

LIVRE BLANC

L'Internet des Objets au service de la Ville Intelligente Réalité, témoignages et bénéfices.





À PROPOS D'OBJENIOUS

Objenious, filiale de Bouygues Telecom dédiée à l'Internet des Objets et leader sur le marché français, accompagne les entreprises et collectivités en proposant des solutions métiers clé en main à travers un réseau national LoRaWAN™, une plateforme de supervision et des services adaptés.

Copyright ©- Tous droits réservés.

Ce livre blanc ne peut en aucune manière être reproduit tout ou partie, sous quelque forme que ce soit ou encore par des moyens mécaniques ou électroniques, sans autorisation d'Objenious.

La citation des marques est faite sans aucun but publicitaire. Les erreurs ou omissions involontaires qui auraient pu subsister dans ce livre blanc malgré les soins d'Objenious ne sauraient engager sa responsabilité.

OBJENIOUS

20 rue Troyon – 92310 Sèvres
Société par actions simplifiée au capital de
1 000 000 euros
804 575 918 R.C.S Nanterre
contact@objenious.com

Gâce à l'Internet des Objets (IoT), mettre en place des solutions pour que la ville soit plus efficiente en termes de services comme en termes de gestion, c'est possible.

Les enjeux pour les collectivités sont importants et touchent de nombreux secteurs : économie d'énergie, qualité de l'air, maintenance des bâtiments et gestion des flux de circulation entre-autres.

De nombreuses villes et collectivités, de toutes tailles, ont initié cette démarche dans le but d'améliorer l'efficacité de leurs services publics et d'offrir plus de confort à leurs concitoyens.

C'est au travers de ces exemples concrets, de ces témoignages et de ces précieux partages d'informations, que la réalité de l'Internet des Objets et ses enjeux transparaissent aujourd'hui.

SOMMAIRE

Enjeux et bénéfices IoT en 2018 : retour d'expériences de petites et grandes agglomérations.

La gestion intelligente de l'énergie et des fluides, un investissement modéré pour un bénéfice immédiat.4

L'amélioration de la qualité de l'air et du confort intérieur, une démarche obligatoire pour les mairies7

• Confort intérieur8

• Contrôle de l'environnement extérieur10

Mobilité : Smart Parking et vélos connectés 11

La maintenance et la sécurité13

Décryptage technique..... 16

ENJEUX ET BÉNÉFICES IoT EN 2018 : RETOUR D'EXPÉRIENCES DE PETITES ET GRANDES AGGLOMÉRATIONS.

La gestion intelligente de l'énergie et des fluides, un investissement modéré pour un bénéfice immédiat.

Le contrôle de la consommation énergétique et des fluides reste le cas d'usage le plus répandu de l'Internet des Objets pour les collectivités et même les entreprises. En effet, il offre un retour sur investissement immédiat et facilement chiffrable.

La télé-relève en temps réel de tous les bâtiments d'une ville, permet non seulement d'analyser la consommation finement, d'identifier les dysfonctionnements en temps réel, mais aussi de mener des adaptations sur le terrain afin d'optimiser durablement la gestion du réseau.



La Communauté de communes du Pays d'Apt, dans le département du Vaucluse, comprenant 25 communes, a décidé d'entamer ce virage de l'IoT (Internet Of Things), en généralisant la télé-relève des compteurs d'eau sur l'ensemble de son territoire.

Pour cela, ils ont choisi une solution développée par **Smarteo Water** consistant à équiper les compteurs d'eau d'un simple module qui enregistre automatiquement les volumes consommés. Ces données sont ensuite transmises via le réseau public LoRaWAN™ d'Objeniou's à un portail

sécurisé dans le Cloud. Il n'y a donc pas d'investissement d'infrastructure réseau à réaliser par la Communauté de communes du Pays d'Apt.

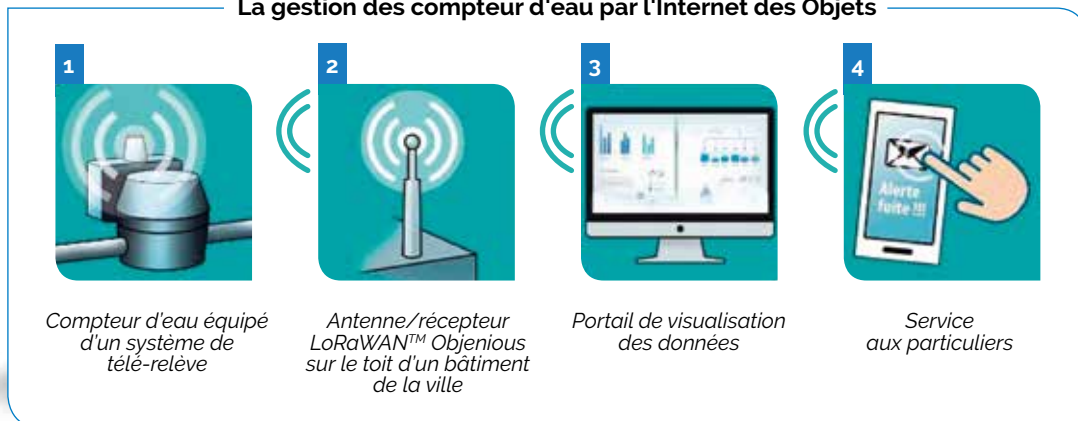
La solution choisie nécessite de remplacer l'ancien compteur de chaque usager car le module radio est directement intégré dans le nouveau compteur.

Ainsi, celui-ci envoie son index de consommation deux fois par jour via le réseau LoRaWAN™ (temps de transfert de 2 secondes environ), le reste de la journée, le capteur ne communique pas, économisant ainsi sa batterie.

Exemple
de capteur
FLUIDIA FM430



La gestion des compteurs d'eau par l'Internet des Objets



Ce service est totalement gratuit pour les usagers de la commune et n'entraînera aucune augmentation du prix de l'eau. Il est financé directement par la collectivité et les économies réalisées.

A ce jour, 4 000 compteurs sont déjà déployés sur 10 000 planifiés. À la fin du déploiement prévu en 2019, les usagers accéderont gratuitement à leur espace personnel en ligne. Ils pourront alors visualiser l'évolution continue de leur consommation et paramétrer en toute autonomie les seuils d'alertes et le mode de notification qu'ils souhaitent.

L'usager peut donc maîtriser sa consommation quasiment en temps réel et être alerté en cas de fuite, de surconsommation, d'arrêt...

Les factures eau, gaz, électricité font partie des principaux postes de dépenses des communes notamment de taille moyenne (>10 000 habitants). La baisse des aides de l'Etat les incite à trouver des moyens afin de mieux maîtriser ces consommations, sans procéder au renouvellement complet des parcs, mais en installant des capteurs sur des compteurs existants.

C'est dans cet objectif que **Limours**, commune de 6 700 habitants située dans l'Essonne, a souhaité mettre en place une solution permettant la visualisation au quotidien des consommations de ses bâtiments

communaux, sans toutefois investir dans une solution coûteuse à installer et à maintenir ou inadaptée au besoin d'une petite commune périurbaine. Son objectif ? Contrôler et réduire la consommation énergétique de ses bâtiments communaux de 15%.

Objenious, **O-Cell** et **Aciti**, partenaires de la ville de Limours, ont contribué à la solution mise en place.

Des capteurs LoRa® de télé-relève (de type pulse) avec lecteur optique ont été installés sur chaque compteur électrique des bâtiments communaux.



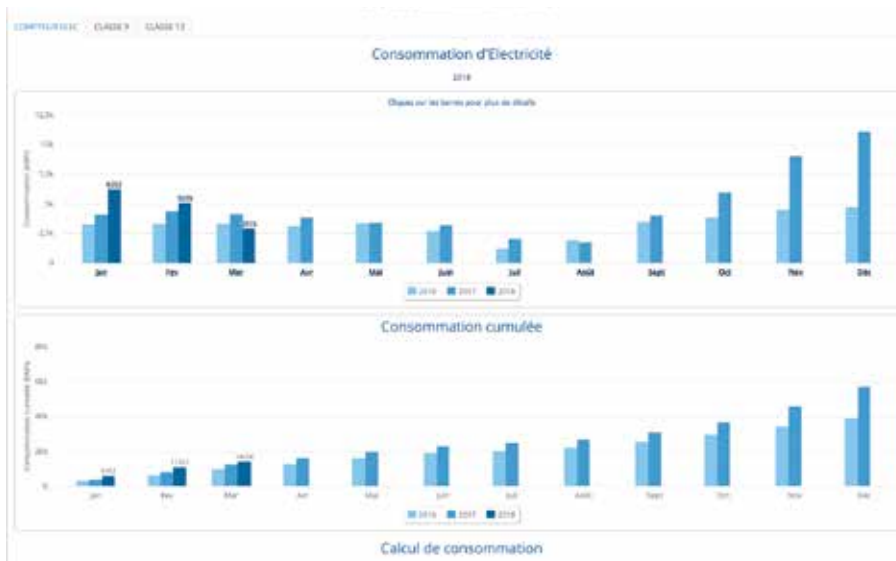
« Le développement d'outils de mesure intelligents est devenu une priorité pour répondre aux enjeux liés aux économies d'énergie et de coûts. Les services de télémétrie connectés en LoRaWAN™ sur notre réseau national offrent la possibilité de recueillir et analyser facilement les données. Cette meilleure connaissance permet ainsi aux entreprises et collectivités de maîtriser leur consommation et de mieux les anticiper. »
Stéphane Allaire, Président d'Objenious.

Ces capteurs communiquent l'index de consommation toutes les 10 minutes à travers le réseau national public LoRaWAN™ d'Objenious. Ces index sont transmis par Objenious sur le portail métier d'O-Cell. Ce portail web, accessible par tous les élus et occupants des bâtiments, permet

de consulter :

- les consommations par bâtiment cumulées par mois, par jour, via des courbes de charges sur 24h,
- le comparatif avec les consommations des années précédentes,
- et le comparatif avec d'autres bâtiments...

Grâce à l'Internet des Objets, l'école élémentaire Herriot de Limours maîtrise en ligne et en temps réel sa consommation d'électricité



Très rapidement, la commune a constaté des consommations anormales sur deux de ses bâtiments. L'un d'eux, un tennis couvert consommait autant qu'un groupe scolaire et avait des consommations nocturnes trois fois plus importantes que les autres.

La visite des locaux et la concertation avec les gestionnaires du bâtiment ont permis d'identifier des usages non adaptés (radiateurs et chauffe-eau en marche forcée). Les services techniques ont planifié le changement des radiateurs et le remplacement de l'horloge défectueuse du chauffe-eau.

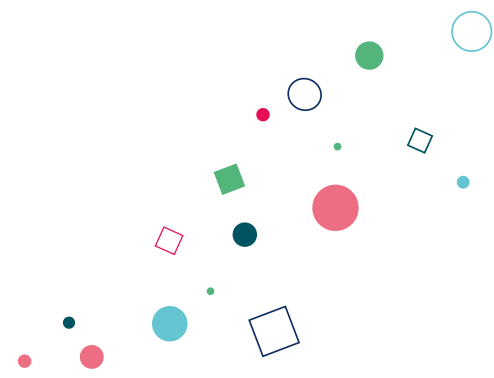
Voir pour comprendre, voir pour agir... La visualisation en temps réel des données de consommations d'un bâtiment, comparées à celles des autres bâtiments de la commune et comparées aux consommations des années précédentes permet une meilleure

anticipation des dérives potentielles ainsi qu'une plus grande réactivité sur la prise en charge des anomalies.

Rien que sur le bâtiment abritant les cours de tennis, la ville de Limours, économise plusieurs milliers d'euros par an, en réduisant par 2 les consommations nocturnes en période de chauffe.

Les nouvelles technologies de l'Internet des Objets apparaissent désormais comme des solutions reconnues dans la maîtrise de la consommation énergétique des communes et de ses bâtiments mais elles sont loin de se limiter à ce cas d'usage.

« En connectant les objets, on les rend créateur de valeur. »
Stéphane Allaire, Président d'Objenious.



L'amélioration de la qualité de l'air et du confort intérieur, une démarche obligatoire pour les mairies.

En France, on estime à 19 milliards d'euros par an le coût de la mauvaise qualité de l'air. Le nouveau dispositif réglementaire 2018-2023, mis en place par les Ministères de l'Environnement et de la Santé, oblige les collectivités à mettre en œuvre dès aujourd'hui un programme d'actions de prévention visant à améliorer la qualité de l'air dans les bâtiments recevant du public et, plus particulièrement, des enfants. A défaut, elles devront planifier régulièrement des campagnes de mesures de qualité de l'air qui s'avèreront très coûteuses.

QUALITÉ DE L'AIR

Pour anticiper cette réglementation et répondre à des besoins, la mairie de **Limours** a intégré cette mesure de qualité de l'air dans sa démarche IoT.

En effet, la direction de l'École de Musique de Limours (EML) et celle de la MJC avaient fait part à la mairie de plusieurs problèmes concernant les locaux occupés :

- des professeurs se sentaient opprésés dans leurs salles de cours,
- les températures de la salle de spectacle étaient souvent anormalement basses,
- les pianos avaient besoin d'être accordés tous les 6 mois, au lieu de tous les 18 mois.

Des capteurs de température et d'hygrométrie, fonctionnant sur le réseau LoRaWAN™ d'Objeniou's, ont été installés dans plusieurs salles du bâtiment et un capteur de CO₂ a été posé dans les petites salles accueillant les élèves afin de détecter des situations de confinement d'air.



Capteur
CONNIT
COMFORT
pour le CO₂

Ainsi, les services techniques, les élus et les occupants du bâtiment ont pu suivre les relevés sur le portail O-cell.

Un suivi précis de la température, de l'hygrométrie et du taux de CO2 grâce à l'IoT



Les mesures ont confirmé des problèmes de confinement d'air (pics à 4 000 ppm), ainsi que des écarts importants de température et d'hygrométrie dans les différentes salles, pouvant expliquer les situations d'inconfort signalées par les occupants ainsi que le désaccordage prématuré des instruments. L'analyse par des experts a permis de mettre en évidence des dysfonctionnements de la CTA (Centrale Technique d'Aération) à l'origine de ces problèmes.

Les bénéfices issus de l'installation de ces capteurs sont nombreux. Ils sont de nature financière (économies sur les accordages des pianos) mais ont surtout contribué à un meilleur confort pour les usagers des bâtiments.

Grâce à une mesure en continu de la qualité de l'air, la réactivité des services techniques sera immédiate en cas de nouvelles anomalies et assure au quotidien une pleine satisfaction des occupants.



Les mesures de dioxyde de carbone (CO₂), dans les classes en présence d'élèves, sont un bon indicateur du confinement de l'air intérieur. Elles apportent une aide à la définition et à l'optimisation d'une stratégie d'aération. L'objectif ? Diminuer les maux de tête et irritations et favoriser une meilleure concentration des enfants.

Pour suivre la qualité d'air intérieur de ses différents sites et en améliorer l'exploitation, la **Commune de Sainte Marie La Mer** (66) a opté pour le capteur connecté ClassAir de **Pyrescom**.



Sans investissement majeur, ni besoin d'installateur, ce capteur mesure le dioxyde de carbone, la température, l'humidité relative, la pression et transmet ces données grâce au réseau LoRaWAN™ d'Objeniou's. L'application web métier ClassAir associée permet aux agents techniques de suivre à distance et de gérer activement les écarts de confinement ou de température.

La Commune suit ainsi en permanence la qualité de l'air intérieur. Cette solution technologique a permis de répondre aux exigences réglementaires de manière simple et efficace.

CONFORT INTÉRIEUR



La **Communauté d'agglomération de Beaune Côte & Sud** est directement concernée par le décret instauré par la loi Grenelle 2. Gestionnaire d'une trentaine de bâtiments (crèches, gymnases, établissements d'accueil de la petite enfance...), elle doit répondre aux besoins des 52 364 habitants qui la composent.

Pour suivre le comportement thermique de ces différents sites et en améliorer l'exploitation, la Communauté a opté pour la solution connectée proposée par **advizeo by Setec** : un pack confort, clé en main, qui leur permet de répondre au décret instauré par la loi Grenelle 2, sans investissement majeur et de manière simple et rapide (sans installateur).

La Communauté d'agglomération de Beaune Côte & Sud dispose ainsi d'un outil de contrôle de l'exploitation pour 21 sites : les capteurs installés utilisent le réseau LoRaWAN™ d'Objeniou's, et l'application advizeo by Setec sur smartphone permet aux agents techniques de suivre les dérives énergétiques et les écarts de température.

La qualité de l'air est désormais suivie en permanence. Cette réponse technologique a permis non seulement de répondre au décret de manière simple et rapide mais il a été constaté une diminution des maux de tête, irritations des yeux, du nez et de la gorge, ainsi qu'une meilleure concentration des enfants.

Il est également important de constater qu'avec ce dispositif, la Communauté d'agglomération de Beaune Côte & Sud a réalisé en moins de 10 mois plus de 15 % d'économie sur les consommations énergétiques et que plus de 40 actions d'amélioration ont été effectuées.

La communauté
d'agglomération de
Beaune Côte & Sud
a réalisé
en moins de 10 mois

**plus de 15 %
d'économie
sur ses
consommations
énergétiques**



DÉCRET RELATIF À LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Le décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011 édité par les Ministères de l'Environnement et de la Santé regroupe plusieurs actions à court, moyen et long termes pour améliorer la qualité de l'air dans les lieux clos et par conséquent la santé des occupants.

Ce décret vise tout d'abord à rendre progressivement obligatoire la surveillance régulière de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public :

- Les établissements d'accueil collectifs des enfants de moins de 6 ans,
- Les centres de loisirs,
- Les établissements d'enseignement ou de formation des premier et second degrés (écoles maternelles, élémentaires, collèges, lycées généraux et professionnels),
- Les établissements sanitaires et sociaux prenant en charge des mineurs.

D'ici 2023, la surveillance de la qualité de l'air intérieur devra être généralisée à l'ensemble des établissements recevant du public.

Le deuxième engagement porte sur la mise en place d'un étiquetage obligatoire des matériaux de construction et de décoration afin de connaître leur impact sur la qualité de l'air et par conséquent directe, sur la santé des enfants.

Ainsi, porter une attention particulière à la qualité de l'air et aux systèmes de ventilation dans les établissements scolaires est indispensable pour préserver la santé des enfants et favoriser leur apprentissage.

CONTRÔLE DE L'ENVIRONNEMENT EXTÉRIEUR

La mesure de la qualité de l'air extérieur est une démarche désormais incontournable notamment pour les grandes agglomérations face aux mesures gouvernementales.

Dans ce contexte, **une association de surveillance de la qualité de l'air** a choisi de se tourner vers une solution connectée.

A partir d'une trentaine de stations référentes en Ile de France, cette association réalise une modélisation pour obtenir ses résultats. Afin d'améliorer le niveau de précision des mesures, elle a choisi de multiplier les points de mesure.

Pour cela, il est nécessaire d'installer des capteurs fiables, précis, capables de communiquer les mesures en temps réel, autonomes en énergie et nécessitant peu de maintenance.

Les capteurs **SenseInAIR d'Eynix**, connectés au réseau LoRaWAN™ d'Objenious répondent à cette demande.

Ainsi les lieux sensibles comme les Ehpad, les écoles ou les jardins publics sont sous surveillance permanente et les utilisateurs de l'appli ItinerAir bénéficient de ces mesures à tout moment.

Cette solution va être déployée dans l'ensemble de l'Ile de France. Compte tenu du faible coût de maintenance des capteurs, du coût modéré de l'abonnement au réseau LoRaWAN™ ainsi que de la simplicité de la récupération des données dans le système d'informations, la solution de cette association s'avère être efficace, simple et à budget modéré.

Sur la même problématique, **Bouygues Energies & Services** intègre sur sa plateforme Smartcity, des services de surveillance du niveau de pollution des territoires. Grâce à des capteurs positionnés dans des endroits sensibles, Bouygues Energies & Services gère les pics de pollution en agissant notamment sur la mobilité urbaine. La plateforme Hypervision de Bouygues Energies & Services interfacée aux différents services de la ville permet dans ce cas une intervention sur les plans de feux tricolores (décongestionner une zone), les panneaux d'informations (limiter l'accès au centre-ville) ou encore l'application citoyenne (limiter les efforts physiques).

Dans la même optique, Bouygues Energies & Services intègre également sur sa plateforme Smartcity des services de surveillance de niveau d'eau des rivières afin de prévenir les inondations. Grâce à des capteurs positionnés sur des perches ou sous des ponts, des alertes peuvent être remontées sur dépassement de seuil. Les agents techniques de la ville sont donc alertés en temps réel de la montée du niveau des eaux et peuvent intervenir plus efficacement sur le terrain. Interfacée avec la plateforme Smartcity, l'information des capteurs de crue peut être rapidement relayée à la population et aux médias (application citoyenne, panneaux d'information de la ville, liste SMS, liste mails) pour assurer la sécurité des biens et des personnes.



MOBILITÉ : Smart Parking et vélos connectés

Deux tiers des français se disent retardés dans leurs activités à cause de la recherche de places de stationnement, pourtant, des millions de places de stationnement sont à la disposition des automobilistes.

En proposant des informations sur les places de parking disponibles en temps réel aux automobilistes, 20% à 30% de la consommation des voitures dédiée à la recherche de stationnement, pourraient être évitées: réduction des émissions de polluants, des nuisances sonores, du trafic, gain de temps et sérénité pour les citoyens.



Dans le cadre du projet de la **Cité Intelligente de Montpellier** qui vise à proposer des services urbains innovants, la société Synox a

mis en place une solution de stationnement intelligent ou « Smart Parking ».

Ce dispositif de parking connecté a plusieurs objectifs. Tout d'abord, ceux d'améliorer l'accès au stationnement et de fluidifier le trafic automobile afin de réduire l'empreinte carbone, et, dans un second temps, celui de proposer de nouveaux services aux concitoyens.

Par ailleurs, l'un des objectifs est d'assurer une meilleure rotation des places de stationnement à proximité des commerces. Cela s'effectue notamment par une meilleure compréhension des usages en collectant et analysant les données liées à ces places.

Des capteurs d'occupation ont donc été installés sur les places de livraison et de stationnement à durée limitée. Ces capteurs transmettent les données, via le réseau national LoRaWAN™ d'Objeniou's, qui sont ensuite restituées sur la plateforme de visualisation SoDataViz de Synox pour analyse par les utilisateurs métier.

Dès que le temps d'occupation dépasse la limite fixée, une alerte est envoyée aux agents de la Police Municipale.

Sur les places de livraison, un écran à encre magnétique alimenté par un panneau solaire a également été ajouté pour afficher de l'information en temps réel (temps restant, horaires de stationnement...).

Suite à la mise en place de ce dispositif, les informations récoltées permettent à la Métropole de réaliser des statistiques sur l'usage des différents espaces de stationnement : taux d'occupation, taux de rotation, temps moyen de stationnement...

Les autorisations de stationnement sont maintenant dynamiques grâce aux écrans d'affichage. Cela permet d'optimiser le nombre de places disponibles et de faciliter le stationnement.

Par ailleurs, le système d'alerte généré par ce dispositif permet d'éviter les « voitures ventouses » et favorise la rotation sur les places de livraison.

« Notre métier est de fournir des outils d'aide à la décision à partir des données captées sur le terrain et de l'analyse d'expérience réelle. Le dispositif Smart Parking - intégrant capteurs, service de connectivité et plateforme centrale d'analyse de données - donne à la Métropole toutes les informations sur l'usage des places de stationnement de la collectivité. Une bonne solution IoT est un dispositif dont l'utilisateur ne sait pas qu'il est en place et qui rend intuitif l'usage du service. »

Emmanuel Mouton, CEO Synox

Montpellier Méditerranée Métropole souhaite également faciliter la mobilité durable et encourager les modes de déplacements doux. Dans cet optique, il leur est indispensable, d'optimiser les infrastructures cyclables.

La solution choisie pour répondre à ce problème est d'équiper les VéloMag (vélos en libre-service de la ville de Montpellier) d'un boîtier connecté. En effet, connectés au réseau LoRaWAN™ d'Objenious (avec GPS intégré), ces boîtiers récupèrent toutes les données de géo-localisation de ces vélos.

L'ensemble de ces données converge ensuite vers une interface utilisateur de gestion des données (SoDataViz) développée par **Synox** pour permettre de visualiser les trajets sur une cartographie.

Avec cette vision en temps réel des usages, ce dispositif de vélos connectés améliore la disponibilité des vélos et optimise la maintenance du service. Les données remontées vont également permettre de déduire les parcours les plus fréquentés et ainsi réaliser des infrastructures qui répondent aux usages réels des citoyens.

« Suivre les vélos libre-service nous donne les parcours réels empruntés par les cyclistes et nous permettra par la suite d'adapter les infrastructures cyclables afin de mieux répondre aux besoins. »

**Pierre Brice, Directeur
des ressources informatiques
Montpellier Méditerranée
Métropole**

De la même façon, **Cykleo, filiale de Keolis déléataire de service public de Rennes Métropole**, a connecté temporairement, dans le cadre d'une expérimentation, un certain nombre de vélos afin de mieux comprendre leurs flux. Cette compréhension des flux a permis de pallier un problème d'équilibrage de ses vélos en libre-service dans les stations de parking.

Grâce à des capteurs **Abeeway** installés sur les vélos, remontant les positions GPS régulières des vélos à travers le réseau LoRaWAN™, les flux de trajets ont pu être reconstitués.

Côté plateforme, des algorithmes d'analyse de flux et de réallocation des vélos ont été mis en place par la société **DatazB**. Ces algorithmes utilisent les données de flux, croisées avec des facteurs externes d'influence comme les conditions météorologiques ou le calendrier civil, afin de prédire la demande de vélos à chaque station pour les heures à venir. Le logiciel réalise alors une préconisation de tournée optimale afin d'équilibrer le réseau et éviter ainsi de se retrouver avec des stations vides ou pleines.

Les résultats obtenus sont très satisfaisants puisqu'une disponibilité accrue des vélos pour les usagers a été constatée et des outils d'aide à la décision pour la réallocation des vélos (+28% de gain de réactivité) ont été mis en place.

L'algorithmie développée peut-être adaptée à tous types de problématiques d'optimisation de tournées - collecte de déchets, tournée de bus - et ajoute de la valeur à n'importe quel objet connecté en utilisant les données historiques pour réaliser des recommandations automatiques.

La maintenance et sécurité

GESTION DES DÉCHETS

Traditionnellement, la collecte des déchets est effectuée selon un calendrier précis, les camions de collecte s'arrêtent de façon systématique à chaque point de leur itinéraire pour vider chaque poubelle, qu'elle soit pleine ou non.

Ce mode de fonctionnement n'est pas optimal puisqu'il ne tient pas compte du taux de remplissage qui diffère considérablement en fonction de la consommation des personnes ou des entreprises.

En intégrant des capteurs connectés au réseau LoRaWAN™ ObjeniouS dans les collecteurs de déchets, les villes peuvent réduire considérablement leurs coûts en rationalisant leurs itinéraires de collecte. En effet, une fois connectés, les capteurs mesurent en temps réel le taux de remplissage des contenants. Ces systèmes

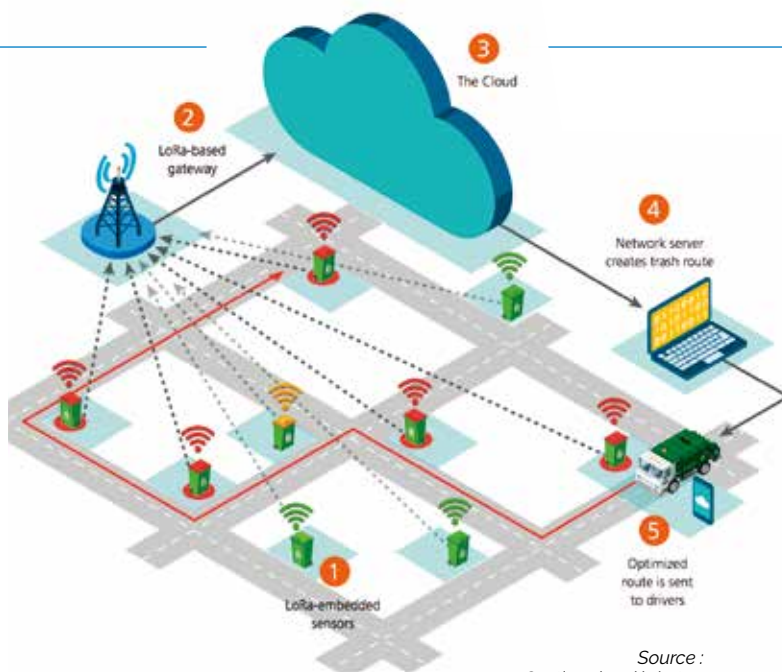
intelligents de gestion de déchets apportent de nombreux atouts à la Collectivité, puisqu'ils permettent à la fois de surveiller le niveau des collecteurs de déchets, de planifier de manière optimale les heures et les itinéraires de collecte et de déterminer le nombre de collecteurs nécessaires.

Les spécificités de la technologie LoRa® contribuent à l'intérêt de cette solution. La simplicité de mise en œuvre et de maintenance de capteurs sont un réel atout : ces capteurs sans fil fonctionnent avec une pile dont la durée de vie peut aller jusqu'à 20 ans.

Digitaliser la gestion des déchets grâce à l'Internet des Objets assure la propreté des villes, rationalise la collecte des déchets et permet de réduire les coûts opérationnels pour la commune.

Cas d'usage décrit par la société Semtech*, partenaire technologique d'ObjeniouS

1. Les capteurs LoRa® sont placés sur des poubelles
2. Les capteurs rapportent périodiquement le taux de remplissage des poubelles
3. Les informations transmises grâce au réseau LoRaWAN™ d'ObjeniouS sont exploitées par votre plateforme applicative.
4. Votre plateforme d'exploitation crée un itinéraire optimal indiquant les poubelles devant être vidées.
5. L'itinéraire optimisé est envoyé aux chauffeurs afin qu'ils ne vident que les poubelles pleines.



Source :
« Gestion des déchets »
par Semtech Corporation

ÉCLAIRAGE PUBLIC

L'Internet des Objets permet d'ajouter de l'intelligence également dans la gestion de l'éclairage public. Il s'agit ici de contrôler et de gérer la durée de l'éclairage des lampadaires à distance : une réduction considérable des coûts sans sacrifier la sécurité publique.

Grâce à la gestion centralisée et à distance, l'éclairage peut être contextualisé, contribuant ainsi à une sécurité publique accrue, notamment lors de grands événements ponctuels ou dans des zones géographiques clés.

La transition à un parc d'éclairage «intelligent» génère assurément un retour sur investissement rapide.

En effet, l'éclairage public est une des plus importantes factures d'énergie de la ville. Des solutions simples existent pour piloter efficacement cette consommation en opérant la maintenance à distance de ce réseau et ainsi assurer un service de qualité au citoyen.

La société **Pyres.com** déploie actuellement sa solution **EPnrj** dans plusieurs grandes villes de France afin de piloter les armoires électriques. Cette solution, moins coûteuse qu'une solution s'installant sur chaque candélabre, permet :

- de piloter à distance des variateurs de flux lumineux et faire la programmation quotidienne des heures d'éclairage
- d'analyser les historiques de consommation afin de prendre des mesures d'optimisation énergétique et réconcilier les factures
- d'être alerté sur des sous-consommations afin de détecter des pannes d'horloge et redémarrer à distance ces armoires
- d'être alerté sur des surconsommations dues le plus souvent à des branchements pirates

La solution **EPnrj** implémente la fonctionnalité Class C du réseau LoRaWAN™ **ObjeniouS** afin d'interagir en temps réel avec les armoires.

Ce système apporte une grande souplesse dans la maintenance à un coût d'investissement très abordable.



SÉCURITÉ ROUTIÈRE



La sécurité routière est une préoccupation constante des collectivités territoriales, notamment en période hivernale.

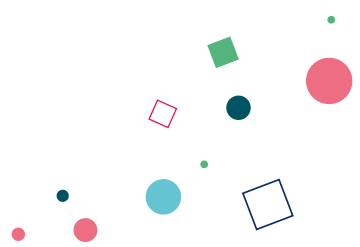
En effet, si la situation n'est pas gérée efficacement, le gel et les chutes de neige peuvent très rapidement paralyser une ville (accidents, embouteillages, chutes...).

Pour répondre à cette préoccupation, la **Communauté d'Agglomération de Saint Quentin en Yvelines** a choisi de mettre en place une solution clé en mains de télé-relève de température de la chaussée. **Nomosense** a déployé des capteurs sur des points stratégiques du territoire et en assure l'exploitation.

Le portail mis à la disposition des agents d'astreinte hivernale leur permettra de suivre, en quasi temps réel, la situation des routes et d'être alertés en cas de risque. Ils pourront se rendre sur le terrain si nécessaire et déclencher le salage des voiries au bon moment, le cas échéant,

SÉCURITÉ DES BÂTIMENTS

Face à la recrudescence d'incidents au sein des bâtiments publics, un plan de mise en sécurité des mairies dans le centre de la France a été déployé par **Objetdomotique**, professionnels de l'habitat intelligent connecté permettant d'accroître la rapidité d'intervention des autorités.



Plusieurs boutons connectés de la société **XterConnect** ont été installés à proximité de chaque bureau à l'intérieur d'une mairie, permettant d'alerter en temps réel les autorités les plus proches.

Cette solution présente de nombreux avantages inhérents à la technologie utilisée :

- ces boutons connectés sont autonomes en énergie (durée de vie estimée à 5 ans) et fonctionnent même en cas de coupure d'électricité;
- la solution permet d'identifier immédiatement le bureau émetteur de l'alerte;
- l'installation reste simple et la solution économique.

La transmission de l'alerte assurée par le réseau LoRaWAN™ Objenious est immédiate. Chaque alerte transmise génère le déclenchement d'une sirène dans les locaux des autorités pour signaler la demande d'intervention.

En plus de cette alerte sonore, un message de notification en temps réel est envoyé directement sur un smartphone depuis l'application XterMobile.

Après une période de 3 semaines de tests en conditions réelles, les résultats de la mise en place de ce dispositif sont très positifs. Non seulement la durée nécessaire pour le déclenchement des interventions a été largement réduite, mais la mise en place du dispositif a permis de rassurer les employés des bâtiments publics.

La mise en place,
de systèmes d'alerte
des autorités
basés sur la technologie
LoRaWAN™, permet de

**réduire le délai
de déclenchement
des interventions
et de rassurer
les employés**

Toujours dans le cadre de la sécurisation, les villes ont de nombreux sites isolés sur lesquels elles doivent faire face à des problématiques de gestion d'accès. On peut citer comme exemples :

- Les centres techniques municipaux
- Les déchetteries
- Les stations d'épurations
- ...

Parmi les multiples solutions de sécurisation, on peut citer :

- Les scellés électroniques tels que le ACS-Padlock de la société **Ineo-sense** permettant de gérer à distance les accès d'un site isolé et de remonter des alertes en cas de rupture ou de mouvement du scellé;
- Les détecteurs d'ouverture de portes tels que le ACS-Switch de **Ineo-sense** permettant de détecter des ouvertures de porte anormales;
- Ou des détecteurs de présence fonctionnant en Infra-rouge tels que ceux de la gamme AX de la société XTerConnect.

**Scellé électronique
ACS-Padlock**



Également, les différents matériels de la collectivité - machine, outillage, caisse... - peuvent être équipés de capteurs « trackers » connectés sur le réseau Objenious afin de connaître à tout moment leur emplacement.

Toutes ces solutions visent à améliorer la sécurité des lieux et à être alertés en cas de vol et de dégradations.

DÉCRYPTAGE TECHNIQUE

L'Internet des Objets (IoT - Internet of Thing), qui consiste à connecter les objets avec le monde internet, peut être considéré comme la troisième évolution de l'Internet. En réduisant les coûts, en facilitant la mise en œuvre et en amenant l'intelligence au plus près du besoin, l'IoT permet la démocratisation de nouveaux usages et services dans tous les domaines : Smart-City, Smart-Building, Smart-Industry...

Les technologies LPWAN (Low Power Wide Area Network) apparues récemment, telle que LoRa®, sont venues participer à cette révolution IoT en proposant des technologies réseau à faible consommation énergétique, longue portée et faible coût d'infrastructure.

LoRaWAN™ est un réseau de communication sans fil dédié aux objets connectés. Cette technologie réseau permet de connecter des capteurs avec un haut niveau d'autonomie énergétique quel que soit le contexte d'usage du capteur : intérieur, sous-sol, extérieur, en mobilité...

LES ATOUTS DE LA TECHNOLOGIE LORA®



Basse consommation

LoRa® permet une autonomie énergétique des capteurs de plusieurs années, garantissant une durée de vie maximale aux capteurs et un minimum de maintenance.



Longue portée

Objenious a déployé un réseau national en France couvrant 95% de la population avec un réseau d'antennes couvrant des capteurs à :

- 2 km en zones urbaines (extérieur & intérieur)
- 15 km en zones rurales (extérieur sans obstacle)



Forte pénétration dans les bâtiments

La technologie LoRa® a été conçue pour avoir une forte capacité de pénétration dans les bâtiments et les sous-sol profonds.



Une technologie ouverte

Il s'agit d'une technologie non licenciée qui garantit la compatibilité des capteurs et une grande interopérabilité.



Bidirectionnalité

Tout capteur LoRa® peut émettre et recevoir des messages. La bidirectionnalité permet de s'assurer de la bonne réception des messages, d'une mise à jour des capteurs et de l'envoi de commandes.



Economique

Une installation simple et rapide, un coût de connectivité réduit et un capteur pérenne.



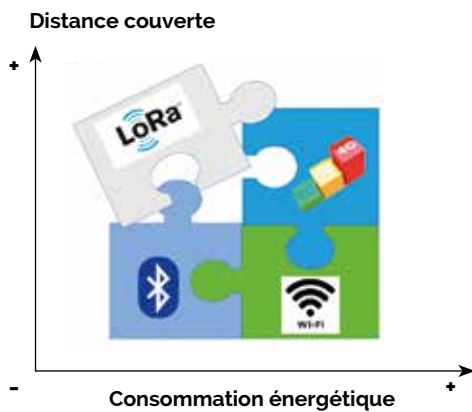
Géolocalisation

LoRa® est une technologie qui permet une géolocalisation sans GPS ni aucune autre technologie sans surconsommation énergétique.

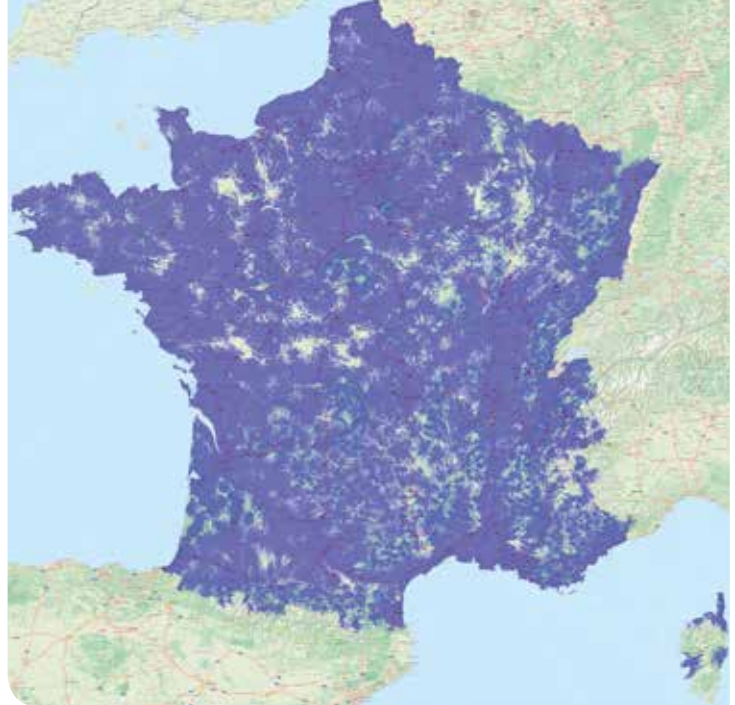
DÉCRYPTAGE TECHNIQUE

Elle apporte désormais une solution technologique simple, fiable et rentable pour des usages auxquels les autres technologies existantes ne peuvent répondre.

Elle permet ainsi de connecter tout type d'objet, où qu'il soit, et pendant plusieurs années grâce à une consommation énergétique faible et une couverture longue distance.



Ces particularités font de LoRa® une solution économique et pertinente pour un déploiement à large échelle sur des équipements ou infrastructures déjà existants. Elle permet d'envisager un retour sur investissement rapide et pérenne.



Le réseau LoRaWAN™ d'Objenious couvre 95% de la population

La France bénéficie d'une couverture nationale depuis janvier 2017 avec le réseau LoRaWAN™ d'Objenious, opéré par Bouygues Telecom, qui couvre 95% de la population et 86% de la surface en extérieur soit plus de 30 000 communes. Avec plus de 4300 antennes déployées, le réseau offre aussi une couverture intérieure et en sous-sol en zone urbaine.

Néanmoins, si certaines communes souhaitent créer ou renforcer la couverture du réseau LoRaWAN™ sur leur territoire ou sur certains sites spécifiques, Objenious propose différentes solutions. Celles-ci permettent aux utilisateurs du service de vivre une expérience sans couture lorsqu'ils sont en mobilité.

La norme LoRaWAN™, devenue standard du marché, est établie dans le cadre de la LoRa Alliance™ qui rassemble plus de 500 membres dans le monde dont plus de 80 opérateurs, dont Objenious, membre fondateur.

LoRa® à travers le monde.



ZOOM SUR LA SÉCURITÉ

Du point de vue de la sécurité, LoRaWAN™ spécifie un mécanisme de chiffrement symétrique qui utilise 3 clés : une clé primaire d'authentification et 2 clés secondaires, l'une associée au transport (i.e. gestion protocolaire avec le cœur de réseau) et l'autre aux données issues de l'objet (e.g. capteur).

En tant qu'opérateur national d'un réseau LoRaWAN™, Objenious, filiale de Bouygues Telecom, met en oeuvre un niveau élevé de protection pour sécuriser les communications avec les objets déployés sur le territoire. Pour cela, Objenious utilise un système de gestion de clés de cryptage Key Management Services (KMS) opéré par un tiers de confiance. Celui-ci permet une étanchéité totale entre les informations liées au transport et celles utilisées par le réseau pour délivrer le service, et les données métiers issues des objets et dont les clients d'Objenious sont propriétaires. De plus, les objets peuvent également être équipés de solutions matérielles pour améliorer le niveau de sécurité.



CONCLUSION

En 2050, il y aura 9,8 milliards d'habitants sur notre planète, dont 75 % seront citoyens : le XXI^{ème} siècle sera celui des Villes. Pour construire la ville de demain, un ensemble de défis majeurs impose aux Collectivités de se réinventer.

L'Internet des Objets est un moyen de surmonter ces défis : optimisation de l'organisation, meilleure réactivité, maîtrise des coûts, gain énergétique...

Plus qu'un opérateur, Objenious se positionne comme facilitateur d'innovation. Entouré d'un écosystème de partenaires spécialisés, nous vous accompagnons dans votre démarche de l'idéation jusqu'à la mise en oeuvre opérationnelle.

Les *Smart City Kits* by Objenious dédiés aux Collectivités qui souhaitent tester sereinement et simplement les bénéfices des solutions connectées en sont une belle illustration.

Désormais, grâce à l'Internet des Objets, il existe de nombreuses solutions concrètes pour répondre aux problématiques des Villes et des Collectivités. A l'instar des témoignages ici regroupés, l'IoT est devenu une réalité. C'est une étape indispensable pour aborder sereinement l'évolution vers la «share city» : concilier l'innovation technologique, la bienveillance sociale, la durabilité et le collaboratif local tout en privilégiant l'humain au cœur de ces innovations.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement nos partenaires qui ont contribué à la réalisation de ce livre blanc :

Aciti

Cabinet de Conseil dédié à la Smart City.
chugonet@aciti.fr

Advizeo by Setec

Propose une solution innovante pour rendre les bâtiments communicants et améliorer leur performance énergétique à moindre coût.
www.advizeo.io

Bouygues Energies & Services

Acteur global de la transition énergétique, numérique et industrielle.
www.bouygues-es.fr

Data2B

Apporte aux entreprises des services de valorisation des données.
www.data2b.net

Cykleo

Filiale de Keolis, opérateur de mobilité active pour tout type d'usage, à toutes les phases du projet pour tous les territoires quelques soient leurs particularités.

Eynix

Accompagne ses clients dans la conception, la réalisation et l'industrialisation d'objets IoT.
www.eynix.com

Ineo-sense

Fournisseur de solutions industrielles de capteurs sans-fil.
www.ineo-sense.com

Nomosense

Spécialisé dans le développement des solutions-sur-mesure au service de la SmartCity et du SmartBuilding.
www.nomosense.com

Objet Domotique

Commercialise, paramètre et installe des solutions domotiques pour rendre l'habitat intelligent adaptable à l'homme.
www.objetdomotique.com

O-Cell

Accompagne ses clients dans leur révolution vers la Smart City : sélection et fourniture des capteurs, connectivité au réseau IoT, accès à une plateforme cloud d'agrégation pour valoriser et superviser les données collectées, accompagnement et formation des élus et des services techniques.
www.o-cell.fr

Pyrescom

Conçoit des produits permettant l'acquisition de données sous toutes les formes.
www.pyres.com

Semtech Corporation

Fournisseur de semi-conducteurs analogiques et à signal mixte pour le secteur haut de gamme, les systèmes informatiques d'entreprise, la communication et l'équipement industriel. Il est propriétaire de la marque LoRa® et LoRaWAN™.
www.semtech.com

Smarteo Water

Spécialiste des réseaux d'eau intelligents.
www.smarteo-water.com

Synox

Intégrateur et fournisseur de services dans l'Internet des Objets, Synox réalise et concrétise vos projets d'objets connectés.
www.synox.io

XterConnect

Société innovante dans le domaine des solutions industrielles IoT sécurisé, clef en main.
www.xterconnect.com



Vous souhaitez découvrir et tester
des Solutions connectées
au service de votre Ville ?

SMART CITY KITS



Une gamme de 4 kits comprenant
capteurs, connectivité, portail de visualisation et accompagnement
dédiée aux Collectivités pour tester l'Internet des Objets
pendant 6 mois.

SMART CITY DISCOVERY DAY



Une journée pour accompagner les Collectivités
dans l'identification des cas d'usages pertinents
pour leur commune et leurs citoyens.

Objenious
by Bouygues Telecom

www.objenious.com