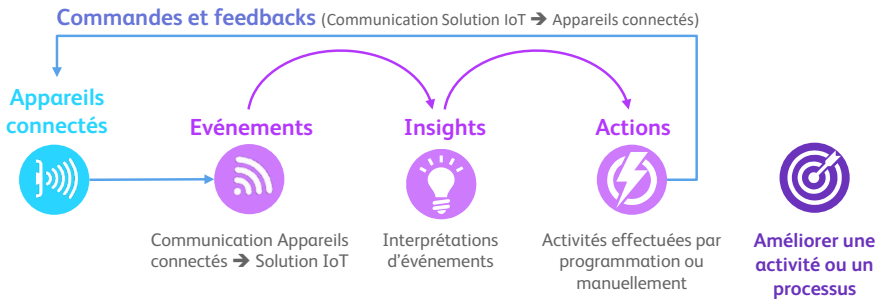


BearingPoint®

Comment bien concevoir une solution IoT ?

Introduction

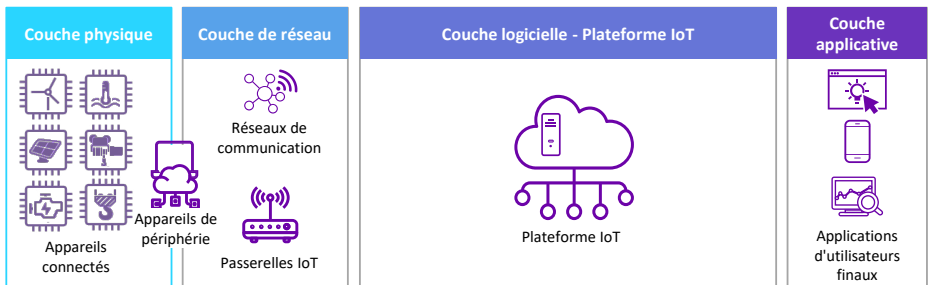
Une solution IoT peut être vue comme l'envoi d'**événements**, souvent bruts, par des appareils connectés. L'interprétation et l'analyse de ces événements, en les agrégeant éventuellement avec des données provenant d'autres sources, génère des **insights**. Ces derniers peuvent être utilisés pour déclencher des actions, effectuées manuellement ou automatiquement, dans le but d'**améliorer une activité ou un processus**.



Alors, pour assurer un bon ROI (retour sur investissement) d'une solution IoT, comment bien établir son architecture technique ?

Nous répondons à cette question dans une série de deux articles s'adressant à toute personne intéressée par l'IoT et, plus particulièrement, aux entreprises souhaitant s'impliquer dans le développement de ces solutions.

Dans le premier article, « **Comment se compose une solution IoT ? Décortiquons ensemble les principales couches** », nous avons défini les couches essentielles d'une solution IoT : une couche physique, une couche de réseau, une couche logicielle (plateforme IoT) et une couche applicative.



Dans ce deuxième article, nous répondons aux principales questions que nous pouvons nous poser sur les différentes couches et partageons quelques bonnes pratiques pour démarrer l'implémentation de votre solution.

1. Couche physique - appareils connectés

La couche physique de la solution IoT est formée par des **appareils connectés**. Ce sont des objets électroniques capables d'échanger des données avec d'autres dispositifs à travers un réseau.

1.1. Quels appareils utiliser ?

Toute entreprise souhaitant mettre en place une solution IoT doit, dans un premier temps, cadrer les besoins des appareils connectés nécessaires.

Le profil des appareils sera d'abord fonction de plusieurs **paramètres liés aux cas d'usage IoT** de l'entreprise, tels que :

- les fonctionnalités envisagées (traçabilité, maintenance prédictive, etc.) ;
- les types de mesures à effectuer (température, pression, position géographique, etc.) ;
- le niveau de précision des mesures souhaité (une marge d'erreur de 1% par exemple) ;
- la fréquence d'émission des données collectées par l'appareil (une fois toutes les 15 minutes pour transmettre des informations sur l'état d'un moteur par exemple) ;
- l'autonomie souhaitée.

Ensuite, il sera nécessaire de prendre en considération les **contraintes techniques liées à l'environnement** de l'appareil, telles que :

- les sources d'énergie disponibles (pouvant dicter le besoin d'intégrer une batterie par exemple) ;
- les conditions de température et les taux d'humidité (nécessitant une résistance mécanique plus ou moins forte de l'appareil) ;
- l'environnement électromagnétique (impactant la performance, en termes de portée et de débit, des signaux émis par l'appareil) ;
- les réseaux disponibles/envisageables (cf. partie 3. Couche de réseau – connectivité).

Reprenons le cas d'usage des villes intelligentes décrit précédemment pour illustrer ces propos. Les appareils connectés doivent comporter à minima des capteurs de mouvement afin de pouvoir effectuer les mesures attendues. Ils sont placés au niveau des feux de circulation de la ville, d'où la nécessité d'avoir une résistance mécanique suffisamment élevée pour leur permettre de s'adapter aux conditions météo. L'utilisation de batteries n'est pas indispensable, les appareils pouvant être alimentés par la même source d'énergie que les feux. Enfin, ces appareils doivent être compatibles avec les réseaux disponibles, comme les réseaux cellulaires de type 4G/5G.

1.2. Quelle stratégie de production ?

Une fois le cahier des charges des appareils connectés établi, la question de la stratégie de production se pose. Il existe deux approches principales :



APPROCHE BUY

Acheter des appareils standardisés ou peu personnalisés existants sur le marché.



APPROCHE BUY

Concevoir et designer les appareils, à l'aide d'un bureau d'étude interne ou externe puis les produire (si l'entreprise a une capacité de production) ou les faire produire par un fournisseur du marché.

Pour répondre à cette question, il convient de partir des cas d'usage IoT de l'entreprise. En effet, la décision dépend fortement du degré de spécificité du besoin des appareils et de leur nombre : la première option est adaptée aux besoins peu spécifiques, tandis que la deuxième est plus pertinente pour les objets complexes.

Notons ici que les choix de conception et de design des appareils ont nécessairement un impact, d'une part sur leur dimensionnement et, d'autre part, sur leur coût, et donc sur le ROI de la solution IoT.

1.3. Quel fournisseur d'appareils connectés ?

Dans les cas où l'entreprise a besoin d'un producteur/fournisseur industriel d'appareils connectés, une autre question se pose : quel acteur choisir ?

Il existe, dans le monde, et plus particulièrement en France, des acteurs plus ou moins spécialisés capables de produire des appareils sur une échelle plus ou moins grande. Le choix d'un acteur dépend principalement d'un côté du nombre escompté d'appareils connectés et d'un autre côté de la capacité de l'acteur à répondre aux besoins définis.

Par exemple, si l'entreprise compte faire produire plusieurs milliers d'appareils standardisés, l'un des grands fournisseurs de l'industrie électronique (EMS) peut leur apporter un bon rapport qualité/prix.

Pour plus d'informations, n'hésitez pas à consulter la partie « Au-delà des plateformes, bâtir un écosystème de partenaires et fournisseurs » du Livre Blanc « [IoT France 2021 Pas de crise pour l'IoT](#) » publié par BearingPoint.

2. Couche de réseau – connectivité

La couche de connectivité permet aux appareils connectés de la couche physique d'échanger des informations avec la plateforme IoT.

2.1. Quelle solution de connectivité ?

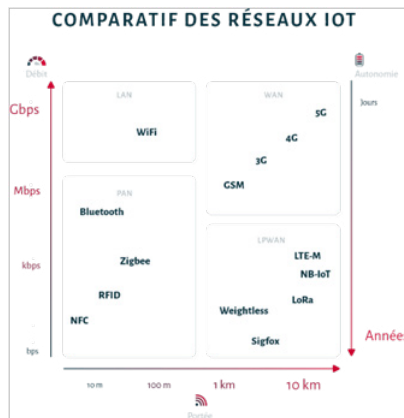
Il existe de nombreuses options quant à la manière dont la connexion entre les appareils (ou la passerelle IoT) et la plateforme est établie.

Chaque option peut être considérée en fonction de **quatre critères principaux** :

- sa portée (sur quelle distance les données peuvent être transitées faiblement) ;
- sa consommation d'énergie (quelle est la quantité d'énergie utilisée pour envoyer 1 Mo) ;
- son débit (quelle est la vitesse à laquelle les données sont transmises), sa bande passante (quelle est la quantité maximale de données qui peut être transférée par minute) et son taux de connexion (quelle est la vitesse à laquelle une connexion est établie entre un appareil et la plateforme IoT) ;
- son coût (combien coûte la transition de données en fonction de leur volume et leur fréquence d'émission).

Un compromis entre ces différents critères doit être trouvé afin de pouvoir choisir la solution de connectivité la plus adaptée.

Voici un comparatif des principales options :



Source : <https://www.matooma.com/fr/s-informer/actualites-iot-m2m/m2m-comment-connecter-vos-objets>

2.2. Quelle approche de *sourcing* ?

La question de l'approche *MAKE* ou *BUY* rencontrée avec les appareils connectés se retrouve avec la couche de réseau :



APPROCHE BUY

Une couche de réseau principalement structurée autour de réseaux existants de marché (WiFi, réseaux cellulaires, réseaux établis spécifiquement pour les cas d'usage IoT comme Sigfox et LoRa, etc.).



APPROCHE BUY

Une couche de réseau développée en propre au sein de l'environnement SI de l'entreprise, avec un recours éventuel à des briques externes.

En général, compte tenu de la complexité de la mise en place d'un réseau en partant de zéro, la plupart des entreprises font le choix de l'approche *BUY*.

3. Couche logicielle - plateforme IoT

La couche logicielle est connue sous le nom de **plateforme IoT**. Elle rassemble différents services et ressources permettant de gérer, de bout en bout et de façon centralisée, la transformation des données transmises par les appareils connectés, via les réseaux IoT, en insights exploitables apportant une valeur ajoutée métier.

3.1. Quelle approche de construction ?

Encore une fois, la question de l'approche *MAKE* ou *BUY* se pose au niveau de la plateforme IoT :



APPROCHE BUY

Une plateforme principalement structurée autour de solutions existantes de marché, avec un recours à des briques développées en interne.



APPROCHE BUY

Une plateforme développée en propre en partant de zéro, au sein de l'environnement SI de l'entreprise, pour quasiment 100% du besoin (avec un recours éventuel à des briques externes).

La pertinence de chaque option dépend fortement du contexte de l'entreprise : sa maturité SI et IoT, ses enjeux et ses besoins.

De façon générale, compte tenu de la complexité de la construction d'une plateforme IoT, les entreprises s'orientent le plus souvent vers une approche *BUY*. En effet, de nombreuses solutions de marché offrent une couche d'abstraction à cette complexité avec un ensemble intégré de services logiciels IoT. En outre, ces solutions permettent aux entreprises d'accélérer à moindre coût le processus de développement d'applications IoT - qui nécessite une expérimentation rapide et une itération fréquente - et ainsi réduire le *time-to-market*.

3.2. Quelles(s) plateforme(s) choisir ?

Dans la continuité de la démarche IoT, le choix d'une plateforme représente une étape cruciale et un défi majeur.

Il convient d'**appréhender le marché des plateformes**, celui-ci étant complexe en raison de son dynamisme (changement de positionnement des acteurs, émergence de nouvelles startups, fusions et acquisitions, etc.) et de la multitude d'offres de typologies différentes.

Pour simplifier, ces offres peuvent être regroupées en deux grandes catégories :

Les plateformes horizontales qui offrent des services permettant de couvrir les besoins d'une manière transversale en s'adaptant à des cas d'usages multiples. On retrouve dans cette catégorie :

- les **pure players IoT généralistes** (Software AG, ThingsBoard, thethings.io, etc.) ;
- les **grands acteurs de Cloud** (Microsoft, Amazon, Google, IBM) qui dominent le marché grâce à la diversité de leurs services ;
- les **leaders industriels** (Siemens, Bosch, etc.) qui en plus de la construction d'appareils et de capteurs IoT, proposent des plateformes IoT qui y sont nativement adaptés.

Les plateformes verticales conçues pour un secteur particulier, comme les véhicules autonomes, la maintenance prédictive ou les villes intelligentes. Ces plateformes ont l'avantage de réduire le *time-to-market* en fournissant des applications prédéveloppées pour des cas d'usage dans des contextes spécifiques. Dans cette catégorie, on retrouve notamment la plateforme ThingWorx de PTC - à l'origine adaptée aux cas d'usage industriels.

Les acteurs n'adoptent pas tous la même stratégie : certains se focalisent sur la simplification et le raccourcissement du développement des applications, comme Microsoft et SAP, d'autres plutôt sur le développement d'une(des) brique(s) en particulier comme la "Gestion des appareils connectés" ou le "Traitement et l'analyse des données".

En général, les entreprises adoptent soit une plateforme horizontale généraliste couvrant tous les cas d'usages, soit un ensemble de plateformes couvrant chacune un cas d'usage spécifique. Notons qu'aucune solution ne permet de répondre à 100% du besoin et que des travaux d'intégration avec le SI de l'entreprise sont toujours nécessaires.

Ensuite, afin de mieux cibler les acteurs du marché et comparer leurs offres, l'entreprise doit **se baser sur la définition de ses cas d'usages mais aussi sur d'autres critères, notamment :**

- la qualité du support de l'acteur et de la documentation de la plateforme ;
- la maturité de l'acteur et la stabilité de sa solution ;
- l'ouverture et l'interopérabilité de la plateforme (sa capacité à supporter plusieurs standards de communication, à se connecter facilement aux objets connectés, à exposer ses services et à s'interfacer avec les systèmes existants) ;

- la disponibilité et la scalabilité de la plateforme (sa capacité à s'adapter à un nombre d'appareils et un volume de données plus au moins élevé) ;
- la sécurité de la plateforme (sa capacité à assurer la sécurité des données manipulées de bout en bout) ;
- le coût de l'intégration de la plateforme en mode projet et en mode run.

Pour information, voici le classement du GARTNER des acteurs IoT : [Magic Quadrant 2020 pour les plateformes d'IoT industriel.](#)



Conclusion

Ainsi, pour mener à bien la conception d'une solution IoT, plusieurs questions doivent être adressées, notamment le choix *MAKE* vs *BUY* qui revient pratiquement au niveau de chaque couche.

Il convient également d'adresser les nouveaux défis que l'IoT présente, notamment en matière de sécurité et de gestion d'appareils.

Vous avez besoin d'un partenaire ? BearingPoint sera ravi de vous accompagner dans l'établissement de l'architecture de votre solution !

Auteurs

Alaeddine Ncibi, Senior Consultant

Anne-Sophie Meyer, Senior Manager

Sources

- Microsoft. [Documentation Azure IoT](#).
- Lélia De Matharel. Le Journal du Net (JDN). [Concevoir un objet connecté : 9 règles d'or pour faire aboutir son projet.](#)
- Henri Bessières. Le Journal du Net (JDN). [Comment réussir le design de son objet connecté.](#)
- Sameh Ben Fredj. L'Usine digitale. [Bien choisir sa plate-forme pour faire communiquer ses objets connectés.](#)