



## Faible puissance, rendement élevé :

### Comment l'IoT industriel peut bénéficier de l'ATP

De nombreuses applications industrielles actuelles de l'IoT utilisent la technologie LPWA (Lwo-Power Wide-Area) pour réduire la consommation d'énergie et les coûts tout en enregistrant, surveillant et réagissant aux données en temps réel. Ce livre blanc examine les avantages de la technologie LPWA et propose des conseils pour augmenter le retour sur investissement.

Un nombre croissant d'entreprises du secteur industriel utilisent l'Internet des objets (IoT) pour recueillir et analyser des données en temps réel sur le terrain. Ce processus d'enregistrement, de surveillance et d'action sur des données de qualité industrielle (qu'il s'agisse du temps de fonctionnement des équipements, des conditions environnementales ou d'autres paramètres) permet d'optimiser les opérations et d'assurer la qualité, et prend également en charge de nouveaux services par abonnement qui facturent en fonction de l'utilisation.

L'une des technologies habilitantes dans ce domaine est la connectivité à faible puissance sur zone étendue (LPWA), qui transmet sans fil des données vers le cloud tout en consommant très peu d'énergie du dispositif périphérique. La LPWA permet un fonctionnement à faible débit de données et à faible consommation d'énergie, ce qui est important pour les applications qui reposent sur de petits appareils à piles ou à énergie solaire, équipés d'une intelligence périphérique et conçus pour fonctionner pendant des années de manière autonome, loin de toute interaction humaine.

## Comment l'IoT industriel peut bénéficier de l'ATP

### Pourquoi déployer avec LPWA ?

Les demandes de LPWA apparaissent dans toutes les catégories de l'IoT. T si de nombreux cas d'utilisation de la technologie LPWA restent dans la partie la plus basse de la latence et de la vitesse, la technologie LPWA peut tout prendre en charge, de la communication par lots lente à des débits de données d'environ 20 kbps à la communication en temps réel à des vitesses pouvant atteindre 350 kbps.

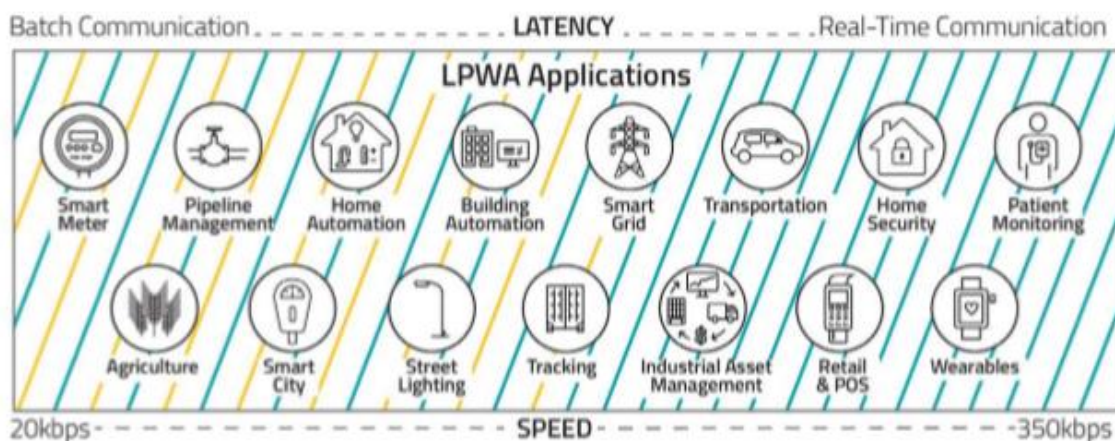


Figure 1 : Le LPWA est utilisé dans l'ensemble de l'IoT pour l'enregistrement, le suivi et la prise de décision en temps réel

Les technologies LPWA se distinguent dans l'IoT parce qu'elles offrent ce que l'on peut appeler les quatre C : coût, couverture, courant et capacité.

- **Coût :**

La disponibilité généralisée et la production de masse ont permis de réduire les coûts jusqu'à 50%. La conception modulaire simplifie le développement et permet de réduire l'encombrement, tandis que le fonctionnement à faible puissance réduit le coût des abonnements mensuels et annuels pour la transmission des données.

- **Couverture :**

Il a été démontré que les technologies LPWA offrent une couverture supplémentaire de plus de 20 dB, ce qui peut multiplier par 5 à 10 le succès de la transmission. Cela signifie une bien meilleure pénétration des bâtiments dans les zones urbaines et/ou une plus grande distance dans les zones rurales.

- **Actuel :**

L'utilisation des technologies LPWA pour la transmission de données permet de réaliser des économies d'énergie, la consommation électrique pouvant être réduite de 75% ou plus. Les appareils à piles peuvent fonctionner plus longtemps parce qu'ils consomment moins d'énergie (une durée de vie des piles de plus de 10 ans n'est pas inhabituelle), et les mises à jour du réseau pèsent moins lourd sur le budget de l'énergie. Le fonctionnement à faible courant permet également de se réveiller et de dormir plus rapidement, et de disposer de modes de sommeil plus profonds lorsque les appareils sont inactifs.

- **Capacité**

Les technologies LPWA peuvent s'étendre rapidement, permettant des déploiements avec jusqu'à 1 million d'utilisateurs par kilomètre carré. La compatibilité avec les téléphones cellulaires 5G signifie également que, selon la solution, les déploiements peuvent prendre en charge davantage de dispositifs dans les zones à forte densité de population.

## Comment l'IoT industriel peut bénéficier de l'ATP

---

**UNE CONNECTIVITÉ À FAIBLE  
CONSUMMATION D'ÉNERGIE ET À GRANDE  
PROFONDEUR PERMET :**

- Nouveaux modèles de revenus
  - Services améliorés
  - Un engagement accru
  - Une plus grande efficacité des ressources
  - Amélioration des services
  - Des processus optimisés
  - Réduction des dépenses
- 

**Plan pour aujourd'hui et demain**

Étant donné que les déploiements de l'IoT ont tendance à avoir une longue durée de vie (les appareils peuvent être sur le terrain pendant une décennie ou plus), la décision d'utiliser une technologie LPWA plutôt qu'une autre nécessite souvent de prendre en compte les exigences d'aujourd'hui et de demain.

En général, les technologies de réseau LPWA se divisent en deux catégories : privées et publiques. Dans la catégorie privée, l'un des choix les plus populaires est LoRa, une technologie propriétaire dont les

déploiements sont principalement concentrés en Europe. Le principal argument de vente de LoRa est qu'elle fonctionne sur des réseaux privés dans des bandes sans licence, à un coût souvent inférieur. Mais la LoRa est entièrement détenue par une seule société, Semtech, ce qui soulève des inquiétudes quant à la disponibilité, l'évolutivité et le support à long terme.

Dans la catégorie publique, on trouve le LTE-M et l'IoT à bande étroite (NB-IoT), qui sont des versions spécifiques à l'IoT de la norme LTE bien connue. Le LTE-M et le NB-IoT fonctionnent dans des bandes sous licence sur des réseaux publics disponibles dans le monde entier, et leur évolution est guidée par l'organisme de normalisation 3GPP. Plusieurs raisons expliquent pourquoi le LTE-M et le NB-IoT offrent la longévité, la flexibilité et l'évolutivité dont les déploiements de l'IoT à faible puissance ont généralement besoin :

- **Disponibilité mondiale :**

La connectivité cellulaire couvre à peu près tout le monde, partout, dans le monde entier. Avec une technologie dérivée du LTE comme base d'un déploiement, le service peut s'étendre à de nouveaux endroits (de l'autre côté de la frontière ou de l'océan) avec seulement des changements minimes à la conception.

- **Transmission sécurisée**

Le LTE-M et le NB-IoT offrent une sécurité intégrée, avec un cryptage et des transmissions hertziennes sécurisées. Le fait d'avoir une sécurité de base dans le cadre du protocole réduit les frais de programmation et permet d'économiser de l'énergie.

- **Des déploiements à l'épreuve du temps**

Le LTE-M et NB-IoT sont définis dans le cadre des nouvelles normes 5G et sont conformes aux lignes directrices de l'ITU pour les technologies 5G dans l'IoT. Non seulement le LTE-M et le NB-IoT font partie du spectre attribué à la prochaine génération de cellulaires, mais ils font partie intégrante de l'avenir à long terme de la 5G.

- **Applications mobiles**

Le LTE-M et le NB-IoT sont des extensions de l'industrie mobile et, en tant que tels, conviennent bien aux applications qui impliquent des appareils se déplaçant d'un endroit à un autre. Une couverture étendue est un avantage dans ce domaine également, car elle signifie que les appareils mobiles sont plus susceptibles de maintenir leurs connexions.

## Comment l'IoT industriel peut bénéficier de l'ATP

La LTE-M et le NB-IoT sont tous deux de faible puissance des options conçues pour traiter des quantités relativement faibles de données. Le NB-IoT, qui fonctionne à environ 60 kbps maximum en liaison montante et 20 kbps en liaison descendante, est le mieux adapté pour être utilisé avec des capteurs statiques qui mesurent les choses comme l'humidité, la température, etc. sur. C'est le choix des candidatures qui nécessitent une transmission peu fréquente de très petites quantités de données.

La LTE-M, en revanche, s'élève à environ 300 kbps, et est bon pour la téléphonie mobile ainsi que des applications statiques. La bande passante et les données plus élevées de la production, ce qui en fait une un choix plus flexible.

### •Garanties de qualité du réseau

Dans le cas de nombreuses applications de l'IoT, la défaillance du réseau peut mettre la vie en danger. Mais même lorsqu'il ne s'agit pas de données dites « critiques », le déploiement de l'IoT est toujours vital pour la réussite de l'entreprise. Le temps de disponibilité, mesuré en termes de disponibilité du réseau et de qualité de service (QoS), est un élément important à prendre en compte. Le fait d'opérer dans des bandes sous licence, où les fournisseurs de services de télécommunications disposent de protections intégrées, permet de minimiser la durée et la gravité des interruptions.

### •Des applications en temps réel

Parce que le cellulaire est un protocole bidirectionnel, conçu pour transporter des données vers et depuis le terrain, il est capable de prendre en charge des applications en temps réel qui nécessitent des mises à

jour à distance et en direct et des réponses rapides de la part d'applications basées sur le cloud. D'autres formats, qui ne prennent en charge que la connectivité unidirectionnelle, nécessitent une intervention manuelle pour la programmation et les mises à jour.

## Liste de contrôle du LPWA

Lors de l'évaluation d'une solution intégrée LPWA, la liste de contrôle suivante peut vous aider à faire votre choix.

<b>Faible puissance</b>	Assurez-vous que les côtes énergétiques d'une solution donnée correspondent aux exigences de votre conception.
<b>Repli 2G</b>	Certains modules peuvent utiliser des cellules 2G pour la transmission de données au cas où la technologie LPWA rencontrerait des difficultés.
<b>Prise en charge multimode</b>	Certaines régions ne soutiennent que le LTE-M ou le NB-IoT, tandis que d'autres vous laissent utiliser l'un ou l'autre. La prise en charge intégrée des deux formats LPWA augmente vos possibilités de déploiement et de couverture régionale.
<b>Carte SIM intégrées</b>	Les modules qui comprennent une carte SIM sont plus petit, plus efficace à mettre en service et plus rentables à déployer.
<b>GNSS intégré</b>	L'intégration des services de localisation GNSS dans le module LPWA facilite la prise en charge des services de suivi et de localisation et peut accroître la précision de la localisation.
<b>Concept de référence</b>	Les modèles d'échantillons et autres outils de développement permettent de gagner du temps et de réduire le coût du déploiement initial.
<b>Facteur de forme évolutif</b>	Lorsque les éléments constitutifs du LPWA sont disponibles dans différents formats, le déploiement peut se développer et évoluer sans nécessiter de refonte importante.
<b>Mise à jour des logiciels</b>	Les mises à jour OTA (Over The Air) vous permettent de profiter de choses comme les correctifs de sécurité, les nouvelles fonctionnalités de la version 3GPP et les futures mises à niveau des réseaux LTE.

## Comment l'IoT industriel peut bénéficier de l'ATP

### Étendre les performances en ajoutant la connectivité locale

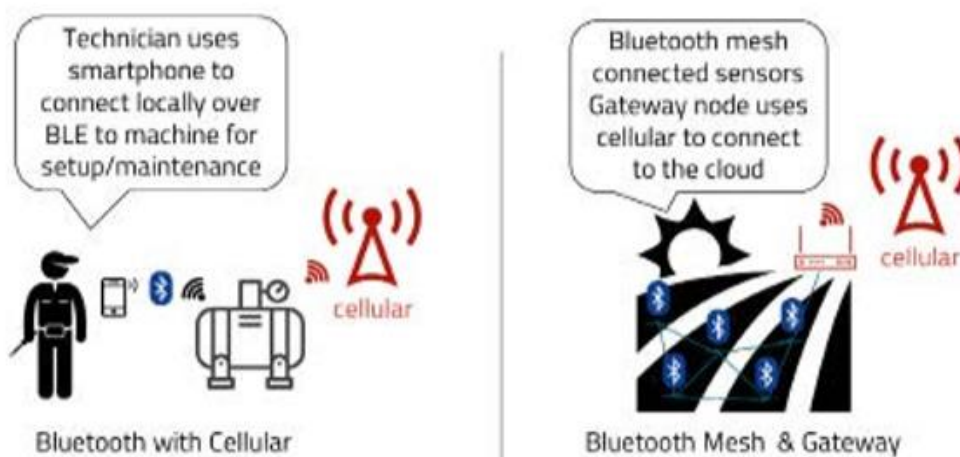
Si la technologie cellulaire LPWA prend en charge les transmissions à longue distance, les technologies à courte distance comme le Bluetooth et le Wi-Fi ont également un rôle à jouer.

L'ajout d'une connectivité locale à un dispositif IIoT peut faciliter la configuration, le déploiement et la maintenance des systèmes par les techniciens, puisqu'un smartphone ou une tablette peut utiliser le Bluetooth ou le Wi-Fi pour interagir avec les équipements en usine ou sur le terrain. La connexion cellulaire, et la coût qui lui est associé, peuvent être économisés pour une connectivité basée sur le cloud pendant le fonctionnement quotidien.

La prise en charge de la connectivité locale permet également aux appareils individuels de se connecter les uns aux autres dans un réseau maillé, pour une collecte de données plus efficace, puis de se relier à une passerelle connectée au cloud. Les appareils situés à proximité, dans un bâtiment ou un champ agricole, par exemple, peuvent se connecter entre eux et à la passerelle locale en utilisant le réseau maillé à faible puissance, puis la passerelle peut utiliser le LPWA à faible débit ou le LTE à débit plus élevé pour transmettre des données agrégées au cloud. Les nœuds finaux ont un impact minimal sur la consommation électrique globale, ce qui fait de la passerelle l'un des rares équipements nécessitant un niveau de puissance plus élevé pour fonctionner.

Le Bluetooth est souvent le meilleur choix pour la connectivité locale, car les dernières versions offrent des capacités spécifiques à l'IoT, mais comme de nombreux bâtiments sont déjà équipés de capacités Wi-Fi, la norme 802.11 peut être un moyen simple de se connecter aux réseaux sur place.

### Cas d'utilisation du Bluetooth



## Accroître l'efficacité et le retour sur investissement par une gestion judicieuse des données

La quantité de données que vous recueillez et transmettez est étroitement liée à la quantité d'énergie que votre périphérique utilisera. Trouver des moyens de rendre l'utilisation des données plus efficace peut donc se traduire par de sérieuses économies d'énergie. Un déploiement de l'IloT est capable de collecter de grandes quantités de données, mais vous n'avez pas nécessairement besoin d'utiliser toutes ces informations immédiatement.

Savoir quelles informations sont nécessaires et quand elles le sont, permet de rendre le fonctionnement de l'IloT plus efficace et plus rentable. Une évaluation minutieuse de ce qui se passe à la périphérie du réseau, là où les données sont générées, aide à définir les paramètres que vous voulez stocker. Elle permet de fixer des priorités, de découvrir des corrélations et de déterminer plus facilement ce qui doit être envoyé et quand.

Prenons, l'exemple d'un service de transport médical qui prélève des échantillons de sang, prélevés dans un établissement médical, et les transporte vers un laboratoire pour y être analysés. Les échantillons doivent être conservés à une température constante pendant le transport. Des capteurs prennent et enregistrent des mesures toutes les quelques minutes, mais n'envoient une alerte qu'en cas de surchauffe. Sinon, les données sont envoyées par lot, à la fin d'une équipe, pour être utilisées dans le cadre de la maintenance prédictive. Au fil du temps, vous souhaitez peut-être ajouter de nouvelles fonctions en vol, comme des alertes de sabotage, envoyées par des capteurs de lumière qui détectent l'ouverture d'un conteneur, ou des alertes de dommages, envoyées par des capteurs d'impact qui détectent si le conteneur a été échappé.

Ce type de règles de transmission de données, qui distingue les situations d'urgence du fonctionnement normal, rend le système plus réactif, avec la possibilité de modifier le comportement en temps réel avec moins d'intervention manuelle.

D'autres considérations pour une gestion des données consciente de l'énergie incluent la surveillance des niveaux de batterie, puisque vous ne pouvez pas gérer ce que vous ne mesurez pas. En supprimant les mises à jour des logiciels en excès de poids, on peut économiser de l'énergie dans la transmission et éviter les pics de puissance associés à une surcharge excessive de la sécurité. De plus, la combinaison des services de localisation GNSS avec d'autres technologies, telles que Bluetooth et Wi-Fi, peut augmenter la précision tout en améliorant la consommation d'énergie globale.