



Fiche

LA GESTION DES RÉSEAUX DE CAPTEURS

LES PLATEFORMES IOT

Vous ne déployez pas encore d'objets connectés? Aujourd'hui l'IoT est la réponse qu'il vous faut afin de plonger dans l'ère du numérique, d'améliorer la qualité de vos services et de proposer de nouvelles stratégies et approches!

Cette fiche traite principalement des **besoins de gestion des réseaux de capteurs** : dans un premier temps, nous allons introduire les concepts d'IoT et d'IIoT, deux notions importantes à l'heure actuelle, surtout pour le monde industriel, pour ensuite aborder les besoins et les problématique liés à ces concepts.

Suite à cela, nous nous focaliserons sur les différents types de plateforme IoT et nous décrirons les critères de sélection à prendre en compte lors du choix d'une plateforme. Ces critères nous permettront de choisir la plateforme IoT qui nous semble la plus pertinente.

Partenaires

Fiche **La gestion des réseaux de capteurs** - les plateformes IoT

Pourquoi utiliser une plateforme IoT ?

1.1 Introduction à l'Internet des Objets (IoT)

Depuis quelques années, l'Internet des Objets (IoT) est l'un des piliers, avec l'intelligence artificielle, la réalité augmentée et bien d'autres technologies disruptives, qui accompagne l'évolution des industries dans leur 4ème phase d'évolution (autrement dit, l'Industrie 4.0).

Du capteur de la station météo au smartphone, l'Internet des Objets est de plus en plus présent dans notre quotidien. Son essor est lié à notre besoin de numériser notre environnement afin de l'analyser, le comprendre, le prédire et si possible, l'optimiser.

Un réseau de capteurs IoT représente un ensemble d'objets connectés capable de numériser leur environnement puis de transmettre cette information sur internet. Une plateforme IoT représente quant à elle un ensemble de services : elle permet de collecter, stocker, corréler, analyser et exploiter les données générées par les capteurs. D'une certaine façon, elle rend des données inexploitées, exploitables et permet, à partir du traitement de celles-ci, de créer de la valeur en générant et en mettant à disposition de nouvelles informations.

Cette technologie est mise en oeuvre dans de nombreux secteurs d'activités comme l'industrie avec le monitoring environnemental (voir notre fiche sur [l'Airberry](#)), la santé avec les capteurs cardiaques connectés ou encore dans nos maisons avec les prises intelligentes (voir la fiche [Fabriquer votre propre système domotique open source](#)), la sécurité,...

1.2 L'IoT et le monde industriel

L'IloT (Industrial Internet of Things) est une sous-catégorie de l'IoT : il s'agit de l'IoT appliqué au secteur industriel. Alors que l'IoT vise à répondre aux besoins d'un large public, l'IloT se focalise sur les besoins des professionnels et des entreprises. Ces derniers doivent pouvoir disposer d'indicateurs concrets et de données permettant d'analyser et de comprendre les comportements des systèmes industriels. Les capteurs et détecteurs ne sont pas seulement interconnectés, ils sont également connectés aux autres équipements de l'entreprise afin de générer un maximum d'informations tout au long de la chaîne de production.

Fiche **La gestion des réseaux de capteurs**- les plateformes IoT

Tous les maillons de la chaîne industrielle de valeur (les machines, les produits, les collaborateurs, les fournisseurs, les infrastructures,...) peuvent désormais communiquer entre eux, ce qui rend l'usine plus intelligente.

1.3 Quelques usages et avantages de l'IloT

De façon générale, cette technologie permet de fluidifier et de simplifier la gestion des données, ainsi que de remonter facilement les données stratégiques pour l'entreprise, étant donné que le flux d'information est en temps réel.

1.3.1 Gestion du processus de production, des ressources et des stocks

L'IloT améliore nettement la gestion des opérations industrielles à chaque étape du processus de production : il y a une surveillance et un suivi beaucoup plus performant, le contrôle qualité est automatisé, les ressources et les stocks sont gérés de manière plus responsable et anticipée, la production est adaptable en temps réel, les ajustements des équipements techniques du bâtiment (éclairage, chauffage, climatisation,...) répondent aux besoins réels de l'entreprise,... Celle-ci peut désormais contrôler plus précisément ses coûts de financements et diminuer les gaspillages.

1.3.2 Amélioration de la maintenance

Un autre avantage est que l'analyse constante des données liées au fonctionnement des différentes machines et systèmes rend la planification et l'exécution des interventions plus efficaces, notamment grâce à la mise en place d'un système de maintenance prédictive ou à l'automatisation d'alertes.

1.3.3 Plus de réactivité, plus de sécurité

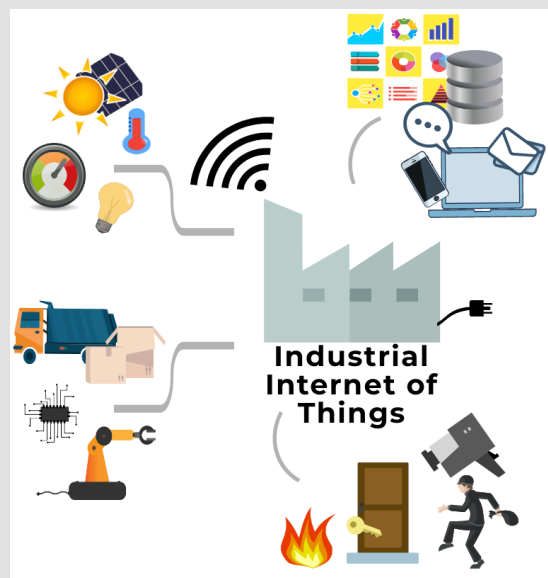
L'IloT représente également un atout en ce qui concerne la sécurité des bâtiments, ainsi que du personnel, car celles-ci se trouvent renforcées par les systèmes de surveillances qui augmentent la vitesse de réactivité face à une menace potentielle, qui préviennent des risques d'accidents, qui évaluent l'usage ou la mauvaise utilisation du système de sécurité, qui détectent des chutes, qui envoient des messages à des centres de secours, qui peuvent accorder l'accès ou non aux zones de l'entreprises (via des contrôles d'accès biométriques par exemple), ... Cela contribue à renforcer le bien-être des employés et à éviter les interruptions de production.

Fiche **La gestion des réseaux de capteurs**- les plateformes IoT

1.4 L'IoT et l'IloT, des solutions pour l'avenir

Comme on peut le constater, l'IloT vient bouleverser les prises de décisions, le fonctionnement et l'organisation d'une entreprise en simplifiant ses processus et en y ajoutant de l'intelligence. Cette technologie représente une nouvelle source de revenus et crée des avantages concurrentiels indéniables. Elle n'apporte pas seulement des gains financiers en améliorant le bénéfice net et le retour sur investissement de l'entreprise, il y a également des gains de temps, de qualité de travail, de confort et sécurité des employés, de flexibilité, de productivité et de traçabilité importants qui favorisent la transition numérique de l'entreprise vers l'Industrie 4.0.

Bien que le monde de l'Internet des Objets soit toujours en pleine expansion et que de nombreuses technologies émergent encore sur le marché, il existe de nombreuses problématiques liées à cette thématique, notamment concernant le rapatriement des informations collectées sur le terrain. En effet, il existe des contraintes comme la couverture réseau ou encore l'autonomie énergétique de ces objets déployés. Il est donc nécessaire de gérer ces différentes solutions IoT existantes à l'aide de l'outil de management de réseaux de capteurs, les plateformes IoT.



1.5 Les problématiques de L'IoT

L'enjeu des plateformes IoT réside dans leurs capacités à gérer un parc de capteurs connectés. La gestion est divisible en plusieurs catégories :

- La gestion des connecteurs : API pour collecter les données
- La gestion des flux : le filtrage des données collectées et l'extraction des informations
- La gestion du stockage : la sauvegarde des informations
- La gestion des utilisateurs : le droit d'accès des utilisateurs
- La gestion des capteurs : le cycle de vie des capteurs
- La gestion des actions & alertes : la prise de décision automatisée

Pour répondre à ces besoins, nous allons fixer les critères de sélection d'une plateforme IoT dans la deuxième partie de cette fiche.

Fiche **La gestion des réseaux de capteurs**- les plateformes IoT



Comment choisir sa plateforme IoT ?

2.1 Définition de la plateforme IoT

La plateforme IoT est un ensemble de services qui a pour objectifs de gérer :

- la collecte des données des objets connectés,
- le cycle de vie de capteurs,
- le partage des informations (à des utilisateurs et/ou à des applications).

2.2 Les types de plateformes : open source vs propriétaires

Il existe deux types de plateformes IoT : les plateformes open source et les plateformes propriétaires.

- Les plateformes open-source : le logiciel est distribué librement et le code-source est ouvert à tous. Vous devez développer l'ensemble des services et vous occuper de la maintenance de la plateforme vous-même, il vous faut donc assez bien de connaissances et de ressources pour faire cela. Cela peut prendre un certain temps , mais heureusement, vous pouvez compter sur la communauté pour vous aider.
- Les plateformes propriétaires : généralement, vous souscrivez aux services et vous partagez la responsabilité avec le prestataire qui fournit et maintient les environnements.

Pour aller plus en détails, voici les avantages et inconvénients de 4 modèles de plateformes IoT existants :

1. Les solutions PaaS (Plateforme as a Service) : ces plateformes sont des services proposés par des acteurs du Cloud (Azur IoT, IBM Watson IoT ou encore AWS IoT) ou par des opérateurs téléphoniques comme Orange Live Objects ou encore EnCo de Proximus).
2. Les solutions SaaS (Software as a Service) : ces logiciels sont des services proposés par des entreprises visant à offrir une solution clé en main pour les utilisateurs, comme par exemples : AllThingsTalks, ThingsPlay, Opinum DataHub, WeSmart.

Fiche **La gestion des réseaux de capteurs**- les plateformes IoT

3. Les solutions open source : ces solution communautaires sont des services de gestion IoT génériques et adaptables aux besoins, comme ThingsBoard CE ou MainFlux.
4. Les solutions sur mesure : cette approche vise les besoins spécifiques. Il n'existe donc pas de solution plateforme IoT en soi mais il s'agit d'outils, tel que FADI, qui vous permettront de mettre oeuvre et de maintenir plus aisément votre propre plateforme IoT.

Les avantages et inconvénients de ces approches sont :

| Solutions | Avantages | Inconvénients |
|-------------|--|--|
| PaaS | La gestion de l'infrastructure est réalisée par des experts. | Les coûts et les fonctionnalités sont liés aux prestataires. |
| SaaS | La solution est prête à l'emploi. | Les coûts des abonnements. |
| Open source | La maîtrise des coûts. La personnalisation des services selon les besoins. | Besoin d'avoir des compétences techniques importantes. La mise en place de l'infrastructure IT. |
| Sur-mesure | La maîtrise parfaite de votre plateforme. Pas de compétences techniques nécessaires | Le temps et le coût de développement. |

2.3 Les critères de sélection

Pour comparer des services de plateformes IoT, nous avons basés nos études comparatives sur les critères suivants :

- Device management : il s'agit de la déclaration et gestion du parc d'objets connectés, de la gestion des configurations et des protocoles de communication, de la gestion des firmwares (systèmes d'exploitation) et de la gestion des droits d'accès à la plateforme.
- Sécurité : il s'agit d'être protégé des risques d'hacking, de garantir la confidentialité des données de bout en bout, de proposer un cryptage fort des données, de fournir un système d'authentification sécurisé, de permettre la séparation des données dans l'écosystème commun.
- Capacité de récupération des données : il s'agit du type et du nombre de protocoles de communication gérés par la plateforme (MQTT, CoAP...), des types d'accès autorisés (LoRa, Sigfox ...).

Fiche **La gestion des réseaux de capteurs**- les plateformes IoT

- Visualisation des données : ce sont les interfaces, les écrans les modules d'affichage des informations à disposition par défaut, mais également de la modélisation et des processus de provisioning des objets (capteurs), des fonctionnalités de gestion des flottes ainsi que la capacité à bufferiser les messages descendants.
- Stockage des données : cela se rapporte à l'historisation de l'ensemble des données transmises (messages, logs...) basé sur les capacités de stockage offertes par l'utilisation des technologies cloud.
- Rule engine : il s'agit de la mise à disposition d'un moteur de règles et d'alertes, celles-ci sont envoyées via SMS ou par mail en cas d'intrusion dans un environnement privé par exemple.



Comment identifier la PoV d'une plateforme IoT ?

Afin d'identifier la Proof of Value (PoV, c'est-à-dire la preuve de viabilité économique d'un concept ou d'un service) d'une plateforme IoT, il est désirable de maîtriser les coûts de déploiement et d'utilisation tout en minimisant les besoins de développement. En effet, l'open source répond parfaitement au besoin d'interopérabilité et permet, simplement et rapidement, de développer, de déployer et de tester vos solutions IoT. Il n'y a pas de risques de dépendance par rapport à un fournisseur et vous pouvez partager vos réalisations (applications, améliorations du code,...) avec la communauté. Un autre avantage est que si vous rencontrez des bugs, la communauté peut vous apporter une multitude de points de vue et de solutions par rapport à ceux-ci.

3.1 Comparaison de plusieurs plateformes IoT open source

Il existe actuellement de nombreux projets de plateformes IoT open source. Pour réaliser notre sélection, nous avons pris le parti d'étudier les plateformes IoT avec de fortes communautés : Kaa IoT Platform, SiteWhere, ThingSpeak, ThingsBoard CE, Mainflux, DeviceHive et Thinger et WSo2.

Fiche **La gestion des réseaux de capteurs**- les plateformes IoT


3.2 Identification des besoins de notre plateforme IoT open source

Pour être capable de collecter les données de l'ensemble des réseaux de capteurs déployés, la plateforme IoT open source devra satisfaire aux critères suivants :

- Supporter la gestion des appareils,
- Collecter les données via les protocoles HTTP, MQTT et CoAP,
- Posséder au minimum une authentification de base (identifiant + mot de passe) ou un échange de jetons sécurisés (JWT),
- Inclure un outil de visualisation des données,
- Inclure une base de données "IoT",
- Inclure un moteur de règles.

3.3 Conclusions à propos de la plateforme IoT open source adéquate

Suite aux critères précédemment cités, notre choix s'est centré sur les plateformes IoT ThingsBoard et Mainflux. La plateforme ThingsBoard est finalement préférée à Mainflux car elle constitue une solution supportée par davantage d'utilisateurs (sur Github : 4500 stars pour ThingsBoard contre 686 stars pour Mainflux). Cet aspect est important à prendre en compte lors des prochaines phases du projet que sont le déploiement et la maintenance. En effet, une forte communauté open source permet de garantir une meilleure pérennité de l'application. De plus, si après une période de test de ThingsBoard CE (Community Edition), vous désirez pérenniser l'application et garantir une maintenance, il est possible d'acheter une licence ou de souscrire à un abonnement à la solution ThingsBoard PE (Professional Edition).

Pour en apprendre plus au sujet de la plateforme  **ThingsBoard** , depuis l'installation jusqu'à sa prise en main, rendez-vous sur la fiche qui lui est dédiée!