

mat^{oo}ma

Comment bien maîtriser la
connectivité IoT/M2M de vos
objets connectés ?



Par

Georges Dupont

Connectivity Advisor

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
Rappel : qu'est-ce qu'un objet connecté ?	1
I/ Les critères de choix de la connectivité	2
1. La couverture de votre objet connecté	3
2. La capacité de votre objet connecté	3
3. L'autonomie de votre objet connecté	4
4. La fiabilité de votre objet connecté	4
5. Le coût de votre objet connecté	5
6. Propriétaire / Standard	5
7. La sécurité de votre objet connecté	5
II/ Quelle technologie choisir pour connecter son objet ?	6
1. SigFox	6
2. LoRa	7
3. Le LTE-M	8
4. Les réseaux cellulaires classiques (2G/3G/4G)	9 - 10
III/ Les astuces pour déployer au mieux son projet IoT	11
1 ^{ère} astuce : pensez à la scalabilité de votre projet	11
2 ^{ème} astuce : la connectivité ne doit pas être une barrière au business ou à la technique	11
3 ^{ème} astuce : bien penser votre Business Model	12
4 ^{ème} astuce : avoir un partenaire expert de l'IoT et du Machine to Machine pour faciliter un déploiement à grande échelle	12
IV/ Les bonnes questions à se poser avant de choisir sa connectivité	13
À propos de Matooma	14
Nous contacter	15



Introduction

Le marché des objets connectés ne cesse de croître d'année en année. Ainsi, les dépenses mondiales en matériels, logiciels, solutions de connectivité et services dédiés à l'IoT sont évaluées à **745 milliards de dollars en 2019**, soit 15,4% de plus qu'en 2018 (IDC).

Rien de surprenant que nous assistions donc, ces dernières années, à une multiplication de projets IoT dans tout type de secteurs d'activité, autant en BtoC (domotique, automobile, santé...) qu'en BtoB (sécurité des biens et des personnes, énergie, eau...).

Pour réussir son projet IoT, il est important de se poser les bonnes questions avant de se lancer et réfléchir très rapidement à la scalabilité de sa solution. Différentes composantes vont entrer en compte, allant du hardware au software ou encore à la gestion de la donnée. La connectivité est une brique aussi essentielle. De nombreux réseaux et technologies existent aujourd'hui.

Alors comment faire son choix parmi toutes ces technologies de connectivité ? Dans ce livre blanc, nous résumons le contenu du webinar orchestré par Matooma dans lequel Gweltaz Le Coz, Product Marketing Manager chez Matooma, tentait de répondre à cette question.



Rappel : qu'est-ce qu'un objet connecté ?

Un **objet connecté** est composé de plusieurs briques, aussi importantes les unes que les autres.

Commençons par le plus tangible et visible, le **Hardware**. Nous parlons du design produit qui passe directement par le boîtier de l'objet connecté mais aussi le design de la carte électronique. Il s'agit de la partie matérielle de l'objet.

La partie **Software** est l'intelligence de l'objet. Elle fera vivre l'objet connecté et déterminera le fonctionnement de ses actions. On peut élargir cette brique avec les plateformes IoT notamment de type Device Management.

Une fois ces éléments assemblés, il faut les faire communiquer, et c'est la **connectivité** qui entre en action. Grâce à elle, vous pourrez remonter les données de l'objet et déclencher des actions associées telles qu'une alerte, une donnée de batterie, température, etc.

Enfin, ce que l'on appelle communément le **Big Data** concerne la gestion et l'analyse de cette donnée. C'est grâce à ces données que les applications métiers seront construites.

I / Les critères de choix de la connectivité

La **connectivité** est un des composants à l'origine du bon fonctionnement de votre objet connecté. En tant que chef de projet IoT ou entrepreneur, vous devez donc d'abord définir les indispensables de votre solution pour choisir dans un second temps, la bonne connectivité. Dit autrement, c'est en fonction de ce que vous souhaitez réaliser dans votre projet IoT en terme de caractéristiques et/ou de fonctionnalités que vous choisirez la connectivité adaptée. Celle-ci ne doit pas être un frein technique ou économique dans le service que vous proposerez via votre solution IoT.

Critères de choix de sa connectivité

Quelles sont les caractéristiques indispensables pour ma solution ?



Couverture

Portée de l'objet
Couverture indoor
Couverture souterraine
Roaming agreement



Capacité

Débit moyen
Temps de latence
Gestion de la mobilité



Autonomie

Durée de vie de la batterie



Fiabilité

Qualité de service (QoS)
Disponibilité du réseau
Acquittement du message



Coût

Coût des modules
Coût du service



Propriétaire / Standard

Interopérabilité
Bandes de fréquence licenciée
ou non licenciée



Sécurité

Authentification sur le réseau
Protocoles de sécurité

1. La couverture de votre objet connecté

Nous parlons beaucoup de portée vis-à-vis des réseaux IoT notamment au travers de l'appellation **LPWA**.

Celle-ci correspond à la portée de couverture des antennes et des objets connectés, également définie comme le rayonnement qu'un objet aura vis-à-vis d'un réseau.

Une autre composante sera de connaître la couverture dans les lieux indoor, enterrés ou semi-enterrés. Il faudra donc avoir une idée des lieux de déploiement de vos objets.

Enfin, en vue de projets internationaux, il faudra aussi envisager les pays de déploiement et les aspects de roaming qui pourront avoir un impact sur votre projet à l'international.

2. La capacité de votre objet connecté

La capacité d'un objet connecté déterminera sa manière de communiquer. Elle regroupe les aspects de débits moyens, de temps de latence, de gestion de la mobilité (**handover dans le télécom**) ou encore de **bidirectionnalité**.

Les questions de type... :

- ✓ Combien de fois par jour votre objet connecté doit-il remonter des données ?
- ✓ Doit-il remonter des données en temps réel ?
- ✓ Quelle quantité de données doit-il remonter ?
- ✓ Quels types de données doit-il communiquer (Data, SMS, Voix) ?
- ✓ Votre objet doit-il communiquer tout en étant mobile ?

... seront à se poser.

Dans le domaine de la vidéosurveillance par exemple, les données remontées sont des données lourdes et quantitatives (images en live). Il faut donc un débit moyen très élevé et une forte volumétrie de données.

3. L'autonomie de votre objet connecté

C'est l'essence même des technologies **LPWAN**. Lorsque votre objet n'a pas la possibilité d'être branché sur secteur, la question de l'autonomie peut être un facteur important. En effet, devoir recharger un objet connecté régulièrement peut être synonyme de coûts élevés avec des déplacements de techniciens fréquents pour en assurer le remplacement ou la maintenance. Plus un objet sera autonome et moins il aura besoin d'être rechargé. Ainsi, avec une grande autonomie (spécialité des réseaux **LPWA**), un **objet connecté est capable de tenir 5 à 10 ans** sans avoir besoin d'une recharge.

4. La fiabilité de votre objet connecté

La fiabilité va regrouper des éléments associés à la qualité de service (**Qos dans le télécom**). Il s'agit de la capacité d'un réseau à respecter les exigences de fourniture de services de télécommunication, notamment en matière d'accessibilité (visibilité de présence sur le réseau), de disponibilité du réseau, de continuité de service (éviter les coupures de réseau) et d'intégrité (respect de la bonne donnée et du bon message délivré).



5. Le coût de votre objet connecté

Penser au coût de votre **objet connecté** est primordial afin d'éviter les mauvaises surprises par la suite vis-à-vis de votre business model. Le coût des modules et le coût d'abonnement mensuel/annuel de connectivité sont deux coûts importants à prendre en compte. Le tarif d'un **objet connecté** de 1Mo sera bien évidemment différent de celui attribué à un objet nécessitant 1Go.



7. La sécurité de votre objet connecté

La sécurité est le dernier élément auquel il faut penser. Au niveau de la **connectivité**, cela regroupe notamment les aspects d'**authentification sur le réseau** (vérification des droits d'accès) et les protocoles de sécurité à respecter.

6. Propriétaire / Standard

Un standard correspond à la possibilité d'avoir une **interopérabilité entre les réseaux** et les différents objets afin qu'ils communiquent entre eux. Nous pouvons prendre l'exemple des téléphones portables qui, sans le standard GSM, n'étaient pas compatibles avec tous les réseaux opérateurs selon les pays. Les technologies propriétaires nécessiteront de ne passer que par un seul fabricant.

Nous pouvons aussi évoquer les aspects de fréquences licenciées ou non licenciées. Lorsque que vous êtes sur une fréquence libre, vous n'aurez pas à payer de frais ni à demander d'autorisation au réseau. En retour, il y a certaines restrictions techniques pour permettre le partage du réseau avec d'autres utilisateurs et des acquittements des messages.

II/ Quelle technologie choisir pour connecter son objet ?

1. SigFox

Créé en 2009, **SigFox** est le précurseur des **technologies LPWAN**. Ayant déployé 1300 antennes en France, son réseau couvre presque la totalité du territoire français, et est déployé dans 60 pays aujourd'hui.

La technologie dispose de plusieurs avantages. Tout d'abord, SigFox dispose d'une **couverture longue portée** ce qui permet à un objet connecté d'avoir un très bon rayonnement en milieu urbain. Cette capacité permet même à des chefs de projets IoT ou entrepreneurs de faire fonctionner des objets enterrés ou semi-enterrés, là où il est difficile de capter le réseau.

L'**autonomie** et le **coût** viennent en second point. En effet, plus l'objet connecté a une autonomie élevée et moins les coûts seront élevés. L'aspect coût (prix des modules bas + accès au service) est profitable, surtout en cas de grandes quantités de devices.

En revanche, ces avantages (autonomie et couverture élargie) amènent à des limitations d'usage :

- ✓ La capacité du réseau est moins efficace puisque le débit de l'objet sera très faible (inférieur à 300bit/s) et limite de nombreux cas d'application basés sur l'envoi d'images ou de vidéos,
- ✓ Le nombre de messages limités (140 messages par jour maximum),
- ✓ La communication est surtout unidirectionnelle,
- ✓ La fiabilité du réseau de **QOS** ne peut être certaine pour des objets connectés mobiles. En effet, il n'y a pas de gestion de handover, ce qui ne peut garantir le temps réel de la remontée des données,
- ✓ Il n'y a pas d'accès à la voix,
- ✓ Les bandes de fréquences sont non licenciées et partagées, ce qui peut parfois créer un temps de latence.

SigFox est une technologie adaptée à des applications ayant besoin d'une **grande autonomie**, d'une **remontée de données peu conséquentes**, et qui ne **nécessitent pas de remonter des données en temps réel**. Les systèmes d'irrigation dans l'agriculture, la gestion des luminaires, ou encore le monitoring d'objets et de machines avec des statuts de batterie on/off sont des exemples de domaines d'activité dans lesquels la technologie **SigFox** est envisageable.

2. LoRa

LoRa s'est créé à la suite du lancement de **SigFox**, lorsque les opérateurs télécom ont décidé de lancer leur propre **technologie LPWAN** basée sur le protocole de télécommunication **LoRaWan**. Les avantages de **LoRa** sont assez similaires à ceux de la technologie **SigFox** (longue portée, bon rayonnement en milieu urbain, une bonne couverture indoor, une bonne autonomie).

En plus de ces avantages, **LoRa** dispose d'une **communication bidirectionnelle**, de messages illimités et permet de passer par un réseau public (en France : Objenious de Bouygues Telecom principalement) ou par un réseau privé. Pour bénéficier d'un réseau privé, il vous suffit d'une **gateway/passerelle** associée à une carte SIM pour remonter les données des différents capteurs.

LoRa dispose de limitations d'usage:

- ✓ Débit faible (inférieur à 50kbit/s),
- ✓ Moyennement adapté aux objets mobiles nécessitant de la donnée en temps réel,
- ✓ Bandes non licenciées sur le réseau public,
- ✓ Pas d'accès à la voix,
- ✓ Le roaming agreement n'est pas optimal,
- ✓ La gestion intelligente des bâtiments (**Smart City**) est un domaine d'activité dans lequel la **technologie LoRa** pourrait être intéressante notamment associée avec un réseau privé.

3. Le LTE-M

Le **LTE-M** est la toute nouvelle technologie du marché **LPWAN**. Déployée en France depuis fin 2018 par Orange, il s'agit d'une **extension de la 4G LTE standardisée par la 3GPP**. Un simple update software des antennes suffit à l'ajout de cette technologie.

Le **LTE-M** dispose des avantages classiques : bonne couverture indoor, bonne autonomie, de **meilleurs coûts sur les modules** vs les technologies GSM 4G standards.

En matière de limitation, le débit reste moyen (entre 375kbit/s et 1Mo/s) et le déploiement à l'international reste encore assez limité, mais il y a moins de restrictions techniques que les réseaux mentionnés ci-dessus :

- ✓ **Associée à la 4G** : gestion de la bidirectionnalité, gestion du handover et donc fiabilité des objets en mobilité...
- ✓ **Couche de la 5G** : technologie pérenne car le déploiement fonctionnera encore de nombreuses années tandis que la 2G commence à disparaître dans certains pays.
- ✓ **Capable de donner accès à la voix** : augmente les cas d'application sur le marché des technologies LPWAN.

Tous les secteurs d'activité avec des coûts d'intervention élevés, qui nécessitent une **bonne autonomie**, qui ont des **problématiques indoor** et qui ont besoin de **performances élevées** en temps réel, feraient un choix judicieux en choisissant le **LTE-M** : les bracelets GPS, les bracelets d'alerte pour les enfants et les personnes âgées, les services d'urgence, la maintenance à distance des compteurs d'eau et de chauffage...

4. Les réseaux cellulaires classiques (2G/3G/4G)

Les réseaux cellulaires et la carte SIM M2M sont les technologies les plus anciennes dédiées aussi bien au réseau mobile qu'aux applications IoT. Standardisée par la 3GPP, elle est considérée comme la technologie de base du **Machine to Machine** sans fil.

Il existe deux types de cartes SIM M2M : la **mono-opérateur** et la **multi-opérateur**. La carte **SIM M2M mono-opérateur** permet à un objet de se connecter à un opérateur unique (SFR, Bouygues ou Orange en France). La particularité de la carte **SIM M2M multi-opérateur** est sa capacité de roaming. En d'autres termes, votre objet connecté peut capter tous les réseaux existants de n'importe quel pays donné (couverture mondiale fixée à 180 pays disponibles avec une seule et même carte SIM), un avantage certain en cas de défaillances réseaux et de déploiement d'objets connectés à l'international !

Basées sur les réseaux GSM existants (2G, 3G, 4G, 4G LTE), elles permettent aux objets connectés de communiquer entre eux sur de très longues distances, via différents canaux (data, voix, SMS) et avec un volume de données important (taille des messages illimitée)

Toutefois, elles présentent également quelques limitations :

- ✓ Le module GSM peut s'avérer **coûteux** (notamment en 4G),
- ✓ Les modules avec carte SIM peuvent avoir une **autonomie assez faible**,
- ✓ Il peut y avoir des problématiques de couverture indoor. Notez cependant qu'aujourd'hui, un **simple update** de sa carte **SIM M2M** permet de **bénéficier des avantages du LTEM !**

Le choix de la carte SIM M2M se fait dans dans de nombreux domaines d'activité et pour tout type d'objets connectés, notamment dans la téléassistance, la solution bancaire, la vidéosurveillance ou encore les bornes de recharge des véhicules électriques.



Avantages

- ✓ **Couverture mondiale** (180 pays avec une seule carte SIM, multi-opérateur)
- ✓ Réseau **haut débit** avec la **4G LTE**
- ✓ Technologie **standardisée**
- ✓ Maintien des infrastructures importantes pour **respecter les QoS**

Limitations

- ✓ Durée de batterie **faible**
- ✓ Module GSM peut-être **coûteux**
- ✓ Il peut y avoir des problématiques de **couverture en indoor**

Le spectre d'usage est très important puisque peut aller d'objets connectés en 2G (faible débit) à des objets en 4G.

Les principales limites restent l'autonomie, la couverture indoor et les coûts de modules (notamment 4G) qui peuvent être plus élevés.

Type d'usage

- ✓ Vidéo surveillance
- ✓ Téléassistance
- ✓ Solution bancaire
- ✓ Borne de recharge de véhicule électrique

Fonctionnalités	Sigfox	LoRA	LTE-M	2G (M2M)	4G (M2M)
Couverture indoor Semi-enterrée	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Débit de donnée	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Temps de latence	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Autonomie	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Accès au Roaming	En cours de déploiement	Faible	En cours de déploiement	Disponible Monde	Disponible Monde
Gestion du Handover	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Prix des modules	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Service (Voix / Data / SMS)	Data / SMS	Data / SMS	Data / SMS / Voix	Data / SMS / Voix	Data / SMS / Voix
QoS Quality of Services	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●

III/ Les astuces pour déployer au mieux son projet IoT

1^{ère} astuce : pensez à la scalabilité de votre projet

Il est préférable de réaliser une première version basique de votre **solution IoT** et de l'optimiser par la suite. Ainsi, vous pénétrez le marché plus rapidement et pouvez améliorer les performances de votre offre. Il est envisageable de réaliser une version d'un produit basée sur une **technologie LPWAN** et de la cumuler ensuite avec une **solution GSM** pour proposer plus de services. Le contraire peut aussi s'avérer possible. Il ne faut pas se laisser emporter par une **multiplication de PoC** (Proof of Concept).

2^{ème} astuce : la connectivité ne doit pas être une barrière au business ou à la technique

Comme expliqué dans la première partie de ce livre blanc, le choix de la **connectivité** se fait en fonction des fonctionnalités souhaitées et de votre application métier.

3^{ème} astuce : bien penser votre Business Model

Il faut bien mesurer l'impact de la **connectivité** sur son prix de vente. Lors de vos premiers tests, il vaut mieux se baser sur la fourchette haute de consommation (le cas client qui utiliserait votre application à 100%) et déterminer la **volumétrie d'usage nécessaire**. Cela permettra d'intégrer un **coût de connectivité** à votre business model (il vaut mieux fixer un coût trop élevé et le baisser par la suite). Ensuite, plus vous aurez d'objets déployés, plus vous bénéficierez de retours d'expérience et mieux vous pourrez optimiser vos usages et vos coûts (mutualisation de parc).

4^{ème} astuce : avoir un partenaire expert de l'IoT et du Machine to Machine pour faciliter un déploiement à grande échelle

Les briques de l'objet connecté sont toutes indispensables à son bon fonctionnement et forment une chaîne unique. Cela signifie que si l'une d'entre elles présente un problème particulier, toute la chaîne du produit sera affectée (exemple : problème réseau = remontée de données impossible = l'alerte prévue ne peut être faite = service en difficulté). Voilà pourquoi il est intéressant d'être en collaboration avec une société partenaire experte du domaine qui vous aidera à comprendre comment ces briques se complètent et comment réagir en cas de problèmes les concernant.

**Vous avez des questions sur votre projet IoT ?
N'hésitez pas à nous contacter**

CONTACTEZ NOUS

IV/ Les bonnes questions à se poser avant de choisir sa connectivité

- 1 | Comment vais-je remonter les informations : Data/voix/SMS ?
- 2 | À quelle fréquence mes données doivent-elles remonter ? 1 trame toutes les heures ? Toutes les minutes ? Toutes les secondes ?
- 3 | De quel volume de donnée par mois : <1 Mo, >100Mo, >1Go, vais-je avoir besoin pour faire fonctionner ma solution ?
- 4 | Mon objet fonctionne-t-il sur batterie ou est-il alimenté ?
- 5 | Mon objet est-il susceptible d'être dans un endroit difficile d'accès ou enterré ?
- 6 | Suis-je susceptible de devoir faire des mises à jour à distance ?



À propos de Matooma

Matooma est une société française qui aide les professionnels à déployer leur projet M2M/IoT de façon simple, économique et rapide sans avoir recours à de multiples interlocuteurs. Nous proposons une solution globale de communication M2M pour permettre aux acteurs de l'Internet des Objets de connecter et de gérer leurs objets via une carte SIM M2M mono ou multi-opérateur. Nos offres de connectivité sont adaptées, personnalisées et sans engagement pour répondre aux besoins de chacun et notre équipe experte vous accompagne tout au long de votre projet. Leaders en France sur le marché de la sécurité des biens et des personnes (téléassistance, système d'alarme, vidéosurveillance...) et présents dans 12 pays, notre collaboration avec de nombreux fabricants, intégrateurs et installateurs de solutions connectées confirme notre expertise dans le domaine du BtoB. Grâce à nos solutions de connectivité, nos clients peuvent bénéficier d'une carte SIM unique couvrant 180 pays et des accords de roaming avec plus de 540 opérateurs partenaires.

“ Ma préoccupation est d'assurer au quotidien l'excellence opérationnelle de nos collaborateurs au service de la satisfaction de nos clients ”

Thierry Bergey, Directeur Général de Matooma

Contact :

<https://news.matooma.com/fr/contact>

CONTACTEZ - NOUS

Notre site Internet :

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

SY RENDRE

Le pôle marketing et communication :

communication@matooma.com

ENVOYEZ UN EMAIL



matooma