, smart cities et gestion de la ville... autant de marchés d'avenir sur lesquels la France peut et doit exercer un leadership.

Association des Centraliens et le Medef

”

“

Le bâtiment devient source de bien-être. Il devient aussi un véritable compagnon digital au service de l'utilisateur. Dans le cadre de l'Internet of Me (IoM), il pourra anticiper les besoins et les désirs de chaque utilisateur et être en capacité de les satisfaire automatiquement.

Patrick Duvaut
Directeur de l'Innovation -
institut Mines-Telecom

”



ENJEUX ÉCONOMIQUES : créer de la valeur et soutenir l'emploi

Le bâtiment, ce sont 3,45 milliards de mètres carrés chauffés, logements et bâtiments tertiaires avec, pour chacun d'entre eux, une durée de vie moyenne supérieure à un siècle ! Le secteur du bâtiment emploie près de 1,5 million d'actifs au travers de 400 000 entreprises⁽¹⁾. Il représente à lui seul une enveloppe de 140 milliards d'euros hors taxes de travaux chaque année.

Avec près d'un milliard de mètres carrés construits en France, le bâtiment tertiaire représente quant à lui 53 milliards d'euros hors taxes de travaux, dont 40% pour la construction neuve et 60% pour l'entretien-amélioration⁽¹⁾.

Au regard de ces chiffres, la valorisation des bâtiments constitue en France un sujet capital pour l'économie et l'emploi. Or, le digital en général et l'IA en particulier sont aujourd'hui les leviers majeurs de cette valorisation, dans le neuf, comme en amélioration / rénovation. Ils se dé-

ploient peu à peu dans les bâtiments neufs (1% du parc chaque année est renouvelé), sur site ou hors site avec des objectifs d'amélioration de la productivité. On parle aujourd'hui de l'industrialisation de la construction du bâtiment. L'IA, les datas, les logiciels, le BIM amènent une nouvelle façon de travailler, ainsi que des gains de productivité. Ce sont de puissants leviers pour, d'une part revoir la façon de concevoir et de construire et, d'autre part, permettre une meilleure personnalisation des ouvrages et une plus grande adaptation à l'usage, comme aux besoins réels.

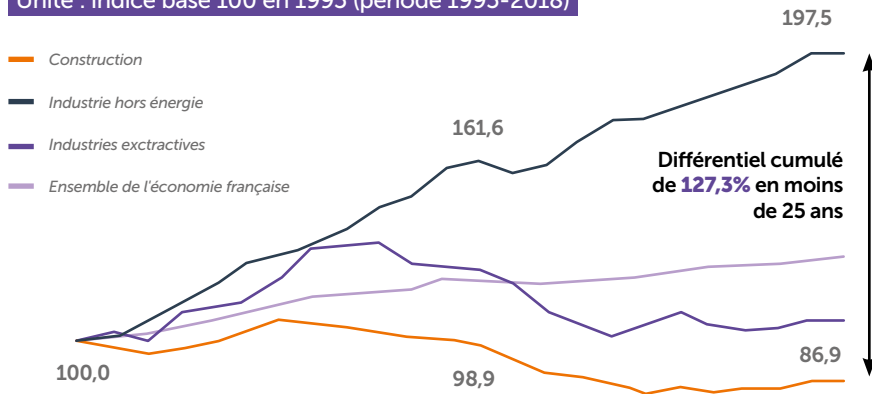
Le digital et l'IA peuvent aussi et surtout déployer de la valeur dans les bâtiments existants (soit 99% du parc), pour en améliorer l'usage, en faciliter l'exploitation ou la rénovation et, bien sûr, en optimiser la gestion énergétique.

(1) Source : Fédération française du bâtiment.



Valeur ajoutée brute par heure travaillée (à prix constant) par secteur en France

Unité : indice base 100 en 1995 (période 1995-2018)



* Source : Observatoire de la construction tech – Xerfi – Juin 2019

127,3%

C'est le différentiel cumulé de productivité entre l'industrie et la construction en France depuis 1995. Le différentiel est un peu supérieur à 45% avec l'économie française dans son ensemble.



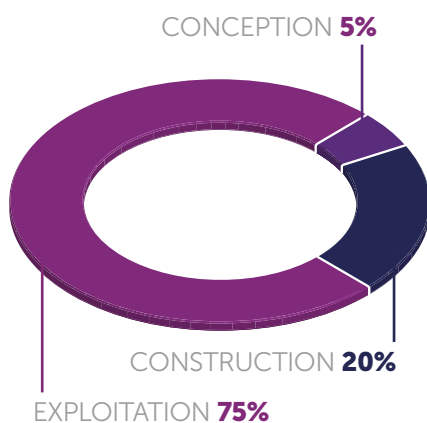
“

Renforcé aujourd’hui par l’IA, le smart building est un levier de productivité et d’efficacité économique essentiel, un moteur de croissance et d’emploi pour les années à venir. L’enjeu de l’IA dans le bâtiment doit être considéré a minima à l’échelle européenne. Forte de ses capacités technologiques, la France a les atouts pour se situer en tête de peloton.

Delphine Eyraud-Galant
Déléguée Smart Up Bâtiments
du GIMELEC

”

Si l’on raisonne en coût global du bâtiment sur l’ensemble de son cycle de vie, celui-ci se décompose de la façon suivante :



L’enjeu économique majeur est de toute évidence l’optimisation des coûts pendant la vie du bâtiment. Là encore, l’IA participe à l’activation des différents leviers d’économies d’un bâtiment pendant sa vie parmi lesquels :

- productivité des occupants ;
- l’optimisation des espaces ;
- l’optimisation énergétique du bâtiment.

Du BIM (*Building Information Modeling*) à l’IA, le numérique facilitera un décloisonnement progressif entre les approches « coût d’investissement » et « coût d’exploitation ». Il va permettre de considérer davantage le coût global, de la conception à la déconstruction, pour évaluer le retour sur investissement (ROI) d’un bâtiment.

ENJEUX ÉCOLOGIQUES : consommer moins et mieux l'énergie

Le parc de bâtiments représente en France 43% de la consommation d'énergie finale et près de 25% des émissions de CO₂. La consommation moyenne annuelle du secteur du bâtiment est en effet proche de 400 kWh d'énergie primaire par mètre carré chauffé. Malgré les politiques d'économie d'énergie, la consommation du secteur a augmenté de 30% en trente ans ⁽²⁾.

Réduire et maîtriser la consommation d'énergie dans les bâtiments est donc indispensable à la transition énergétique !

CONSOMMER MOINS

Si les bâtiments neufs répondent a priori aux exigences de la réglementation thermique en vigueur, cela est loin d'être le cas pour les bâtiments existant. Or 1% seulement du parc de bâtiments est renouvelé chaque année, il est donc urgent de s'attaquer de manière volontariste à **l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments existant**.

En se dotant d'une capacité de gestion active de l'énergie, le bâtiment devient acteur de cette transition. Par exemple, grâce à la détection automatique des occupants et aux capacités de prédiction et d'apprentissage des habitudes des occupants, l'IA permet d'optimiser la gestion des espaces de travail (salles, postes de travail, coworking) et de participer ainsi à l'amélioration de la performance énergétique. Objectif : à confort équivalent, consommer moins en régulant les usages, pour dégager **des économies de 20 à 50% sur le lot chauffage / ventilation / climatisation et sur l'éclairage**.



“

Dans le prolongement de notre savoir-faire traditionnel, il est nécessaire de transformer nos métiers. On ne vend plus seulement un produit, mais une gestion de process, sachant que le process d'un bâtiment de bureaux est constitué des salariés qui y travaillent. L'intelligence artificielle, mariée à notre expertise, doit contribuer à concevoir au mieux ces espaces et surtout à les faire vivre en phase avec les besoins évolutifs.

Rodolphe Heliot
VP Business Incubation -
Schneider Electric

”

(2) Source : Ademe

“

Avec des partenaires, nous travaillons à modéliser les flux et à lisser les appels de puissance.

Nos démonstrateurs font intervenir le stockage d'énergie, l'auto-consommation et prennent en compte l'impact du véhicule électrique en mode de recharge rapide.

L'IA met en perspective le bâtiment sous des angles nouveaux.

Frank Piolet
Responsable marketing
stratégique -
groupe Socomec

”

Toute économie d'énergie est aussi une économie financière ! À la cause écologique s'allie en effet la cause économique. La transition énergétique se fait non seulement au profit de la planète, mais aussi dans l'intérêt de celles et ceux qui paient les factures, sachant par ailleurs que les coûts de l'énergie ne font qu'augmenter.

Les bureaux apparaissent comme des bâtiments pour lesquels la rentabilité des solutions de gestion active de l'énergie (auxquelles contribue l'IA) est la plus forte, avec un temps de retour moyen sur investissement de trois ans. Mais cette rentabilité est sans doute insuffisamment connue : en effet, 90% des bâtiments de bureaux existants en Île-de-France affichent encore de mauvaises performances énergétiques !

CONSOMMER MIEUX

En complément de la gestion active de l'énergie, visant à « consommer moins », le bâtiment est aujourd'hui capable de produire et d'autoconsommer une énergie créée localement grâce à des panneaux photovoltaïques, de charger les véhicules électriques de ses occupants et de stocker l'électricité. Le « consommer mieux » vise à optimiser la consommation du bâtiment en tenant compte de son environnement extérieur. La capacité à produire de l'énergie localement, la possibilité de reporter ou devancer ses consommations, la prise en compte d'informations tarifaires, la capacité à choisir la source et le type d'énergie consommée, les nouveaux usages de l'électricité (stockage, véhicule électrique par exemple) sont autant de sujets

visant le « consommer mieux ». Le bâtiment devient un nœud actif du réseau de transport et de distribution de l'électricité. L'IA contribuera à auto-adapter et à optimiser les arbitrages pour mieux consommer l'énergie et développer de nouvelles capacités de flexibilité énergétique.

Renforcée par l'IA, la gestion active de l'énergie dans le bâtiment représente un potentiel de 26,7 millions de tonnes de CO₂ évitées chaque année. Dans les immeubles de bureaux, mais aussi dans d'autres types de bâtiments (écoles, universités, hôpitaux...).

RÉGULER L'ÉNERGIE

L'IA permet de prévoir la production locale d'ENR et d'anticiper les besoins énergétiques du bâtiment, comme les pointes de recharge de véhicules électriques, pour acheter, vendre ou stocker l'énergie au meilleur coût et contribuer à l'effacement des pics de demande.

L'IA vient aussi en aide aux responsables de la gestion énergétique, afin de souligner les anomalies énergétiques, de prédire la consommation et d'apporter une aide à la décision.

MERIT ORDER

"L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE,

LEVIER DE LA TRANSITION

ÉNERGÉTIQUE"

Les entreprises de la filière électronumérique travaillent depuis de nombreuses années sur ce sujet. Édité par le GIMELEC il y a six ans en partenariat avec la FFIE, le FDME, Ignes et le SERCE, ce guide de référence répond globalement à deux grandes questions :
quelles sont les méthodes d'efficacité énergétique les plus performantes et rentables ?
Quels sont les types de bâtiments à cibler en priorité ?

Le document distingue l'approche purement thermique des matériaux de l'approche systémique et globale de gestion de l'énergie, centrée sur le pilotage de l'ensemble des consommations énergétiques du bâtiment (gestion active de l'énergie). Ce document révèle par exemple que les bâtiments d'enseignement et de bureaux peuvent être pilotés en fonction de l'activité de chaque poste de travail et dégager des potentiels d'économie d'énergie de 55 à 60% !

Deux axes forts contribuent à cette performance : la segmentation des espaces et la segmentation temporelle, notamment avec l'anticipation des usages.

Aujourd'hui, le numérique et l'IA viennent accélérer le déploiement de telles économies. Avec un large potentiel, l'IA ne peut que renforcer les capacités de la gestion active de l'énergie au service du bâtiment et de ses occupants.



“

Goflex est l'indicateur proposé par le GIMELEC pour quantifier la flexibilité énergétique des usages et évaluer la capacité technologique des systèmes avec l'objectif de révéler le potentiel d'effacement des bâtiments ; un référentiel qui permet aux utilisateurs et exploitants de valoriser cette flexibilité auprès des acteurs de l'énergie sur les marchés de capacités.

*Thierry Djahel
Directeur développement
et prospective -
Schneider Electric*

”



“

L'IA transforme l'intégration du bâtiment dans son environnement. Une connexion du bâtiment aux réseaux intelligents permet une gestion dynamique et optimisée des flux avec le territoire, notamment pour les bâtiments à énergie positive (Bepos) avec les opportunités d'énergies décentralisées et digitalisées.

Dans cette perspective, les relations d'un bâtiment avec son territoire reposent sur des liens contractuels (contrats de location, vente d'électricité...) qui pourraient se développer grâce à la technologie numérique de la chaîne de blocs (Blockchain) permettant de contractualiser de façon sécurisée un accord entre deux parties sans intervention d'un tiers garant.

Corine Dubruel
VP enjeux et valeurs association
des Centraliens


”

Performance des solutions de gestion active de l'énergie des différents types de bâtiments

	Performances des solutions d'efficacité énergétique active	Économies réalisées	Coût du MWh économisé	Temps de RSI (années)
Tertiaire	Commerces	30%	27€	6
	Bureaux	55%	14€	3
	Enseignement	60%	31€	7
	Santé	40%	25€	6
	Sports, loisirs, culture	30%	32€	7
	Cafés, hôtels restaurants	40%	24€	6
	Habitat communautaire	35%	44€	11
	Transport	30%	20€	4

Source : MERIT ORDER "l'efficacité énergétique, levier de la transition énergétique".

L'IA DANS LES BÂTIMENTS, CONCRÈTEMENT



Pour être opérationnelle et efficace, l'IA utilise des algorithmes et des données qualifiées et en masse. L'IA nécessite aussi la compréhension des besoins. Le bâtiment se prête parfaitement au machine learning ou au deep learning qui visent à adapter en temps réel la conduite et les services à l'évolution des besoins et des objectifs de ses occupants.

LES FONDAMENTAUX DE L'IA

À l'image du phénomène de combustion nécessitant un combustible, de l'air et une étincelle, l'intelligence artificielle doit, pour exister et faire sens, réunir plusieurs éléments. Outre l'usage de puissants calculateurs, ces conditions apparaissent au nombre de trois :

L'ALGORITHME

Il s'agit du moteur de l'IA associé à la puissance de calcul, elle aussi capitale. Il peut être issu d'une expertise métier pointue ou d'origine généraliste. Nombre de ces algorithmes sont aujourd'hui répandus : systèmes experts, machine learning, deep learning...

LES DONNÉES

Elles constituent le carburant indispensable au processus : big data, data warehouse, data garage. Il n'est pas de résultat pertinent sans elles. Les données proviennent principalement de quatre sources :

- les données structurelles du bâtiment concerné (méta données mises à jour tout au long de la vie du bâtiment) ;
- les données opérationnelles temps réel issus des systèmes techniques ;
- les données en provenance des usagers (leur état, position... et leurs souhaits) ;
- les données qui inscrivent le bâtiment dans le contexte plus large d'un quartier, d'une ville (autres bâtiments du même type, état du réseau d'électricité, transports...).

En complément de l'eau, du gaz et de l'électricité, Smart Buildings Alliance introduit le quatrième fluide : le réseau de communication du bâtiment. Dans ce contexte, la smart data, enrichie et transformée par le bâtiment et ses occupants, pourrait devenir le cinquième fluide...

LA COMPRÉHENSION DES BESOINS

Ce point fondamental ne doit pas être négligé. Il est garant d'une démarche pertinente et efficace.

À partir des analyses effectuées sur les données, l'IA structure et délivre un ensemble de réponses et/ou de corrélations sous la forme de propositions et/ou d'actions. Ces résultats s'illustrent par des actions correctives, une aide à l'évolution du fonctionnement et des usages. Dans le secteur du bâtiment, l'IA apparaît donc comme un puissant vecteur de services en temps réel, de simulation et d'anticipation. Des services pour certains améliorés, optimisés et pour d'autres entièrement nouveaux.

Ouverte par définition, l'IA regroupe aujourd'hui des technologies variées. Inventée dans les années 1950, cette discipline vit actuellement un rebond décisif lié à la disponibilité de grands volumes de données, de l'usage de calculateurs toujours plus puissants, de réseaux de communication rapides et d'une interaction homme/machine à présent largement développée et simplifiée. Le bâtiment se prête à l'auto-apprentissage en générant les données qui alimentent des moteurs de systèmes experts, machine learning, voire de deep learning. Objectif : trouver de façon automatique, une agilité optimale propre aux caractéristiques et à l'usage qui en est fait. Pour asseoir cette agilité, le rôle des blockchains interviendra sans nul doute en complémentarité de l'IA pour noter et authentifier les échanges de données et les transactions. Par exemple en matière d'achat et de vente d'énergie.

“

La donnée est au cœur de notre stratégie smart building. Pour cela, nous avons recours à de nombreuses ressources, tant au niveau de l'acquisition des données que de partenariats. Une entité d'Engie qualifie les capteurs et analyse les flux d'information en tenant compte de la cybersécurité. Nous enrichissons actuellement un data garage avec les données des interventions issues de l'ensemble du groupe à différents niveaux du cycle de vie des équipements. Nous mettons en commun nos différentes bibliothèques d'équipements "Bimés" à l'échelle européenne, dans le but de massifier plus encore nos données. La donnée brute de départ appartient à nos clients. En revanche, la traduction que nous en faisons, la donnée enrichie, nous appartient. Les clients y ont accès, au format défini ensemble, la donnée enrichie devient mutuelle avec accord de nos clients.

Christelle Duverger
Digital project manager -
Engie

”

EXEMPLES D'APPLICATION :

RENFORCER LE CONFORT ET LA PRODUCTIVITÉ AU TRAVAIL

Dans des bureaux, les solutions d'IA viennent renforcer la productivité des salariés et accroître leur bien-être : optimisation du confort de travail (température, éclairages optimisés, qualité de l'air), accès à l'espace de travail le mieux adapté aux besoins de l'instant (bureaux, espaces de co-working, salles de réunion...), tout en respectant des objectifs globaux de rentabilité rapportés au mètre carré, information et préconisations individualisées en fonction des habitudes de chacun (horaires d'arrivée et de départ, disponibilité de recharge d'un véhicule électrique, informations sur les moyens de transports accessibles, préférences de confort thermique...),

DÉLIVRER UN ACCUEIL SUR MESURE

Dans un hôtel, l'IA apporte également un service personnalisé au client en adaptant la température, le programme VOD/TV, menu, informations loisirs... à ses habitudes, son budget et à sa sensibilité. L'IA génère donc plus de satisfaction client et une meilleure notation.

GÉRER LES ESPACES

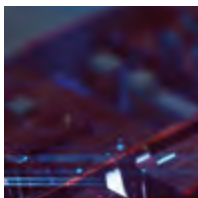
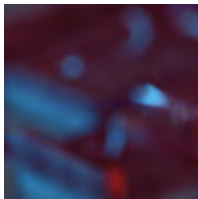
Installée sur le smartphone des occupants, l'application Comfy gère l'attribution des espaces (poste de travail, salle de réunion) et répond au besoin de confort (température, éclairage...). Comfy crée une base de connaissances, géolocalise les utilisateurs et fait des propositions à l'IA sur la base d'un apprentissage de type deep learning et des préférences de chacun.

Siemens

SUIVRE L'ÉTAT DES TRANSFORMATEURS

Des modèles thermiques basés sur l'IA, de suivi des transformateurs de puissance, capables de faire la relation entre de multiples paramètres (température intérieure, température extérieure, humidité relative, courant, tension...). Ces modèles calculent en temps réel la température théorique et la comparent à la température réelle. Une dérive met alors en exergue un problème potentiel. Ce jumeau numérique simplifié contribue à la maintenance prédictive. Cette stratégie peut aussi s'appliquer aux équipements type HVAC.

Schneider Electric



“

Nous prenons en compte les agissements des occupants afin de gérer l'occupation des espaces et le confort. C'est là un croisement de données qui n'était pas naturel jusqu'alors.

*Didier Pellegrin
Analytics for solution VP -
Schneider Electric*

”

PRÉDIRE LE COMPORTEMENT DES BÂTIMENTS

En lien avec ses partenaires, Hager développe actuellement une solution visant à prédire le comportement des bâtiments sur la base d'une technologie de machine learning. L'intégration de l'ensemble des données (structurelles, d'usage, prédiction météo...) influence le mode de conduite. Prenant en compte les équipements de l'installation électrique et HVAC, cet outil est conçu pour assurer le confort des occupants en réduisant la consommation d'énergie. Les démonstrations de faisabilité sont en cours. La solution devrait voir le jour d'ici à deux ans.

Étienne Dock, responsable de la transformation digitale du Groupe Hager : « Notre objectif à terme consiste à arbitrer la question énergétique dans le bâtiment, en réagissant aux conditions de fourniture d'énergie, sur la base de l'ensemble des données à la fois locales et externes. Ces développements qui incluent une part d'IA doivent conduire au bâtiment neutre, voire à l'énergie positive, aussi bien d'impact environnemental que de facture énergétique. »

Groupe Hager

RECONNAÎTRE LES VISITEURS PAR VIDÉOPHONIE À RECONNAISSANCE FACIALE

Lancé en 2019 sur le marché chinois, un portier vidéo intégrant un système de reconnaissance faciale est capable de reconnaître les visiteurs. En limitant les accès au bâtiment ou en signalant des personnes inconnues, la reconnaissance faciale augmente le niveau de sécurité du bâtiment et simplifie l'accès, sans clé ni badge, pour les occupants identifiés.

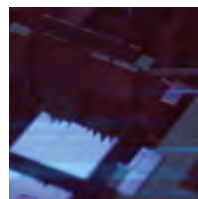
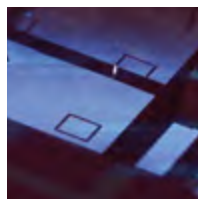
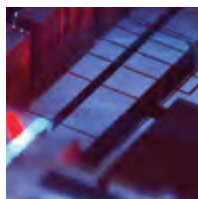
Avec l'acquisition de Netatmo, Legrand poursuit et accélère l'intégration de l'IA dans ses produits. Un fonctionnement en quasi-autonomie rend l'expérience plus riche et permet aux utilisateurs de ne pas devenir dépendants de leurs objets connectés. Le bâtiment se met en condition de comprendre les besoins des occupants pour les satisfaire.

Legrand

EXPLOITER LES DONNÉES MULTI SOURCES

Cette plateforme numérique multi services exploite toutes les données du bâtiment. Offre multi-sites, multi-fournisseurs et multi-sources de données, Vertuoz se concentre sur le confort des occupants et la performance énergétique avec l'édition automatique de rapports de synthèse, alertes en cas de dérive de consommations et comparaison avec des bâtiments semblables partout en France. Partenaire stratégique de Vertuoz, la start-up lyonnaise Ubiant, a développé Hemis (Home Energy Management Intelligent System), un operating system capable de gérer l'équilibre confort / performance énergétique et d'apporter des services supplémentaires aux occupants des bâtiments et logements. Ubiant déploie ici son expertise en intelligence artificielle et objets connectés.

Vertuoz, (Filiale d'Engie)



EXEMPLES D'APPLICATION :

ADAPTER LES CHOIX ÉNERGÉTIQUES EN TEMPS RÉEL

Dédié aux sites à la fois producteurs et consommateurs d'énergie, le service EcoStruxure MicroGrid Advisor est accessible dans le cloud. Il indique à l'exploitant, en temps réel, le meilleur comportement à adopter (achat, stockage, vente). Dans ce contexte l'IA, par apprentissage, se nourrit des besoins énergétiques du bâtiment, anticipe ce qui stimule la production locale, ce que l'on peut faire avec le bâtiment en question. À tout moment, ce service gère les systèmes techniques en lien avec l'expression des besoins de l'occupant.

Schneider Electric

MAÎTRISER LA CONSOMMATION D'EAU

Grâce à un multi-capteur autonome en énergie, Hydrao propose de mesurer les principaux paramètres physiques générés par l'écoulement de l'eau dans un pommeau de douche : pression, débit, température, volume, géolocalisation. Ces données sont remontées dans le cloud. Localement, l'utilisateur de la douche est informé sur sa consommation d'eau et incité à la réduire. À un niveau supérieur, via le cloud, les mesures permettent par exemple, dans le secteur hôtelier, d'anticiper un risque de légionellose ou de détecter une fuite.

Hydrao

GÉRER L'ÉNERGIE DES BÂTIMENTS EXISTANT

Le projet européen de plateforme open source Hit2Gap est à l'origine de la solution BEM Server permettant de comprendre pourquoi un bâtiment existant présente une consommation différente de sa consommation théorique. Cette solution est connectée au bâtiment afin d'homogénéiser et de contextualiser les données issues de différentes sources. Un rééchantillonnage facilite l'accès à ces données pour générer des services.

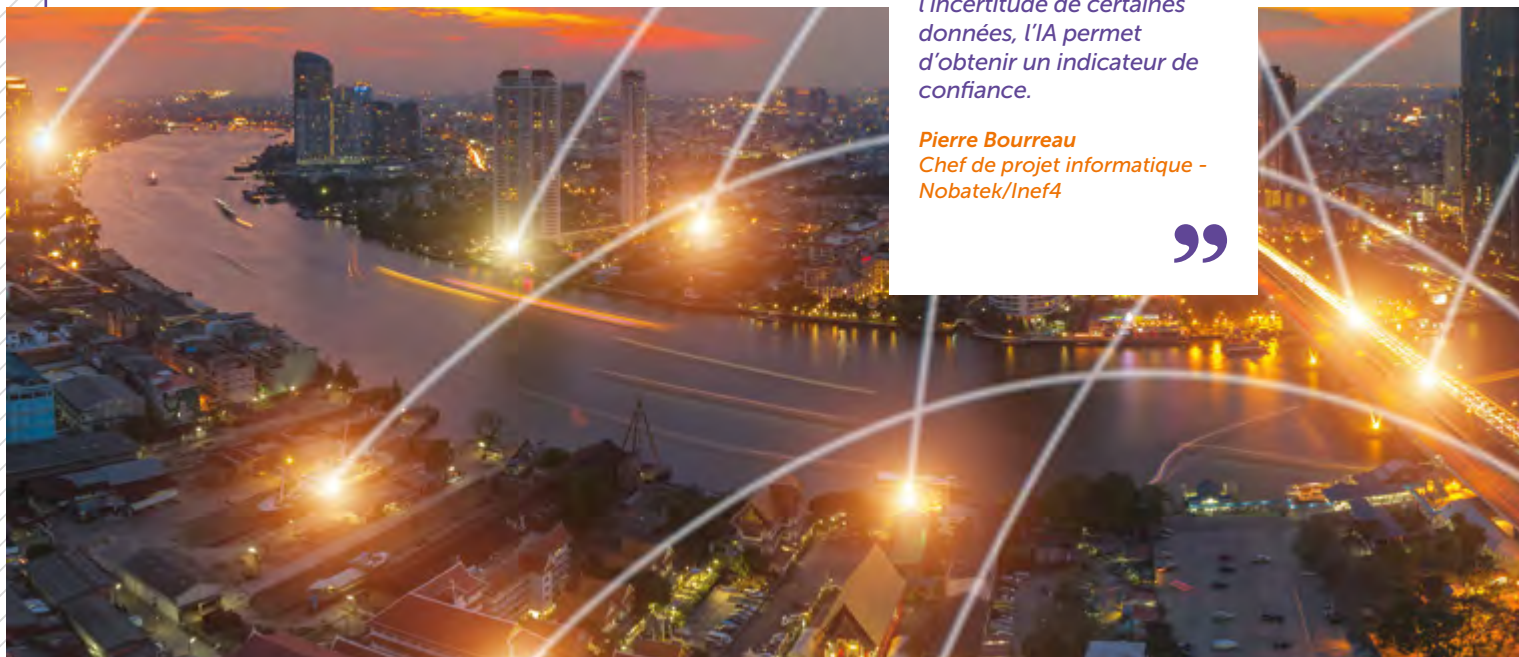
Nobatek/Inef4

“

Il y a là un véritable enjeu de qualité des informations relevées. Ainsi, face à l'incertitude de certaines données, l'IA permet d'obtenir un indicateur de confiance.

*Pierre Bourreau
Chef de projet informatique -
Nobatek/Inef4*

”



STOCKER L'ÉNERGIE DES BÂTIMENTS AUTONOMES

Le Smart Energy Hub de Sylfen est une solution de stockage de l'énergie utilisant l'électricité, l'hydrogène et la cogénération à destination des bâtiments, selon des cycles power to gaz et gaz to power. Cette technologie permet de produire et de stocker de grandes quantités d'énergie à l'échelle d'un bâtiment, d'un éco-quartier ou d'une ville. L'IA intervient pour prédire la consommation du bâtiment à J-7 et la production photovoltaïque à 3 heures.

Sylfen

“

L'impact de l'IA sera plus important encore lorsque nous aurons plusieurs installations en service. Car tous les utilisateurs n'auront pas les mêmes priorités : réduire la facture énergétique, accroître l'auto-consommation ou réduire l'empreinte carbone...

François-Eude Ruchon
Responsable marketing et développement commercial - Sylfen

”

OPTIMISER LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS

L'outil BatiSense s'appuie sur des méthodes d'analyse de données, via l'intelligence artificielle et sans configuration, pour apprendre et construire automatiquement le modèle thermique dynamique d'un bâtiment (machine learning), estimer avec précision les apports extérieurs comme la météo locale, déduire la meilleure stratégie de chauffage pour concilier confort et économie.

Probayes

PRÉDIRE LES FLUX DE PERSONNES EN TEMPS RÉEL

Dans le tertiaire, notre outil fiabilise la prédiction des usages afin de mieux adapter les environnements. Par exemple, fluidifier la gestion des places de parking et l'occupation des espaces de travail ou encore fiabiliser le nombre de personnes utilisant les services de restauration. Ce type de gestion automatique apporte plus d'efficacité que le déclaratif. L'apprentissage induit aussi des possibilités de surbooking. Une approche très complémentaire à celle des autres capteurs fixes installés dans les bureaux.

Ween.ai

“

Nous sommes spécialistes de la localisation prédictive. Avec l'intelligence artificielle, l'utilisateur mène une approche progressive. L'IA effectue son apprentissage, puis elle génère des alertes et travaille en autonomie. L'utilisateur bénéficie alors d'un super assistant. C'est sa satisfaction qui est au cœur de notre valeur ajoutée.

Jean-Laurent Schaub
Co-associé - Ween.ai

”



EXEMPLES D'APPLICATION :

L'OCCUPANT ACTEUR DE SON CONFORT

En lien avec la gestion active du bâtiment et ses capteurs, l'occupant du bâtiment intervient pour notifier ses besoins dans un contexte de mobilité et d'agilité en forte progression : réservation d'une salle de réunion climatisée pour telle heure, information sur la disponibilité des bornes de recharge des véhicules électriques, etc. Il peut, à titre individuel, interagir avec les différents actionneurs qui l'entourent, de même qu'avec son smartphone pour indiquer ses choix et signifier par exemple ses déplacements dans le bâtiment ou à l'approche du bâtiment.

REPÉRER DES DÉFAUTS, PRÉVENIR

Depuis plus d'une décennie, les fabricants de matériel électrique intègrent dans leurs équipements des capacités de mesure et de communication :

- les disjoncteurs de puissance, assurant la sécurité de la distribution électrique dans les bâtiments, sont désormais nativement pourvus de capteurs. Ils génèrent et partagent de la donnée renforçant ainsi la sécurité et la continuité d'alimentation ;
- le suivi connecté des moteurs électriques et variateurs de vitesse facilite la maintenance des entraînements, utilisés par exemple dans les ascenseurs ou les escaliers roulants. Cela réduit le taux de panne et leur consommation d'énergie. L'exploitant est instantanément informé d'un échauffement anormal dans son TGBT et peut diagnostiquer à distance, ou encore reçoit des préconisations de maintenance prédictive de son escalier roulant en cas de frottements/vibrations accrus.

OPTIMISER L'ÉCLAIRAGE

Ces dernières années, le secteur de l'éclairage s'est entièrement transformé avec l'avènement de la LED. En devenant un composant électronique, la lampe traditionnelle fait place à de nouveaux usages pour lesquels la donnée occupe une place capitale. Capteurs de luminosité et capteurs de présence contribuent à la gestion lumineuse des espaces, mais aussi à d'autres services à valeur ajoutée.

“

L'interaction avec les occupants va prendre de l'importance. Cela générera une nouvelle source de données. Des données en masse, via les smartphones et les applications embarquées.

Didier Pellegrin
Analytics for solution VP -
Schneider Electric

”



ASSURER LA MAINTENANCE PRÉDICTIVE VERTUEUSE DES ÉQUIPEMENTS

Dédié aux équipements électrotechniques connectés et critiques tels les transformateurs, les tableaux électriques, les moteurs électriques... La plateforme ABB Ability permet à un client de bénéficier de l'expérience du fabricant, des algorithmes et des data collectés à l'échelle mondiale via le cloud ABB. Par exemple, pour les moteurs électriques basse tension, la plateforme génère des informations de maintenance prédictive envoyées à l'équipe de maintenance. Bénéfices : réduction des temps d'indisponibilité des moteurs jusqu'à 70%, allongement de durée de vie jusqu'à 30% et réduction de consommation d'énergie jusqu'à 10%.

ABB

“

En partenariat avec deux acteurs de l'IT, ABB développe actuellement une application pour les occupants en lien avec le système de gestion active du bâtiment, avec les capteurs et les interfaces individuelles sur smartphone. Dans le cadre d'une plateforme conçue comme un véritable éco-système ouvert et interopérable, nous serons à terme capables de préciser les degrés de compatibilité avec d'autres applications de partenaires ABB.

Vanessa Bisconti-Cateau
Country digital leader France -
ABB France

”

CAPTER LES DONNÉES FACILEMENT

Installé sur chaque luminaire du bâtiment, le capteur multifonction Enlighted mesure la température, la luminosité, les mouvements et géolocalise les équipements dans le bâtiment comme les personnes. Objet IoT, chaque capteur est alimenté via le luminaire. Le réseau mesh et la plateforme permettent de gérer 18 000 capteurs dans un même bâtiment.

Siemens

SUIVRE L'ÉTAT ET ASSURER LA MAINTENANCE PRÉDICTIVE

Les services cloud Sauter vont de la mise en service à la remise en état préventive, en passant par la surveillance et l'optimisation de l'installation. Pierre angulaire de ces services : l'inspection continue qui enregistre par exemple les fuites, les coups de bélier ou l'usure au niveau de la vanne. C'est le rôle des capteurs supplémentaires du Smart Actuator qui saisissent les données sur l'état du servomoteur et les transmettent au cloud Sauter. Ici, l'analyse des données se fait par comparaison avec des valeurs de référence. L'état actuel du système est ainsi accessible à tout moment et les opérations de maintenance peuvent être planifiées.

Sauter régulation

“

L'intelligence artificielle et le « deep machine learning » donnent des capacités « cognitives » à nos solutions d'automatisation des bâtiments, permettant la personnalisation/adaptation et l'optimisation des installations aux usages de chaque utilisateur dans le respect d'un environnement durable.

Stéphane Marcinak
Président - Sauter régulation

”

LES BÉNÉFICES ATTENDUS DE L'IA POUR LA FILIÈRE



L'IA est un formidable outil pour une exploitation et une maintenance vertueuses et efficaces du bâtiment. Son appropriation est stratégique pour les acteurs de la filière.

L'IA BOOSTE L'EXPLOITATION ET LA MAINTENANCE

Une fois conçu et livré, le bâtiment entame une longue période d'exploitation au cours de laquelle sa performance est en permanence remise en question face à l'évolution des besoins. Avec l'exploitation commence alors un challenge tout aussi noble que celui de la conception. Un défi d'autant plus difficile à anticiper que, dans bien des cas, les occupants sont encore inconnus lors de la conception. Le bâtiment doit donc faire preuve de souplesse et de flexibilité à moindre coût. Comment l'IA vient-elle assister les exploitants dans cette tâche ?

Les professionnels du facility management voient eux aussi, dans le traitement de la donnée, une opportunité d'améliorer leurs services et de déployer de nouvelles offres. Une occasion d'apporter plus encore de valeur ajoutée au client final, avec des prestations très concrètes : gestion des espaces et taux d'occupation, réservation d'espaces de travail et de salles, commande de plateaux repas et bien d'autres services à l'occupant. Tout cela en respectant les exigences strictes en matière de consommation d'énergie et de performance globale du bâtiment.

L'IA est très attendue sur le terrain : trop souvent les systèmes techniques sont délaissés ou mal entretenus du fait de leur complexité ou interface homme-machine jugée peu ergonomique. L'IA permet de développer de nouvelles générations d'outils simples et faciles d'usage au service des techniciens d'intervention. En perspective : une nouvelle relation plus efficace et plus intuitive à la supervision ou encore à la gestion des alarmes. Par ailleurs, en complément d'une maintenance **préventive** des infrastructures techniques du bâtiment aujourd'hui bien connue et appliquée par les facility managers, la maintenance **prédictive** portée par l'IA pourra bientôt se déployer, mais doit encore faire ses preuves. Son efficacité reposera sur la possibilité d'agréger de grandes quantités de données, concernant des équipements similaires et offrant des expériences d'exploitation et de pannes : un réel enjeu pour renforcer la performance économique et écologique du bâtiment ! Une bonne exploitation / maintenance permet aux équipements de durer encore plus longtemps ! Ce schéma n'est pas encore réellement opérationnel, car les données, encore insuffisantes, proviennent souvent de parcs d'équipements hétérogènes.

“

Nous considérons l'IA comme vecteur de valeur ajoutée à plusieurs niveaux : auprès des utilisateurs et occupants des locaux, au bénéfice des facility managers avec des outils de maintenance et enfin en réponse à des cas d'usage métiers très spécifiques pour parer par exemple à des problématiques de légionellose ou d'incidents spécifiques en matière d'aide à la décision. Le secteur du bâtiment présente énormément de cas d'usages pour l'IA. Nous n'en sommes qu'au début de son déploiement.

Richard Dery

Responsable du développement digital pour l'Europe de l'Ouest, division smart Infrastructure - Siemens

”

“

Nous tâchons de comprendre actuellement comment l'IA peut contribuer à améliorer l'efficacité de la maintenance des équipements, selon une équation économique pertinente. Quoi qu'il en soit, cette gestion résultera d'un mélange entre connaissances métiers et analyse du big data.

Servan Lacire

Directeur innovation et technologies - Bouygues Energies & Services

”

“

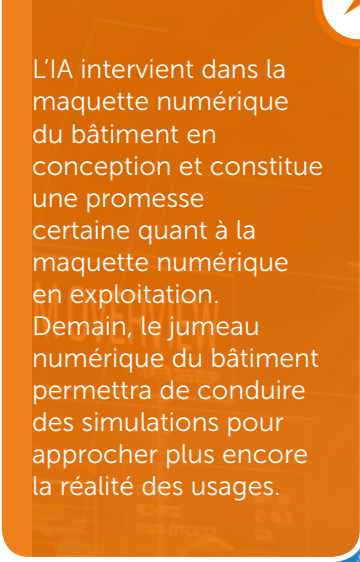
En matière d'IA, nous faisons des investissements sur des plateformes de données et d'analyses statistiques avec des données simples en grand nombre. Demain, nous devons utiliser des outils capables d'analyser des données complexes et en masse. L'IA contribuera à des algorithmes capables d'apprendre pour optimiser la régulation thermique. Nous pensons aussi aux atouts du jumeau numérique, vecteur de simulations. Aujourd'hui, nous attendons de la part des fabricants, plus d'ouverture des données. Nous pourrions leur fournir des données d'usage, utiles à leur retour d'expérience et à l'amélioration des produits.

Philippe Conus


Directeur Building Solutions - VINCI Facilities

”

L'IA ENRICHIT LA MAQUETTE NUMÉRIQUE



L'IA intervient dans la maquette numérique du bâtiment en conception et constitue une promesse certaine quant à la maquette numérique en exploitation. Demain, le jumeau numérique du bâtiment permettra de conduire des simulations pour approcher plus encore la réalité des usages.



Le jumeau numérique constitue la réplique numérique d'un objet. Il comprend l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique et l'analyse des données pour créer des modèles de simulation numérique évoluant à mesure que les conditions d'environnement changent. Le jumeau numérique a fait ses preuves, notamment dans l'industrie et l'aéronautique afin de simuler, avant d'implémenter, des consignes en exploitation.

Aujourd'hui, l'usage de la maquette numérique est en plein développement lors de la conception et de la construction des bâtiments. L'IA, nourrie par des données qualifiées, permet d'enrichir cette maquette, de personnaliser et de contextualiser les usages futurs du bâtiment, son occupation, en vue d'améliorer sa flexibilité d'usage et la productivité des occupants.

À terme, la maquette deviendra un jumeau numérique utilisé sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. Cette perspective nécessite de considérer la maquette numérique en exploitation et sa mise à jour permanente dans un contexte en constante évolution. Cette maquette numérique d'exploitation découle d'un enrichissement de la maquette de conception : inter-

viennent des simplifications, mais aussi des précisions et de nombreux compléments afin de la rendre dynamique.

La maquette numérique en exploitation sera une représentation fidèle dans la dimension géométrique performante et fonctionnelle du bâtiment et de ses systèmes qui prendra en compte les changements extérieurs (météo...), intérieurs (usages, comportement des occupants...) et les datas des multiples produits connectés qui l'équiperont.

Idéalement, la maquette numérique en exploitation alliée à l'IA pourrait alors offrir les services en temps réel, miroir parfait du bâtiment en charge pour prédire les performances futures du bâtiment et modifier son fonctionnement, pour s'adapter à ses utilisateurs et à son contexte propre.

Le jumeau numérique dynamique intervient par ailleurs comme un gage de valeur patrimoniale. Il constitue aussi un atout quant à l'assurance du bien, dans la mesure où la maîtrise du niveau de risque permet de faire baisser la sinistralité du bâtiment. Reste à ce que tous les acteurs de la chaîne de valeur intègrent ce mécanisme et y trouvent leur intérêt.

“

Le futur passera par le BIM exploitation pour lequel il faut définir clairement les référentiels et être force de conviction auprès du maître d'ouvrage. Sur des constructions récemment livrées, nous avons enrichi le BIM Conception pour en faire un outil actif et efficace pour l'exploitation-maintenance, connecté à notre plateforme numérique unifiée Smart FM 360. Les appels d'offres en ce sens se multiplient.

Cyril Pouet
Directeur général - Spie Facilities

“

Le rapport publié en mai 2019 par la FFB constitue une première pierre à la réflexion engagée en matière d'intelligence artificielle pour notre secteur. Le travail doit se poursuivre au service de la profession, car la révolution impulsée par l'IA apparaît inéluctable. Les premières pistes nous poussent à mettre en place une veille active et à développer des expérimentations.

Jacques Chanut
Président de la Fédération française du bâtiment

”

”

IA ET FLEXIBILITÉ ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT

Historiquement, le système électrique est exploité de manière à garantir l'équilibre entre l'offre et la demande en adaptant les moyens de production à la demande en électricité. Or, le développement des énergies renouvelables (solaire, éolien, hydraulique) et des capacités d'effacements redistribuent les cartes. Les acteurs du système électrique doivent aujourd'hui développer des moyens : effacements, stockage, interconnexions, en fonction de la demande (qui correspond à la demande brute diminuée de la production fatale produite par les énergies renouvelables).

La flexibilité énergétique apparaît comme un instrument de sécurisation et de régulation du réseau. Elle favorise l'intégration des énergies renouvelables. Interviennent deux principaux mécanismes :

- l'effacement (modulation à la baisse) consiste à diminuer temporairement sur sollicitation ponctuelle, la puissance appelée sur le réseau par rapport à la normale. Les actions possibles sont le décalage de consommation, la modulation de puissance appelée par certains usages (chauffage, eau chaude sanitaire, etc) ;
- l'anticipation de certains usages ou la mobilisation de stockage qui permet de rehausser temporairement la puissance appelée sur le réseau (modulation à la hausse).

Alliée à ces mécanismes, l'IA apparaît comme un des moteurs de cette flexibilité. La capacité de

synthèse des données du bâtiment (passées et présentes) permet d'anticiper son comportement énergétique et les besoins de ses occupants au regard des multiples facteurs internes et externes. La flexibilité laisse entrevoir d'importants gisements à exploiter dans les années à venir.

Le secteur tertiaire représente à lui seul près d'un milliard de mètres carrés chauffés.

L'Ademe⁽¹⁾ et l'IFPEB⁽²⁾ évaluent le potentiel de puissance flexible à 2,5 GW pour l'ensemble du parc tertiaire, soit l'équivalent en puissance de deux à trois tranches de centrale nucléaire.

Face à ce fort potentiel, les acteurs de l'électronumérique ont mis au point l'indicateur GoFlex. Celui-ci facilite l'identification des gisements de flexibilité dans un bâtiment et simplifie les échanges entre un agrégateur et un gestionnaire de site.

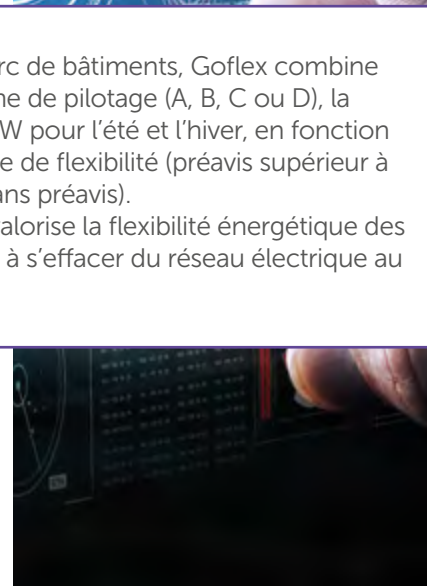
GOFLEX :

MESURER LE POTENTIEL

DE FLEXIBILITÉ ÉNERGÉTIQUE

À l'échelle d'un bâtiment ou d'un parc de bâtiments, Goflex combine trois indicateurs : la classe du système de pilotage (A, B, C ou D), la puissance modulable exprimée en kW pour l'été et l'hiver, en fonction de la durée de préavis de la demande de flexibilité (préavis supérieur à 24 heures, supérieur à 3 heures et sans préavis).

Cette méthode de calcul évalue et valorise la flexibilité énergétique des bâtiments, c'est-à-dire leur capacité à s'effacer du réseau électrique au moment le plus approprié.



(1) Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. ADEME.

(2) Institut français pour la performance du bâtiment. IFPEB.

LE GIMELEC SE MOBILISE POUR DEPLOYER L'IA



Au travers de leurs solutions életroniqueumériques, les entreprises du GIMELEC associent l'octet à l'électron pour digitaliser le bâtiment, le doter d'intelligence et le rendre plus performant. L'IA enrichit la gestion active du bâtiment pour mieux tenir compte des usages et de leur environnement et relever les défis énergétiques et environnementaux.

LES SOLUTIONS ÉLECTRONUMÉRIQUES ET L'IA

Depuis les années 1990, les bâtiments s'équipent de capteurs et d'automatismes conçus et mis en œuvre pour piloter les équipements techniques et automatiser certains « réflexes » (régulant la climatisation, la lumière, le chauffage, etc.) en fonction de consignes données. Ces automatismes se situent par exemple dans les locaux techniques, intégrés ou non aux équipements, dans les espaces de travail et les circulations ou aux entrées (contrôle d'accès).

Ces solutions proposées par les adhérents du GIMELEC sont en quelque sorte le système nerveux du smart building et procurent aux occupants un bâtiment plus confortable et plus performant, notamment du point de vue énergétique.

Aujourd'hui, ces capteurs constituent une précieuse source d'informations à partir desquelles l'IA peut se déployer pour assister, conseiller, prédire. Au travers de ses algorithmes, l'IA va s'approprier les ambitions et contraintes du smart building et orchestrer ainsi, pour le compte de son commanditaire, une multitude de nouveaux services personnalisés apportés aux usagers.



Alimenté en continu par une infinité de données interactives, le smart building combine aujourd'hui automatismes et IA pour fournir des solutions « sur mesure » en matière de performance et de flexibilité énergétique, d'évolutivité des usages et de nouveaux services du quotidien : l'ADN des entreprises du GIMELEC.

Si, dans certains cas d'application, la mise en œuvre de scénario suffit, Hager peaufine les technologies de machine learning avec des démonstrateurs, en vue, par exemple, d'optimiser le couple confort-énergie consommée des bâtiments à usage tertiaire. Dans ce cadre, les outils utilisant l'IA seront indispensables. Mais ne nous trompons pas : nos clients attendent des solutions pragmatiques à un coût acceptable.

Christophe Delachat
Marketing stratégique /
solutions Building Automation -
groupe Hager

Avec l'IA, nous passons d'un système de gestion technique à la notion de services à l'occupant, pour le confort et la performance du bâtiment, l'optimisation des surfaces ou encore la sécurité. L'IA contribue à améliorer ces services ; elle s'adapte aux usages et reconfigure les modèles au fil de l'évolution des besoins. Si aujourd'hui, l'IA préconise, demain elle agira pour le compte de l'exploitant.

Bruno Quemener
Directeur des systèmes d'information
et chef de projet IA - Delta Dore


Les industriels de l'électronumérique sont aujourd'hui naturellement positionnés au cœur de la digitalisation du bâtiment. Ils bénéficient pour cela de trois atouts de poids :

- leur savoir-faire technologique à l'évidence,
- leur expérience du marché et leur connaissance des clients,
- leur stratégie active d'ouverture et de partenariats démontrée de longue date et sans cesse renouvelée. Celle-ci montre leur détermination à s'approprier, en continu, les technologies les plus innovantes.

Olivier Delépine
Président du Comité Smart Up Bâtiments
du GIMELEC



VERS DES DONNÉES HOMOGENES ET UN BÂTIMENT « IA READY »



Les acteurs de la filière électronique représentés par le GIMELEC œuvrent activement à l'ouverture et à l'interopérabilité des données et sont engagés dans les travaux structurants de normalisation.

Le parc des bâtiments existants utilise des solutions de gestion technique conçues depuis plusieurs décennies dans un contexte technologique qui a ses origines en dehors du monde internet/IP, généralement mono-site et mono-marque. En l'absence de standards internationaux sur les échanges de données et leur champs sémantique, ces solutions se sont retrouvées être « propriétaires » pour pouvoir réaliser des échanges opérationnels. En complément de ces solutions dites propriétaires, les réseaux de terrains se sont développés en proposant des spécifications internationales interopérables et pouvant être transportées sur IP : BacNet, ModBus, LonWorks, KNX... Ces protocoles évoluent au plan international pour toujours plus d'ouverture et d'interopérabilité, la finalité étant leur intégration dans les objets connectés pour activer toujours plus de fonctions et de services.

“

L'intelligence du bâtiment, selon la Smart Buildings Alliance, démarre par sa capacité à capter les données, à les partager et à les analyser. Ready2Services, notre guide de bonnes pratiques pour la conception et l'exploitation des bâtiments, introduit un cadre pour définir les exigences associées à ces nouvelles capacités. Il s'agit de connectivité, d'architecture réseaux, d'interfaces ouvertes, de cybersécurité, de protection des données et de gouvernance du projet.

Alain Kergoat
Directeur des programmes
de Smart Building Alliance

”

INTEROPÉRABILITÉ UNIVERSELLE

La question de l'interopérabilité universelle s'impose aujourd'hui à l'heure de l'ouverture des systèmes de gestion active du bâtiment, au regard des nombreuses applications métiers du marché qui se préparent à intégrer des dispositifs numériques avancés : IA, connectivité IoT, algorithmes évolués, Blockchain...

C'est pourquoi les entreprises du GIMELEC relèvent ce défi et sont grandement impliquées dans les travaux de normalisation en cours relatifs à cette interopérabilité des données.

En attendant que la normalisation structure, au niveau international, les *best practices* d'interopérabilité, sur le terrain plusieurs entreprises proposent dès aujourd'hui des logiciels et services d'ouverture des data pour répondre à cette demande croissante de données ouvertes et accessibles.

Par ailleurs, un autre moyen de communication et d'échange de données se développe permettant à un niveau supérieur cette ouverture via la mise à disposition d'API (*Application Programming Interface*) et notamment avec des WebServices. Cette solution est plus complexe à maintenir dans le temps qu'un protocole de communication complet.

L'interopérabilité se construit donc progressivement et sûrement au rythme des renouvellements du parc installé.

ACCOMPAGNER LE DÉPLOIEMENT

Pour accompagner le déploiement de cette interopérabilité sur le marché en France et inciter les promoteurs et les bureaux d'études à la prendre en compte, le référentiel R2S (Ready2Services) a été mis au point par la Smart Buildings Alliance for Smart Cities (SBA) et l'Alliance HQE-GBC. Ce référentiel invite notamment à la conception de bâtiments arborant une infrastructure numérique interne la plus ouverte possible. Il y est question d'indépendance entre les couches matérielles, infrastructures et services du bâtiment. Cette condition devrait faciliter l'ouverture à de nouveaux usages et induire une plus grande évolutivité. Selon le référentiel R2S, chaque éco-système connecté doit exposer ses données et les rendre disponibles à l'exploitant au travers d'une interface ouverte, afin que des tiers puissent proposer de nouveaux services.

“

Le GIMELEC s'est également engagé en signant en 2017 la charte « bâtiments connectés, bâtiments solidaires et humains » lancée par le ministère de la Cohésion des territoires. Cette charte invite les parties prenantes à « mettre en relation les équipements, le réseau et les services grâce à leur interopérabilité ».

Olivier Delépine
Président du Comité
Smart Up Bâtiments du GIMELEC

“

Avant de penser à des mécanismes d'IA très sophistiqués, il faut proposer des accès très simples et intuitifs à la donnée aux équipes qui en ont besoin. Et leur permettre, pourquoi pas, de rapprocher différentes bases de données pour en tirer une information utile et ce quels que soient leurs formats d'origine. Chez Opendatasoft, nous faisons pour cela office de "terrain neutre" depuis les systèmes propriétaires gérés par différents flux de données dans un espace unique. À partir de cet espace, sont alimentés des outils et des services innovants pour les usagers, dans le respect des conventions d'échanges nouées entre ces acteurs. Ce mécanisme permet la création de nouveaux services digitaux porteurs de valeur pour tout l'écosystème du bâtiment. Nous sommes à la croisée des chemins pour certains propriétaires fonciers, équipementiers, et opérateurs de bâtiments tertiaires.

Hugo Desjardins
Responsable de comptes secteur privé -
Opendatasoft

”

”

CYBERSÉCURITÉ : un nouveau défi pour la filière électronumérique

À l'heure où l'IA renforce la valeur ajoutée des systèmes numériques du bâtiment et participe à un déploiement toujours plus large de nouveaux services, la cybersécurité prend un tournant décisif. La conception et le choix des équipements numériques durcis, leur mise en œuvre dans les règles de l'art et leur usage selon des recommandations précises contribuent à l'usage serein d'un immeuble performant. Les industriels de l'électronumérique donnent le ton et font des propositions.

Les différents secteurs de l'économie, et le bâtiment désormais, incluent une part grandissante de composants numériques en réseau et connectés à internet. Deux tendances font augmenter le risque de cyber attaque : d'une part l'interconnexion grandissante des systèmes avec internet (parfois au travers d'une simple clé USB) et d'autre part la généralisation de l'usage du cloud ainsi que l'uniformisation des technologies sous-jacentes. En d'autres termes, il n'existe plus, ou presque, de systèmes numériques réellement autonomes et exempts de risques d'intrusion ciblée ou d'attaques massives ceci d'autant plus que la valeur ajoutée de l'intelligence artificielle renforce l'intérêt de déployer des capteurs, de transférer des données et d'automatiser les usages au sein de chaque bâtiment.

Si le risque porte sur l'exploitant et l'utilisateur du bâtiment, il a également un impact sur la résilience des réseaux électriques par effet domino. En revanche, la responsabilité liée à la sécurisation touche tous les acteurs de la chaîne de valeur, tout au long du cycle de vie du bâtiment.

UN CHALLENGE COLLECTIF

À l'échelle du bâtiment, la cybersécurité consiste à parer préventivement et dynamiquement les attaques portant sur les différents systèmes informatiques et numériques qui le composent. Cette action n'est pas l'œuvre d'une entreprise spécialisée, ni même d'une catégorie d'acteurs. Elle concerne l'ensemble des intervenants de la filière électronumérique, de même que les propriétaires, exploitants et occupants des bâtiments. La cybersécurité est l'affaire de tous.

DES PRODUITS ET SYSTÈMES BIEN CONÇUS

En amont, les industriels de l'électronumérique s'engagent à concevoir des systèmes intégrant nativement les mécanismes permettant de construire une stratégie de défense. Ils comprennent des composants et sous-systèmes éprouvés en la matière. L'enjeu des industriels est de renforcer la sécurité de manière appropriée, tout en restant dans des prix de marché.

Il est ainsi essentiel de définir avec l'ensemble des acteurs de la filière les principes de défense adaptés à la criticité et à la valeur ajoutée apportée par les services digitaux. En cela, les membres du GIMELEC s'appuient sur l'expérience de la cybersécurité acquise au service du secteur industriel ou des opérateurs d'importance vitale (OIV) comme les opérateurs de réseaux électriques.





C'est ce savoir-faire qu'il convient de marier avec les travaux des data scientists qui, pour concevoir leurs algorithmes mettent en œuvre des outils et langages spécifiques, dépourvus des couches durcies que constitue la cybersécurité. Cette alliance indispensable pour un déploiement sécurisé des technologies de l'IA représente une des valeurs ajoutées des industriels de l'électronumérique.

ENSEMBLE, MONTER EN COMPÉTENCES

L'étape de mise en œuvre des produits et systèmes fait intervenir un grand nombre d'acteurs avant la mise en service du bâtiment. Sans parler ultérieurement des gestionnaires et des utilisateurs qui viennent ensuite interagir avec les équipements et, à ce titre, représenter une part de risque non négligeable. Car, en matière de cybersécurité, un des principaux risques n'est autre que le facteur humain. Par facilité ou méconnaissance des enjeux, le professionnel chargé de l'installation ou l'utilisateur peut, à un moment donné, générer une faille propice à une cyber attaque.

Face à cela, l'ANSSI (Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information) diffuse largement les règles généralistes de bonne conduite. Les industriels de l'électronumérique entendent, eux aussi, accompagner la filière du bâtiment en contribuant à la montée en compétences des acteurs de la filière, en les aidant à faire les bons choix, à appliquer les règles de l'art, à mettre en œuvre les bons outils et à faire connaître les recommandations spécifiques associées aux systèmes déployés.

INCONTOURNABLE : LE SUIVI

La cybersécurité, notamment en lien avec le déploiement de l'IA dans le bâtiment, induit un changement de paradigme capital. Le produit fini, vendu comme tel et sans suivi sur son cycle de vie appartient au passé. À présent, la cybersécurité conduit impérativement à un suivi régulier des solutions et systèmes en fonction de leur criticité. En d'autres termes, les logiciels et microprogrammes embarqués dans les produits devront pouvoir recevoir des mises à jour. Au-delà d'améliorations fonctionnelles, celles-ci auront pour objectif de garantir la meilleure protection possible contre les risques d'attaque à l'instant. Les logiciels de cybersécurité bénéficieront également de l'IA pour progresser.

“

Cette évolution fondamentale interroge les différents acteurs quant au rapport client/fournisseur historique. Car ce lien nécessaire entre le fournisseur et son « produit » nécessite désormais de pouvoir localiser et accéder aux composants après leur vente et leur installation, et ce soit sous la responsabilité des fabricants, soit sous celle des gestionnaires. La cyberrésilience passe également par le partage des retours d'expérience entre les parties prenantes pour alimenter l'amélioration continue des niveaux de sécurité.

Rodolphe de Beaufort
Délégué général adjoint du GIMELEC

”

L'IA EN MODE COLLABORATIF



Se situant au cœur de la transformation digitale du bâtiment, la filière électronumérique du GIMELEC a choisi l'ouverture pour jouer son rôle d'accélérateur des transitions en cours. Avec ses partenaires historiques, comme avec ses nouveaux alliés du numérique, elle entend apporter toujours plus de savoir-faire électronumérique et de valeur au marché.

La notion d'ouverture et de partenariat intervient au niveau de la stratégie individuelle de chaque entreprise, comme de façon collective au sein du GIMELEC. Se rapprocher des entités spécialisées, start-up ou majors de l'IT, permet d'accéder aux experts de l'électronumérique.

À l'échelle du GIMELEC, l'ouverture vise plusieurs objectifs. Il s'agit d'accompagner l'évolution des compétences et des modèles économiques, mais également de définir et de diffuser les meilleures pratiques au sein de la filière. Cette ouverture contribue à faciliter le dialogue et les échanges au sein de la chaîne de valeur, ou plus simplement à partager les visions de chacun pour enrichir l'intelligence collective.

Fort de cette dynamique, le GIMELEC s'engage dans un mode collaboratif avec son écosystème privilégié. Il œuvre en accompagnant les différentes déclinaisons du numérique et de l'IA dans le bâtiment et son environnement. Sont concernés le building information modeling (BIM) avec

“

Nous sommes légitimes dans ce domaine, car nous disposons des données qui amènent à ce niveau de connaissances. Nous sommes capables de savoir ce qui est important pour le client. Mais il s'agit là d'un contexte qui dépasse largement ce que nous sommes en capacité de traiter seuls aujourd'hui. D'où le déploiement d'une logique de partenariat. C'est fondamental.

Rodolphe Heliot
VP Business Incubation -
Schneider Electric

”

sa plateforme d'objets génériques BIM-Energies, la flexibilité du bâtiment avec l'indicateur Goflex, le smart building, les nouveaux usages, l'autoconsommation collective, le véhicule électrique, la smart city...

Particulièrement actif dans la promotion de l'open innovation, le GIMELEC œuvre activement pour la rencontre de deux savoir-faire symbolisés par l'électron et l'octet. C'est dans ce sens qu'ont été organisés de nombreux événements d'open innovation visant à promouvoir le smart building, en coordination avec Impulse Partners, la start-up Kinov, le Hub Institute, celui de la BPI ou encore Construction21...

Dernier événement en date, le challenge Construction Tech, co-animé par le GIMELEC et Batimat, rassemblait en juin 2019 toute la filière du bâtiment autour de 11 start-up lauréates.

Cette volonté d'ouverture se concrétise par ailleurs par de multiples rencontres et échanges du GIMELEC avec d'autres organisations professionnelles partenaires.



EXEMPLES D'APPLICATION :

Au niveau des entreprises, ces partenariats sont déjà actifs et en pleine expansion. Zoom sur certains d'entre eux.

ABB

ABB a lancé en 2017 une collaboration stratégique avec IBM et Microsoft dans l'intelligence artificielle afin d'offrir une valeur accrue notamment pour le secteur des bâtiments. L'objectif est de développer (à partir de la base installée d'ABB au niveau mondial constituée de 70 millions d'appareils connectés, 70 000 systèmes de contrôle digital et 6 000 solutions logicielles d'entreprise) de nouvelles fonctionnalités pour détecter, analyser, optimiser et entreprendre des actions et ainsi favoriser une disponibilité, une réactivité et un rendement supérieurs pour les clients.

Par exemple dans le domaine de la simulation appliquée à des équipements ABB installés sur un site. Un jumeau numérique en périphérie de réseau (edge) évolue en continu par auto-apprentissage tout en assurant la synchronisation et la mise à jour de son homologue dans le cloud ABB. Rapprocher le jumeau virtuel de l'équipement réel offre de nouveaux avantages et perspectives dans la gestion et l'optimisation de l'énergie. En effet, l'IA permet en temps réel l'auto-optimisation, le contrôle-commande proactif, et l'auto-réglage des équipements de la chaîne électrique en fonction des exigences internes au sites et aux signaux extérieurs. Un jumeau numérique reproduit virtuellement le comportement d'un actif physique à des fins multiples, telle la simulation.

Dernier exemple de partenariat conclu en 2019, un partenariat entre ABB France et Orange Business Services quant au développement d'applications mobiles pour le bâtiment afin d'offrir aux occupants une nouvelle expérience utilisateurs et également d'augmenter considérablement la productivité sur le site et l'efficacité des mètres carrés alloués. 40% des salles de réunion réservées ne sont pas utilisées, seuls de 50 à 60% du temps de travail d'un employé est passé à son bureau. En exploitant toutes les données produites par le bâtiment, combinées aux algorithmes, les nouveaux logiciels développés conjointement par ABB France et Orange Business Services apportent des réponses concrètes à ces enjeux.

LEGRAND

Pour la gestion des espaces de travail partagés, des espaces de co-working ou des salles de réunion, Legrand collabore avec Microsoft sur le développement de l'Advanced Sensor dont les données sont synchronisées aux outils Microsoft Office 365 pour élaborer le « bureau du futur ». Pour rendre l'expérience utilisateur plus naturelle, Legrand va plus loin dans l'utilisation des assistants vocaux en les intégrant directement dans ses gammes d'appareillage connecté Amazon Alexa, donnant accès à toute la palette de ses services dans toutes les pièces de l'habitat. Grâce à son portail Works with Legrand, le groupe Legrand aide et encourage les développeurs et entrepreneurs développant des applications et systèmes utilisant l'intelligence artificielle en leur facilitant l'accès à son expertise et à ses équipements.



Lancée en janvier 2018, la plateforme Works With Legrand permet aux universitaires, aux start-up, aux développeurs indépendants, aux plateformes IoT et aux grandes entreprises d'interagir avec l'offre de produits connectés Legrand et d'intégrer les données générées par ces produits dans leurs propres expériences et solutions. Générateur de services tiers, ce programme permet l'accès par protocole local, par IP ou par les APIs des produits connectés Legrand, à d'autres produits, systèmes ou IA appliquée au bâtiment.

*Olivier Masseron
Direction marketing France,
normalisation et Partenariats - Legrand*



SCHNEIDER ELECTRIC

Dans le cadre d'un partenariat global déjà ancien, Schneider Electric et Microsoft ont travaillé sur la validation d'un système d'intelligence artificielle capable de gérer de manière autonome les systèmes CVC contrôlant le flux d'air et le chauffage dans les salles de conférence ainsi que sur l'utilisation de techniques d'apprentissage embarquées dans des automates pour prédire les défaillances des "Rod Pump" présentes sur tous les champs pétroliers du monde. Les deux groupes ont lancé en 2018 un incubateur commun, AI for Green Energy Incubation Lab., afin d'aider le secteur de l'énergie à intégrer l'intelligence artificielle pour accélérer sa transformation et répondre aux enjeux de la transition énergétique. En 2019, dans cet élan, Schneider Electric et Microsoft France entament une nouvelle étape en lançant, dans le cadre du programme AI Factory for Green Energy, un appel à candidature aux start-up désireuses de transformer le secteur de l'énergie grâce à l'intelligence artificielle.

Par ailleurs, Schneider Electric a créé avec Accenture une « Digital Service Factory » qui accélère le développement de nouvelles solutions et services digitaux. L'Analytics Factory, en particulier, fabrique des Analytics Components pour aider ses clients à intégrer les

fonctionnalités d'intelligence artificielle et d'apprentissage à leurs services numériques. De manière à faire progresser la compétence de l'ensemble du personnel de Schneider Electric en IA, l'entité Analytics Schneider Electric a coopéré avec Accenture pour intégrer dans son système de formation des ressources humaines une Analytics University qui permet à tout type de personnes (technique, commerce, management) de prendre des cours (59) pour appréhender les enjeux techniques et commerciaux de l'IA et des analytics dans les métiers de l'énergie.

Nous pouvons également citer l'exemple de l'institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle MIAI (*Multidisciplinary Institute in Artificial intelligence*) Grenoble, labellisé par l'État et lancé en juin 2019, dont Schneider Electric est cofondateur. L'objectif de cet institut est de devenir un centre d'excellence en intelligence artificielle, pour la recherche, l'éducation et l'innovation, au sein duquel les partenaires académiques et industriels interagissent et développent de nouveaux partenariats.



LES DISPOSITIFS DE FORMATION INTÈGENT L'IA



Les métiers de la filière életronique évoluent pour intégrer la nouvelle dimension que représente l'IA. Les professionnels de l'installation, de l'intégration et des services y réfléchissent activement. Une stratégie de formation, de recrutement et de qualification doit être mise en œuvre.

Pour tirer partie des bénéfices de l'IA, les professionnels de la filière bâtiment doivent intégrer de nouvelles compétences que ce soit via la formation ou via le recrutement. Il s'agit d'être en mesure de faire évoluer les offres et de travailler avec de nouveaux acteurs partenaires.

Former le personnel, créer de nouvelles fonctions, recruter des experts de l'IA devient indispensable.

Dans le cadre de son cycle de vie, le bâtiment en exploitation doit répondre de sa performance à tout point de vue et répondre à de nouveaux besoins d'aménagements ou de services. Fort de compétences IA, le bureau d'études, impliqué dès la conception, pourrait intervenir à la demande du maître d'ouvrage, en tant qu'AMO ponctuel, pour analyser les données du bâtiment. Sur la base de cette analyse, le bureau d'études pourrait aussi préconiser des réglages ou donner une vision précise du bâtiment au maître d'ouvrage, comme au facility manager. Quoi qu'il en soit, la donnée et son traitement représentent, pour le bureau d'études, une précieuse source d'informations à même d'améliorer son expérience.

“

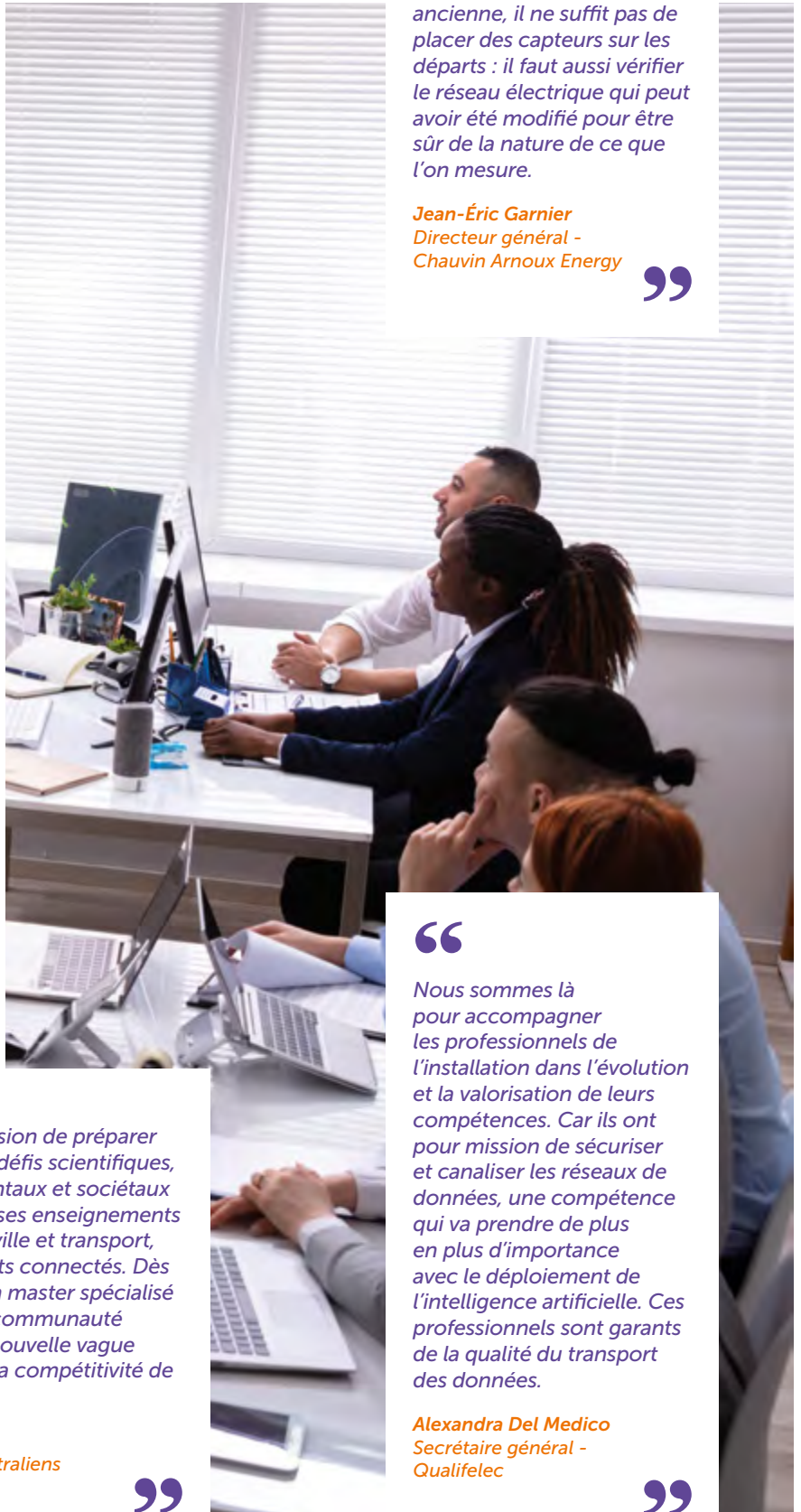
L'accélération du traitement des données va toucher nos métiers, sachant que l'installateur électricien est au cœur des systèmes énergétiques et de l'information. À ce titre, nous lançons un groupe de travail. D'ailleurs, la FFIE devient la Fédération française des intégrateurs électriciens. La vague de l'IA arrive et la FFIE doit y préparer ses adhérents. Nous devons investir en formations lourdes pour anticiper les besoins.

Emmanuel Gravier
Président de la FFIE

”

De son côté, l'installateur va aussi évoluer vers la notion d'intégration logicielle, au travers de ses métiers de metteur en œuvre. Il doit s'inscrire dans cette rupture technologique et en comprendre les enjeux. C'est pourquoi, selon la FFIE, la formation tient une place capitale, dès le baccalauréat professionnel, à la fois avec les CFA et les organismes de formation continue.

Dans le domaine des logiciels en général, contrairement aux produits de l'électrotechnique qui comportent de nombreuses équivalences et sont donc relativement substituables, une formation spécifique et une connaissance approfondie de la solution proposée par l'éditeur du logiciel ou le fabricant retenu s'impose. C'est la raison pour laquelle des « certifications » ou « programmes de partenariats » sont nécessaires pour le metteur en œuvre. Sans cette double compétence électrotechnique et intégrateur expert de la solution logicielle, la performance de la solution risque de ne pas être atteinte.



“

Pour disposer de données cohérentes en matière de mesure d'énergie, surtout lorsque l'installation est ancienne, il ne suffit pas de placer des capteurs sur les départs : il faut aussi vérifier le réseau électrique qui peut avoir été modifié pour être sûr de la nature de ce que l'on mesure.

Jean-Éric Garnier
Directeur général -
Chauvin Arnoux Energy

”

“

CentraleSupélec s'est donné comme mission de préparer les élèves ingénieurs à relever les grands défis scientifiques, techniques, économiques, environnementaux et sociétaux du XXI^e siècle et, à ce titre, de spécialiser ses enseignements sur huit dominantes, dont construction, ville et transport, énergie, systèmes communicants et objets connectés. Dès 2017, CentraleSupélec a mis en œuvre un master spécialisé en intelligence artificielle. Ainsi, selon la communauté CentraleSupélec, l'IA est au cœur d'une nouvelle vague d'innovation et joue un rôle décisif dans la compétitivité de demain.

Corine Dubruel
VP Enjeux et Valeurs de l'association des Centraliens

”

“

Nous sommes là pour accompagner les professionnels de l'installation dans l'évolution et la valorisation de leurs compétences. Car ils ont pour mission de sécuriser et canaliser les réseaux de données, une compétence qui va prendre de plus en plus d'importance avec le déploiement de l'intelligence artificielle. Ces professionnels sont garants de la qualité du transport des données.

Alexandra Del Medico
Secrétaire général -
Qualifelec

”



À PROPOS DU GIMELEC

“
**TOUS ENSEMBLE
NOUS DÉCUPLONS
LES ÉNERGIES !”**

”

Le GIMELEC est le groupement des entreprises de la filière électronumérique en France. Ses 200 membres génèrent 15 milliards d'euros de chiffre d'affaires depuis la France et emploient 67 000 personnes en France. Les adhérents conçoivent et déploient les technologies électriques et numériques pour le pilotage optimisé et sécurisé des énergies, des infrastructures, de l'industrie, des bâtiments et d'électromobilité.

Électrique, numérique et écologique, tel est notre futur !

Dans un monde marqué par l'urgence écologique, la raréfaction des ressources implique de nouveaux devoirs. Leur utilisation raisonnée s'impose à tous.

À la conjonction de l'électron et de l'octet, notre engagement en faveur de l'économie circulaire s'inscrit dans une volonté de développement des entreprises en France et à l'international.

SMART UP BÂTIMENTS

SMART UP INDUSTRIE

SMART UP ÉNERGIES

SMART UP IT POWER

NOS MISSIONS NOUS ENGAGENT



**RÉFÉRENT
DE LA FILIÈRE
ÉLECTRONUMÉRIQUE**



**GARANT
DES POSITIONS
DE NOS ADHÉRENTS**



**PROMOTEUR
DE L'ÉCONOMIE
CIRCULAIRE**

“

Leaders historiques des équipements électrotechniques et de contrôle-commande, puis des automatismes et des solutions connectées de pilotage et d'optimisation énergétique, les membres du GIMELEC sont aujourd'hui des acteurs engagés dans la transformation numérique des bâtiments, de l'énergie et de l'industrie.

Ils constituent la filière électronumérique française.

Fort de cette identité, le GIMELEC partage ses ambitions avec ses partenaires au sein de nouvelles organisations telles que l'Alliance Industrie du Futur, l'Association Think Smartgrids, la Smart Building Alliance ou encore France Datacenter. Il est aujourd'hui ouvert aux acteurs historiques comme aux start-up du numérique désireux de collaborer avec les 200 entreprises de nos Comités Smart Up qui agissent ensemble pour l'intelligence énergétique, les bâtiments performants, l'industrie innovante, le numérique durable et les nouveaux modèles d'économie circulaire.

Nous remercions les nouveaux acteurs qui nous ont récemment rejoints pour leur confiance et souhaitons par avance la bienvenue à ceux qui nous rejoindront prochainement.

Antoine de Fleurieu
Délégué Général du GIMELEC

”

L'IA ET LE NUMÉRIQUE EN QUELQUES DÉFINITIONS

A

API

Si les données sont le carburant de l'économie numérique, les API (*application programming interface*) en sont le moteur. Les API correspondent à des interfaces mises à disposition par les plateformes pour permettre à des acteurs tiers d'innover à partir de leurs ressources.⁽¹⁾

C

CLOUD OU CLOUD COMPUTING

Le cloud consiste à avoir accès, éventuellement, par réseaux interposés à des ressources de calcul (réseaux, serveurs, stockage, applications et services) éventuellement distantes, de façon transparente et avec intervention minimale du fournisseur de services.⁽¹⁾

D

DATA GARAGE

Un data garage est un référentiel de données permettant de stocker une très large quantité de données brutes dans leur format natif pour une durée indéterminée. Au sein d'un seul data garage, toutes les données de l'entreprise sont stockées. Les données brutes, y compris les copies des données système source, côtoient les données transformées. Ces données sont ensuite utilisées pour établir des rapports, pour visualiser les données, pour l'analyse de données ou pour le machine learning.

DATA MINING

Ces logiciels sont des outils utilisés pour les données. Ils les analysent sous différents angles, les catégorisent, et établissent les relations identifiées. Le data mining est un procédé permettant de trouver des corrélations ou des modèles entre de nombreuses bases de données relationnelles.

DEEP LEARNING

La technique d'apprentissage machine la plus efficace aujourd'hui, les réseaux de neurones profonds (*Deep Learning*), ne s'appuient pas sur des règles établies par avance (.../...) Si certains modèles d'apprentissage sont plus explicables que d'autres (systèmes à base de règles, arbres de décision simples, réseaux bayésiens), ils ont en général aujourd'hui des performances inférieures à celles des algorithmes d'apprentissage profonds.⁽¹⁾

DIGITAL TWINS (jumeau numérique)

Voici un modèle virtuel utilisé pour faciliter l'analyse détaillée en continu de systèmes physiques. Le concept du jumeau numérique est né dans le monde industriel où il a été largement utilisé pour modéliser, simuler et analyser. En machine learning, la modélisation est basée sur la construction d'agents qui interagissent (une foule qui se déplace, des personnes qui dialoguent, des cellules qui interagissent...) pour accélérer la mise au point de modèles.⁽²⁾

(1) Source : Rapport Villani, « Donner un sens à l'intelligence artificielle. Pour une stratégie nationale et européenne », mars 2018.

(2) Source : Rapport Pipame, « Prospective : Intelligence artificielle – État de l'art et perspectives pour la France », février 2019.

E

EDGE COMPUTING

À côté du développement des infrastructures cloud, se développe également de manière plus confidentielle un autre paradigme correspondant à l'edge computing. Cela consiste à essayer de traiter les données à la périphérie du réseau pour éviter de saturer la bande passante, au plus près de la source des données. Cette approche permet d'utiliser des ressources de calculs qui ne sont pas connectées en permanence à un réseau. Ce paradigme est notamment popularisé avec le développement de traitements coopératifs en mode pair à pair (*peer to peer*). Par rapport au cloud, l'edge computing réduit considérablement le coût de transmission et les goulots d'étranglement associés au réseau ; il rend également possible la sécurisation au plus près de la source de données. ⁽²⁾

ÉLECTRONUMÉRIQUE

L'électronumérique regroupe les technologies électriques et numériques pour le pilotage optimisé et sécurisé des énergies et des process. L'intelligence électronique se décline au coeur des infrastructures énergétiques et numériques, de l'industrie, des bâtiments, des villes et de l'électromobilité.

M

MACHINE LEARNING

Les techniques d'apprentissage automatique (machine learning) marquent une rupture avec l'algorithmie classique. Notamment en ce qu'elles marquent le passage progressif d'une logique de programmation à une logique d'apprentissage. (.../...) On peut comparer le fonctionnement d'un algorithme de machine learning au développement cognitif de l'enfant : celui-ci apprend en observant le monde, en analysant la manière dont les individus interagissent, en reproduisant les règles sans pour autant qu'on lui expose explicitement. Schématiquement, la même chose se produit en matière d'apprentissage automatique : les algorithmes sont désormais entraînés à apprendre seuls sans programmation explicite. ⁽¹⁾

S

SMART DATA

Complémentaire au big data, le concept de smart data repose principalement sur l'analyse de données en temps réel. Cette approche consiste à analyser directement les données à la source, sans avoir besoin pour cela de les transmettre vers un système centralisé. Les smart datas sont contextualisées et qualifiées pour fournir plus de valeur ajoutée que les données brutes.

SYSTÈME EXPERT

Il s'agit d'un logiciel capable de répondre à des questions, en suivant un raisonnement à partir de faits et de règles connues. Il peut servir notamment comme outil d'aide à la décision. Un système expert est un outil capable, dans un domaine particulier, de reproduire les mécanismes cognitifs d'un expert. Il s'agit de l'une des voies tentant d'aboutir à l'IA.

REMERCIEMENTS

Ce document est le fruit d'un travail collaboratif à l'initiative du Comité Smart Up Bâtiments du GIMELEC. Nous remercions chaleureusement toutes les personnes interviewées qui ont contribué à la mise en commun de ces nouvelles connaissances sur l'intelligence artificielle, ses applications, ses bénéfices et ses perspectives.

ABB

Vanessa Bisconti-Cateau
Country digital leader France

Jean-Baptiste Dumanois
Responsable marketing ABB Ability
EDCS

Serge Lemen
Directeur solutions Newron

Sébastien Meunier
Directeur du développement, ABB
France / pilote du groupe de travail
Transformer la filière du GIMELEC

Artelia

Blaise Sola
Directeur projets smart building
et digital

Association des Centraliens

Corine Dubruel
VP Enjeux et Valeurs

Bouygues Énergies et Services

Servan Lacire
Directeur innovation et
technologies

Chauvin Arnoux Energy

Jean-Éric Garnier
Directeur général

Delta Dore

Bruno Quemener
Directeur des systèmes
d'information et chef de projet IA

Christophe Guyard
Directeur relations institutionnelles
et grands comptes

Distech Controls

Olivier Fillot
Directeur des ventes France et OEM

Energisme

Thierry Chambon
Directeur général

Engie

Marc Daumas
Directeur marché tertiaire de
demain Engie Ineo et directeur
Engie Aire Nouvelle

Engie Ineo

Christelle Duverger
Digital project manager

FFB

Jacques Chanut
Président

Claire Guidi

Chef de service des études
économiques

Éric Jourde
Délégué Général

Alain Piquet
Président du groupe de travail FFB
sur l'intelligence artificielle

FFIE

Emmanuel Gravier
Président

Groupe Hager

Christophe Delachat
Marketing stratégique, Solutions
Building Automation

Étienne Dock
Responsable de la transformation
digitale

Hydrao

Éric Burkel
Directeur stratégique et
développement interne

Institut Mines-Telecom

Patrick Duvaut
Directeur de l'innovation

Itec

Gilles Fradin
Président d'Itec Intégration
technique et câblage, président
et porte-parole de la division
tableautiers au sein du GIMELEC

Legrand

François Louet

Responsable projet innovation et partenariats

Olivier Masseron

Direction marketing France, normalisation et Partenariats

Microsoft France

Laurence Lafont

COO

Matthieu Lefebvre

Cloud solution Architect

Nobatek/Inef4

Pierre Bourreau

Chef de projet informatique

Jérôme Lopez

Responsable innovation et valorisation

Opendatasoft

Hugo Desjardins

Responsable de comptes secteur privé

ProbaYes

Lisa Scanu

Data Scientist

Qualifelec

Alexandra Del Medico

Secrétaire général

Thierry Grosdidier

Responsable service technique

Sauter Régulation

Stéphane Marcinak

Président

Smart Building

Alliance

Alain Kergoat,

Directeur des programmes

Schneider Electric

François Bonnard

Analytics et AI Team Director - IoT et Digital Offers

Olivier Cottet

Marketing and Channels Director - IoT et IA

Olivier Delépine

VP Building and Channel - Président du Comité Smart Up Bâtiments du GIMELEC

Thierry Djahel

Directeur développement et prospective

Rodolphe Heliot

VP Business Incubation

Claude Le Pape-Gardeux

Optimization and Analytics Domain Leader - Analytics and Artificial Intelligence

Didier Pellegrin

Analytics for solution VP

Jacques Perrochat

Directeur relations industrielles et territoires

Dimitri Petrakis

Directeur développement de nouveaux marchés

Siemens

Richard Dery

Responsable du développement digital pour Europe de l'Ouest, division smart infrastructure

Socomec

Pierre-Henri Herr

Transversal offer manager

Frank Piolet

Responsable marketing stratégique

Spie Facilities

Cyril Pouet

Directeur général

Sylfen

François-Eude Ruchon

Responsable marketing et développement commercial

Untec

Pascal Asselin

Président

VINCI Facilities

Philippe Conus

Directeur Building Solutions

Ween.ai

Jean-Laurent Schaub,

Co-associé

Yumaneed

Audrey Bona

Docteur en cognitive, Co-fondatrice

Nous remercions aussi **l'Association des Centraliens** et le **Medef** qui ont mis à notre disposition les résultats de leur enquête « Intelligence artificielle ».

Retrouvez ce Manifeste et tous les témoignages des contributeurs sur gimelec.fr



Avec le soutien de :



17, rue de l'Amiral Hamelin
75116 Paris

www.GIMELEC.fr

