

INTERNET DES OBJETS

UNE ALTERNATIVE EFFICACE À LA GTB POUR LES PETITS BÂTIMENTS PERFORMANTS

Photo SigFox

TEXTE : PASCAL POGGI
PHOTOS & ILLUSTRATIONS : ORANGE,
PASCAL POGGI/AQC, SEMTECH, SIGFOX

Simple, souple, peu coûteux et peu consommateur en énergie, le monde des objets connectés offre de nouveaux moyens de suivi, d'alerte et d'intervention dans les bâtiments performants de petite surface.

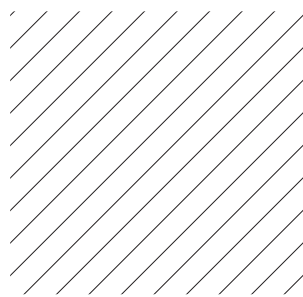
Campons le débat. Dans un bâtiment classique, avec des consommations d'énergie variant de 200 à 500 kWh_{EP}/m².an, une surconsommation de 10 kWh_{EP}/m².an est invisible et ne constitue pas une dérive insupportable. Dans un bâtiment très performant, dont la consommation se situe aux environs de 50 kWh_{EP}/m².an et *a fortiori* dans un bâtiment à énergie positive dont le bilan annuel tend vers 0 kWh/m².an, la même surconsommation de 10 kWh/m².an représente pour le coup 20 % des consommations annuelles. L'exploitant doit être en mesure de s'en apercevoir très vite, afin de comprendre la nature du dysfonctionnement et apporter rapidement un remède efficace.

Depuis au moins 40 ans, la GTB (Gestion technique des bâtiments) est là pour ça. Pourtant, tous les bâtiments tertiaires sont loin d'être équipés en GTB, même en construction neuve ; et lorsqu'ils le sont, les personnels d'exploitation sur site ne sont pas toujours parfaitement formés à son utilisation.

Une GTB est un système complexe que l'on peut aisément désorganiser par des manipulations erronées. L'Internet des objets (IoT) offre l'opportunité de simplifier les architectures physiques de contrôle-commande des équipements techniques et transfère à des spécialistes le soin d'analyser les données collectées et de préconiser les actions nécessaires. Ces spécialistes se trouvent hors site et utilisent des logiciels d'analyse spécifique : quelques opérateurs peuvent suivre des centaines de bâtiments. De plus, l'IoT consomme très peu d'énergie et propose une exploitation peu coûteuse.

Le dilemme financier

Dans un grand bâtiment tertiaire, au-dessus de 5000 m² par exemple, une GTB bien conçue et correctement exploitée joue ce rôle de détection, d'alerte et d'aide au diagnostic. Néanmoins, il faut prendre en compte la consommation des automates de GTB dans le bilan annuel du bâtiment et disposer de réseaux de communication permanents : des réseaux câblés soit en TCP/IP soit en l'un des protocoles de GTB les plus répandus, voire des réseaux sans fil irriguant tout le bâtiment. Dans les bâtiments plus petits en revanche, le coût de l'installation, de la maintenance et de l'exploitation d'une GTB classique est dissuasif. D'une manière générale, la promesse d'une consommation d'énergie très faible, voire nulle, doit logiquement se traduire par un coût d'exploitation du bâtiment réduit. Sinon, c'est incompréhensible pour les utilisateurs et le maître d'ouvrage et peut conduire à des revendications et des litiges à l'encontre des concepteurs et des entreprises. Par conséquent, il s'agit d'éviter que le coût des instruments destinés à exploiter finement un bâtiment performant annule les gains financiers issus de la forte réduction des consommations d'énergie. C'est là que le développement de l'IoT peut s'avérer extrêmement utile. L'IoT, en raison du type de communication utilisé, est particulièrement bien adapté aux bâtiments ou aux usages dans un bâtiment qui ne sont pas connectés à Internet en permanence par un réseau TC/IP, donc pas raccordables à une GTB. En l'absence de



“Tous les bâtiments tertiaires sont loin d'être équipés en GTB, même en construction neuve ; et lorsqu'ils le sont, les personnels d'exploitation sur site ne sont pas toujours parfaitement formés à son utilisation”

connexion Internet permanente, deux autres moyens de communication sont ainsi disponibles : premièrement, les réseaux cellulaires de téléphonie sans fil en 2G, 3G, 4G ou bientôt 5G ; deuxièmement, les réseaux à bas débit et longue portée, comme *LoRa* ou *SigFox*. Le choix entre les deux modes de communication relève d'une logique à la fois fonctionnelle et financière.

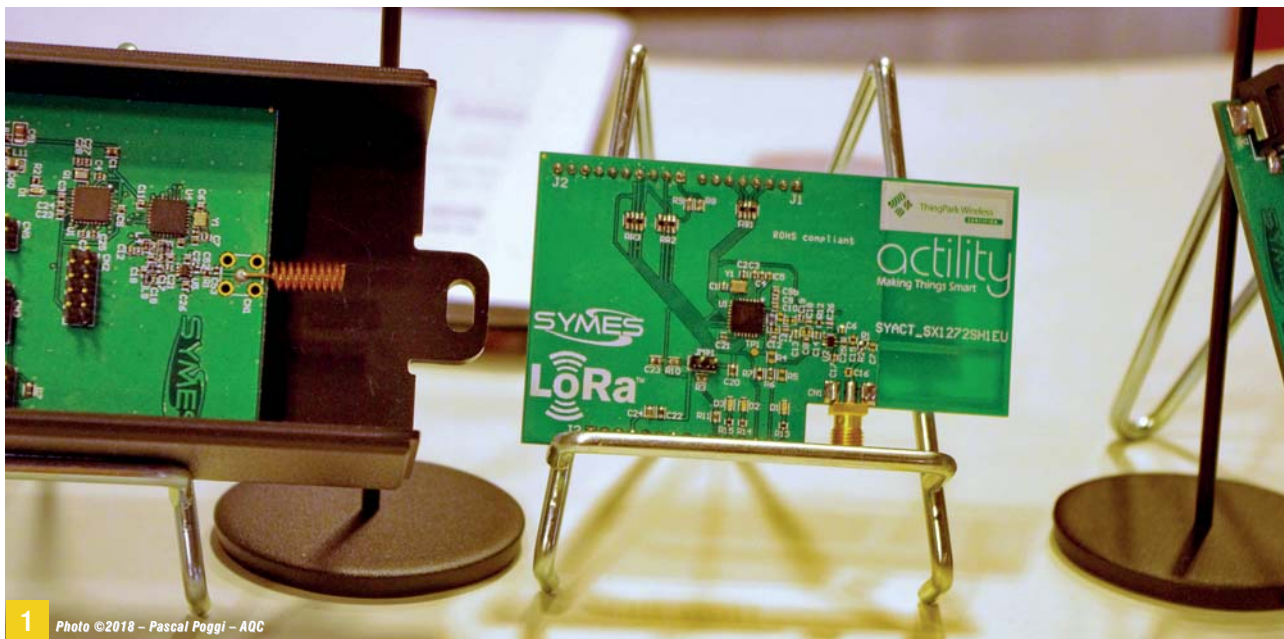
Communiquer en réseau 2G, 3G ou 4G

Depuis dix à quinze ans, les fabricants de grands systèmes de climatisation comme Daikin pour ses DRV (débit de réfrigérant variable), et les industriels du froid commercial comme Carrier, Trane ou Climaveneta (devenu une marque de Mitsubishi Electric), proposent une communication cellulaire en 2, 3 ou 4G. Il faut pour cela une puce GSM, appelée aussi carte SIM, et un abonnement téléphonique. À ces conditions, un groupe froid, par exemple, est capable d'envoyer à l'exploitant désigné une masse importante de données sur son fonctionnement. L'exploitant peut de son côté envoyer des interrogations au groupe froid pour obtenir d'autres données et il peut facilement modifier la programmation du groupe à distance. Lorsqu'il s'agit d'un équipement critique dans un bâtiment, qui est par ailleurs dépourvu d'une GTB connectée – un groupe froid dans une supérette, par exemple –, l'investissement dans une carte SIM et un abonnement téléphonique est pleinement justifié. D'autant que trois opérateurs de téléphonie mobile – Orange, Bouygues Telecom et SFR – s'intéressent à ce marché des communications dites M2M « Machine to Machine » (ou de Machine à Machine). Ils proposent des abonnements spécifiques, voire des solutions sans abonnement avec un seul paiement à la mise en service, donnant droit à un service « éternel » ou en tout cas aussi long que la durée de vie de la carte SIM, sans limitation de la quantité de données transmises dans le temps.

Pour les équipements qui ne possèdent pas en série la possibilité d'utiliser une communication GSM, des fabricants comme Lacroix Sofrel proposent des boîtiers de communication en 2G ou 4G pour ajouter cette fonctionnalité à des chaufferies, des installations de climatisation, des CTA (Centrales de traitement d'air)... Il faut néanmoins que le générateur soit pourvu d'un automate de pilotage. Le boîtier de communication de Lacroix Sofrel récupère les données de cet automate, les transmet par GSM et traduit les demandes arrivant par GSM en ordres compréhensibles par l'automate de pilotage embarqué sur le générateur.

Les réseaux Low power wide area (LPWA)

L'autre solution, en l'absence de raccordement permanent à Internet, est celle des réseaux Low power wide area (LPWA). Ils assurent une communication sans fil à longue distance avec de faibles débits de données. Ils s'adressent ainsi aux objets connectés fonctionnant à pile ou à partir de récolte d'énergie, qui n'ont pas besoin de transmettre de >>>



1 Photo ©2018 - Pascal Poggi - AQC



2 Photo SigFox



3 Photo ©2018 - Pascal Poggi - AQC

forts débits de données: les compteurs de tous types, les détecteurs d'ouverture, de présence, les sondes de température, d'humidité relative, les sondes de COV (Composés organiques volatiles) ou de CO₂ pour juger de la qualité de l'air intérieur... Ces réseaux transmettent un petit volume de données dans les deux sens. Il existe une douzaine de réseaux bas débit dans le monde. En France, deux standards de communication LPWA sont très présents: *LoRaWAN* (pour Long range wide area network), développé et soutenu par la LoRa Alliance (1), et les réseaux *UNB* (Ultra narrow band). Le plus connu des réseaux *UNB* est celui du français SigFox (2). *LoRa* est utilisé en France par Orange et par Bouygues Telecom, tandis que *SigFox* s'est allié avec SFR. *Qowisio* (3), une autre société française, se présente comme opérateur de réseau bas débit

1 Un nombre croissant de fondeurs fabriquent des puces capables de gérer des communications *Lora*. Des intégrateurs comme *Activity* les incorporent dans de mini-cartes électroniques qui forment la brique de base d'un objet connecté, gèrent la connectivité et les fonctions propres de l'objet: mesure de température, d'humidité, etc.

2 Les communications sur des réseaux bas débits LPWA ne font pas appel à une carte SIM, mais exploitent tout de même une technologie radio gérée par un processeur spécifique.

3 Certains objets connectés peuvent être conçus de manière à résister à des contraintes de température, pression, humidité, vibrations, poussières... importantes. Ils sont destinés à vivre sans maintenance durant des années.

à destination des PME et des ETI (Entreprise de taille intermédiaire) et déploie en France son propre réseau utilisant conjointement les deux technologies *UNB* et *LoRa*.

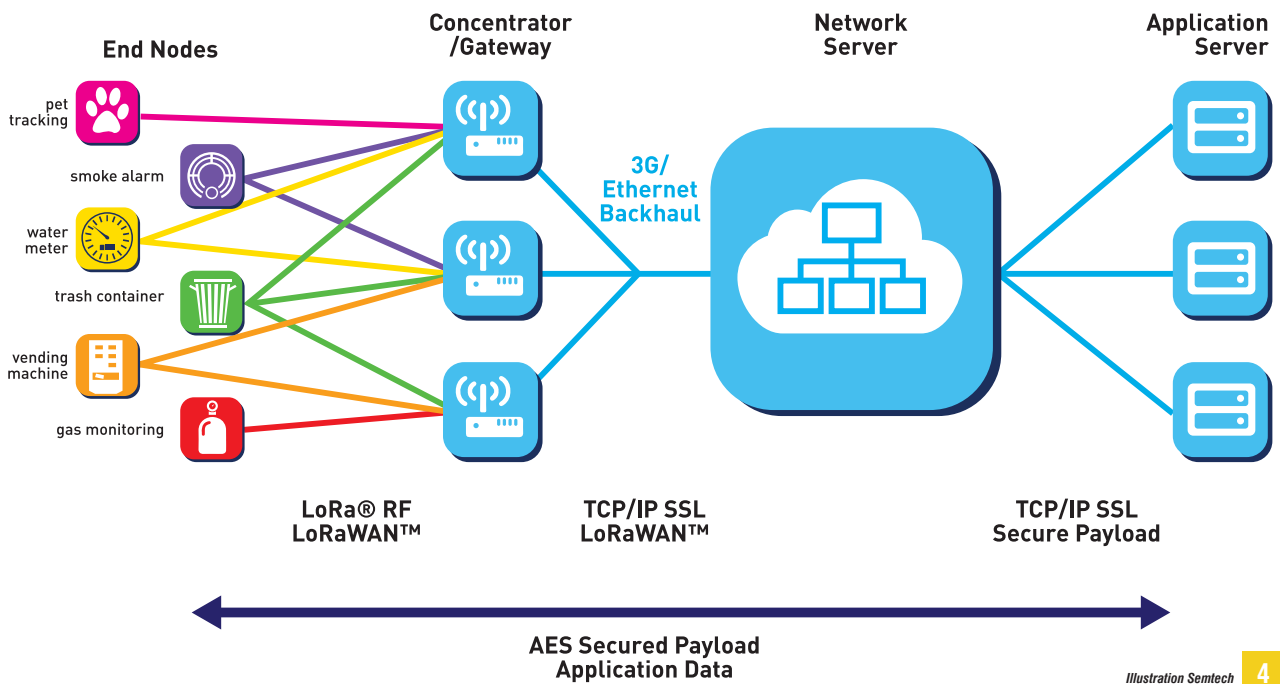
Des communications à très faibles coûts

L'une des promesses principales de l'IIoT est de réduire les coûts, donc d'ouvrir la connectivité, le transfert de données et leur analyse, à des équipements qui ne sont pas gérés par une GTB ou à des bâtiments qui ne sont pas équipés de GTB. Le français *Qowisio*, par exemple, a proposé fin 2016 une nouvelle application de l'IIoT: le suivi des caissons de ventilation. Un pressostat connecté en *Sigfox* ou *LoRa* selon l'emplacement des bâtiments et la couverture des réseaux, est alimenté en électricité par le secteur ou par piles (ce qui lui assure cinq ans d'autonomie). Il mesure régulièrement la pression en sortie de ventilateur, envoie les résultats vers le Cloud *Qowisio* où un logiciel les analyse, détecte les pannes (pression nulle notamment), les dérives (pression en baisse ou en hausse)... puis renvoie résultats et alertes >>>

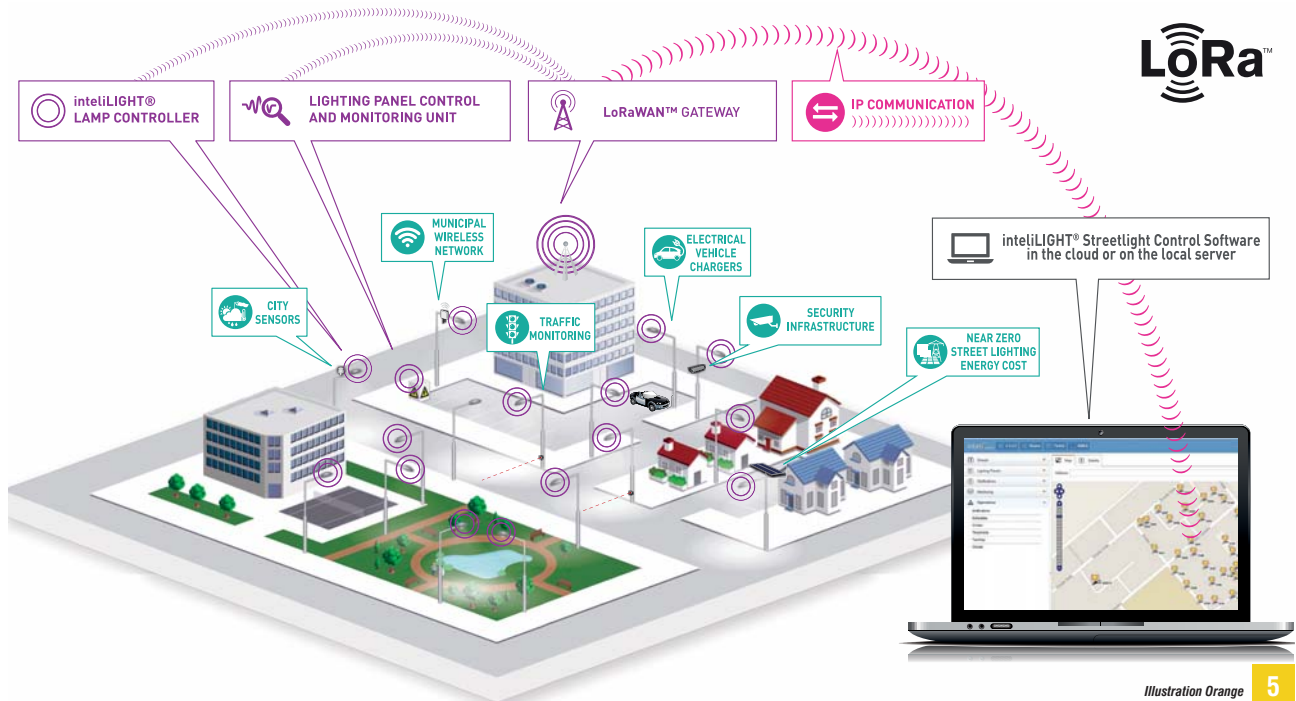
(1) www.lora-alliance.org

(2) www.sigfox.com/en/smart-building

(3) www.qowisio.com/decouvrir-iiot/notre-positionnement



4 Les objets connectés alimentés par pile ou par récolte d'énergie ne possèdent pas eux-mêmes de puissance de traitement des données. Ils se contentent de récolter les données, de les transmettre par un réseau bas débit – ici un réseau LoRa – qui les achemine vers Internet et des serveurs de traitement embarquant des applications informatiques qui se chargent d'exploiter des données : analyse et facturation de consommation d'eau, de gaz... par exemple.



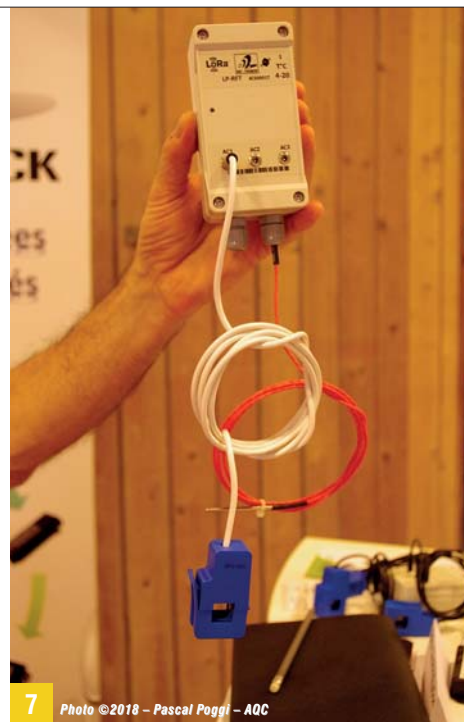
5 La communication en LoRa ne fait pas appel à une carte SIM, c'est uniquement de la radio bas débit. Le modèle économique (qui paye et combien) dépend de l'application. Le coût de communication par objet connecté – extrêmement réduit et souvent inférieur à 1 €/an – peut être englobé dans le contrat d'entretien annuel.

“L'une des promesses principales de l'loT est de réduire les coûts, donc d'ouvrir la connectivité, le transfert de données et leur analyse, à des équipements qui ne sont pas gérés par une GTB ou à des bâtiments qui ne sont pas équipés de GTB”

LoRa® IoT Ecosystem



6 Illustration Semtech



7 Photo ©2018 - Pascal Poggi - AQC



8 Photo ©2018 - Pascal Poggi - AQC

vers une application sur smartphone ou par SMS vers des interlocuteurs désignés. Pour chaque saison équipé, Qowisio propose un coût de communication de 1 € HT pour 10 ans soit 10 c€ HT/an. Qowisio aide également des industriels à développer leurs propres objets connectés en leur fournissant les briques matérielles et logicielles nécessaires. L'entreprise estime que l'on peut mettre au point en quelques mois un objet connecté dont le coût du matériel et des logiciels nécessaires à la connexion ne dépassera pas 10 € HT.

La gestion de patrimoine connecté grâce à l'IoT

L'application par excellence des objets connectés en tertiaire est la relève des compteurs à distance. Le français m2ocity, qui s'appuie plutôt sur le réseau LoRa d'Orange, est un spécialiste de la relève des compteurs connectés. À la demande de ses clients,

6 Pour accélérer l'utilisation de la technologie LoRa, Orange met à la disposition des start-up partenaires un kit de communication LoRa.

7 Voici une console communiquant en Lora, à laquelle plusieurs sondes de températures de formes différentes peuvent être raccordées : mesure extérieure de la température d'une canalisation, mesure de la température sur des départs spécifiques d'un tableau électrique, etc.

8 L'une des applications les plus courantes des objets connectés est la relève de compteurs à distance. Ces compteurs Sogedo communiquent leurs données en SigFox.

m2ocity est rapidement passé de la télérelève générale à la télérelève de compteurs divisionnaires en eau, gaz, électricité, chaleur, froid, de durée d'emploi ou de durée de fonctionnement, etc. Les données sont analysées par les programmes du Cloud m2ocity. Ce genre d'exercice est particulièrement utile dans les bâtiments très performants. WinErgia, une société de conseil en performance et énergétique, et le groupe Perial ont notamment équipé le bâtiment Étoile Pleyel (au Carrefour Pleyel en Seine-Saint-Denis) de solutions de télérelève après compteur de m2ocity pour optimiser les consommations d'eau, d'énergie, réduire les charges des occupants et, surtout, pour pousser vers les occupants des informations sur le fonctionnement du bâtiment. Par expérience, WinErgia est en effet convaincu que la performance d'un bâtiment n'est acquise dans le temps qu'avec la participation active de tous ses occupants. L'IoT met à leur disposition, de manière simple et compréhensible, toutes les informations dont ils ont besoin pour bien vivre et travailler dans un bâtiment très performant. Comme m2ocity le découvre en développant son activité, l'IoT apporte de nombreuses solutions à des problèmes qui ne se posaient pas jusqu'à présent, parce que le maître d'ouvrage ou l'exploitant ne disposaient d'aucune ou de très peu d'information(s) sur les équipements techniques qu'ils géraient – depuis les compteurs jusqu'aux ascenseurs –, et n'avaient donc aucune conscience des problèmes existants. L'intervention de m2ocity et de ses concurrents a pour première conséquence de mettre à leur disposition une masse d'informations dont l'analyse révèle ce qui était ignoré jusqu'à présent. C'est pourquoi m2ocity, au-delà des solutions de connectivité des équipements et d'analyse des données, envisage volontiers l'évolution de sa mission vers une « gestion du patrimoine connecté ».