

IoT et efficacité énergétique : mythe ou réalité ?

Après avoir dépassé l'engouement initial entre 2012 et 2015, l'IoT semble avoir tenu ses promesses, notamment dans le domaine de l'énergie. Aujourd'hui, l'IoT influence activement la production, la distribution et la consommation d'énergie. En fournissant des données en temps réel, il permet d'optimiser les infrastructures, de réduire les déchets et de minimiser l'empreinte carbone des entreprises. Il est temps d'examiner si ces avancées technologiques impactent réellement l'industrie de l'énergie.

L'IoT comme vecteur d'efficacité énergétique

Amélioration de l'efficacité de la production énergétique

L'installation de capteurs IoT sur les équipements de production d'énergie (comme les turbines éoliennes ou les panneaux solaires) permet de surveiller leur état en temps réel, d'anticiper les pannes et de réaliser des maintenances préventives, ce qui minimise les interruptions et optimise la production. En anticipant pannes et dysfonctionnements, l'IoT permet une gestion plus efficace des ressources et assure une continuité de service essentielle à notre économie et à notre bien-être.

Prenons le cas de turbines éoliennes. En les équipant de capteurs IoT (capteurs de vibrations, de vitesse, de température, etc.), il est possible de détecter les anomalies avant qu'elles ne conduisent à des défaillances majeures, réduisant ainsi les temps d'arrêt et augmentant l'efficacité de la production d'énergie renouvelable. C'est le cas de GE Renewable Energy. Ils utilisent des capteurs qui collectent en permanence des données sur l'état et les performances des turbines ; ainsi que l'analyse prédictive pour optimiser la performance et la maintenance de ses éoliennes¹.

Par ailleurs, les données collectées par les dispositifs IoT peuvent être analysées pour optimiser les processus de production d'énergie, en ajustant par exemple la production en fonction des prévisions météorologiques pour les énergies renouvelables.

Optimisation de la consommation

Le secteur du bâtiment fait partie des premiers à avoir tiré parti des avantages de l'IoT. Le Smart Building, s'étend à toutes les utilisations de l'eau, l'électricité ou le gaz permettant d'en réduire leur consommation et donc la facture. Les solutions les plus utilisées sont les thermostats connectés, les détecteurs de fuite d'eau, le monitoring des chaufferies collectives ou encore le smart lighting (éclairage public connecté).

L'un des exemples les plus palpables de l'impact de l'IoT sur l'efficacité énergétique est le déploiement de thermostats intelligents dans les foyers et les entreprises. Ces dispositifs, capables d'apprendre de nos habitudes et de s'ajuster en conséquence, ont déjà permis d'économiser des millions de kilowattheures. Par exemple, le thermostat Nest, grâce à son algorithme d'apprentissage, ajuste la température de la maison en fonction des préférences des résidents et des conditions météorologiques, optimisant ainsi la consommation énergétique sans sacrifier le confort.

¹ <https://aws.amazon.com/fr/solutions/case-studies/ge-renewable-energy/>

Une distribution plus intelligente

Les capteurs IoT et les compteurs intelligents fournissent des données en temps réel sur la consommation et la demande d'énergie. Ils permettent une gestion plus précise et réactive du réseau électrique en ajustant automatiquement la distribution d'énergie. C'est ce qu'on appelle les smart grids. Par exemple, en renforçant la distribution d'énergie vers les zones à forte demande et en l'atténuant dans celles à faible demande, le risque de surcharges et de pannes peut être réduit.

En optimisant la production, le stockage et la distribution d'énergies telles que l'éolien ou le solaire, l'IoT facilite leur adoption et leur intégration au réseau électrique traditionnel. Le réseau peut alors s'adapter rapidement aux variations de production des énergies renouvelables, qui sont souvent intermittentes. L'IoT est aussi au cœur du développement des microgrids, ces réseaux énergétiques locaux. Le projet de microgrid de Brooklyn, à New York, permet aux résidents de vendre et d'acheter de l'énergie solaire produite localement via une plateforme fondée sur la blockchain, démontrant comment l'IoT facilite des solutions énergétiques communautaires innovantes².

Dispositif IoT et enjeu environnemental : entre innovation et durabilité

Non seulement les dispositifs IoT permettent d'optimiser la production, la consommation jouant ainsi un rôle majeur sur la préservation de l'environnement et de ses ressources. Mais l'impact environnemental des dispositifs IoT eux-mêmes doit être pris en compte. La production, l'utilisation et le recyclage de ces millions d'appareils posent un défi environnemental non négligeable. La conscience environnementale s'intègre à chaque niveau de l'architecture IoT.

Sélection des matériaux

Privilégier l'utilisation de matériaux soit recyclés, soit recyclables, dont le processus de transformation est écoresponsable, incluant également les composants électroniques, dont certains contribuent à une réduction de la consommation d'énergie.

Choix de la connectivité

Opter pour les [technologies LPWAN](#), qui sont économes en énergie, si les besoins s'y prêtent. L'utilisation de la technologie cellulaire peut aussi souvent éviter ou minimiser l'installation de nouvelles antennes. Des fournisseurs de connectivité, tels que Matooma, proposent des [offres sur-mesure de connectivité](#) dont les technologies LPWAN si l'usage est adapté.

Gestion des données

Employer des techniques de refroidissement des serveurs de stockage moins énergivores. Par exemple, certaines installations de données tirent parti des conditions climatiques extérieurs pour refroidir leurs systèmes. Cette approche, souvent appelée "free cooling"³, réduit la dépendance aux climatiseurs mécaniques plus énergivores pour refroidir l'équipement.

Développement software

La programmation joue un rôle crucial dans la diminution de la consommation énergétique de la solution IoT, depuis le capteur jusqu'à l'analyse des données. Les capteurs IoT peuvent être

² <https://theconversation.com/quand-la-blockchain-sert-a-sechanger-de-lelectricite-69512>

³ <https://www.filiere-3e.fr/2023/11/14/reduire-lempreinte-environnementale-du-refroidissement-des-datacenters/>

programmés pour se réveiller et transmettre des données uniquement lors de changements significatifs dans les mesures ou à des intervalles prédéfinis, réduisant ainsi leur consommation d'énergie en mode veille. Cela évite l'envoi de données redondantes ou inutiles, minimisant le temps d'activation et la consommation énergétique. Ou encore des techniques comme le traitement des données en périphérie de réseau (edge computing) permettent de traiter les informations au plus près de leur source, réduisant la nécessité de transmissions énergivores vers un cloud centralisé ou un serveur distant.



Georges Dupont

Expert en connectivité IoT cellulaire chez Matooma

<https://www.matooma.com/fr/>