

Perspectives d'évolutions
du marché dans un
contexte économique
perturbé par la pandémie

3

BACnet/SC :
Vue d'ensemble

8

Intégrateur de solutions
multimarkes, multi-
protocoles

14

Participez à la solution au
changement climatique,
équipez votre bâtiment
d'intelligence artificielle!

22



Édito

Perspectives d'évolutions du marché dans un contexte économique perturbé par la pandémie 3

Tendances et évolutions technologiques

Une vision d'avenir pour une évolution systémique des moyens de communication dans les bâtiments : IP-BLIS 4

Mise en œuvre effective du Plan de Relance et conformités aux décrets BACS et Eco-Energie Tertiaire 6

BACnet/SC : Vue d'ensemble 8

BACnet Secure Connect : comment rendre votre bâtiment aussi sécurisé qu'un site bancaire ? 11

Références

REGULUX & ASSOCIES fait le choix de BACnet pour déployer une comptabilité énergétique dans la commune de Mamer au Luxembourg. 12

Intégrateur de solutions multimarques, multi-protocoles 14

Le BACnet présent dans la plupart des ouvrages neufs et rénovés en GTB : témoignage d'un étudiant de l'Université de Rennes 1 16

Les lycées sont concernés par le dispositif Eco-énergie-tertiaire et par le décret BACS 18

Produits

Participez à la solution au changement climatique, équipez votre bâtiment d'intelligence artificielle! 22

MBS GmbH complète son Universal-BACnet-Router avec BACnet Secure Connect 23

Connectez, testez, terminé ! 23

Mise en service et dépannage des réseaux BACnet en toute sécurité grâce aux VPN 24

BACnet News

Avec AGILICOM, formez-vous sur BACnet pour gagner en efficacité 26

Notes de la rédaction 27



Quatorzième édition | Octobre 2021

Photo de couverture
Immeuble BERCY LUMIERE à Paris. Intégration BACnet/IP sur un immeuble de bureaux.

© ATEMIA Intégrateur de solutions GTB/GTC

A télécharger sur
www.bacnetfrance.org
www.bacnetjournal.org

Perspectives d'évolutions du marché dans un contexte économique perturbé par la pandémie

Il y a sans aucun doute un contexte économique favorable pour le bâtiment. Le plan de relance annoncé pour 100 milliards d'euros contient des investissements à la hauteur de 30 milliards d'euros pour l'environnement et l'obligation de rénovation des bâtiments publics (d'état). Ces mesures doivent être signalées et saluées.

Notons également les évolutions réglementaires qui vont être déployées en même temps. Il s'agit du décret BACS (en anglais « Building Automation and Control System », ou en français courant « Régulation et GTB ») et le dispositif éco-énergie tertiaire (qui vise les bâtiments d'une surface supérieure à 1000m²). Ce dispositif fixe des objectifs de résultat à partir d'une consommation de référence : moins 40% d'ici 2030, puis moins 50% en 2040 et moins 60% à l'horizon 2050. Le décret BACS lui, demande l'installation d'un système BACS (Régulation et GTB) d'ici le 1er janvier 2025 dans les bâtiments qui ont une puissance nominale supérieure à 290 kW pour les usages réglementaires de climatisation ou de chauffage combiné ou non avec un système de ventilation, au sein d'un bâtiment tertiaire neuf ou existant. Pour ce faire, les fonctions qu'un tel système doit avoir, est un système qui est conforme aux fonctions de la classe B ou A du référentiel normé NF EN 15232-1 (future NF EN ISO 52120-1). Ces deux classes permettront, parmi d'autres fonctions, d'aligner la consommation réelle à la demande réelle d'énergie. Le modèle physique de l'énergie utilise les 4 phases de transformation de l'énergie primaire dans trois vecteurs énergétiques utilisés dans les bâtiments que sont l'eau, l'air et l'électricité. Les 4 phases sont la génération (transformation d'une énergie primaire dans un des trois vecteurs énergétiques du bâtiment), le stockage (pour une utilisation ultérieure), la distribution et l'émission dans les pièces. Il est évident que le flux d'information énergétique doit mettre en liaison la demande des pièces en confort, et les paramètres optimaux pour la santé des occupants, avec la génération d'énergie. Pour ce faire il y a besoin d'un support informatique qui est un bus de communication. L'effort de standardisation au long des 25 dernières années a fait que les bus de communication standardisés ouverts ont été réduit de 50 à trois, à savoir BACnet, KNX et LON.

Ensuite, il a fallu avoir une vision et une volonté d'offrir la compatibilité ascendante par conception, pour qu'une installation en BACnet et/ou KNX peut être mise à jour à moindre coût vers sa génération future (avec les nouvelles fonctionnalités), offrant aux bâtiments un chemin vers l'efficacité énergétique et minimisant l'empreinte carbone à moindres frais.

La mise en œuvre du décret BACS constitue l'un des moyens qui permettront aux bâtiments tertiaires d'atteindre les objectifs d'efficacité énergétique fixés récemment par le dispositif éco-énergie tertiaire. Et les parts de marché de BACnet et KNX en France pour mettre à jour les installations existantes vers la classe B, A de la norme NF EN 15232-1 est une chance pour la France d'atteindre les objectifs escomptés.



Plus précisément, en faisant un focus sur les bâtiments de l'état et ses opérateurs (hors santé) dont ceux affectés aux missions d'enseignement supérieur, de recherche et aux œuvres universitaires et scolaires, l'enjeu est important 2,7 milliards d'euros seront attribués par les appels à projets de la Direction Immobilière de l'Etat et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation pour les projets universitaires. Ces projets ont été annoncés dès décembre 2020 et les marchés seront notifiés avant le 31 décembre 2021. Les moyens de comptage de suivi des dépenses énergétiques seront obligatoires, selon le Dispositif éco-énergie tertiaire. Et parmi les opérations éligibles, on trouve les actions « à gains rapides et à faible investissement » qui correspondent à l'installation de produits ou systèmes de régulation et gestion des systèmes CVC, la modulation des éclairages, etc... Bien entendu, il existe d'autres actions éligibles pour les opérations de gros entretien, le renouvellement des équipements, etc.), et les opérations plus lourdes type démolition ou reconstruction, etc. Sans oublier que le plan de relance est cumulable avec les Certificats d'Economies d'Énergie (CEE). C'est le cas notamment de l'installation d'un système de régulation et GTB performant (classe B ou +) couvert par la fiche d'opération standardisées BAT-TH-116 récemment révisée et élargie.

Enfin, concernant la cybersécurité, il faut aussi signaler le déploiement de l'évolution de BACnet vers BACnet/SC (Secure Connect) qui vise à assurer la transmission des données sur BACnet avec une sécurité comparable par exemple avec celle mise en œuvre par les banques ou le milieu industriel. Un article dans ce numéro va donner les explications nécessaires. ■

Jean Daniel (Dan) Napar
Président BACnet France

Une vision d'avenir pour une évolution systématique des moyens de communication dans les bâtiments : IP-BLiS

IP-BLiS (IP - Building & Lighting Standards) n'est pas une énième nouvelle organisation mais bien une communauté regroupant des organisations existantes qui travaillent ensemble. Les membres d'IP-BLiS ont l'objectif d'aligner les procédures d'intégration et de communication réseau sécurisé et partagé à appliquer dans les réseaux IP. Ces procédures communes assurent l'intégration uniforme de différents systèmes de contrôle et de gestion des bâtiments dans un réseau IP administré et partagé. Elles réduisent l'effort d'administration du réseau au service de différents systèmes.

Quelle est la vision de IP-BLiS ?

- Rendre les bâtiments commerciaux plus sensibles aux besoins des utilisateurs en promouvant une solution IoT harmonisée sécurisée, multinormes et basée sur IP.
- Harmoniser l'accès à un réseau IP avec des produits d'automatisation de bâtiments connectés permettant une meilleure intégration



La mission de IP-BliS

Selon des valeurs de collaboration et de coopération, la communauté IP-BLiS (BACnet International, CSA Connectivity Standards Alliance, DALI Alliance, KNX International, OCF Open Connectivity Foundation, Thread Group), éduquera et influencera le marché en ce qui concerne les normes de connectivité dans les bâtiments commerciaux pour des applications sur IP.

Pourquoi cette initiative ?

Il existe de très nombreux appareils connectés dans les bâtiments intelligents (SMART BUILDING) mais les applications restent dans des silos, cha-

cun parfois avec ses propres solutions propriétaires. Les illustrations 1 et 2 donnent les tendances actuelles à suivre.

Tendance 1 : Convergence des systèmes de construction avec l'informatique :

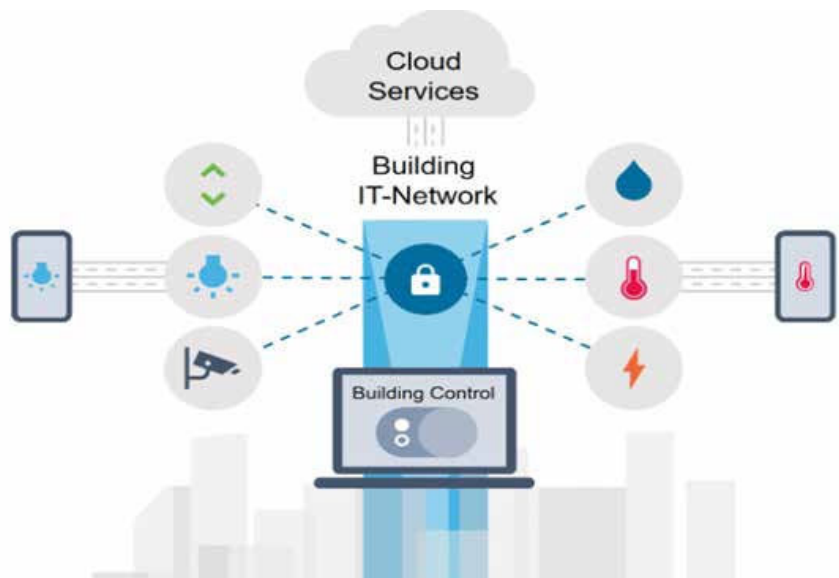
Systèmes de contrôle et gestion du bâtiment et de gestion de l'éclairage avec convergence informatique dans une configuration sécurisée entièrement basée sur IP

Les avantages de l'IP-BLiS

- C'est une colonne vertébrale (backbone IP) unique pour tous les produits d'automatisation de bâtiments → IP (et pour l'avenir IPV6)
- Permet une sécurité commune dans les réseaux de construction
- Facilite la capacité du service informatique à supporter les protocoles d'application pour les produits de régulation, d'automat-



Tendance 2 : Intégration des IoT pour les bâtiments commerciaux



tisation et de gestion technique des bâtiments (Building Automation and Control Systems)

- Intègre de manière transparente les options de connectivité filaire et sans fil pour réduire les coûts d'installation
- Les réseaux IP communs permettent de surveiller des groupes de produits au lieu de produits uniques
- Évolutivité illimitée
- Potentiellement : interprétation sémantique commune des données indépendamment du protocole d'application utilisé

La situation d'aujourd'hui est due aux développements presque indépendants de chaque domaine d'activité (éclairage, génie climatique, génie électrique, appareils électroménagers, réseaux et protocoles, appareils et applications informatiques).

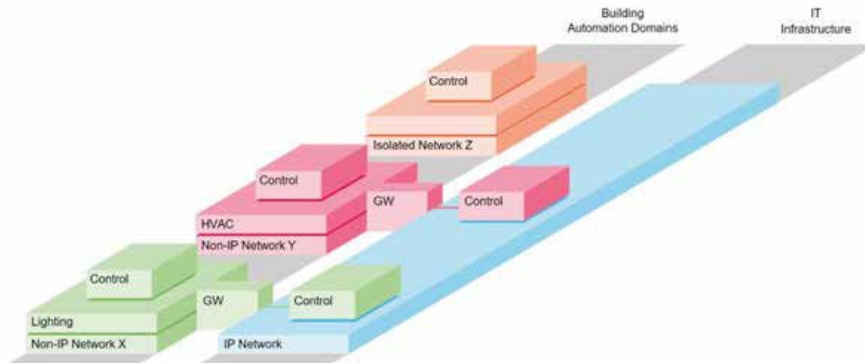
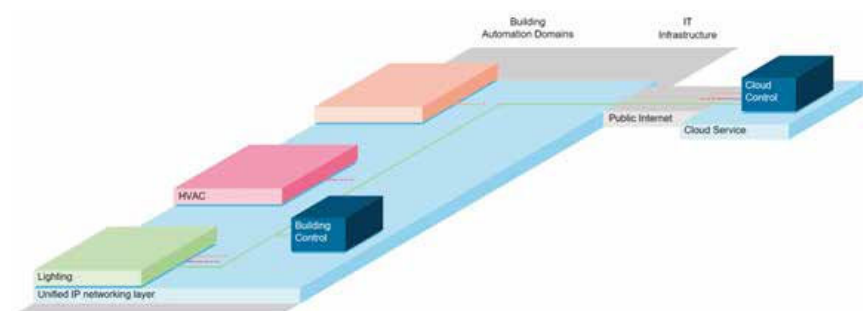
Or il n'y a pas, et il n'y aura a priori pas, un constructeur unique ayant pour domaine d'activité l'intégralité de l'offre décrite et qui pourrait assurer une application optimisée de toutes les ressources nécessairement compatibles et cohérentes.

L'illustration de la problématique ci-dessus peut être imaginé comme suit :

- Choix limité des produits/verrouillage volontaire parfois des fournisseurs
- Solutions qui peuvent être moins évolutives
- Un chiffrement de bout en bout n'est pas possible
- On ne peut pas gérer les passerelles pour tous les domaines en même temps

→ Donc sur un projet on peut avoir un réseau (parfois propriétaire) par domaine !

La solution à ces problématiques est bien l'adoption d'une infrastructure IP commune dans le bâtiment pour gérer m'ensemble des applications.



Chaque domaine nécessite une passerelle (GateWay) pour traduire les protocoles propriétaires en IP. L'administrateur du bâtiment a un contrôle limité sur les produits individuels dans chaque domaine, et la gestion est complexe.

Par ailleurs, on doit se demander pourquoi la convergence sur la couche Application ne fonctionne pas (toujours) ? Les sources d'explications sont nombreuses et variées :

- Interdépendances entre les domaines d'application (parfois il y a même une barrière réglementaire)
- Enfermé dans un écosystème
- Difficile de s'entendre sur les rôles et les responsabilités des domaines vis-à-vis d'un autre



Jean Daniel Napar
Président BACnet France
Vice-Président KNX France

Les participants à IP-BLIS :



Mise en œuvre effective du Plan de Relance et conformités aux décrets BACS et Eco-Energie Tertiaire

Le secteur du bâtiment représente une large partie des consommations énergétiques en France. A ce titre, il constitue un gisement prioritaire pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, qui plus est en s'appuyant sur des emplois locaux non délocalisables et le plus souvent qualifiés.

Ainsi, afin d'accélérer la sortie de crise économique causée par la pandémie mondiale du Covid 19 tout en contribuant aux objectifs de transition énergétique, la France a décidé de déployer un Plan de relance exceptionnel de 100 milliards d'euros déployé autour de trois volets principaux : l'écologie, la compétitivité et la cohésion.

Dans ce cadre, un plan d'investissement massif dans la rénovation énergétique des bâtiments publics de l'État est mis en œuvre, qu'il s'agisse des bâtiments d'enseignement supérieur et de recherche pour lesquels les besoins sont grands ou des autres bâtiments publics de l'État.

Une enveloppe de 4 Md€ est répartie entre les collectivités territoriales et l'État. Elle doit permettre de financer des projets de rénovation énergétique de bâtiments publics comme le changement de fenêtres, de chaudières, l'isolation, etc. Il s'agit aussi de réduire la consommation d'énergie liée à ces bâtiments en phase d'exploitation.

Dans ce cadre, les produits, les systèmes et les services de régulation et Gestion Technique (GTB) du bâtiment jouent un rôle primordial.

En effet, ce plan sans précédent par son ampleur, s'appuie sur un socle réglementaire solide constitué d'une part du « Décret BACS » du 20 juillet 2020 incluant l'obligation d'installation au plus tard le 1er janvier 2025 d'un système de régulation et GTB performants (BACS de classe A ou B selon la norme NF EN 15232-1 : 2017) pour les bâtiments équipés d'un système de génération du chaud et/ou froid supérieur à 290kW, et d'autre part du Décret Eco-Energie Tertiaire qui oblige les propriétaires de bâtiments à usage tertiaire de mettre en œuvre un plan d'actions de réduction de la consommation énergétique de 40% en 2030,



50% en 2040 et 60% en 2050 incluant notamment des actions « à gains rapides », au premier rang desquelles on trouve l'installation d'un système de régulation et GTB performants, dits aussi de « gestion active ».

Comme indiqué dans nos précédents numéros du Journal BACnet France, un système de régulation et GTB performant selon les normes en vigueur correspond à un système permettant d'assurer une gestion de l'énergie en fonction de la demande réelle (« Energy on demand »). C'est à dire un système capable de mettre en œuvre une communication entre les postes consommateurs d'énergies (émetteurs, ventilo-convecteurs, etc.) et les postes producteurs d'énergies (chaudières, CTA, etc.) pour « produire l'énergie à la demande ». Ceci est un changement important par rapport à l'approche traditionnelle consistant à dimensionner les systèmes énergétiques en fonction de besoins théoriques ou estimés.

L'élément clé à retenir pour une mise en œuvre efficace de tels systèmes, est le recours aux protocoles de communication standardisés ouverts comme BACnet ou KNX.

En effet, une caractéristique essentielle de ces protocoles standardisés est leur évolution du développement par conception qui assure la compatibilité ascendante des produits et systèmes. Ainsi, les produits et systèmes de géné-

rations supérieures intégrant les dernières évolutions normatives (ex : BACnet Secure ou encore KNX IoT) peuvent s'intégrer facilement au sein des installations existantes mettant en œuvre le même protocole. En tant que réseau fédérateur, BACnet s'impose de fait comme le protocole opérant et efficace à privilégier en particulier pour les couches supérieures des infrastructures GTB que sont les automatismes et la supervision, voire l'Hypervision.

Le choix du recours à ces protocoles standardisés ouverts permet donc de viser une optimisation régulière des installations et surtout assure la pérennité des investissements réalisés lors des opérations de rénovation énergétique.

C'est alors que le cadre réglementaire s'intègre parfaitement dans le Plan de Relance. Les bâtiments soumis au Décret BACS seront équipés de systèmes de régulation et GTB mettant en œuvre la gestion de l'énergie en fonction de la demande réelle grâce aux protocoles de communication standardisés ouverts. Ces opérations trouvent leur place dans le cadre des plans d'actions qu'il est nécessaire de mettre en œuvre pour répondre aux objectifs du Décret Eco-Energie Tertiaire en apportant des gains énergétiques importants, rapides et pérenne. Pour les bâtiments publics, les collectivités territoriales pourront alors bénéficier pleinement du Plan de Relance. Et dans le secteur privé, les acteurs pourront bénéficier de la mise à jour et élargissement de l'opération standardisée cou-

verte par des Certificats d'Economies d'Energie pour l'installation d'un système de gestion technique du bâtiment performant (voir Fiche BAT-TH-116 révisée en juillet 2021).

Indissociable d'un système de régulation et GTB performant, les protocoles de communication standardisés ouverts comme BACnet et KNX sont une condition nécessaire pour répondre aux obligations réglementaires et bénéficier pleinement des dispositifs d'aides.

Et grâce aux investissements constants et massifs des industriels dans l'évolution standardisés de ces protocoles (voir aussi article IPBliS), et au haut niveau de compétence de la filière en particulier les intégrateurs, ces protocoles permettent de déployer une infrastructure numé-

rique du bâtiment sûre et efficace en s'appuyant sur des données mutualisées de grande qualité. Les industriels de la régulation et GTB et leurs partenaires, notamment ceux réunis au sein de l'Association BACnet France, mais aussi au sein de nombreuses communautés d'acteurs engagés au niveau français, européen et mondial, seront à vos côtés pour accompagner le déploiement de ces solutions techniques alliant un haut savoir technique des infrastructures numériques et une maîtrise solide de la physique du bâtiment. L'objectif primordial est clair : réduire massivement les consommations énergétiques du bâtiment en phase d'exploitation tout en assurant un confort optimal aux usagers.

Alors, les solutions technologiques robustes que représentent les systèmes de régulation et GTB performants mis en œuvre avec les protocoles standardisés ouverts permettent à la fois de répondre aux besoins vitaux des usagers mais aussi de développer toute une gamme de services énergétiques ou autres de manière standardisée en s'appuyant sur la qualité et la sécurité des données numériques. ■



Florent TROCHU

Délégué Général Syndicat ACR et
Association BACnet France

06 84 86 39 52 | florent.trochu@acr-regulation.com



AREE
Building



AREE
Factory



AREE
Datacenter



DECRET
tertiaire

-40%
en 2030

-50%
en 2040

-60%
en 2050

Mettre en place un outil de suivi énergétique



Spécialiste du suivi énergétique

www.inneasoft.com

BACnet/SC : Vue d'ensemble

Introduction

Chaque jour, nous entendons parler de préoccupations concernant la cybersécurité et les effets perturbateurs qu'elle pourrait avoir sur l'infrastructure et l'exploitation des bâtiments. Les préoccupations souvent citées sont la sécurité des réseaux, des données et l'intégrité de l'infrastructure. L'intérêt pour les applications basées sur le cloud met les propriétaires de bâtiments, les gestionnaires, les BACS (Building Automation and Control Systems) et les professionnels de l'informatique sous pression pour créer des infrastructures BACS qui offrent des niveaux de sécurité très élevés.

Ces préoccupations sont bien comprises par le Comité ASHRAE SSPC-135 en charge de développement des spécifications et certifications de BACnet, qui travaille d'arrache-pied depuis cinq ans sur une nouvelle technologie appelée BACnet Secure Connect (BACnet/SC) qui fait maintenant partie de la norme BACnet. La norme BACnet est identifiée comme la norme ISO 16484-5 et les spécifications de certification utilisées pour l'obtention du logo BTL est ISO 16484-6. BACnet/SC fournit les moyens de créer des connexions de communication sécurisées entre les appareils BACS à la fois dans le cloud et au sein des installations. BACnet/SC utilise les dernières techniques de sécurité et s'intègre facilement à l'infrastructure informatique. Dans le même temps, BACnet/SC préserve 100% des capacités et est rétro compatible avec tous les déploiements et périphériques BACnet existants.

Pourquoi avons-nous besoin de cela ?

Le monde s'est bien développé sans Internet pendant très longtemps. Mais personne ne peut nier les millions d'avantages que l'interconnexion mondiale a procurés et continue de croître à un rythme implacable. Mais parallèlement aux progrès, il y a aussi de nouveaux défis. Une fois que nos bâtiments et leur infrastructure de communication sont exposés à Internet, ils deviennent une cible d'attaque potentielle.

Même sans connectivité Internet, il existe de nombreux scénarios dans lesquels ces mêmes infrastructures peuvent être exploitées et perturbées de l'intérieur par ceux qui ont des intentions malveillantes. Ironiquement, après des décennies d'efforts fructueux pour intégrer des normes internationales dans les communications BACS, cette même normalisation peut être utilisée contre nous.

Rien de tout cela n'est nouveau du côté technologique des bâtiments. Les experts BACS et IT connaissent ces possibilités depuis longtemps et ont développé des normes de sécurisation contre ce type de menaces. Cependant, ce n'est que récemment que ces normes se sont réunies de nouvelles manières qui sont beaucoup mieux adaptées pour répondre à toutes les préoccupations des propriétaires, des gestionnaires, des BACS et des professionnels de l'informatique.

Est-il déjà possible d'acheter des solutions à ces problèmes ?

Bien sûr, il existe de nombreuses entreprises offrant ce qu'on pourrait appeler des solutions propriétaires à la cybersécurité, dont certaines sont applicables aux BACS ainsi qu'aux exigences informatiques. Mais si nous avons appris quelque chose des 30 dernières années de développements technologiques BACS, c'est que les normes sont des investissements à long terme meilleurs et plus robustes. Presque tous les BACS propriétaires qui existaient il y a 30 ans ont été remplacés ou sont remplacés par des systèmes basés sur BACnet pour la même raison.

Que fait exactement BACnet/SC ?

BACnet/SC permet à deux appareils BACS d'établir une connexion hautement sécurisée et cryptée entre eux, sur laquelle les messages BACnet conventionnels peuvent être envoyés et reçus. Ces connexions ne peuvent pas être « piratées » et ne peuvent pas être déchiffrées sans certifications appropriées, et les certifications elles-mêmes ne peuvent pas être falsifiées ou falsifiables. Cela garantit que seuls les appareils légitimes peuvent être connectés ensemble et que le contenu de leurs communications est complètement privé. Les mécanismes qui assurent cette sécurité sont basés sur les normes internationales établies et les meilleures pratiques, et sont pleinement alignés sur les normes informatiques.

Cela signifie que BACnet/SC utilise les mêmes mécanismes que les banques, les militaires et

d'autres entités, utilisent pour sécuriser leurs communications.

BACnet/SC permet à deux appareils d'établir de telles connexions directement l'un avec l'autre. Cela dit, il sera probablement beaucoup plus courant de voir essentiellement deux types d'appareils BACnet/SC :

- Un « hub » BACnet/SC qui agit comme un gestionnaire de conversation centralisé
- Un « nœud » BACnet/SC qui établit une connexion au hub et envoie tous les messages via le hub, qui à son tour redistribue le(s) message(s) aux nœuds destinataires

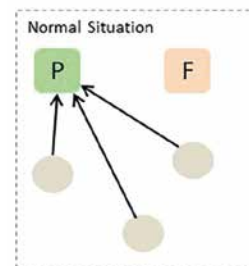
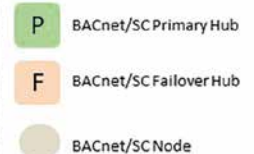
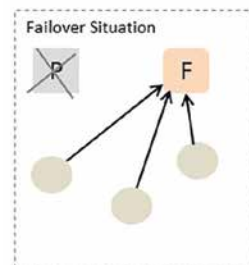


Figure 2 ©ASHRAE
www.ashrae.org



Dans tout système où il existe des composants centralisés, tels que le hub BACnet/SC, il est souhaitable d'avoir la possibilité de redondance. BACnet/SC vous permet d'avoir des hubs principaux et de basculement. Si les nœuds ne peuvent pas atteindre le concentrateur principal ou perdent la connexion et ne peuvent pas le rétablir, ils peuvent se tourner vers un concentrateur de basculement à la place. Lorsque le hub principal revient, les nœuds peuvent alors revenir au

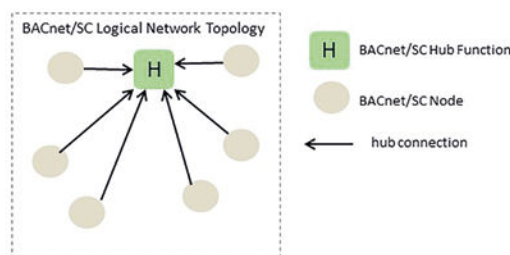


Figure 1 ©ASHRAE www.ashrae.org

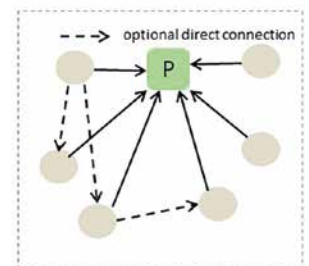


Figure 3 ©ASHRAE www.ashrae.org

hub principal. Étant donné que les nœuds sont autorisés à créer et à accepter des connexions directes, l'image réelle peut ressembler davantage à ceci. Le fait est que BACnet/SC dispose d'une flexibilité en termes de type d'architecture pouvant être utilisée dans des parties sécurisées d'un réseau BACnet.

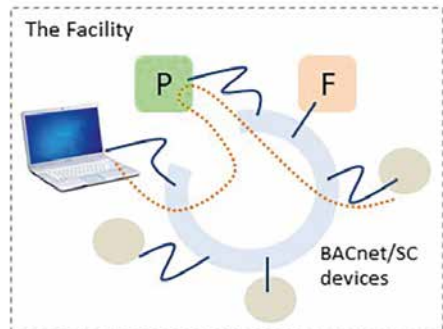


Figure 4 ©ASHRAE www.ashrae.org

Quand BACnet/SC serait-il bénéfique ?

Il existe de nombreuses façons de déployer BACnet/SC qui offrent des avantages distincts. Comme toute sécurité, la question est : quelle est la menace contre laquelle vous voulez vous protéger ?

Si le problème est de sécuriser tous les périphériques BACnet contre les menaces internes, vous pouvez convertir tous les périphériques BACnet existants pour utiliser BACnet/SC. Dans ce scénario, même les pirates ayant un accès physique au réseau, c'est-à-dire à l'intérieur d'un pare-feu, seraient incapables de perturber le réseau BACnet.

Le problème ici est qu'à l'heure actuelle, BACnet/SC ne peut pas « sécuriser » les périphériques MS / TP. Ce scénario ne fonctionne donc que si chaque périphérique est un périphérique BACnet/SC (et donc utilise Ethernet et une infrastructure IP).

Cela pourrait être une option viable pour certains, mais de manière plus réaliste, n'y aura-t-il pas une période de temps où il faudra un mélange de (nouveaux) appareils BACnet / SC ainsi que d'anciens appareils BACnet « réguliers » ? Oui et c'est là que les routeurs BACnet entrent en jeu.

Dans ce diagramme, le réseau principal est sécurisé car tous ses périphériques utilisent BACnet/SC. Mais il existe également des périphériques

BACnet/IP et MS/TP « hérités » qui ne peuvent pas être remplacés par des périphériques BACnet/SC équivalents.

La solution consiste à utiliser un routeur BACnet qui peut acheminer entre SC-IP ou un routeur qui peut acheminer entre SC-MS/TP. Dans les deux cas, les parties du réseau « local » (indiquées en rouge *) sont « non sécurisées » dans le sens où elles pourraient être piratées par une personne

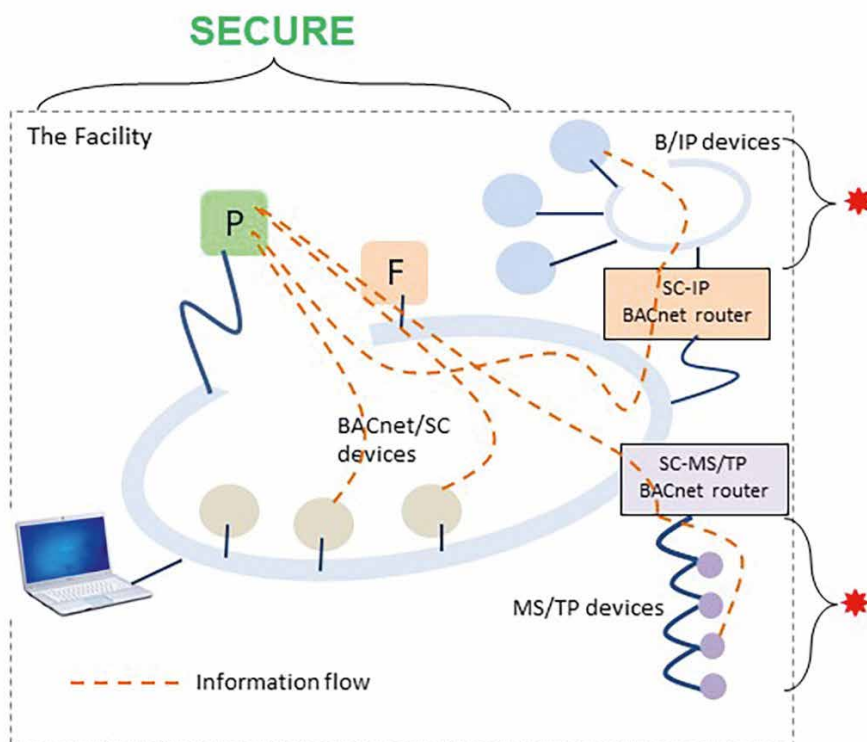


Figure 5 ©ASHRAE www.ashrae.org

ayant un accès physique à ces segments locaux. Bien sûr, des méthodes plus traditionnelles, telles que VPN, pourraient toujours être utilisées pour assurer la sécurité sur le segment BACnet/IP.

Tout le monde n'a pas besoin ou ne veut pas ce genre de sécurité partout. Beaucoup plus commun est le désir d'avoir une accessibilité Internet aux BACS qui est sécurisé du côté public (Internet). Il y a plusieurs façons de le faire.

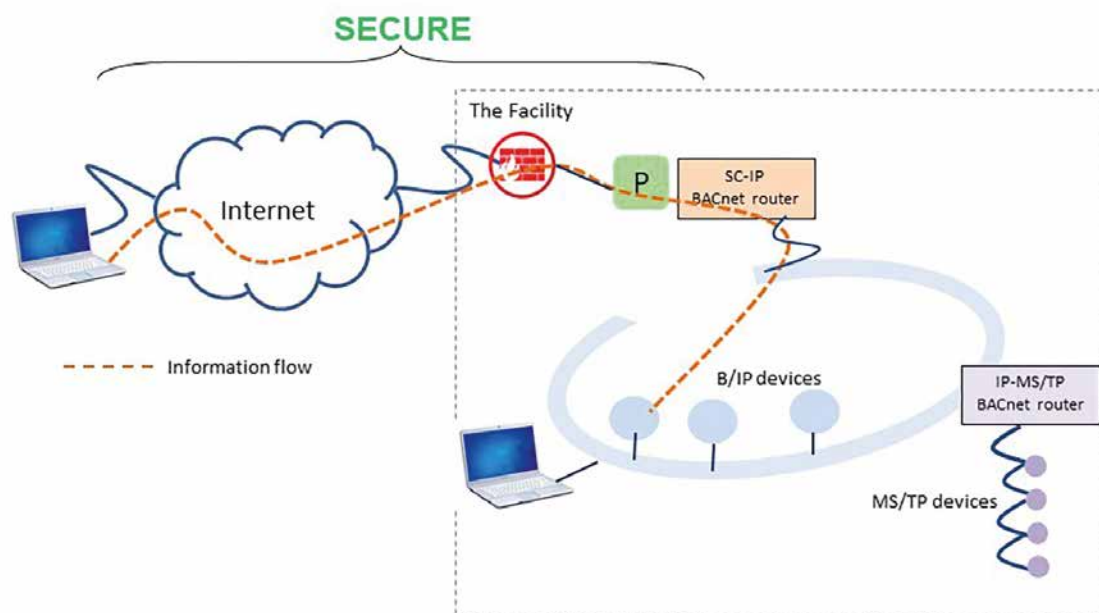


Figure 6 ©ASHRAE www.ashrae.org

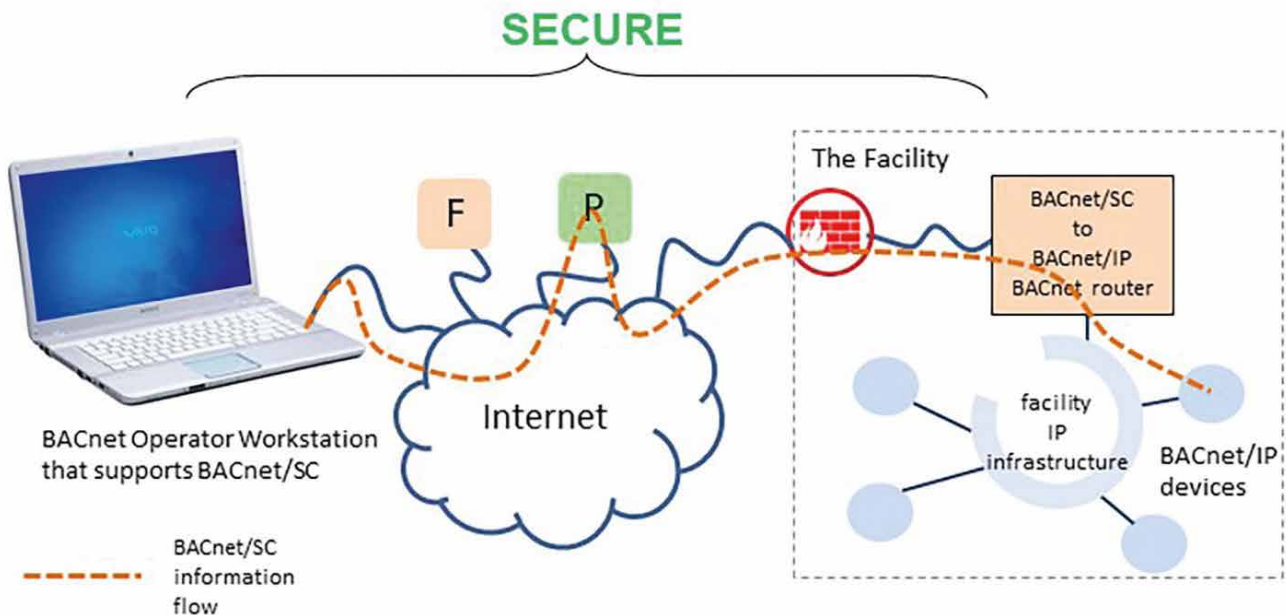


Figure 7 ©ASHRAE www.ashrae.org

Une façon est d'utiliser soit un concentrateur BACnet/SC et un routeur SC-IP, soit un périphérique capable d'effectuer les deux fonctions, à l'intérieur du pare-feu du bâtiment. Cela fournit un accès sécurisé sur Internet, puis comme d'habitude à l'intérieur du bâtiment.

Une autre solution consiste à mettre le hub BACnet/SC « dans le cloud » et un routeur SC-IP à l'intérieur du pare-feu du bâtiment. Cela sécurise la partie externe (Internet) du réseau, tandis que la partie interne du réseau du bâtiment est la même qu'aujourd'hui.

Que signifie 100% rétro compatible ?

Dans ce contexte, ce que nous voulons dire, c'est que les périphériques BACnet/IP et MS/TP existants peuvent rester en place et peuvent interagir avec les périphériques BACnet/SC via des routeurs SC-X. Cela vous permet de migrer les systèmes existants vers des niveaux de sécurité plus élevés de manière incrémentielle. Pour les fabricants d'appareils, cela signifie qu'ils n'ont pas à réinventer tous leurs appareils BACnet puisque 90% de ce qu'ils font pour BACnet sera exactement le même. Nous pouvons nous attendre à ce que la plupart des fabricants de routeurs BACnet

adoptent également BACnet/SC dans leurs produits existants. Il ne s'agira probablement que d'un changement de logiciel ne nécessitant pas nécessairement un remplacement coûteux.

Nouveaux défis

Bien que BACnet/SC fournisse une infrastructure réseau beaucoup plus sécurisée, il y a bien sûr un coût et de nouveaux défis. L'un des défis est la création et le déploiement de ce que l'on appelle des « certificats sécurisés ». Celles-ci ressemblent un peu aux clés principales et sont utilisées dans la génération et l'authentification des connexions BACnet/SC. Dans le cadre des efforts continus visant à parvenir à un type de cybersécurité plus « holistique », BACnet travaille également sur des méthodes normalisées de création et de déploiement de certificats qui allégeront le fardeau administratif de l'utilisation de BACnet/SC.

Il est également important de garder à l'esprit l'élément humain lors de la mise en œuvre de toute solution de cybersécurité. Les humains vont toujours jouer un rôle très central dans l'atteinte de niveaux plus élevés de cybersécurité.

Conclusion

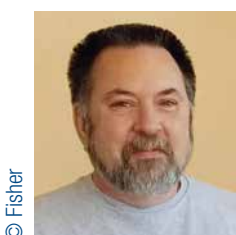
BACnet/SC facilite grandement la création d'une infrastructure BACS sécurisée et standardisée, rétro compatible avec les déploiements BACnet existants, conviviale pour les meilleures pratiques informatiques et permettant des applications basées sur le cloud. ■

Traduction en français du texte original par Dan NAPAR

À propos de l'auteur

David Fisher est président de PolarSoft Inc., une société de logiciels basée à Pittsburgh qui se spécialise dans le développement et le conseil de logiciels BACnet. Il est membre à vie de l'ASHRAE et consultant auprès de SSPC-135.

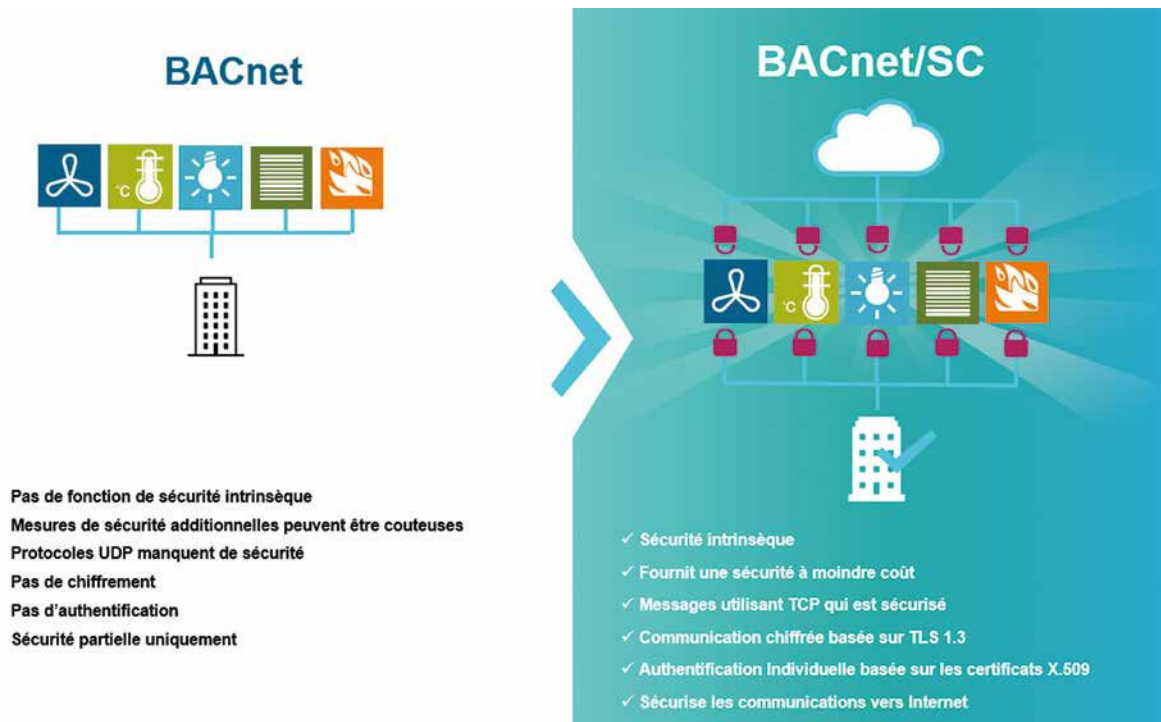
Fisher a été un membre fondateur du SPC 135P de l'ASHRAE et a été très actif dans l'élaboration de la norme BACnet depuis sa création. Il a plus de 45 ans d'expérience dans les logiciels en temps réel, la conception d'interfaces humaines et les systèmes de contrôle numérique-direct digital control. Il a fréquenté l'Université Carnegie-Mellon où il a étudié l'informatique et l'intelligence artificielle.



David Fisher
Président | PolarSoft Inc.
dfisher@polarsoft.com | polarsoft.com



BACnet Secure Connect : comment rendre votre bâtiment aussi sécurisé qu'un site bancaire ?



Pourquoi la cybersécurité est-elle si importante pour les bâtiments aujourd'hui ?

Notre métier évolue, nous n'utilisons plus le terme bâtiment mais le terme « smart building ». Cette hyper-connectivité apporte de nombreuses fonctionnalités utiles mais apporte également de nouveaux risques. Les cyber-attaques font régulièrement la une des actualités. Les protocoles réseaux peuvent être une source de vulnérabilité.

Le protocole BACnet offre une solution unique pour exposer et standardiser les données, ce qui permet une interopérabilité entre appareils. Quand les bâtiments n'étaient pas connectés au réseau IT, cela n'était pas un problème, mais le smart building a changé la donne. Le protocole BACnet a donc évolué lui aussi pour offrir le BACnet Secure Connect.

Quelle est la valeur ajoutée de BACnet Secure Connect ?

Le protocole BACnet reste inchangé, c'est le mode de transport qui évolue pour standardiser les meilleures pratiques IT directement dans les produits : le chiffrement des données (TLS1.3) et

l'authentification par certificat (X.509). Concrètement, il ne sera plus possible d'intercepter des communications ou d'ouvrir une communication sans s'authentifier. Si vous avez déjà une installation en BACnet, le BACnet Secure Connect est retro-compatible avec le BACnet/IP ou le BACnet MSTP.

Notre positionnement face à ce nouveau protocole

Siemens utilise le protocole BACnet depuis 1995. Nous sommes persuadés que ce protocole deviendra la nouvelle norme car il répond aux enjeux de cybersécurité grandissants. Le déploiement du BACnet Secure Connect commencera début 2022 sur la gamme d'automates PXC4, PXC5 et PXC7 ainsi qu'auprès du superviseur Desigo CC.



Gabriel Bidault

Product Manager | Siemens Smart Infrastructure France
gabriel.bidault@siemens.com

SIEMENS

REGULUX & ASSOCIES fait le choix de BACnet pour déployer une comptabilité énergétique dans la commune de Mamer au Luxembourg



- Régulation CVC
- Automatisation des bâtiments
- Efficacité énergétique



Mamer, commune pilote dans l'utilisation de la comptabilité énergétique pour gérer au mieux les dépenses dans ses différents bâtiments.

Mamer, avec plus de 10 000 habitants, compte parmi les communes les plus dynamiques du Luxembourg. Depuis de nombreuses années, surtout de jeunes familles s'y épanouissent dans un paysage naturel et authentique aux abords de la capitale du Luxembourg.

Depuis 2013, la commune de Mamer s'est engagée pour le climat via le PacteClimat.

Le PacteClimat est un contrat que la commune de Mamer, comme 92 autres communes, a conclu avec l'Etat. Grâce à leur engagement au Pacte Climat, les communes se rallient aux objectifs fixés par le plan gouvernemental et agissent activement en faveur d'une politique énergétique durable et écoresponsable.

D'ici 2030, le Luxembourg vise à diminuer de 55% les émissions de gaz à effet de serre, gaz responsables du réchauffement climatique. Le taux de 0% d'émission représente l'objectif d'ici 2050 (Année de référence 2005).

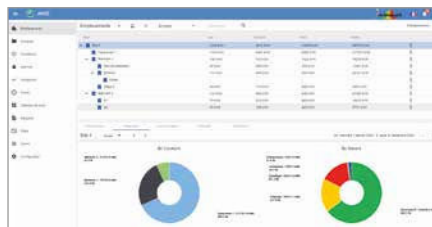
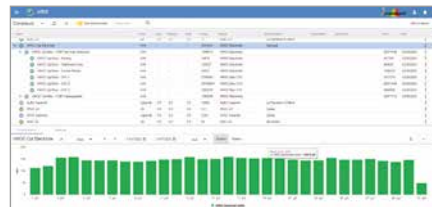
Bâtiments et infrastructures publics

Il n'est pas toujours évident d'avoir une vision précise de ses consommations d'eau, de gaz, d'électricité ou encore de pellets. Surtout pour les



communes devant gérer des dizaines de bâtiments avec leurs spécificités propres. La vigilance doit être de mise à tout instant afin d'éviter une facture salée en fin d'année.

Partant de ce constat, et se voulant proactive, la commune de Mamer a mis en place une comptabilité énergétique extrêmement efficace. Laurent Majerus, Chargé du Service de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mobilité, est à l'origine de cette initiative. « Si on additionne les fuites d'eau, aussi minimes soient-elles, les compteurs électriques défaillants ou encore les mauvaises isolations, la commune dépense une somme conséquente qui pourrait facilement être économisée et réinvestie dans de nouveaux projets communaux. En 2020, nous avons recherché un programme de comptabilité énergétique, correspondant à la taille de nos trois entités et nous permettant d'avoir une vision globale de nos dépenses.



Les autorités ont opté pour le logiciel en BACnet AREE Building de la société INNEASOFT. Une première au Luxembourg et Laurent Majerus ne le regrette absolument pas. « C'est un gain de temps et d'argent incroyable ! Grâce à l'automatisation progressive des compteurs, nous sommes maintenant capables d'intervenir très rapidement sur une problématique qui, par le passé, aurait peut-être été détectée après plusieurs mois. Au début du projet, nous ne pouvions compter que sur une dizaine de compteurs automatiques. Les autres relevés étaient réalisés par nos soins. Je pense que fin 2021, nous pourrions comptabiliser 400 compteurs ! ». L'objectif est que 80% des compteurs soient relevés de façon automatisée.

Regulux & Associés, intégrateur de solutions multimarques et multi-protocoles

Lors de la mise en place du PacteClimat au Luxembourg les communes ont dû faire le choix de partenaires dynamiques, maîtrisant des solutions actuelles, et utilisant des protocoles de communication standardisés. C'est dans ce cadre que la commune de Mamer a fait confiance à Regulux &



Laurent MAJERUS

Associés, intégrateur majeur dans le domaine CVC au Luxembourg, et reconnu en outre pour sa maîtrise du protocole BACnet. Le PacteClimat oblige les communes à faire une revue globale des consommations mensuelles de leur parc immobilier. Le but est d'éco-responsabiliser les communes en leur demandant d'améliorer l'efficacité énergétique de leurs bâtiments au regard des objectifs du PacteClimat.

La pérennité du projet dans un programme à long terme comme le PacteClimat est capitale. Le choix du protocole BACnet, pour déployer une infrastructure de collecte efficace, flexible et pérenne, n'a pas fait l'ombre d'un doute pour la commune de Mamer, conseillée par l'équipe Regulux. Les points forts qui ont entériné la décision sont, que le protocole BACnet est indépendant des constructeurs, et que sa mise en œuvre croissante dans un nombre toujours plus important de projet, en fait un protocole qui va perdurer et se renforcer au fil du temps.

Pour gérer ses bâtiments, la commune utilisait déjà le protocole BACnet avec le logiciel de GTB Kieback&Peter. C'est pour répondre aux demandes du PacteClimat, que l'équipe Regulux a complété la GTB déjà en production avec AREE Building, le logiciel de suivi et de comptabilité énergétique, édité par Inneasoftware France et intégré par l'équipe Regulux au Luxembourg. Inneasoftware est aussi l'éditeur d'utilitaires BACnet, dont le très connu « explorateur BACnet » disponible gratuitement sur leur site depuis plus de 10 années.



Le choix de travailler en BACnet/IP, protocole standardisé et ouvert, a permis d'utiliser la structure existante dans bien des cas (réseau IP communal), évitant de repenser un système déjà performant, tout en permettant un gain de temps et d'argent. Travailler en BACnet/IP a été un choix stratégique et économique pour la commune de Mamer, qui possède un nombre important de bâtiments. Les économies d'énergies générées ne devant pas être effacées par les investissements à réaliser.

Quand il n'y avait pas de structure définie, l'interopérabilité BACnet entre les produits a fait une fois de plus la différence. Cela a permis d'accroître le champ des possibles au niveau de la collecte de

données et d'intégrer d'autres marques de régulation déjà en place. L'intégration de l'IoT en natif dans AREE Building ouvre de nouvelles perspectives, comme le déploiement de compteurs et capteurs dans des zones où l'extension du réseau IP actuelle serait difficile ou trop onéreuse. ■

Source : Interview réalisée par le journal Info-Green Mars 2021

PacteClimat | EUROPEAN ENERGY AWARD
Ma commune s'engage pour le climat



Inneasoftware est un éditeur de logiciels français, qui permettent aux collectivités et entreprises, d'améliorer les performances énergétiques de leurs bâtiments, lignes de production et centres informatiques. AREE Building permet de générer des économies importantes sur les factures énergétiques tout en réduisant les émissions de CO₂. L'IHM est disponible en français, en anglais et début 2022, la nouvelle version du logiciel disposera d'une version en luxembourgeois.



François RINGENBACH

Directeur Technique | Associé-Gérant
f.ringenbach@regulux.lu | www.regulux.lu



Thierry Chenavas

Directeur Commercial | Co-gérant INNEASOFTWARE
thierry.chenavas@inneasoftware.com | www.inneasoftware.com



Intégrateur de solutions multimarques, multi-protocoles

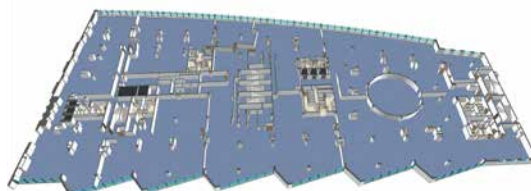
L'un de nos projets en BACnet/IP. Immeuble BERCY LUMIERE à Paris

Environnement :

Sa surface SHON est de 260 000 m², il s'agit du plus grand bâtiment privé de la ville de Paris avec 360m de long et 80m de large.

Contexte avant-projet :

Ensemble d'automates Johnson Controls en protocole N2 propriétaire pour la gestion des pompes à chaleur, et une gestion non automatisée des stores et des éclairages sur un plateau de bureaux.

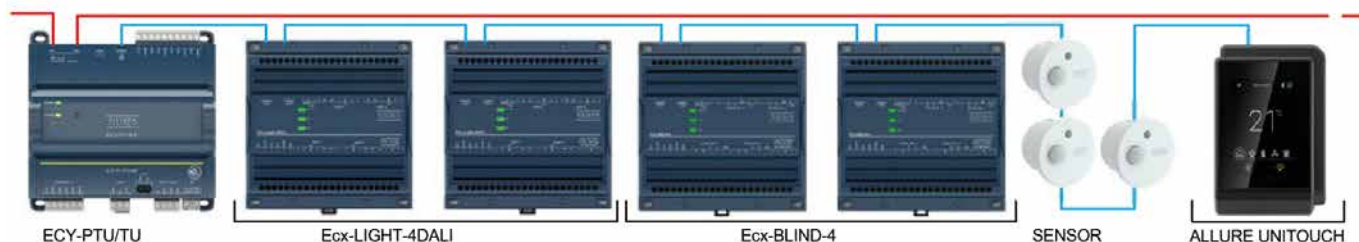


- Supervision Metasys Johnson Controls pour la remontée des équipements via des concentrateurs ouverts en BACnet/IP, avec des fonds de plans en perspective, pour plus de confort aux utilisateurs.



Solutions et évolutions mises en place :

- Fourniture et paramétrages de switch fibre de marque OPTIGO.
- Fourniture et intégration d'environ 340 régulateurs de marque Distech Controls, avec protocole BACnet/IP, pour la gestion des pompes à chaleur, des éclairages en technologie DALI, et des stores. Un environnement également composé d'environ 200 multicapteurs et de 150 thermostats, le tout avec technologie Bluetooth, permettant un contrôle sans fil depuis un smartphone.
- Logiciel Niagara EC-NET Distech Controls pour la gestion de la base de données
- Recloussonnements BACnet/IP via l'outil SpaceDynamix développé par Distech Controls.



ATEMIA : spécialiste en création, rénovation, maintenance et audits de systèmes et GTB multimarques



Flavien PICART
Président Directeur Général chez ATEMIA
atemia@atemia-integration.com | www.atemia-integration.com





Votre plateforme SCADA interactive et contextuelle



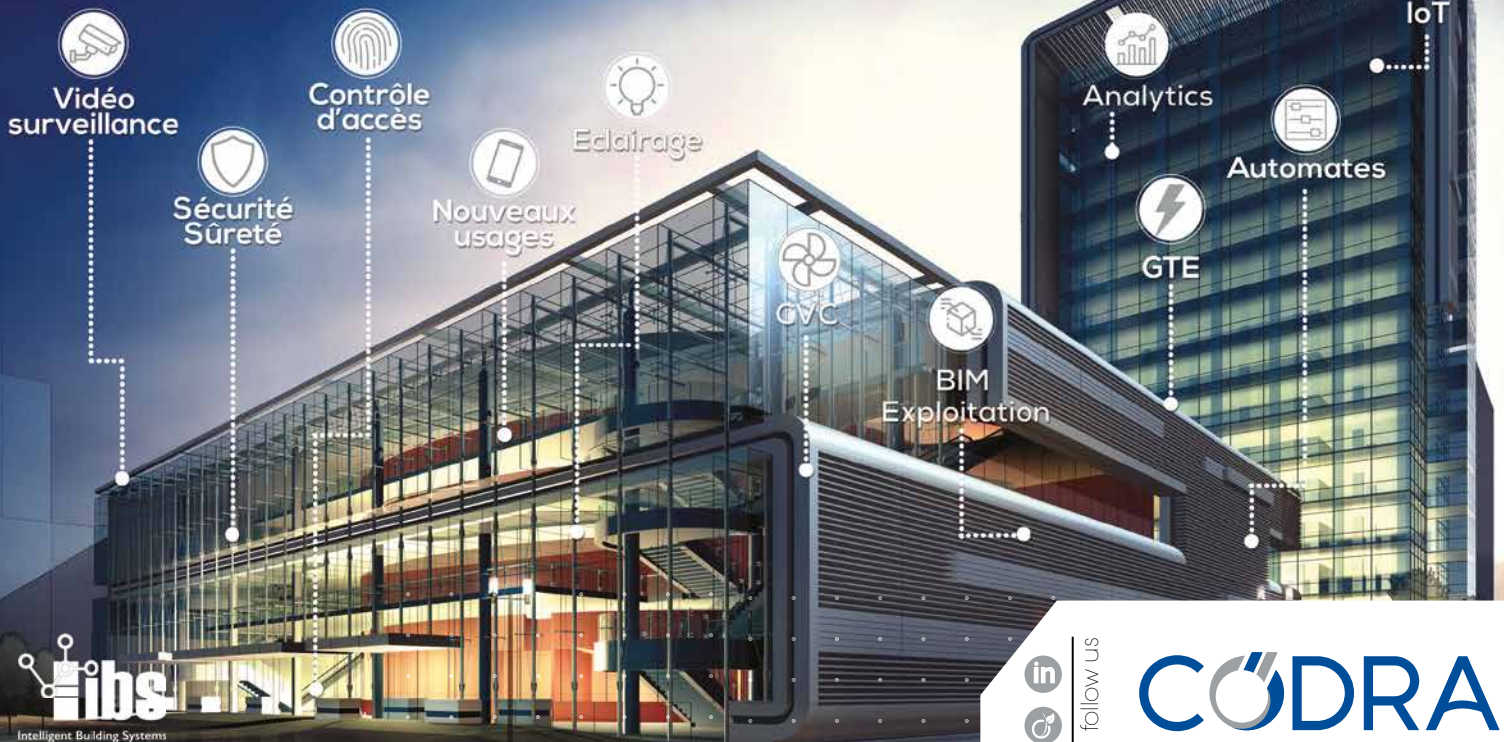
Le prolongement naturel de l'opérateur mobile pour des équipes plus efficaces

- ⊙ Accès sécurisé aux données contextuelles
- ⊙ Possibilité de contrôler les équipements à distance
- ⊙ Confort et service améliorés avec l'assistant virtuel intelligent
- ⊙ Meilleure réactivité des équipes opérationnelles avec la messagerie instantanée privée et sécurisée



Panorama Suite

Plateforme de BIM Exploitation temps-réel



Le BACnet présent dans la plupart des ouvrages neufs et rénovés en GTB : témoignage d'un étudiant de l'Université de Rennes 1

Master 2 EEA parcours ITEA à l'université de Rennes 1, en alternance chez Monnier Energies

Dans la continuité de mes études, j'ai effectué le Master 2 ITEA (Ingénierie des Technologies de l'information et de la communication pour les Eco-Activités) de l'Université de Rennes 1. Cela m'a permis de découvrir un domaine en plein essor et une vraie passion pour celui-ci.

La gestion technique et énergétique du bâtiment est l'un des grands enjeux dans les années à venir. Le décret de rénovation tertiaire impose une réduction des consommations de 40% d'ici 2030, 50% d'ici 2040 et 60% d'ici 2050 pour les bâtiments tertiaires, en comparaison avec une année référence (2010). La GTB s'applique dans les bâtiments neufs et rénovés. Cette GTB peut apporter deux types de réponses :

- Une réponse analytique avec la mise en place de réseaux de capteurs permettant le suivi notamment énergétique
- Une réponse physique avec la mise en place d'asservissement sur les systèmes techniques permettant l'optimisation énergétique

Le fait d'avoir acquis des connaissances BACnet lors de ma formation m'a permis de mieux appréhender la mise en œuvre de ce protocole sur le terrain.

En tant qu'alternant intégrateur GTB, j'ai eu la chance de travailler sur différents projets. J'ai pu constater qu'une majeure partie des clients souhaite utiliser ce protocole fiable et multi constructeurs. L'un de ces projets est la rénovation de la Poste-Immo à Angers dont l'objectif était de gérer des réseaux de chauffage primaires, régulés et constants pour donner suite au changement d'anciens automates. Nous avons donc mis en place 3 automates Siemens en communication LonWorks/BACnet (Spécificité Siemens) qui régulent le chauffage en fonction d'une courbe de chauffe, facteur de la température extérieure, un programme horaire et une consigne de température de départ. Nous avons utilisé une passerelle pour remonter les informations en BACnet/IP et les reprendre sur

un automate Niagara de type Jace 8000 pour la partie supervision.
D'une superficie de 1700 m² sur 2 étages, 1250

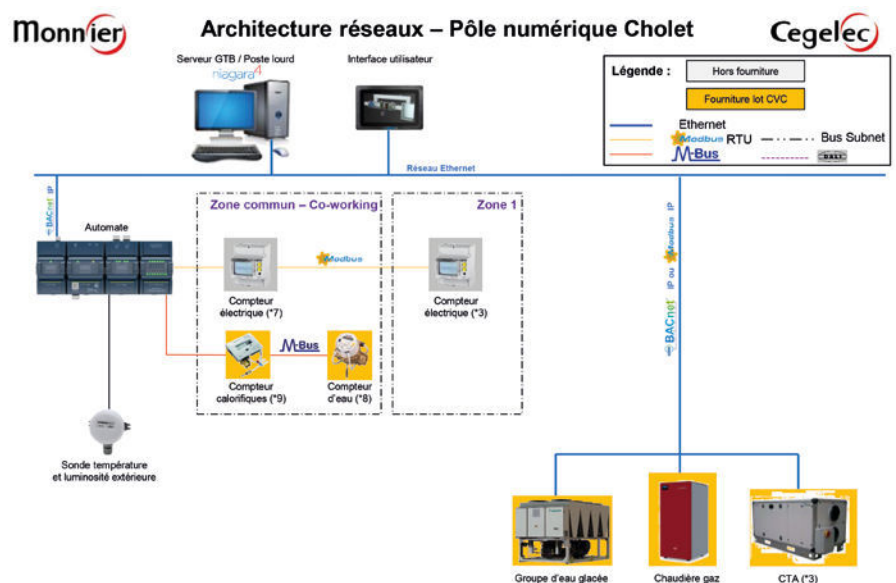
Un autre exemple : Le Pôle numérique à Cholet



points à superviser dont 17 compteurs d'énergie (électrique, calorifiques, eau), 18 contrôleurs Chauffage Ventilation Climatisation CVC (BACnet), 16 modules d'éclairage (Subnet Port) et 1 module de store (Subnet Port), 3 centrales d'air (1 en BACnet et 2 en Modbus IP), 1 groupe d'eau glacé (Modbus IP), 1 chaudière à gaz (Modbus RTU).

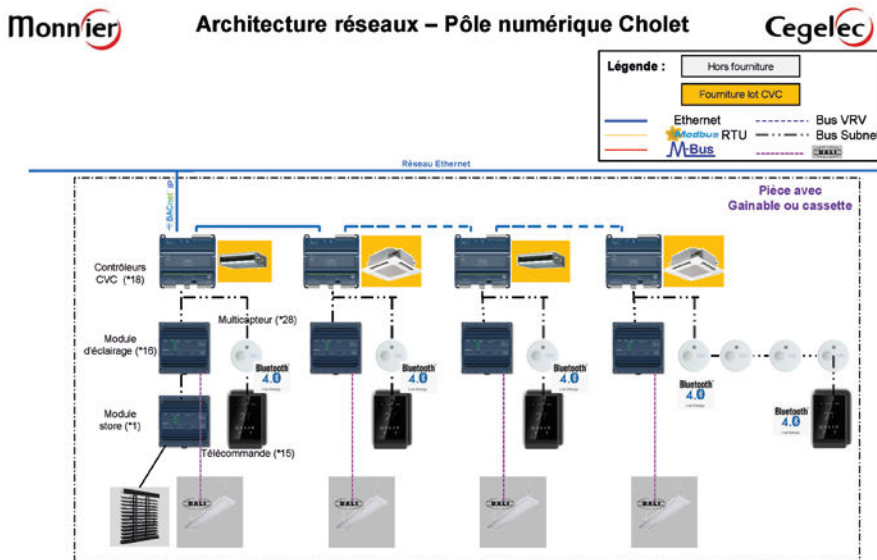
Monnier Energies a mis en œuvre la supervision via un Superviseur Niagara ainsi que l'automatisme via un automate de chez Distech Control. L'ensemble des données sortantes de l'automates remontent en BACnet/IP.

Les formations du bâtiment intelligent de Rennes forment les étudiants à BACnet depuis



Joris GUESDON | Alternant Master 2 ITEA | Université de Rennes 1 | MONNIER ENERGIES – Ancenis Saint-Géréon

plus de 10 ans. Le protocole est au cœur de nos modules de réseau de terrain et nous permet d'aborder en projet et en TP une large gamme de situation. Les formations travaillent en synergie avec les entreprises pour former dans le cadre d'une alternance des étudiants aux métiers du bâtiment intelligent en intégrant les problématiques de l'efficacité et de la sobriété énergétique. Les étudiants qui intègrent les formations, tant en licence qu'en master, proviennent de divers horizons que ce soit pour la poursuite de leurs études (BTS, licence, master informatique et électronique), dans le cadre d'une reprise d'étude ou dans un projet de reconversion professionnelle.



Joris GUESDON | Alternant Master 2 ITEA | Université de Rennes 1 | MONNIER ENERGIES – Ancenis Saint-Géréon

Yoann Maurel

Responsable du parcours ITEA du master EEA | ISTIC | Université de Rennes 1
 Formations-domotiques@univ-rennes1.fr



Diagnostic et mise en service à distance

Remote VPN

Base à distance

EIGR-C

Intégrateur de système

Base à distance

EIGR-V

Effectuez des diagnostics et des mises en service à distance sécurisés, avec ou sans fil, en utilisant un routeur IP Skorpion

Les lycées sont concernés par le dispositif Eco-énergie-tertiaire et par le décret BACS

Le lycée Hippolyte Fontaine de Dijon accueille et forme 1 400 lycéens sur un site composé d'une douzaine de bâtiments avec une surface totale de plancher de 24 600m². Cet établissement est par conséquent concerné par le dispositif Eco-énergie-tertiaire pour lequel des axes de réduction de la consommation énergétique sont déjà engagés. L'année 2012 a été identifiée comme l'année de référence.

De plus, son système de chauffage étant alimenté par le réseau de chaleur de Dijon Métropole via une sous-station de 1200 kW, son système d'automatisation et de contrôle doit aussi se conformer au décret BACS.



Mise en place d'un éclairage performant

Depuis 2019, le lycée s'est engagé dans une réduction de sa facture d'électricité par la rénovation de l'éclairage de ses couloirs.

Un couloir « test » a tout d'abord été ciblé pour quantifier les gains engendrés par la modernisation de son éclairage.

L'analyse de la campagne de mesure électrique par les étudiants en BTS FED option Domotique et Bâtiments Communicants a démontré l'importance du paramétrage de la solution mise en place.

La consommation énergétique est divisée par 3 grâce à la technologie LED qui améliore l'efficacité énergétique passive de l'éclairage.

Les gains sont clairement améliorés avec un paramétrage optimisé de la régulation de l'éclairage et des différentes temporisations liées à l'extinction de l'éclairage (amélioration de l'efficacité énergétique active). La consommation électrique varie nettement suivant la saison (éclairage naturel variable) et l'occupation des couloirs.

La consommation annuelle du couloir « test » a été divisée par 20.

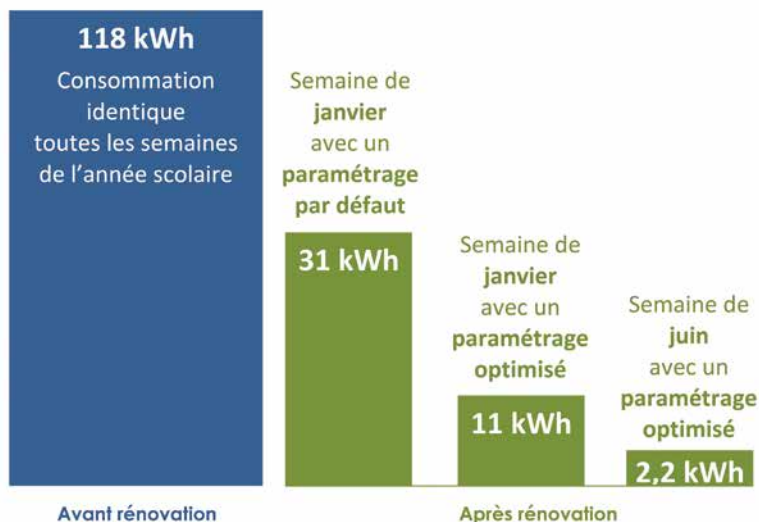
Le gain énergétique au niveau du lycée peut être estimé à 60 MWh/an avec un retour sur investissement inférieur à 6 ans.

La rénovation s'est donc poursuivie par le remplacement des 200 luminaires des différents couloirs (puissance totale installée de 25 kW). Il s'agit maintenant d'agir sur les systèmes d'éclairage des salles de classe.

Système d'éclairage des couloirs

| | Avant rénovation | Après rénovation |
|----------------------|--|--|
| Luminaire | Dalle 4x18W T8 fluorescents avec ballast ferromagnétique  | Dalle LED  |
| Puissance absorbée | 125 W | 43 W |
| Flux lumineux | 3600 lm | 4300 lm |
| Efficacité lumineuse | 29 lm/W | 100 lm/W |
| Pilotage | Commande TOR. Allumage permanent entre 5h30 et 20h par horloge hebdomadaire. | Driver dimmable DALI. Détection de mouvement et de luminosité sur chaque dalle. Fonctionnement automatique avec communication sans fils entre dalle. |

Consommation électrique hebdomadaire de l'éclairage du couloir « test » de 13 luminaires





Salle informatique en attente d'utilisation

Optimisation du fonctionnement des ordinateurs

Le parc informatique du lycée est composé de près de 550 ordinateurs avec un allumage automatique de ceux-ci à 7h (Wake on LAN) et leur extinction automatique à 19h (Shutdown). Le confort des utilisateurs est ainsi accru puisque le temps d'ouverture de la session est très réduit en début de cours.

Or, la puissance moyenne absorbée au repos par un ensemble « ordinateur + écran » est de 50W, soit un total de ... 28 kW pour l'ensemble du lycée !

Un axe fort d'économie d'énergie serait de coordonner le fonctionnement des ordinateurs avec les emplois du temps des salles de classe : allumage manuel à la première utilisation de la journée, extinction éventuelle en cas de non utilisation de longue durée et extinction automatique le soir pour pallier les oublis.

Il est à noter qu'un démarrage complet consomme une énergie réduite, équivalente au fonctionnement d'un équipement allumé au repos durant 2 à 3 minutes.

Cependant, il est aussi primordial de réaliser régulièrement les mises à jour des logiciels pour la cybersécurité, de préférence en dehors des heures de cours pour ne pas ralentir les ordinateurs. Ce déploiement automatique n'est pas toujours planifié précisément et c'est la raison pour laquelle les ordinateurs sont aujourd'hui allumés 12h par jour.

En conservant un usage de l'informatique en toute sécurité, des économies d'électricité pourraient être envisagées mais uniquement via une collaboration entre les différents intervenants : services informatiques de la Région Bourgogne-Franche-Comté, administration du lycée, enseignants et lycéens.

Le comportement écoresponsable des utilisateurs n'est possible qu'en donnant du sens à leur action. Il faudrait donc les informer au préalable sur les objectifs visés, le fonctionnement des équipements et la démarche attendue : acceptation/anticipation du délai supplémentaire d'ouverture d'une session et mise à l'arrêt systématique des ordinateurs quand cela est opportun.

En estimant une réduction moyenne du fonctionnement des ordinateurs de 4 heures par jour, l'économie d'énergie électrique serait de plus de 20 MWh/an.

Evolution du système de GTB des systèmes de chauffage et de ventilation

Le chauffage des salles de classe du lycée est assuré par des radiateurs à eau chaude avec robinets thermostatiques pour une régulation locale de la température. Une régulation globale des températures de départ en fonction de la température extérieure est assurée dans 9 sous-stations. Une programmation horaire gère le chauffage par zone suivant les périodes d'occupation.

Un système de GTB MS2000 de Siemens a été installé en 1993 pour piloter les équipements de



Système MS2000 qui pilote encore les CTA

la chaufferie, des sous-stations de chauffage, des CTA et de certains équipements pédagogiques.

Face à l'obsolescence de la solution en place, les enseignants ont choisi de faire évoluer les systèmes pédagogiques avec des systèmes de GTB actuels qui communiquent via des réseaux interopérables (BacNet/IP, Modbus RTU, KNX/TP). De même, devant l'impossibilité de remplacer les éléments défaillants de la solution MS2000, les services de la Région Bourgogne-Franche-Comté ont choisi en 2019 de piloter les sous-stations de chauffage avec des régulateurs Synco de Siemens qui permettront ultérieurement une communication en KNX/TP. Pour le moment, ces

composants assurent les régulations et les automatismes en autonomie sans échanger d'informations avec un niveau supérieur.

Une étude est actuellement en cours avec l'ensemble des fabricants et intégrateurs pour relier les différents systèmes techniques à un système du niveau gestion en se conformant au décret BACS.



Contrôle du comportement du chauffage

Le suivi et l'enregistrement de l'évolution de la température est fondamental pour s'assurer que le bâtiment se comporte conformément au paramétrage du système de GTB. L'analyse du comportement du chauffage d'une salle de classe du lycée par les étudiants a fait apparaître des problèmes de pilotage en fin d'année 2020 qui ont générés une surconsommation de l'énergie thermique alimentée par le réseau de chaleur urbain.

Cette vérification périodique implique, si besoin, une adaptation du paramétrage du système de chauffage voire des réparations pour le maintien d'une bonne performance de fonctionnement.



Domaines concernés par la formation



Formation en lien avec le dispositif Eco-énergie-tertiaire et le décret BACS

Le lycée Hippolyte Fontaine de Dijon forme chaque année des étudiants au BTS Fluides Energies Domotique option Domotique et Bâtiments Communicants. Ces techniciens supérieurs sont des spécialistes du pilotage des installations techniques du bâtiment et des réseaux de communication interopérables du bâtiment. Les solutions techniques de l'habitat et des bâtiments tertiaires abordés en formation doivent permettre de :

- gérer les énergies et améliorer les performances énergétiques des bâtiments,

- améliorer le confort des utilisateurs, la sécurité des personnes et la sûreté des biens,
- faciliter la vie des personnes fragilisées (handicap, vieillesse, maladie) dans leur logement.

Leurs futurs métiers de concepteur, intégrateur et metteur au point participent pleinement à l'atteinte des objectifs visés par le dispositif Eco-énergie-tertiaire et par le décret BACS. ■



Francis Cunin

Professeur agrégé en ingénierie électrique

francis.cunin@ac-dijon.fr | <http://lyc21-hfontaine.sd.ac-dijon.fr/>





Intesis[®]
BY HMS NETWORKS



**NEW
UPDATE**

Universal-BACnet-Router avec BACnet Secure Connect

**Pour une sécurité optimale dans l'automatisation
des bâtiments**

Les routeurs MBS contiennent la révision 22 actuelle de BACnet, qui inclut des standards permettant de mettre en place une automatisation sécurisée des bâtiments. En même temps, ils sont conçus de manière à être rétrocompatibles, afin que les équipements BACnet déjà présents dans un système d'automatisation puissent communiquer avec les nouveaux routeurs universels BACnet. La pérennité est donc assurée, de même que la sécurité des investissements. Les fonctionnalités existantes demeurent, afin que les données continuent à pouvoir être acheminées avec BACnet MS/TP, BACnet/IP et BACnet Ethernet.



Revision 22 BACnet/SC

WWW.MBS-SOLUTIONS.DE



Passerelles pour l'auto- matisation des bâtiments et logements individuels

Interfaces climatisation

Intégration simple d'unités de climatisation dans des systèmes BACnet

- Testée et approuvée par de nombreux fabricants de climatiseurs reconnus
- Prise en charge de BACnet et d'autres réseaux bâtiments courants

Traducteurs de protocoles

Facilite le couplage de BACnet avec d'autres protocoles et technologies réseau

- Mise en service et configuration intuitive
- Interopérabilité fiable et certifiée
- Permet le contrôle et la surveillance bidirectionnels de tous les paramètres et fonctions de vos projets d'automatisation des bâtiments

www.intesis.com

HMS Industrial Networks GmbH
4 rue Daniel Schoen
68200 Mulhouse, France

+33 3 67 88 02 50 • sales@hms-networks.fr • www.hms-networks.com



Participez à la solution au changement climatique, équipez votre bâtiment d'intelligence artificielle!

Les bâtiments commerciaux sont parmi les plus gros producteurs mondiaux de GES. Considérant que les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) représentent 45% de la consommation énergétique d'un bâtiment, dont 30 % sont en fait gaspillés, la mise en œuvre de solutions pour réduire leur consommation d'énergie est essentielle.

La plus prometteuse de ces solutions se trouve dans l'utilisation des technologies d'IA qui pourraient permettre une réduction de 16 % des émissions mondiales de GES d'ici 2030.

BrainBox AI - Les résultats

Basé sur le système CVC existant d'un bâtiment, BrainBox AI utilise l'apprentissage en profondeur et le cloud computing pour maintenir des températures constantes dans un bâtiment, augmen-

tant ainsi le confort des occupants jusqu'à 60 %. Autres résultats notables : la réduction des factures énergétiques annuelles jusqu'à 25 % et le prolongement de la durée de vie des équipements jusqu'à 50 %. La réduction de la consommation énergétique entraîne une réduction des émissions de GES de 20 à 40 %.

Utilisation de données internes et externes

BrainBox AI est unique car elle enrichit les données CVC existantes d'un bâtiment des prévisions météorologiques, des données d'occupation, des niveaux de pollution et des barèmes tarifaires



ÉTUDES DE CAS - RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE, DES ÉMISSIONS ET DU TEMPS DE FONCTIONNEMENT DES EQUIPEMENTS

| Typologie de bâtiment Pays | Centre commercial Australie | Tour de bureaux Canada | Tour multifamiliale résidentielle Canada | 4 points de vente Canada |
|---|---|--|--|--|
| Mètres carrés | 25 600 m ² | 27 900 m ² | 2 300 m ² Ne contrôle que les parties communes et la chaudière centrale | 1 850 m ² |
| Économies d'énergie annualisées | 36% 198 416 kWh 28 607 AUD sur les équipements CVC | 29% 309 000 kWh 86 859 \$ CA sur les équipements CVC | 25% 254 875 kWh 32 624 \$ CA sur les équipements CVC | 15% 20 808 kWh 1 050 \$ CAD sur la facture totale d'électricité 19% 8 300 m ³ 3 800 \$ CA sur le total des factures de gaz |
| Réductions annualisées des émissions de carbone | 388 tonnes métriques | 218 tonnes métriques | 218 tonnes métriques | 15 tonnes métriques |
| Réduction moyenne du temps d'exécution par type d'équipement | Ventilateur de pompe à chaleur de centre commercial : 41% Ventilateur de la pompe à chaleur de la bibliothèque : 35% Magasiner le ventilateur de pompe à chaleur : 42% Pompes à condensateur : 60% | Plinthes : 95,9% Ventilateur d'alimentation de la FPB : 26,5% Ventilateur de la tour de refroidissement : 35,5% | Consommation électrique des pompes à eau réfrigérée : 45% Consommation d'énergie des pompes à eau chaude : 50,1% Ventilateur de la FCU : 57% Étapes de chauffage/refroidissement de la FCU : 55% Commandes ON-OFF de la FCU : 52% | Étape de chauffage – automne : 41% Phase de refroidissement – automne : 71% |

pour prédire la température d'un bâtiment zone par zone avec une précision de 99,6%. Brain-Box AI effectue des micro-ajustements automatiques toutes les cinq minutes pour économiser de l'énergie en temps réel.

Technologie prouvée

Actuellement, près d'1 000 000 de mètres carrés d'immobilier bénéficient de la technologie Brain-Box AI à l'échelle mondiale, la solution prouve ainsi son efficacité sous différents climats et dans différents contextes du secteur commercial. En Australie, un centre commercial économise désormais 36 % sur sa facture annuelle d'énergie, il a réduit ses émissions de 388 tonnes métriques ce qui représente de quoi alimenter plus de 70 foyers pendant un an.

BrainBox AI prolonge la vie des équipements

Il faut remarquer également que BrainBox AI réduit considérablement le temps d'exécution de l'équipement :

- Ventilateur de pompe à chaleur de centre commercial ↓ 41%
- Ventilateur de pompe à chaleur de bibliothèque ↓ 35%
- Ventilateur de pompe à chaleur du commerce ↓ 42%
- Pompes à condenseur ↓ 60%

En prolongeant la durée de vie des équipements CVC et en réduisant les coûts financiers et écologiques du gaspillage d'énergie, BrainBox AI s'aligne sur l'objectif de BACnet d'augmenter l'efficacité énergétique et de réduire les coûts, en améliorant les bâtiments et l'environnement.

Cécile Barrère PhD.

Innovation Project Manager | BrainBox AI France

cecile.barrere@r2msolution.com | <https://www.r2msolution.com>



MBS GmbH complète son Universal-BACnet-Router avec BACnet Secure Connect

Pour une sécurité optimale dans l'automatisation des bâtiments : UBR-01 et UBR-02 prennent en charge BACnet révision 22

équipements BACnet déjà présents dans un système d'automatisation puissent communiquer avec les nouveaux routeurs universels BACnet.

La pérennité est donc assurée, de même que la sécurité des investissements.

L'infrastructure de sécurité innovante Secure Connect (SC) du standard de communication BACnet, qui est indépendant des fabricants, est désormais prise en charge par les routeurs BACnet universels (UBR) de l'entreprise MBS GmbH à Krefeld. « Nos routeurs réseau éprouvés possèdent toujours toutes les fonctionnalités que nos clients apprécient », explique Nils-Gunnar Fritz, directeur général de MBS GmbH. « Avec BACnet/SC basée sur la révision 22, il existe désormais une nouvelle configuration supplémentaire qui permet aux opérateurs immobiliers d'assurer plus facilement la sécurité dans les systèmes. »

Les fonctionnalités existantes demeurent, afin que les données continuent à pouvoir être acheminées avec BACnet MS/TP, BACnet/IP et BACnet Ethernet. En même temps, les routeurs sont conçus de manière à être rétrocompatibles, afin que les



MBS GmbH

info@mbs-solution.de | www.mbs-solution.de



Mise en service et dépannage des réseaux BACnet en toute sécurité grâce aux VPN

Il a toujours été nécessaire d'accéder aux systèmes à distance en toute sécurité, que ce soit pour la mise en service initiale ou pour le dépannage au cours de la durée de vie d'un système. L'avènement d'Internet a rendu possible l'accès aux systèmes d'automatisation des bâtiments depuis n'importe quel endroit du monde. L'époque où un système de CVC se trouvait dans un silo est révolue depuis longtemps. Il peut être nécessaire de recueillir les données de performance du bâtiment pour optimiser l'énergie ou de régler les paramètres à distance pour un fonctionnement optimal. Si la connexion à Internet facilite l'accès, elle soulève également des problèmes de sécurité concernant les accès non autorisés et les utilisations abusives. Heureusement, le monde de l'immotique est dominé par le protocole BACnet, et sa version IP, BACnet/IP, se prête bien à toutes les améliorations et techniques déployées dans le monde des technologies de l'information (IT). Cela inclut l'utilisation du routage IP, des pare-feu et des réseaux privés virtuels (VPN). La couche de communication BACnet Secure Connect (BACnet/SC) est un autre exemple de l'intégration à BACnet des aspects de sécurité du protocole IP, qui permet chaque jour des millions de transactions sécurisées par carte de crédit. L'adoption de BACnet/SC prendra du temps et tout le monde ne remplacera pas ses anciens dispositifs non BACnet/SC en état de marche. Il est donc nécessaire de maintenir un accès sûr et sécurisé à ces dispositifs. Les techniques courantes d'accès à distance impliquent le transfert de port à travers un pare-feu et l'utilisation de VPN. Mais la sécurité fournie et la facilité de configuration pour les systèmes BACnet varient.

Accès à distance aux systèmes BACnet via le transfert de port

Une méthode actuelle d'accès aux dispositifs à distance consiste à configurer des entrées de transfert de port dans le pare-feu/routeur IP qui fait face à l'Internet. Pour BACnet/IP, cela implique la mise en place d'une entrée de transfert de port vers un dispositif BACnet/IP, généralement un routeur BACnet, derrière le pare-feu. La communication BACnet se fait sur les ports UDP 0xBACO à 0xBACF qui sont configurés par l'utilisateur. De nombreux programmes de balayage des ports et des adresses IP sont

disponibles gratuitement sur Internet et peuvent être utilisés à mauvais escient. Avec la popularité de BACnet, les logiciels d'analyse malveillants recherchent également les ports UDP utilisés par BACnet et peuvent fournir des informations sur les systèmes d'automatisation des bâtiments à des acteurs malveillants. Il est important d'utiliser au moins une liste d'autorisations dans un routeur IP avec les adresses IP d'origine autorisées à accéder au système. Mais cela n'est pas une méthode infaillible en cas d'usurpation d'adresse IP, et le trafic sur Internet n'est toujours pas chiffré.

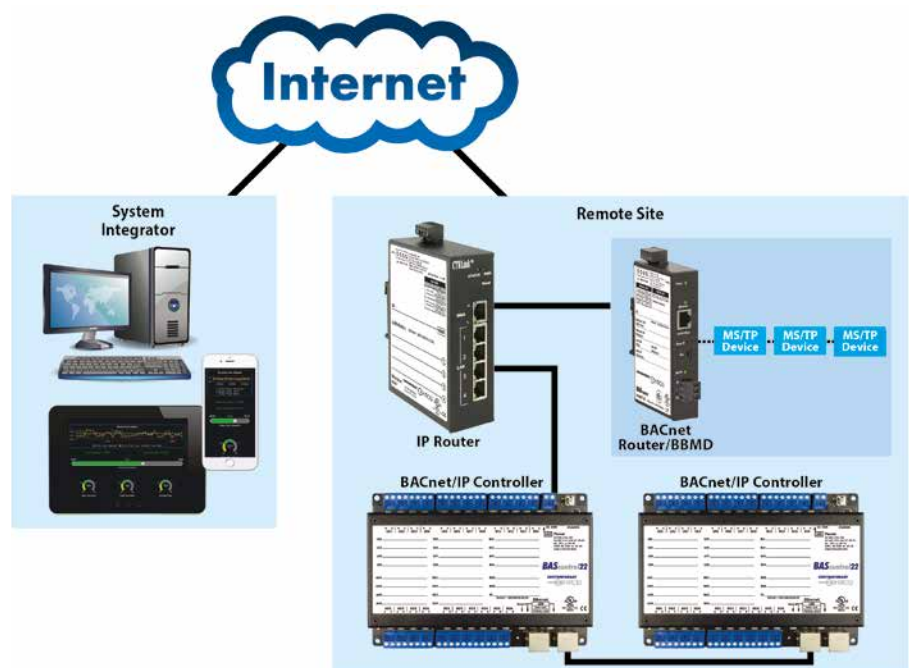
Accès à distance via des réseaux privés virtuels

Les réseaux privés virtuels (VPN) constituent une méthode sécurisée d'accès aux systèmes BACnet pour la mise en service et le dépannage. Les VPN utilisent le même protocole Transport Layer Security (TLS) qui est à la base de la nouvelle couche de communication BACnet/SC. Cela comprend l'utilisation de certificats et de clés de sécurité qui assurent l'authentification pour empêcher l'accès non autorisé, l'intégration des données pour empêcher leur altération et le chiffrement pour protéger les données

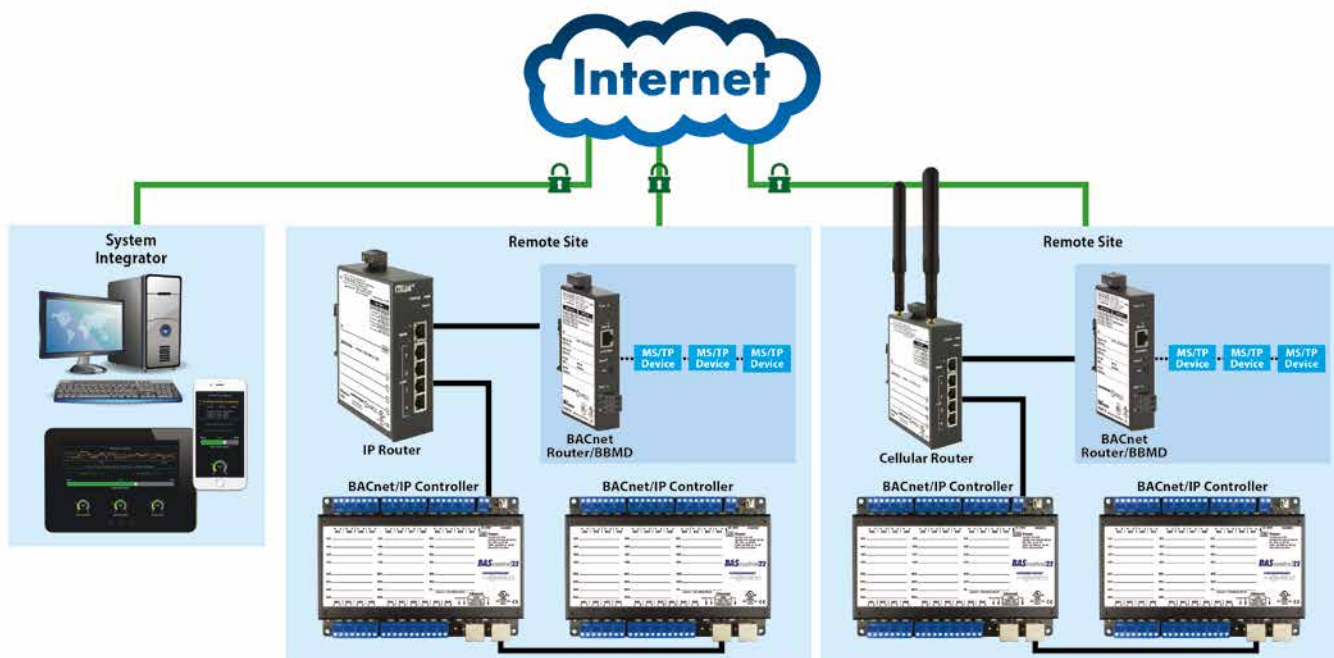
lorsqu'elles traversent l'Internet ouvert. Un serveur VPN et un client VPN forment un canal de communication sécurisé, ou tunnel VPN, qui peut fournir un accès à distance à toutes sortes de données sur le port IP unique utilisé pour la connexion VPN. Les numéros de port du protocole IP vont jusqu'à 65535, peuvent être TCP ou UDP, et offrent plus de sécurité pour la communication à distance que les ports UDP bien connus de BACnet. Un client ne peut réussir à créer une connexion à distance que s'il dispose du certificat client et de la clé de sécurité qui doivent lui être explicitement fournis.

VPN en mode routeur ou en mode bridge pour l'accès à BACnet

Il existe deux méthodes populaires de VPN - le mode routeur et le mode bridge - qui peuvent être utilisées pour un accès sécurisé aux systèmes BACnet. Avec le mode routeur, l'adresse IP à distance et l'adresse VPN du client se trouvent sur des sous-réseaux distincts. C'est la même chose que d'accéder à un système BACnet à travers un routeur IP avec de différents sous-réseaux où la transmission est bloquée. Un dispositif de gestion et transmission BACnet (BBMD - BACnet/IP Broadcasting Management



Accès à distance aux systèmes BACnet grâce au transfert de port



Accès à distance sécurisé aux systèmes BACnet grâce aux VPN

© Contemporary Controls

Device) est nécessaire pour relayer les messages entre les différents sous-réseaux. Avec un VPN en mode bridge, un dispositif client VPN se voit attribuer une adresse IP du même pool que le sous-réseau du site distant, et la connexion VPN se fait sur la couche 2 du modèle OSI. Le mode bridge permet de transmettre via le tunnel VPN, et il n'est pas nécessaire de configurer un BBMD pour détecter et communiquer avec les dispositifs BACnet. L'utilisateur bénéficie de la même fonctionnalité d'application que s'il était présent sur le site distant.

| Méthode d'accès à distance | Données chiffrées | BBMD nécessaire |
|----------------------------|-------------------|-----------------|
| Transfert de port | Non | Oui |
| VPN mode routeur | Oui | Oui |
| VPN mode bridge | Oui | Non |
| BACnet/SC | Oui | Non |

Sécurité et facilité de configuration de l'accès BACnet

© Contemporary Controls

Les VPN peuvent être configurés entre deux sites ou plusieurs sites. Ils peuvent être configurés par le service informatique pour les grands sites ou par des intégrateurs de système utilisant des routeurs IP. En outre, les sites distants bénéficient des options des routeurs IP câblés ou sans fil. Les routeurs IP cellulaires peuvent être utilisés pour les sites où la connectivité Internet filaire n'est pas possible ou pour les bâtiments où la mise en service peut être effectuée avant l'installation de la connexion Internet filaire. Pour se voir accorder l'accès à distance sécurisé ou pour connecter en toute sécurité les systèmes BACnet/IP actuels entre les sites, des VPN sont nécessaires. La couche de communication BACnet/SC introduira une communication sécurisée intrinsèque aux systèmes BACnet/IP. Les concentrateurs (hubs) BACnet/SC permettront également la connexion entre plusieurs sites sans avoir besoin de VPN ou de dispositifs BBMD.

La cybersécurité n'est plus une option. Chaque système d'automatisation des bâtiments doit être conçu de manière à assurer la sécurité à la fois du système et de l'entreprise. Les technologies d'accès à distance et de numérisation offrent d'importants avantages opérationnels et des économies de coûts tant au propriétaire du bâtiment qu'à son entrepreneur de soutien. Mais cela n'est pas sans risques. Ce document a présenté plusieurs façons de limiter ces risques. À court terme, un VPN mode bridge offre la meilleure protection avec le moins de complexité. À plus long terme, BACnet/SC fera partie de toutes les offres de produits BACnet.

À PROPOS DE L' AUTEUR :

Harpartap Parmar est chef de produit senior chez Contemporary Controls, qui conçoit et fabrique des équipements BACnet de contrôle et de mise en réseau des bâtiments. M. Parmar se concentre sur la sécurité des réseaux, les routeurs IP et leur application à l'automatisation des bâtiments. Il a plus de 20 ans d'expérience chez Contemporary Controls, où il développe et teste une gamme de produits de mise en réseau, de contrôle et de communication.



Harpartap Parmar

Chef de produit senior | Contemporary Controls
 hparmar@ccontrols.com | www.ccontrols.com





Avec AGILiCOM, formez-vous sur BACnet pour gagner en efficacité

Devant le défi que représente la gestion des énergies dans le bâtiment, chacun est amené à utiliser des technologies permettant de répondre à ses impératifs de responsabilité environnementale. BACnet est aujourd'hui une technologie incontournable pour la gestion des infrastructures et fait évoluer les comportements.

En effet, les besoins et les produits d'infrastructure réseau intelligent pour le marché des automatismes du bâtiment ne cessent de croître. Pour rester maître à bord de votre bâtiment, il est important que les acteurs aient des connaissances sur le protocole BACnet. Chaque corps de métier a besoin de cette compétence, mais avec une vision différente : bureaux d'études (BE), intégrateurs, exploitants.

AGILiCOM, leader français de la RéseauGérance industrielle et unique centre de formations français certifié BACnet, propose des formations dédiées à ce protocole de la gestion des infrastructures répondant aux attentes de cette pluralité d'acteurs en apportant un socle de connaissances nécessaires pour chaque profil métier.

Retour d'expérience de TECHNIC EAU

Le paysage technologique des produits de construction intelligents se développe à grande vitesse avec l'arrivée de nouveaux acteurs et leurs disparitions toute aussi rapide. Mais un Bâtiment connecté n'a pas la même durée de vie qu'un smartphone.



Jean-Christophe DOUS,
Responsable Technique

au protocole BACnet d'être aujourd'hui reconnu comme la colonne vertébrale du 5e fluide de nos bâtiments. De plus, l'engagement de BACnet dans l'initiative IP-BLiS nous a conforté dans le choix d'avenir de cette solution technologique.

Notre entreprise familiale, qui a pour exigence de fournir des solutions performantes et pérennes dans le temps, se devait d'avoir la compétence de l'usage du BACNET. Comme cela est déjà le cas pour KNX ou Modbus par exemple, afin de pouvoir au mieux accompagner nos clients.

Lors de notre recherche de formation, nous souhaitons un partenaire neutre et reconnu par l'association BACNET et ses pairs. C'est donc tout naturellement que nous avons choisi AGILiCOM. De plus, les services complémentaires et la pratique du terrain des formateurs sont un réel atout permettant un transfert de compétences basé également sur le vécu et l'expérience acquise.



Maxime FERENC

Formateur expert
m.ferenc@agilicom.fr | www.agilicom.fr

Tout comme le protocole KNX, BACnet est une solution normée, standardisée, multi fabricants et pérenne. Ses possibilités et sa fiabilité permettent

En plus de la connaissance du protocole BACnet et une notion avancée sur les réseaux Ethernet, la formation de la société AGILiCOM nous a permis d'avoir une meilleure vision dans le choix et l'acquisition de matériel pour nos projets, mais surtout de mieux répondre aux besoins de nos clients.

Nos Formations certifiées BACnet France

- Présentation BACnet (1j) qui permet d'acquérir les notions fondamentales pour communiquer sur vos projets avec vos interlocuteurs.
- BACnet Bureaux d'Etudes (1j) centrée sur la maîtrise des points clés du réseau BACnet pour la conception et l'exploitation des projets multi-métiers GTB/GTC.
- BACnet Engineer (2j) qui s'adresse aux intégrateurs et développeurs en présentant le standard BACnet. Cette formation aborde également des notions plus pointues telles que les outils et méthodes pour diagnostiquer un système BACnet via l'analyse des données du réseau.

Distributeur officiel LOYTEC

AGILiCOM propose une gamme complète de passerelles et d'interfaces de communication pour le marché du bâtiment afin d'interfacer les différents protocoles : GTC / GTP (LON, BACnet, KNX, M-Bus, ModBus...)

| Date | Lieu | Événement | Contact |
|-----------------------|-------------------------------|---|--|
| 2021-2022 | | | |
| 20.–21.10.2021 | Paris Porte de Versailles | IBS – Intelligent Building Systems | www.ibs-event.com |
| 31.01.– 02.02.2022 | Las Vegas, Nevada, USA | AHR Expo | www.ahrexpo.com |
| 13.–18.03.2022 | Frankfurt am Main, Germany | Light+Building 2022 | light-building.messefrankfurt.com/frankfurt/en.html |
| 20.04.– 22.04.2022 | Florida, USA | 21 st BACnet International Annual Plugfest. Interoperability Event | www.bacnetinternational.org/page/plugfest kelsey@bacnetinternational.org |
| 04.–06.05.2022 | Zug, Switzerland | BIG-EU European Plugfest | www.bacnetplugfest.org/de |
| 03.–06.10.2022 | Paris Porte de Versailles | Interclima | www.interclima.com |



BACnet France Journal

Présentation du numéro 15 – Octobre 2022

Thème principal : Interclima 2022, Paris
Date limite d'enregistrement : 15 juin 2022

Date de parution : 3 octobre 2022

Nous nous réjouissons de recevoir vos contributions à l'adresse : pogliani@tema.de.

Notes de la rédaction

BACnet France Journal
ISSN 2190-9431

Diffusion

Vous pouvez commander ce journal par mail à : pogliani@mardirect.de

Diffusion en ligne

Au format PDF sur www.bacnetfrance.org et
www.bacnetjournal.org/bacnet-journale/bacnet-france-journal/

Editeur

Association BACnet France

Comité de direction

Président :
Jean Daniel Napar (Siemens)
Vice-Présidents :
Lucien River (Kieback&Peter),
Hervé Jules (Johnson Controls)
Trésorier :
Jean-Yves Bois (Agilicom)
Délégué Général :
Florent TROCHU

Secrétariat

E-mail : contact@bacnetfrance.org

Rédaction et publicité

MarDirect Marketing Direct GbR
Marta Pogliani et Bruno Kloubert
Tel : + 49 241 889 705 75
E-mail : pogliani@mardirect.de ; kloubert@mardirect.de

Photos

BACnet France et entreprises indiquées.

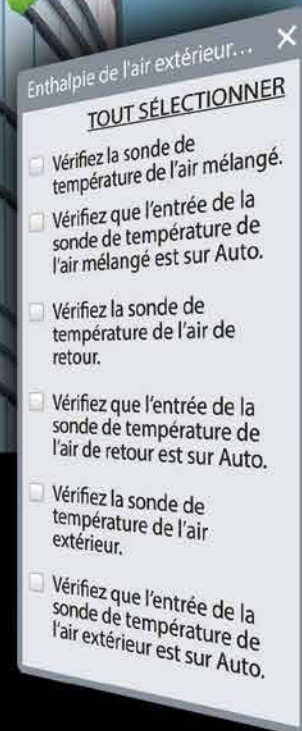
Copyright / Tous droits réservés

© 2021 – En cas de publication d'un des articles merci de faire référence aux sources, d'envoyer une copie de la parution ou l'URL à baatout@mardirect.de

Le client est entièrement responsable du contenu ou de recevabilité juridique des annonces et photos parues dans ce magazine. Il se porte garant que les droits des tiers ne sont pas affectés par cette publication. Le cas échéant le client devra répondre de toute réclamation qui pourrait être effectuée par un tiers. Le client devra indemniser le fournisseur, en l'occurrence MarDirect, de toute réclamation découlant de la violation du droit d'auteur. Le fournisseur, n'est pas tenu de vérifier si les droits des tiers sont affectés par ses ordres et les annonces.

BACnet® est une marque déposée de l'American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).

DÉTECTION DE DÉFAILLANCES ET DIAGNOSTIC INTÉGRÉS



IFDD FlexTiles™

IFDD FlexTiles de GrafXSet facilite la création d'interfaces simples, intuitives et flexibles pour les applications de détection de défaillances et de diagnostic (DDD). IFDD FlexTiles vous outille afin d'identifier et de résoudre les défaillances et d'améliorer les performances dans vos installations, tout en réduisant les coûts globaux des équipements de vos bâtiments, en plus de contrôler la sécurité et le confort des occupants. Contactez votre concessionnaire Reliable Controls autorisé dès aujourd'hui afin d'optimiser vos performances.

Better by design™



Trouvez un concessionnaire près de chez vous pour plus d'informations.
www.reliablecontrols.com/sales

