

**NeoVac**

# Technologie LoRaWAN

Principes de base, avantages et exigences d'installation



# Contenu

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>Mode de fonctionnement de la technologie</b>	<b>4</b>
<b>Les avantages de la technologie LoRaWAN en un coup d'œil</b>	<b>5</b>
→ <b>Consommation d'énergie faible</b>	<b>5</b>
→ <b>Grande portée</b>	<b>5</b>
→ <b>Possibilité de connexion au monitoring</b>	<b>5</b>
→ <b>Évolutivité</b>	<b>5</b>
→ <b>Faibles coûts d'installation</b>	<b>6</b>
→ <b>Mise à niveau simple</b>	<b>6</b>
→ <b>Exposition minimale aux rayonnements</b>	<b>6</b>
→ <b>Comparatif des puissances d'émission</b>	<b>6</b>
→ <b>Niveau de sécurité maximal</b>	<b>7</b>
→ <b>Taux de transmission des données élevé</b>	<b>8</b>
<b>Exigences d'installation</b>	<b>9</b>

# Introduction

LoRaWAN signifie **L**ong **R**ange **W**ide **A**rea **N**etwork. Il s'agit d'une technologie de communication sans fil développée spécialement pour l'Internet des objets (IoT). Elle permet la transmission économique, économe en énergie et fiable de petites quantités de données sur de longues distances.

Contrairement aux réseaux sans fil traditionnels tels que le WLAN, qui sont optimisés pour des débits élevés, LoRaWAN se concentre sur la transmission de petits paquets de données sur de longues distances. Cette technologie est ainsi idéale pour les applications où les appareils doivent communiquer sur de longues distances.

Le présent livre blanc donne un aperçu du fonctionnement de LoRaWAN, met en évidence ses avantages et décrit les exigences pour une installation sans erreur.

# Mode de fonctionnement de la technologie

Le réseau LoRaWAN compte trois composants principaux : des terminaux (nodes), des passerelles et un serveur réseau.

**Terminaux (nodes) :** ce sont les appareils IoT qui collectent des données et souhaitent les envoyer via le réseau LoRaWAN. Il peut s'agir de capteurs, d'actionneurs ou d'autres types d'appareils IoT. Ils fonctionnent généralement sur batteries et sont censés avoir une longue durée de vie. Les données qu'ils collectent peuvent concerner la température, l'humidité, le mouvement ou d'autres paramètres environnementaux.

**Passerelles :** les passerelles constituent l'interface entre les terminaux et le réseau LoRaWAN. Elles reçoivent les données envoyées par les terminaux et les transmettent au serveur réseau. Les passerelles ont une grande portée et peuvent recevoir des données à plusieurs kilomètres de distance, en fonction des conditions locales et de la hauteur de l'antenne.

**Serveur réseau :** le serveur réseau gère l'ensemble du réseau LoRaWAN. Il reçoit les données des passerelles, les déchiffre et les transmet aux applications ou aux serveurs correspondants. Le serveur réseau gère également la sécurité du réseau, l'authentification des terminaux et l'attribution des canaux de transmission.

Les données sont transmises via LoRaWAN sous forme de petits paquets envoyés à intervalles réguliers ou sur demande. La vitesse de transmission est relativement basse, ce qui réduit la consommation d'énergie des terminaux et maximise la portée.

Grâce à cette architecture, LoRaWAN permet une communication sans fil efficace et fiable pour les applications IoT sur de longues distances, même dans les zones éloignées ou difficiles d'accès.

La technologie radio LoRaWAN (Low-Power Wide-Area Network) de NeoVac repose sur une technologie bidirectionnelle qui est habituellement utilisée dans une seule direction. Les appareils envoient leur relevé de compteur à des rythmes différents.

<b>Fréquence</b>	863-870 MHz
<b>Longueur d'onde</b>	0,346 m
<b>Puissance</b>	< 25 mW
<b>Modulation</b>	Chirp Spread Spectrum Modulation
<b>Shift</b>	+/- 25 kHz
<b>Protocole</b>	LPN ADR
<b>Courant Standby</b>	0,1 µA
<b>Courant de réception</b>	3 mA
<b>Courant d'émission</b>	10 mA
<b>Portée max.</b>	15 km
<b>Portée min.</b>	100 m

# Les avantages de la technologie LoRaWAN en un coup d'œil

## Consommation d'énergie faible

La technologie LoRaWAN est très économe en énergie. En utilisant des modes de faible puissance, les terminaux minimisent leur consommation d'énergie et atteignent une longue durée de fonctionnement. Ainsi, des appareils tels que les compteurs NeoVac peuvent fonctionner pendant plusieurs années avec la même batterie.

## Grande portée

LoRaWAN offre une portée impressionnante de plusieurs kilomètres dans les zones urbaines et même encore plus loin dans les zones rurales : ainsi, dans un champ libre, il est possible d'atteindre une portée de 15 kilomètres jusqu'à l'antenne suivante. En conséquence, cette technologie est non seulement idéale pour les applications IoT dans les zones urbaines, mais elle convient également parfaitement aux endroits reculés et difficilement accessibles. La connexion sans fil garantit une transmission de données fiable et faible en coûts.

## Possibilité de connexion au monitoring

Grâce à la surveillance continue des appareils via LoRaWAN, il est possible de détecter tôt tout écart par rapport à l'état normal. Les anomalies dans le comportement d'exploitation, telles que des fluctuations de température inhabituelles ou des pannes inattendues, peuvent être identifiées immédiatement, ce qui permet une maintenance ou un remplacement à temps avant l'apparition de problèmes plus importants.

LoRaWAN envoie également une notification immédiate en cas de perturbations. Si un appareil se met hors ligne ou s'il y a des problèmes de communication, des messages d'alerte automatiques peuvent être générés. Ces notifications permettent aux exploitants de réagir rapidement et de minimiser les temps d'arrêt potentiels.

## Évolutivité

La technologie LoRaWAN est évolutive et peut prendre en charge un grand nombre de terminaux qui communiquent simultanément sur le réseau. Elle est donc idéale pour les applications dans l'Internet des objets, où une grande quantité de capteurs ou d'appareils doivent être reliés entre eux.

Ainsi, l'ensemble du portefeuille de compteurs NeoVac est compatible avec LoRaWAN et mise sur le Low Power Network (LPN) de Swisscom, qui dispose du meilleur réseau de Suisse avec une couverture de 99 %.

## Écologique, grâce à la collecte de données de consommation sans accès aux compteurs

Les données de consommation sont transmises sans fil au cloud via le réseau LoRaWAN/IoT (Internet des objets) de Swisscom – le relevé des données se fait ainsi très facilement sans avoir à pénétrer dans l'appartement. Le relevé à distance permet de réduire considérablement les émissions de CO<sub>2</sub>.

Voici un petit exemple de calcul à ce sujet : en renonçant aux trajets des techniciens pour effectuer les relevés de 1'000 installations, il serait possible d'économiser 300 tonnes de CO<sub>2</sub>\* sur une période de 10 ans. La collecte des données de consommation sans accès représente donc une solution efficace et respectueuse de l'environnement.

\* Remarque : ce calcul part du principe que le trajet moyen par installation et par relevé est de 50 kilomètres et qu'un relevé trimestriel est effectué. Les économies réelles peuvent varier en fonction de conditions spécifiques, telles que la distance réelle parcourue, l'efficacité des véhicules et le nombre de relevés par an.

## Faibles coûts d'installation

L'utilisation de la technologie LoRaWAN permet de réduire considérablement les coûts d'installation. Il n'est ainsi plus nécessaire de procéder à des câblages complexes, ce qui fait non seulement gagner du temps et de l'argent, mais permet également une mise en œuvre flexible et simple. Après la première initialisation des appareils, ceux-ci se connectent automatiquement au NeoVac Energy Cloud via une passerelle ou une antenne LoRaWAN de Swisscom. L'initialisation des appareils ainsi que l'installation de la passerelle sont effectuées par des techniciens et techniciennes NeoVac.

## Mise à niveau simple

Un autre avantage de la technologie LoRaWAN est qu'elle s'intègre facilement aux infrastructures existantes. Grâce à la nature sans fil du réseau LoRaWAN, les systèmes peuvent être intégrés sans problème, sans interruptions ni transformations coûteuses. En général, il suffit d'ajouter une passerelle dans la cage d'escalier. Ensuite, les compteurs NeoVac LoRaWAN peuvent être installés et initialisés.

## Exposition minimale aux rayonnements

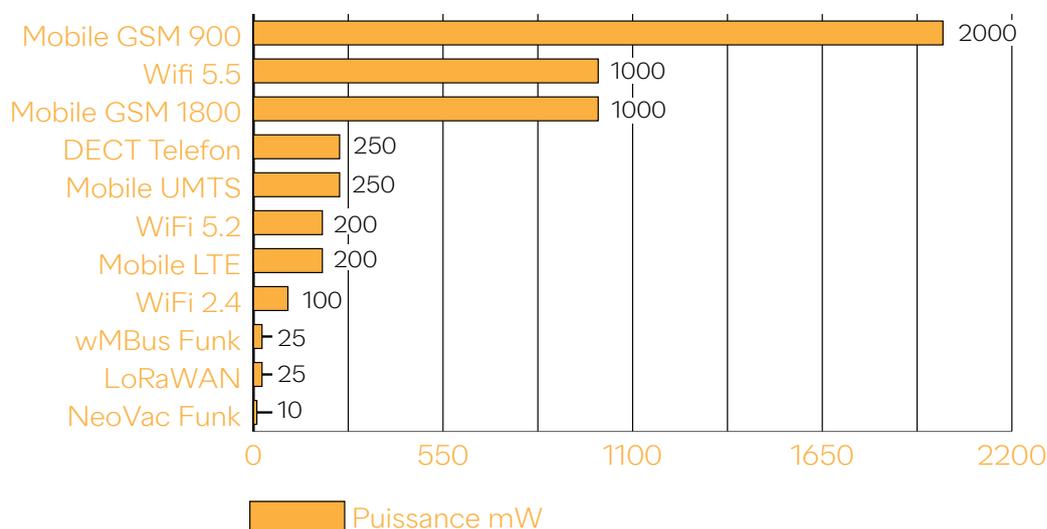
L'utilisation d'appareils LoRaWAN présente une exposition aux rayonnements négligeable. Comparativement à d'autres appareils sans fil, les appareils LoRaWAN se caractérisent par de très faibles puissances d'émission. Les transmissions sont généralement très courtes, au maximum trois secondes par transmission.

Le rayonnement de LoRaWAN se situe dans une plage inférieure au gigahertz, à savoir en deçà de 1 GHz. Cette fréquence est nettement plus basse que celle du WLAN domestique. Le principe suivant s'applique : plus la fréquence est élevée, plus le rayonnement est riche en énergie.

Contrairement aux téléphones sans fil, aux téléphones mobiles ou aux appareils Bluetooth, un appareil de mesure d'énergie n'est jamais utilisé à proximité immédiate de la tête. Le compteur intelligent est souvent installé dans la cave ou derrière le crépi. La distance avec les personnes est donc constamment de plusieurs mètres. En comparaison, un smartphone est constamment porté sur le corps.

De plus, un appareil LoRaWAN est limité par le cycle de service, ce qui signifie qu'il ne peut communiquer que 1 % par heure, ce qui équivaut à environ 36 secondes par heure. Dans le cas des appareils de mesure pour la gestion de l'énergie, la durée de communication réelle est nettement inférieure à cette valeur. Un smartphone, en revanche, communique beaucoup plus fréquemment lorsqu'il est utilisé. De plus, la puissance d'émission maximale des appareils LoRaWAN est de 25 mW, tandis qu'un smartphone peut avoir une puissance de transmission nettement plus élevée allant de 200 mW à 2 W, en fonction de la technologie utilisée.

### Comparatif des puissances d'émission



## Niveau de sécurité maximal

La technologie LoRaWAN utilise un cryptage AES robuste de 128 bits pour protéger les données et garantir une connexion sécurisée entre les appareils et le réseau. Ce cryptage protège les informations sensibles contre tout accès non autorisé et préserve l'intégrité des données pendant la transmission.

Autre aspect de sécurité important : toutes les données transmises par les appareils NeoVac via LoRaWAN sont pseudo-anonymisées. Cela garantit qu'aucune connexion directe ne peut être établie entre les données des appareils et les différents utilisateurs et utilisatrices. Cette approche protège la sphère privée des utilisateurs et utilisatrices et veille à ce que les données à caractère personnel ne soient pas divulguées inutilement.



### Aspects de sécurité - Low Power Network - LoRaWAN



#### LoRaWAN

- Clé de session réseau (128 bits AES) pour le contrôle d'intégrité et le chiffrement des commandes MAC.
- Clé de session d'application (AES 128 bits) pour le chiffrement de bout en bout du message



#### Certification ISO

- ISMS selon ISO-27001
- De plus, conforme aux normes ISO-9001, 14001, 2000, 33002, 14064 et au RGPD



#### Programme de certification

- Différents programmes de certification pour garantir que les nouveaux appareils LoRaWAN répondent aux exigences de qualité



#### Configuration de l'infrastructure

- Accès à Internet protégé par un pare-feu et une adresse IP-Plus Swisscom
- Serveur réseau fonctionnant en redondance géographique (Zurich, Olten)
- Tunnels IP-Sec entre les passerelles et les serveurs réseau
- UPS, climatisation, protection incendie, gestion des accès



#### Monitoring

- Surveillance 7 j sur 7 et 24 h sur 24 du système LPN
- Mesures de sécurité pour la récupération après sinistre



#### Serveur d'applications et GUI

- Transport https
- Authentification par jeton
- Authentification multifactorielle lors de la connexion

Source : Swisscom

## **Taux de transmission des données élevé**

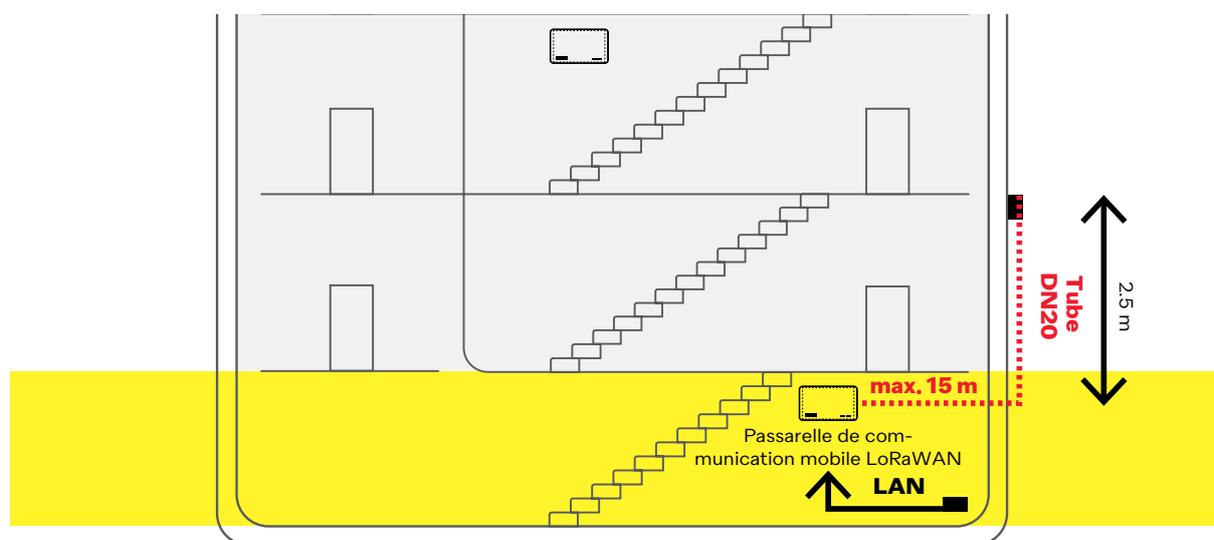
Cette technologie permet de transférer des données à des intervalles courts, ce qui garantit une acquisition de données précise et rapide. Par exemple, les compteurs électriques peuvent transmettre leurs données toutes les 15 minutes, les compteurs de chaleur et d'eau toutes les 60 minutes, et les répartiteurs de frais de chauffage toutes les 4 heures.

# Exigences d'installation

L'installation des passerelles ne nécessite généralement qu'un raccord de 230 volts dans la cage d'escalier (RDC/1<sup>er</sup> étage). Pour les points de mesure situés dans les sous-sols isolés, il est recommandé de prévoir un raccord LAN sur site, y compris un raccord 230 volts, pour obtenir une transmission optimale des données.

Pour une transmission des données fiable, une connexion 4G Swisscom stable avec au moins deux barres de réception est nécessaire. Dans les zones où la qualité du signal est mauvaise, telles que les sous-sols, les pièces avec une façade extérieure bien isolée ou les bâtiments en béton étanches, la capacité de transmission de données de la passerelle de communication mobile LoRaWAN peut être améliorée via une connexion LAN filaire avec un accès Internet ou via l'installation d'une antenne externe.

Pour une transmission optimale des données dans les locaux techniques souterrains, un raccord LAN avec connexion Internet sur place est recommandé (par exemple compteur électrique). Il est également possible de poser un tube vide DN20 (longueur maximale de 15 mètres) sur site pour installer une antenne externe. Le nombre de passerelles LoRaWAN nécessaires dépend de la norme du bâtiment et du nombre d'étages. En règle générale, on utilise une à deux passerelles par bâtiment, qui sont installées à des endroits centraux dans la cage d'escalier et/ou le local technique.



## Passerelle de communication mobile LoRaWAN

### Dimensions

241 × 161 × 60 mm

### Livraison/montage/mise en service

NeoVac ATA SA

### Alimentation

Raccord 230 V, de préférence dans une boîte d'encastrement RNI, taille 1, préparée par le client. Avec couvercle aveugle étiqueté « LoRa ».

(Disjoncteur de sécurité éclairage des communs p ex.)





**NeoVac**

**Avez-vous des questions  
ou un projet concret ?  
Nos spécialistes  
vous conseillent volontiers  
sur la solution la plus adaptée.**

Écrivez-nous ou appelez-nous :  
**Téléphone +41 58 715 50 50**  
**info@neovac.ch**



PS 2406 A177F

**Siège social**

NeoVac ATA SA  
Eichaustrasse 1  
9463 Oberriet

**neovac.ch**

**Centres de services**

Oberriet	Porza
Bulle	Sissach
Meyrin	Worb
Dübendorf	Ruggell/FL

**Making energy smarter**