



# RÉSEAUX





## Comprendre le principe de fonctionnement des réseaux et choisir le mieux adapté

L'élevage est de plus en plus connecté. De plus en plus d'outils numériques sont proposées aux éleveurs (GPS, caméra de surveillance, bâton de lecture, divers capteurs...) et chacun de ces objets connectés utilise un réseau différent ayant chacun ses propres caractéristiques. Difficile de s'y retrouver sur le terrain, d'autant plus dans nos zones pastorales où les zones blanches sont fréquentes. Cette fiche a pour objectif de présenter les différents réseaux existants et leur fonctionnement ainsi que de proposer des préconisations pour déterminer leur disponibilité.

« Le réseau parfait, combinant une faible consommation d'énergie, une très longue portée et un haut débit n'existe pas, il faut donc choisir entre ces différentes caractéristiques ».

### LES DIFFÉRENTS RÉSEAUX ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

Les réseaux de communications permettent de faire transiter des données entre 2 terminaux. Un réseau est caractérisé par :

-  Sa **portée** : distance à laquelle on émet et on peut être entendu, qui dépend de l'emplacement du capteur et de son environnement.
-  Son **débit** : quantité de données à transmettre, qui dépend du type de données (texte, image, etc.) et de la fréquence de l'envoi.
-  L'**énergie** consommée nécessaire à envoyer les données, qui détermine l'autonomie de l'objet.
-  Le coût, la sécurité des données et la durabilité.

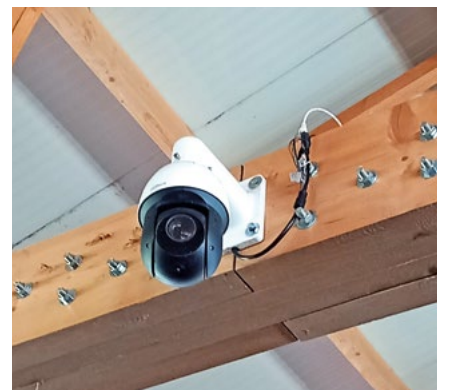
### EXEMPLES D'OBJETS CONNECTÉS UTILISÉS EN ÉLEVAGE.



GPS : Communication par réseau GSM ou LPWAN.



Baton de lecture de boucle : Communication bluetooth avec le smartphone ou la tablette.



Caméra de bergerie : Communication wifi.

## PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTS RÉSEAUX

La diversité de besoins en termes de transmission de données (d'un simple message quotidien pour signaler un bon fonctionnement ou émettre une alerte, à l'envoi d'un flux vidéo) nécessite une pluralité de réseaux pour y répondre. Le développement de 3 types de réseaux spécifiques permet de couvrir ces différentes exigences.

### 1. LES RÉSEAUX LAN (WIFI, BLUETOOTH)



Ce sont des réseaux locaux de courte portée utilisés pour échanger de l'information avec des objets connectés proches de l'utilisateur. Le débit est variable selon le réseau et la consommation d'énergie est importante. Ces réseaux sont par exemple utilisés pour connecter votre bâton de lecture de boucle électronique avec votre smartphone.



### 2. LES RÉSEAUX CELLULAIRES (2G, 3G, 4G, 5G)



Ce sont des réseaux longues portées utilisés pour échanger des grandes quantités d'informations avec des objets éloignés. En revanche, les objets connectés à ce type de réseau consomment beaucoup d'énergie et doivent être rechargés régulièrement ou branchés sur secteur. C'est le cas notamment des informations issues de caméras de surveillance, ou de certains GPS qui sont par conséquent gourmand en énergie.



### 3. LES RÉSEAUX LPWAN (Sigfox, Lora, LTE-M, NB-IoT)



Ce sont des réseaux de longue portée qui consomment peu d'énergie. En revanche, leur débit est faible et se limite à la transmission de données de type géolocalisation ou relevés d'énergie. Par exemple, ces réseaux sont utilisés pour certains GPS.

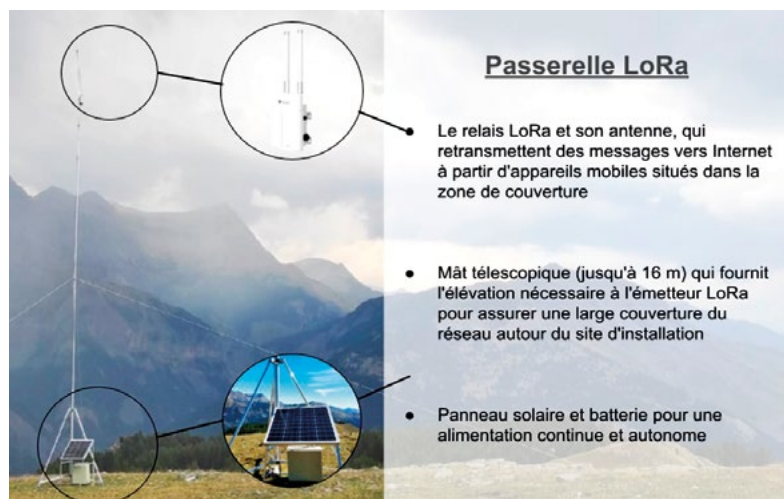
Chaque technologie a ses propres besoins  
et chaque réseau a des avantages et des contraintes.

## COMMENT SAVOIR QUEL RÉSEAU EST DISPONIBLE ?

Afin de choisir les technologies les mieux adaptées à sa situation, il est essentiel de se renseigner sur les réseaux disponibles. Des cartes accessibles gratuitement renseignent sur la couverture réseau.





- Pour GSM : [monreseaumobile.arcep.fr](http://monreseaumobile.arcep.fr)
- Pour Lora : [www.orange-business.com/fr/reseau-iot](http://www.orange-business.com/fr/reseau-iot)
- Pour Sigfox : [www.sigfox.com/coverage](http://www.sigfox.com/coverage)
- Pour LTE-M et NB-IoT : [spot.objenious.com/eligibility-public-nbiot-Item](http://spot.objenious.com/eligibility-public-nbiot-Item)

Dans le cas d'une zone blanche, il est possible d'installer sa propre antenne Lora ou Sigfox pour un montant de 800 à 1000 euros.



Exemple de dispositif d'antenne LoRa mis en place sur l'alpage du domaine du Merle.

## DESCRIPTION DES TECHNOLOGIES LPWAN

	 LoRaWAN	 sigfox	 NB-IoT	 LTE-M
Type de réseau	Possibilité de passer par les opérateurs téléphoniques (Orange) ou de rejoindre un réseau communautaire (TTN)	Privé	S'appuie sur le réseau 4G (SFR, Bouygues)	S'appuie sur le réseau 4G (Orange)
Coût	Environ 12 €/an/objet Dépend de la quantité de donnée, de la fréquence d'envoi et de l'opérateur	Environ 20 €/an/objet Dépend de la quantité de donnée et de la fréquence d'envoi	Dépend de la quantité de donnée, de la fréquence d'envoi et de l'opérateur	Dépend de la quantité de donnée, de la fréquence d'envoi et de l'opérateur
Débit	Entre 10 et 22 kbits/s (500 messages par jour)	Entre 10 et 100 bits/s (140 messages par jours)	150 kbits/s	10 Mbits/s (Envoi de photos possible)
Consommation d'énergie	Très faible	Très faible	Faible	Moyenne
Couverture du territoire	Un peu plus développé que SigFox Possibilité d'installer ses propres antennes	91 % de la population couverte Possibilité d'installer ses propres antennes	Dépend du réseau 4G	Dépend du réseau 4G
Portée maximum (environ)	5 km en urbain 15 km en rural	10 km en urbain 50 km en rural	1 km en urbain 10 km en rural	0,4 km en urbain 8 km en rural
Autre			Bonne pénétration à l'intérieur des bâtiments et en sous-sol	

## PERSPECTIVES

À l'image de la constellation de satellites Starlink d'Elon Musk, des initiatives similaires se développent pour le réseau LoRa. L'objectif serait, à terme, de fournir une couverture mondiale peu coûteuse pour la transmission des données dédiée aux objets connectés grâce à des satellites.

Autre source d'information à venir : Guide d'accompagnement au numérique disponible sur le site de l'Institut de l'élevage.



[www.matooma.com/fr/s-informer/actualites-iot-m2m/reseaux-lpwa-sommes](http://www.matooma.com/fr/s-informer/actualites-iot-m2m/reseaux-lpwa-sommes)

## RÉDACTEURS

Charlotte Dehays – Idele, Laurence Depuille – Idele, Rémi Leconte – MRE.