

Livre blanc

# Comment créer de la valeur avec l'Internet des Objets

Retours d'expériences

**Watson IoT**<sup>™</sup>

en collaboration avec :



**IBM**



## À propos des auteurs



### Ana-Maria Gimenez

LinkedIn :  
[www.linkedin.com/in/amgimenez](http://www.linkedin.com/in/amgimenez)  
Twitter :  
[www.twitter.com/amgimenez](http://www.twitter.com/amgimenez)

Passionnée de technologie et de son impact sur la vie quotidienne, Ana-Maria rejoint Sigfox en 2015 afin d'en développer l'activité à travers des partenariats channel stratégiques, d'abord en France puis à l'international.

Très tôt elle aide à initier une étroite collaboration avec IBM afin de concevoir des solutions de bout en bout, industrielles, basées sur l'IoT et adressant les problématiques business des clients.

Ana-Maria a 25 ans d'expérience internationale dans les domaines des services, des télécommunications et de l'IT, dans des sociétés telles que Nokia Siemens Networks, Alcatel ou encore le Groupe Danone.

Née en Argentine, Ana-Maria a passé ces derniers 24 ans en Europe (France, Allemagne et Royaume-Uni).



### Gilles Mahe

LinkedIn :  
[www.linkedin.com/in/gilles-mahe-404b6a](http://www.linkedin.com/in/gilles-mahe-404b6a)

Ingénieur diplômé de l'ESIGELEC, Gilles Mahé a travaillé dans les systèmes de télécommunications cellulaires, GSM, UMTS et LTE chez Nortel Networks, Alcatel-Lucent et Samsung. Au départ en tant qu'ingénieur, intervenant soit sur la mise en service de réseaux ou sur des phases de test pilotes, en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

Par la suite il a pris en charge l'intégration et la validation de réseaux cellulaires complets et l'introduction de nouveaux produits et services pour des opérateurs majeurs tels que Telefónica.

Ensuite, en tant que responsable technique avant ventes, il a travaillé sur l'architecture des réseaux et le pilotage des réponses à appel d'offres pour des clients tels que Vodafone.

Présent chez Sigfox depuis 2017 en tant que responsable avant-ventes, il accompagne les clients et partenaires depuis la définition des cas d'usage IoT jusqu'à la mise en œuvre de solutions techniques.



### Serge Bonnaud

LinkedIn :  
[www.linkedin.com/in/serge-bonnaud-97b1527](http://www.linkedin.com/in/serge-bonnaud-97b1527)  
Twitter :  
[@serge\\_bonnaud](https://twitter.com/serge_bonnaud)

Ingénieur diplômé de l'Epita et licencié en mathématiques, Serge Bonnaud a travaillé dans le domaine de l'ingénierie système pour la Défense (système d'armes tactique marine). Il a ainsi occupé différents postes chez des éditeurs de logiciel dont Verilog, IDE, Thomson Software Product et Rational Software Corporation. Il a été impliqué sur des projets dans le domaine de l'industrie de la santé, avec le développement de systèmes d'analyse biologique de données médicales ou l'optimisation de programmes multimédia.

Serge a rejoint IBM en 2004 où il a occupé des fonctions de Market Manager sur les solutions de production informatique puis Software Architect sur l'Afrique du Nord (IBM Maroc, Algérie, Tunisie).

Il a intégré en 2016 l'équipe IBM Industrie Europe où en tant qu'architecte il travaille sur des projets de type Industrie 4.0 dans le Manufacturing pour le secteur automobile, chimie pétrole, ferroviaire et aéronautique.



### Christophe Didier

LinkedIn :  
[www.linkedin.com/in/christophe-didier-bb9b425](http://www.linkedin.com/in/christophe-didier-bb9b425)  
Twitter :  
[@ChristofDidier](https://twitter.com/ChristofDidier)

Ingénieur diplômé de l'Epita et titulaire d'un MBA de Warwick Business School, Christophe Didier a travaillé dans les systèmes d'information militaires, les systèmes de santé des hôpitaux de Paris, l'aéronautique avec le programme A380, les villes intelligentes sur les projets Smarter Cities (Montpellier, Nice, Lille) et l'IoT (Internet of Things) en particulier pour l'industrie, la sécurité et l'énergie.

Il a été SME (Subject Matter Expert) pour les projets d'intégration complexe, porteur d'Offres et manager de pratiques de conseil en processus d'entreprise encadrant jusqu'à 40 personnes.

Après 20 ans dans le conseil en France et au UK, présent chez IBM depuis 2000, il a rejoint en 2014 les équipes techniques d'avant-vente en tant que Technical Director IoT, Mobile et Smarter Cities pour IBM France.

L'internet des objets (IoT pour « Internet of Things ») a pour but de capter les informations en provenance du monde physique afin de les comprendre, les analyser, parfois via des systèmes d'intelligence artificielle, pour in fine servir une cause, une problématique business ou répondre à une préoccupation précise.

Certains objets ont été conçus dans une logique de communication et ils sont naturellement accessibles à distance : par exemple des serveurs informatiques, des systèmes de gestion de parking, des systèmes de gestion d'immeubles. D'autres ne présentent pas cette possibilité, car leur fonction première n'est pas liée au partage de données, par ce fait ils ne sont pas communicants. C'est le cas d'une grande partie des objets de nos vies quotidiennes, par exemple, une porte, une table, un vélo, un compteur d'eau, une armoire électrique, une valise. Il paraît évident que rendre communicants certains de ces objets assez communs, dans les entreprises ou dans la vie de tous les jours, nécessite une technologie particulière. Afin de répondre aux contraintes de ces objets, cette technologie doit : être de longue portée (« Long Range »), permettre avec peu d'énergie d'envoyer des messages suffisamment loin et à un coût raisonnable (réseau LPWAN – Low Power Wide Area Network). Les messages provenant des objets sont captés par des antennes d'un réseau « omniprésent ». Des réseaux conçus pour capturer des petites quantités de données permettant de digitaliser le monde physique.

Ce livre blanc propose un focus sur le domaine de ces réseaux dédiés à l'IoT via l'exemple de Sigfox en le plaçant dans l'écosystème et en l'illustrant par des cas d'usage.

## La genèse des révolutions industrielles

Inventée en 1712, la machine à vapeur ne sera industrialisée qu'en 1775<sup>1</sup> donnant ainsi à l'industrie anglaise un avantage compétitif fort. En 1830, le Royaume-Uni possède 15 000 machines à vapeur contre 3 000 en France et 1 000 en Prusse. Première pierre de ce que l'on appellera plus tard, la première révolution industrielle, celle-ci sera largement maîtrisée par le Royaume-Uni et il offrira une avancée en Europe.

La participation aux premières heures des grands changements technologiques place les parties prenantes dans une position préférentielle. L'Europe est aujourd'hui en tête de l'adoption de l'IoT comme un levier de transformation, ainsi la dynamique européenne autour des réseaux LPWAN ne peut être que bénéfique pour la compétitivité des entreprises de la région.

Avec la numérisation avancée des produits, de nouveaux modes de consommation et la consécration de la donnée comme ressource à très forte valeur ajoutée, la 4<sup>e</sup> révolution

industrielle est en capacité d'impacter une multitude de secteurs notamment à travers la mise en œuvre de solutions et de services autour des objets connectés industriels. Ces tendances sont notamment amenées à changer profondément le paysage de l'industrie et des outils de production.

## Notre vision et convictions sur l'IoT

### Les enjeux de l'IoT de masse

Depuis l'avènement de l'informatique et l'explosion des technologies numériques, les humains s'affairent à numériser le monde physique afin de capturer la ressource indispensable à toute analyse : la « donnée », définie par certains comme le pétrole de ce nouveau siècle.

Si les objets pouvaient parler, que diraient-ils ? Avec la miniaturisation des capteurs et les avancées technologiques constantes telles que la récupération d'énergie, nous sommes témoins d'un perpétuel flux de données, unissant les mondes physiques et numériques.

Nous assistons ainsi à un changement de paradigme dans l'obtention de données. Nous passons des processus de capture limités à des actions déclaratives vers une automatisation de la remontée de données ainsi qu'à la multiplication de sources inaccessibles auparavant. Un grand nombre de « signaux faibles », avec une valeur limitée si pris individuellement, deviennent un levier clé de la création de valeur lorsqu'ils sont collectés en volume et croisés avec d'autres sources.

Cette valeur se matérialise soit à travers l'amélioration d'un processus opérationnel, soit par la création d'un service voire d'une rupture du modèle d'affaires dans un marché existant.

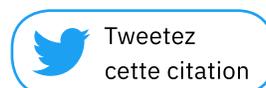
## A la recherche du meilleur retour sur investissement

De nombreuses grandes idées de demain seraient techniquement réalisables dès aujourd'hui. Elles sont simplement limitées par des problèmes de budget et d'énergie. La réalité est la suivante : les petits objets peu onéreux ne disposent tout simplement pas d'assez d'énergie pour interagir avec des réseaux mobiles classiques.

Sigfox a inventé une connectivité basse consommation entre un objet et le cloud, pouvant aussi être associée à des solutions haut débit si tel est le besoin. L'enjeu consiste, pour chaque cas d'usage, à définir et implémenter les meilleurs compromis entre toutes les briques de la solution de bout en bout et d'atteindre le meilleur retour sur investissement.

### A tweeter

“A la recherche du meilleur retour sur investissement avec l’#IoT”  
Livre Blanc IBM-SIGFOX.



1. James Watt brevète son invention en 1769.

Pour ce faire, et dès la conception d'une solution, il est primordial de considérer l'interdépendance des différents composants de celle-ci. Le mix parfait tient compte de :

1. La répartition de l'intelligence entre l'objet physique et l'application,
2. Le coût cible de la solution : dès l'objet et son installation, en passant par les briques logicielles jusqu'aux coûts d'opération et maintenance,
3. La consommation énergétique,
4. Le niveau de sécurité adéquat,
5. La volumétrie de données à transmettre et stocker,
6. La ou les connectivités (WiFi, BLE, Sigfox...),
7. L'évolutivité de l'ensemble de la solution...

### Introduction au réseau LPWAN – Naissance d'une pensée radio complémentaire

Jusqu'à récemment, pour des applications nécessitant une collecte des données, le machine-to-machine ou M2M s'appuyait sur le réseau cellulaire (GSM, 3G). Grâce aux réseaux LPWAN, les contraintes techniques et financières ont été réduites permettant ainsi l'adoption massive du M2M/IoT par opposition à un déploiement sélectif limité à des objets de forte valeur ou critiques dans un processus.



### Sigfox, comment ça marche ?

#### A tweeter

“La technologie Sigfox est une technologie LPWA (Low Power Wide Area, soit réseau « étendu et faible consommation ») qui permet de nouvelles applications”.



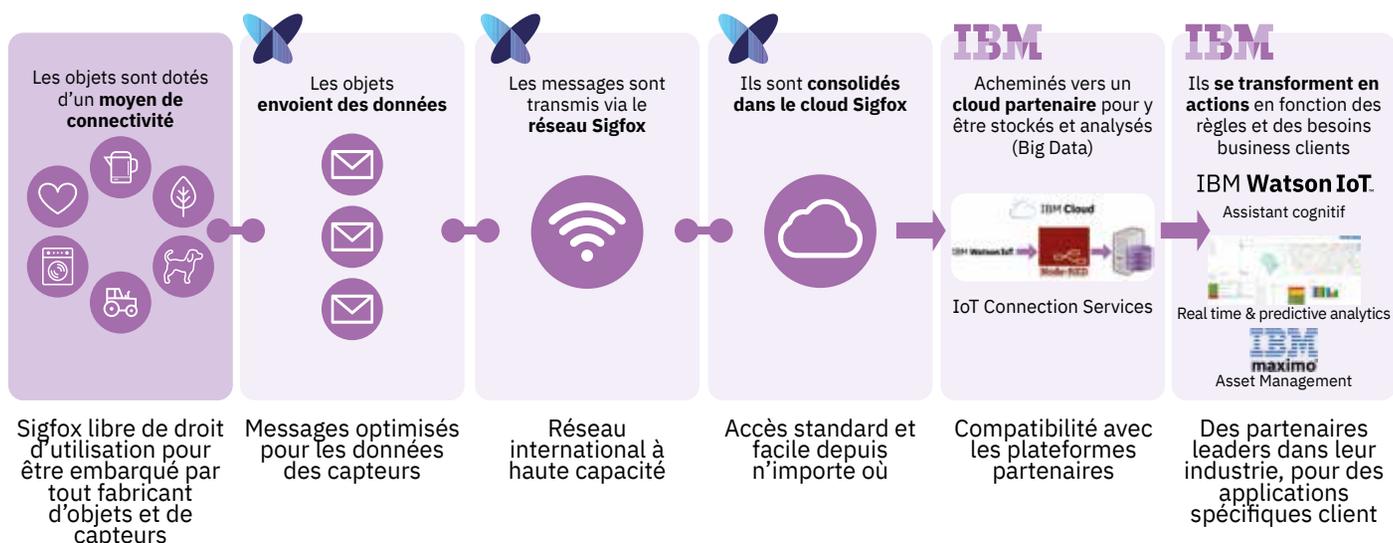
Jusqu'à aujourd'hui, aucune technologie ne permettait à la fois :

- d'envoyer des messages à bas coût (comme le Bluetooth),
- sur un périmètre national ou global (comme le GSM),
- à basse consommation et sans appairage des objets (comme le RFID).

**Sigfox permet de réunir toutes ces caractéristiques en une seule technologie, et complète les réseaux existants afin de connecter des objets massivement.**

#### De la donnée de l'objet à la valeur du service

Le réseau de communication Sigfox permet d'envoyer des messages avec une taille réduite, adaptée aux besoins des capteurs. Par exemple pour un compteur d'eau qui fournit son index de consommation en litres. Cette information était collectée manuellement par une visite annuelle in situ. Une fois connectée comme objet IoT, la donnée est acheminée automatiquement de manière quotidienne voire plusieurs fois par jour. Cet index représente 100 % de la conversation de cet objet, ce qui reste extrêmement minimaliste, mais essentiel et complet pour le business, afin de facturer ses clients, détecter des fuites ou créer des services complémentaires.



Le schéma en page précédente montre l'acheminement des messages, depuis l'objet connecté jusqu'au service rendu au client.

Sigfox couvre l'ensemble de la chaîne de connectivité, s'alliant avec des fabricants d'objets et des fournisseurs de plateforme pour offrir une solution complète.

Sigfox donne une entière liberté à ses partenaires et clients pour définir une solution sans couture :

- Grâce à l'intégration du protocole dans les objets sans paiement de royalties, permettant à une multitude d'acteurs de tous les secteurs de rendre leurs objets communicants, et offrant aux clients un très large choix d'objets.
- Les données reçues des objets sont facilement récupérables via les interfaces standards cloud, ce qui permet aux clients de les intégrer rapidement à leur système d'information, ou de laisser un fournisseur de solutions les exploiter pour leur compte.
- Enfin, l'utilisation d'un réseau public opéré libère les clients des investissements et de la gestion des infrastructures d'un réseau IoT et limite les coûts à ceux de l'abonnement aux services de communication IoT pour les objets déployés.

## Sigfox : simple, bas coût, basse consommation, global

Grâce à la technologie Sigfox, les objets connectés bénéficient :

- De batteries qui durent des années, voire plus d'une dizaine d'années,
- D'une connectivité clé en main, au plus bas prix et complémentaire (complémentarité avec des technologies comme BLE, Wi-Fi, GSM, GPS),
- D'une intégration facile et conforme aux normes,
- D'échanges bidirectionnels et optimaux de petits messages,
- D'une communication immédiate et en tout lieu, sans besoin de configuration ou d'appairage.

### Basse consommation énergétique



En éliminant le besoin d'établir et de maintenir des connexions entre les appareils et les réseaux, Sigfox est en mesure d'offrir la plus basse consommation d'énergie possible.

### Simplicité



En éliminant le besoin de configurer les connexions et en offrant des intégrations de connectivité entre un appareil et le cloud respectueuses des normes, Sigfox est plus facilement utilisable.

### Portée mondiale



Connecter à l'échelle mondiale est plus simple que jamais. Les partenaires souscrivent à un unique contrat pour un réseau mondial. Notre réseau (bandes ISM libres de droits) fonctionnant de la même manière à travers le monde, vous pouvez disposer d'un unique appareil fonctionnant n'importe où dans le monde.

### Bas coûts à tous les niveaux



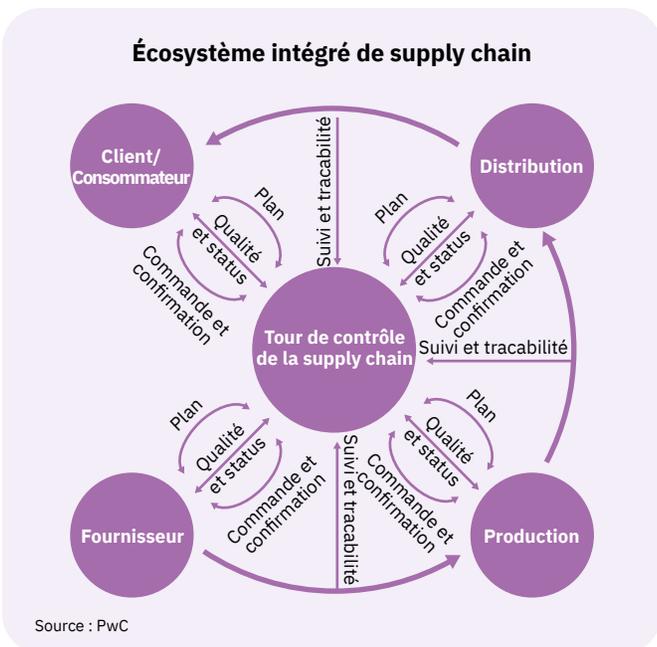
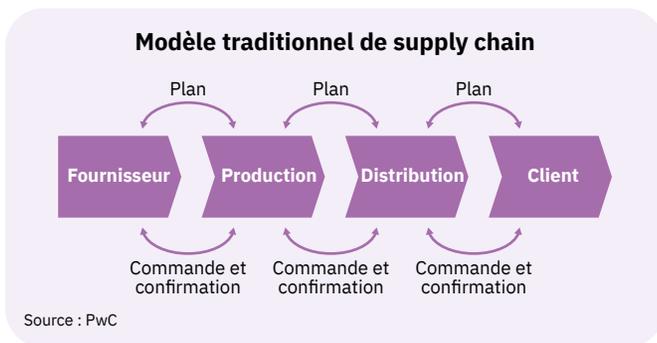
Profitez des composants électroniques largement disponibles, d'une faible utilisation de la batterie, de bas coûts de déploiement et d'intégration de solutions ainsi que de notre infrastructure de réseau simple, bon marché et haute capacité.

## Quelques exemples d'utilisation du réseau de communication Sigfox

### Comment suivre les emballages réutilisables dans l'industrie automobile ?

Traditionnellement l'outil de production était axé autour de l'offre, c'est-à-dire la capacité de l'usine à produire dans les temps et les coûts impartis. Aujourd'hui, il existe un besoin de reconnecter l'offre (outil de production, les fournisseurs) avec la demande (centres de distribution et les points de ventes) et au-delà, d'indexer l'offre sur la demande. Produire au plus près du consommateur devient un véritable enjeu.

Appliqué à la supply chain, il s'agit de décloisonner l'ensemble de ces éléments. Autrement dit, le passage d'une supply chain linéaire à une supply chain intégrée et connectée :



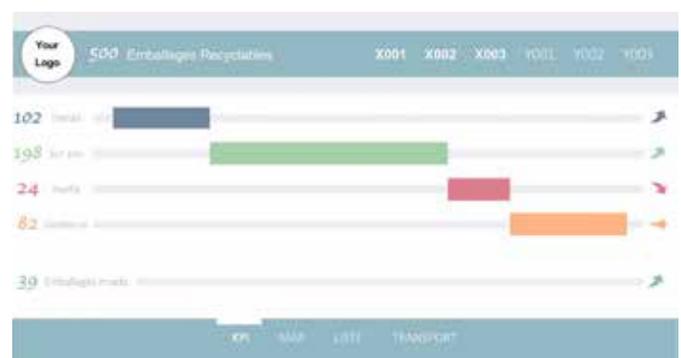
Aujourd'hui, 3 grandes tendances contribuent à la transformation de la supply chain et de l'outil industriel :

- La robotisation massive, que ce soit l'outil de production ou dans les espaces de distribution (entrepôts, points de vente, etc.), s'inscrit dans le besoin d'optimiser les processus et d'automatiser les tâches à faible valeur ajoutée pour les entreprises,
- Le « rapid manufacturing », diminution du temps de cycle de production et personnalisation en local,
- La digitalisation de la supply chain à travers les solutions IoT.

IBM et Sigfox proposent une solution qui adresse les défis clés de la supply chain dans l'industrie automobile. La solution a comme objectifs de réduire les pertes physiques d'emballages, les pertes financières associées et augmenter le taux d'utilisation des emballages afin d'améliorer la performance opérationnelle par :

- La localisation d'emballages aux différentes étapes des flux logistiques (in-house, chez le fournisseur, en transit).
- L'optimisation des boucles logistiques entre la production et les sites des fournisseurs Tiers 1 et 2.

Notre approche se base sur l'optimisation de processus métier et l'introduction des technologies innovantes d'IoT et analytics afin de sécuriser un ROI (return on investment) significatif. La solution présente une intégration forte et cohérente des différentes briques de la chaîne de valeur : des balises/objets, en passant par la connectivité, les services de localisation jusqu'à la plateforme IoT et l'appliquatif métier (visualisation et intelligence autour de la donnée).



Outre la valeur apportée par la couche applicative, le ROI généré repose sur un objet conçu et fabriqué pour répondre exactement au comportement et contraintes des emballages, notamment sur la résistance aux conditions opérationnelles et la durée de vie de la batterie (5 à 7 ans). En effet, le software embarqué a été conçu pour suivre les déplacements tout en minimisant la consommation d'énergie grâce à l'intelligence intégrée et à l'utilisation du réseau Sigfox.

Ce dernier assure une connectivité basse consommation et des services de localisation disponibles sans coupure dans tous les pays concernés par les flux logistiques.

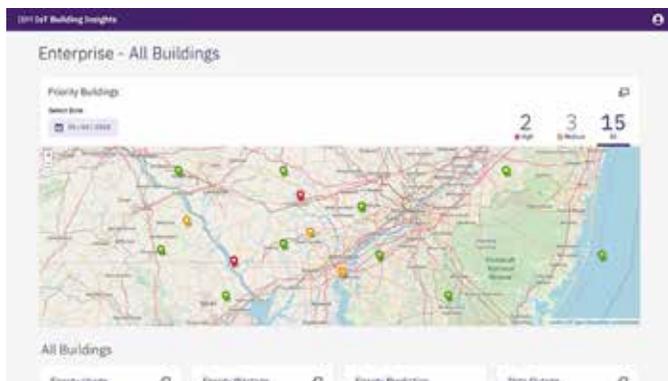
D'un point de vue métier, la solution fournit une boîte à outils facilitant la gestion des flux, comme la visualisation dynamique de cartes avec différents critères tels que la famille d'emballage ou la durée du transport, des tableaux de bord business, des analyses prédictives avec des alertes sur des impacts opérationnels potentiels.

Au-delà de la localisation et du suivi, la solution permet de réconcilier la planification initiale avec des données réelles et non déclaratives :

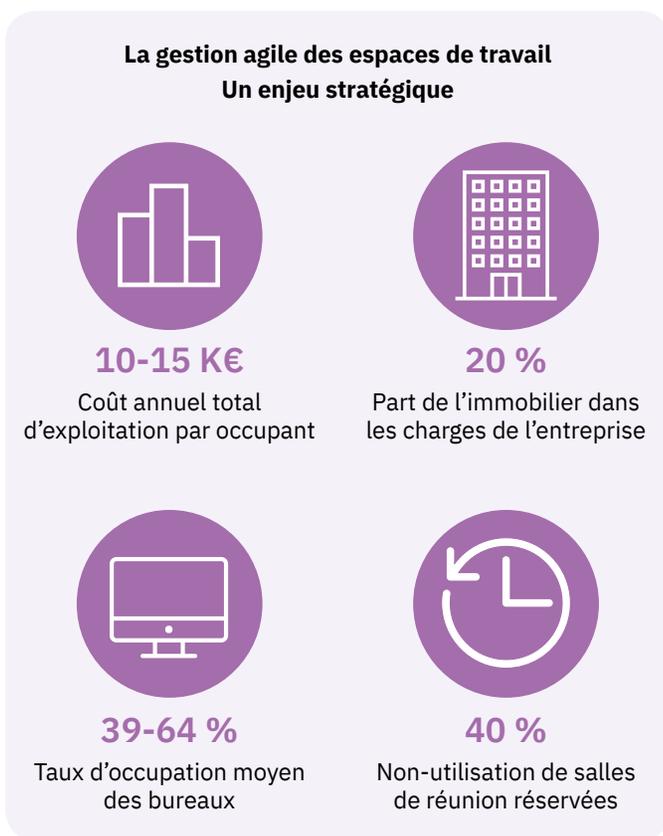
- Statut des flux d'emballage : en transit, dans un site prévu, dans un site non prévu ou retardé,
- Indicateurs logistiques de quantité et sites de destination,
- Compréhension du parcours de l'emballage et modèles de comportement d'utilisation qui permettent l'optimisation des flux fournisseurs.

### Comment mesurer le taux d'occupation de vos espaces ?

L'économie du partage et le principe collaboratif se diffusent à travers de nombreux pans de notre société, les espaces de travail ne sont pas en reste avec d'une part, la mise en œuvre d'une politique de Flex office (bureaux non attribués) dans les entreprises et d'autre part, l'émergence d'espaces de co-working. L'enjeu est de taille, il s'agit de concilier le temps long de l'immobilier avec celui bien plus court du monde de l'entreprise et de l'entrepreneuriat.



Une étude de l'Association de Directeurs et Responsables de l'Environnement de Travail fait ressortir les chiffres suivants :



Au-delà du bénéfice financier pour les entreprises de toutes tailles, la transformation des espaces de travail est un enjeu de recrutement. Une étude de Glassdoor montre que pour la génération Y, la flexibilité au travail représente une attente forte pour 82 % d'entre eux.

De plus, les espaces de travail libérés peuvent être réaffectés pour des activités d'innovation telles que la mise en œuvre d'un accélérateur, ou d'espaces de créativité. Enfin, la mise en place d'un environnement de travail plus flexible peut renforcer les échanges entre collaborateurs.

Dans la continuité de cette évolution vers le Flex Office, avec 162 millions de travailleurs indépendants<sup>2</sup> (20 à 30 % des actifs aux US), on assiste à un véritable boom des espaces de co-working. En 2020 on estime qu'il aura 37 000 espaces pour 3,8 millions<sup>3</sup> d'utilisateurs.

La gestion et l'exploitation des bâtiments sont souvent tributaires d'une exploitation des rapports disponibles. Une telle approche permet généralement une analyse des données historiques issues des systèmes, allant de la consommation d'énergie aux statistiques d'occupation, dans l'espoir qu'une plus grande efficacité puisse être introduite au fil du temps.

2. Étude McKinsey.

3. Emergence research and JLL.

Avec le développement croissant des capteurs IoT dans les bâtiments et les équipements, le défi de recueillir des informations opérationnelles à temps s'est encore aggravé par ce nouveau déluge de données.

De tels défis offrent aux exploitants d'immeubles une excellente occasion d'investir dans l'intelligence augmentée.

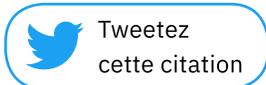
IBM Tririga Building Insights permet aux gestionnaires de bâtiments de continuellement apprendre, définir et prédire des modèles de manière autonome. Cela élimine le besoin d'analyse a posteriori.

Le retour sur investissement peut générer des économies de coûts, une amélioration du contrôle, un confort accru des occupants et une efficacité optimale.

### Le luxe à l'heure du digital : voyagez avec votre valise connectée Louis Vuitton

#### A tweeter

“Le luxe à l'heure du digital : voyagez avec votre valise connectée Louis Vuitton”. Livre Blanc IBM-SIGFOX



Contrairement aux acteurs de la grande consommation, l'industrie du luxe semblait échapper à l'injonction de digitaliser ses processus et son expérience client. Et ce, en raison des valeurs et du positionnement naturel des « maisons » historiques (haute qualité, artisanat, savoir-faire, sur-mesure et style) en apparence incompatibles avec les caractéristiques des nouvelles technologies.

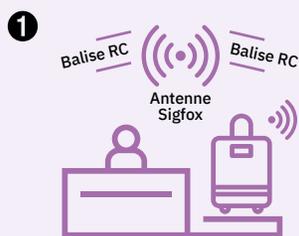
La fidélisation client étant le principal enjeu des acteurs du luxe, certaines marques de luxe considèrent les nouvelles technologies comme un levier pour améliorer l'expérience client de bout en bout et pour continuer à innover.

C'est le cas de Louis Vuitton, marque leader du luxe, qui a lancé en avril 2018 un nouvel objet connecté : LV Echo, un traceur de bagages qui permet d'informer son propriétaire en temps réel de son arrivée (ou non) à l'aéroport.

Affranchi de la contrainte géographique traditionnelle des appareils connectés (changement d'opérateurs et de fréquences radio) grâce à la fonctionnalité Monarch de Sigfox, le traceur s'adapte au changement de territoire, mais aussi au changement d'état de l'avion (dans les airs ou au sol). Une fois au sol, le traceur détecte sa position géographique grâce à la géolocalisation WiFi ou, dans les zones non couvertes, par la géolocalisation réseau fournie par Sigfox appelée « Atlas ».

Au-delà de la promesse première de « voyager l'esprit tranquille avec les bagages connectés », la généralisation

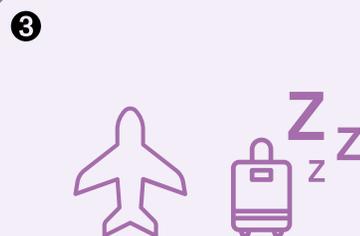
### LV Echo - L'expérience objet



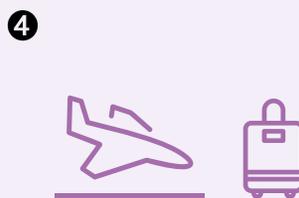
1 Le bagage est laissé à l'enregistrement passager.



2 Au décollage, le bagage s'éteint automatiquement.



3 Le bagage reste éteint pendant le vol pour respecter les obligations de régulations et pour optimiser la batterie.



4 Le bagage détecte l'atterrissage.



5 Le bagage détecte la balise et se connecte à la bonne fréquence automatiquement.



6 L'utilisateur peut identifier (avec Sigfox Atlas) son bagage via l'App LV, à tout moment, dans tous les aéroports du monde.

d'une telle solution permettrait indirectement aux compagnies aériennes de réduire leurs dépenses liées à la recherche de bagages perdus. D'après la SITA, la récupération et le retour de bagages perdus ont coûté plus de 2 milliards de dollars à l'industrie de l'aviation en 2016.

### Comment sécuriser vos véhicules ?

Protéger sa voiture ou un autre type de véhicule contre le vol est une nécessité pour beaucoup de personnes :

- Protection d'un outil de travail,
- Protection d'un véhicule onéreux,
- Limitation des coûts d'assurance ou obligation par l'assureur.

Les technologies actuelles permettent de localiser un véhicule en utilisant le GPS couplé au réseau cellulaire. Cependant ces éléments sont souvent dépendants de la batterie, d'un circuit électrique et placé de manière standard. Ils sont donc susceptibles d'être mis hors service en cas de vol.

Pour contourner ces problèmes, il est donc nécessaire de développer des traceurs autonomes, peu consommateurs d'énergie, pouvant être placés aléatoirement et donnant une localisation précise.

Combiner une technologie de communication LPWAN telle que Sigfox et le GPS permet de :

- Créer un objet autonome avec une longue durée de vie de 3 à 5 ans,
- Fournir une localisation précise,
- Résister aux brouilleurs grâce au Ultra Narrow Band.

Malgré cela restent deux obstacles : la recherche du véhicule et le fait que celui-ci peut être stationné en souterrain.

Afin d'adresser ces deux points, la société Coyote a mis au point une solution permettant de retrouver l'objet grâce à la goniométrie, solution qui est délivrée sous forme de service :

- Vous signalez votre véhicule volé à Coyote,
- Coyote le localise grâce aux coordonnées GPS,
- Coyote fait la recherche du véhicule par goniométrie et donne sa position exacte aux forces de l'ordre afin de procéder à la récupération.

Cette solution peut-être facilement étendue à d'autres types de biens mobiles nécessitant une sécurité renforcée.

### La référence en matière de service après-voil en France et eu Europe grâce à la technologie Coyote



24/7

Partout en Europe



90 %

des véhicules retrouvés en moins de 24 h\*



30 %

des véhicules volés dissimulés en sous-sol\*



Depuis 2001

Partenariat avec les forces de l'ordre

\*Source : données Traqueur® 2017.

### Sécurité des biens et des personnes

Les systèmes de sécurité des locaux et habitations permettent d'alerter un poste de surveillance central d'événements tels que les intrusions ou départs de feu.

La transmission des informations utilise les réseaux de télécommunications, par exemple une ligne ADSL, le réseau téléphonique ou un modem cellulaire. Ces canaux présentent des caractéristiques pouvant les rendre inopérants :

- Brouillage du réseau cellulaire,
- Mise hors tension électrique des locaux,
- Coupure des lignes.

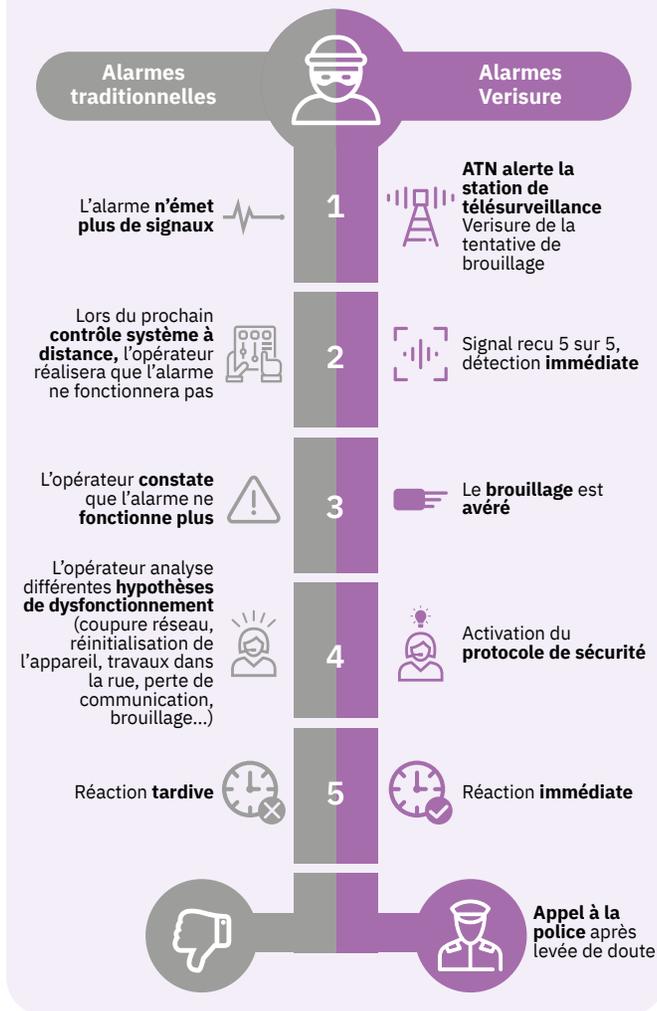
Il est donc nécessaire d'avoir des solutions complémentaires permettant d'assurer la continuité de service tenant compte de l'évolution de certains réseaux telle que la mise hors service du réseau téléphonique commuté.

Une solution IoT s'appuyant sur Sigfox va permettre d'utiliser des transmetteurs fonctionnant sur pile tout en offrant une forte résistance au brouillage.

La structure des protocoles d'alarme majeurs tels que Contact ID ne nécessite pas une bande passante importante et donc peut facilement être intégrée dans une trame transportant un volume de données utiles faible.

Utiliser un réseau LPWAN public tel que Sigfox permet de répondre efficacement à ces contraintes. Le réseau peut être utilisé soit en lien primaire, soit en lien complémentaire.

## Comment réagissent les différents systèmes en cas de coupures de ligne et tentatives de brouillage ?



C'est la raison pour laquelle, Verisure, le leader des alarmes avec télésurveillance en Europe a ajouté à ses centrales d'alarmes la possibilité d'utiliser le réseau Sigfox. Les centrales utilisant déjà des composants radio dans la bande 868Mhz, il a été possible de les faire évoluer par simple mise à jour logicielle.

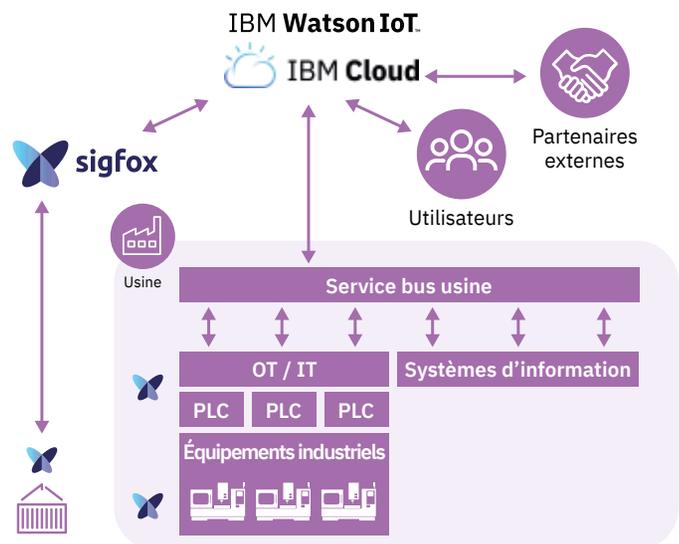
## Quel est l'intérêt d'un réseau IoT comme Sigfox dans le domaine industriel ?

Il existe dans l'IoT un domaine particulier qui focalise sur l'industrie. Le passage des machines-outils mécaniques aux équipements industriels automatisés a permis d'orchestrer les processus de fabrication et de conditionnement au sein des usines. L'approche Industrie 4.0 consiste à intégrer les technologies récentes provenant de l'informatique, en particulier l'IoT, le cloud et l'analytics.

Deux mondes technologiques cohabitent afin d'optimiser les performances de production : l'opérationnel via l'automatisme industriel (OT) et l'informatique (IT) via les applications industrielles (Manufacturing Execution System, ERP de master planification, CMMS...).

L'intégration de ces deux mondes demeure complexe puisqu'ils reposent sur deux cultures, deux domaines technologiques et deux perspectives fortement séparés et différents historiquement.

Le schéma suivant détaille l'intégration globale de ces usines du futur pour une multinationale qui conçoit ses produits sur plusieurs sites de production.



Cette optimisation industrielle globale peut être atteinte si elle met en synergie et en connexion au sein des usines les objets suivants :

- Les personnels : opérateurs de lignes, techniciens de maintenance, managers,
- Les produits,
- Les équipements : machines, automates, SKID et SCADA (système de contrôle et d'acquisition de données).

L'utilisation non-intrusive de la technologie Sigfox permet de déployer rapidement dans les usines des capteurs de mesures de données physiques (température, humidité, niveau sonore, gaz, lumière ...) ou des positions de localisations géographiques en particulier entre les sites.

Ces mesures peuvent paraître simplistes, mais elles peuvent avoir beaucoup de valeur dans certains contextes. Par exemple, le taux d'humidité peut impacter directement la vitesse de production, ou le stockage de certains produits comme le carton. Un carton mou par excès d'humidité, ne se manipulera pas aussi facilement qu'un carton sec lors du conditionnement d'un produit qui inclut de la documentation papier par exemple.

Un système d'analyse de données pourra alors permettre, via une phase d'apprentissage sur les valeurs remontées par les capteurs et la baisse de productivité constatée, d'anticiper les actions à mener afin de maintenir au mieux un niveau de productivité. Les corrélations entre les données physiques de l'IoT et la productivité permettent également de formuler des recommandations : changer la localisation des documentations lors de prédictions météo défavorables ou réduction de la vitesse afin de maintenir la continuité de production.

Dans certains cas, les produits sont amenés à être transportés entre les sites de production ou vers des sites de distribution. Deux problèmes gênent fortement le suivi des objets inter-sites : ils n'ont souvent pas de sources d'énergie, et ils peuvent se déplacer sur plusieurs pays. Sigfox permet alors de minimiser la consommation d'énergie nécessaire à la communication, et de les géolocaliser sur tout leur parcours.

## Conclusion : retours d'expérience sur les projets IoT

Comme tout projet innovant, il peut être difficile à initier par manque de clarté, de précision financière, de partenariats clairs ou de complexité dans le cadre de déploiements massifs par exemple.

Une approche réaliste, basée sur une démarche progressive, est alors fortement recommandée afin de sécuriser le lancement de ce type de projet et de s'assurer de son intérêt et son succès. Il est possible de démarrer sur un petit périmètre, mais il faut garder en tête un déploiement à grande échelle pour atteindre la taille critique souvent nécessaire pour faire baisser les coûts et transformer significativement son business ou ses processus afin d'assurer un retour sur investissement.

Une première phase d'expérimentation permet d'éprouver la technologie, la solution, les impacts sur le monde physique, l'implication des partenaires et d'en apprécier la complexité, voire parfois les accélérateurs et certaines facilités qui n'étaient pas attendues initialement.

Dans un 2<sup>e</sup> temps, le ou les pilotes permettent de comprendre l'impact sur les utilisateurs finaux (opérateurs, techniciens ou clients), de calculer l'ensemble des coûts réels et nécessaires, d'apprécier les gains (temps, qualité, risques, finances ...) et donc le ROI d'un cas d'usage.

Suite aux expérimentations et pilotes, la 3<sup>e</sup> phase d'industrialisation et de déploiement massif est in fine le vrai projet qui apporte alors la puissance attendue.

Dès le début, une étape, même brève, d'idéation ou Design Thinking, permet de challenger la compréhension du problème et la solution associée en alignant l'ensemble des équipes : utilisateurs, gestionnaires, stratégiques, financières, marketing et RH.

Ces projets IoT LPWAN sont à appréhender de bout en bout :

- Il s'agit bien d'une transformation numérique de l'entreprise (pas uniquement technologique),
- Les drivers business doivent être clarifiés dès le début,
- Le TCO et le ROI (capex/opex) sont structurants,
- La possibilité de passer à l'échelle, au-delà du pilote, est critique pour les projets IoT,
- Démarrer par un test, mais garder le projet cible en vue,
- A chaque étape, garder la solution la plus simple possible, ciblée pour le problème métier adressé,
- La synergie avec les partenaires appropriés à chaque étape et étage de la chaîne de valeur est primordiale pour l'atteinte des objectifs de ROI.

## Ressourcées Sigfox

[www.sigfox.com](http://www.sigfox.com)  
[www.sigfox.com/en/sigfox-iot-technology-overview](http://www.sigfox.com/en/sigfox-iot-technology-overview)  
[www.sigfox.com/en/use-cases](http://www.sigfox.com/en/use-cases)

## Ressourcées IBM

Transformation digitale et IoT :

<http://ibm.biz/IoTInfo>

Pages solutions IBM Watson IoT :

<http://ibm.biz/IoTSolutions>

Experts IBM Watson IoT :

<http://ibm.biz/IoTExperts>

Cas d'usages :

<http://ibm.biz/IoTUseCases>

© Copyright IBM Corporation 2019

IBM France  
17, avenue de l'Europe  
92275 Bois-Colombes  
Cedex

IBM, le logo IBM, ibm.com et Watson sont des marques d'International Business Machines Corp., déposées dans de nombreux pays du monde. Les autres noms de produits et de services peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. Une liste actualisée des marques déposées IBM est accessible sur le web sous la mention "Copyright and trademark information" à l'adresse [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml).

Ce document est considéré comme à jour à sa date initiale de publication et peut être modifié par IBM à tout moment. Toutes les offres ne sont pas disponibles dans tous les pays où IBM est présent.

LES INFORMATIONS CONTENUES DANS CE DOCUMENT SONT FOURNIES "EN L'ÉTAT", SANS AUCUNE GARANTIE EXPRESSE OU TACITE, NOTAMMENT SANS AUCUNE GARANTIE DE QUALITÉ MARCHANDE OU D'ADAPTATION À UN EMPLOI SPÉCIFIQUE, ET SANS AUCUNE GARANTIE OU CONDITION DE NON-INFRACTION VIS-À-VIS DES LOIS.

Les produits IBM bénéficient de la garantie décrite dans les conditions générales des contrats dans le cadre desquels ils sont fournis.

Déclaration de bonnes pratiques en matière de sécurité : La sécurité des systèmes informatiques consiste à protéger les systèmes et les informations par la prévention, la détection et la gestion de l'accès inapproprié au sein de l'entreprise et en dehors de celle-ci. Un accès inapproprié peut entraîner l'altération, la destruction ou le détournement d'informations, ou peut entraîner des dommages ou un usage non approprié de vos systèmes, notamment à des fins malveillantes. Aucun système ou produit informatiques ne saurait être considéré comme entièrement sûr et aucun produit ou mesure de sécurité ne peut être complètement efficace en matière de prévention des accès non appropriés. Les systèmes et produits IBM doivent être intégrés à une approche complète en matière de sécurité. Celle-ci implique nécessairement des procédures opérationnelles supplémentaires et peut nécessiter d'autres systèmes, produits ou services pour en optimiser l'efficacité.

IBM NE GARANTIT EN AUCUN CAS QUE SES SYSTÈMES ET SES PRODUITS NE SOIENT PAS EXPOSÉS AUX ACTIONS MALVEILLANTES OU ILLÉGALES D'UN TIERS.



en collaboration avec :

