

Nom : O'Shei
Prénom : Andrew

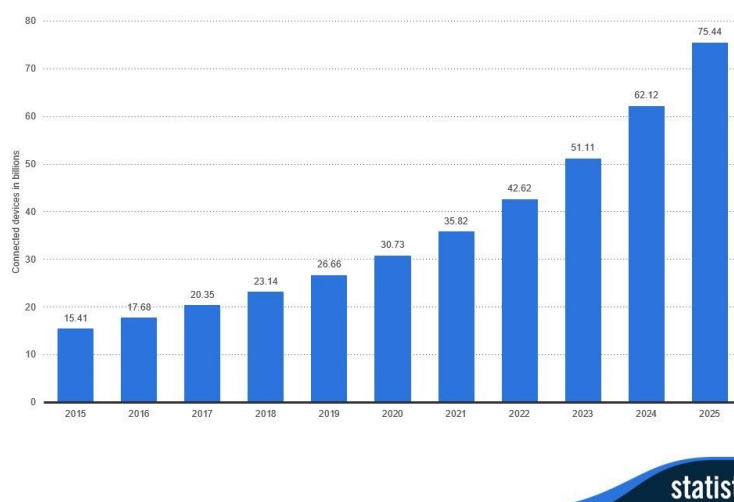
Objets Connectés État de l'Art :

Avec plus de 30 milliards d'appareils connectés d'ici fin 2020¹, le domaine des objets connectés fait aujourd'hui partie des technologies à la croissance la plus rapide au monde. Cependant les assistants vocaux, l'éclairage connecté et les robots aspirateurs, appareils auxquels les gens pensent généralement lorsque nous discutons d'objets connectés, ne sont qu'une couche dans une vaste infrastructure.

1 - Augmentation projetée du nombre d'objets connectés de 2015 à 2025 (en milliards)
Publié par Statista.com (Statista Inc. Se spécialise dans les études de marché)

Internet of Things - number of connected devices worldwide 2015-2025

Internet of Things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025 (in billions)



Le terme « Internet of Things » (Les objets connectés) a été proposé à l'origine par Kevin Ashton, cofondateur du Auto-ID Center du Massachusetts Institute of Technology, en 1999. Aujourd'hui, le laboratoire Auto-ID (<https://www.autoidlabs.org/> auparavant le Auto-ID Center) se compose de sept universités internationales et continue de rechercher des technologies et de développer des normes industrielles dans le domaine des objets connectés. Les objets connectés sont peut-être défini de la manière la plus concise par la citation suivante :

« Une infrastructure mondiale pour une société de l'information, permettant des services avancés en interconnecter des objets (physiques et virtuelles) basées sur, informations existantes et évolutives, interopérables et technologies de la communication »

-Traduit d'une définition proposée par : International Telecommunication Union en 2012

Cette définition est encore un peu vague si l'on considère les technologies spécifiques impliquées dans la création d'objets connectés. Il ne rend pas tout à fait compte de la nature complexe par laquelle les objets connectés s'intègrent à un réseau plus vaste. Pour comprendre l'état actuel des objets connectés, je pense qu'il est préférable de regarder la hiérarchie des couches qui composent l'infrastructure des objets connectés.

IoT World Forum Reference Model

7 : Collaboration et processus

6 : Application

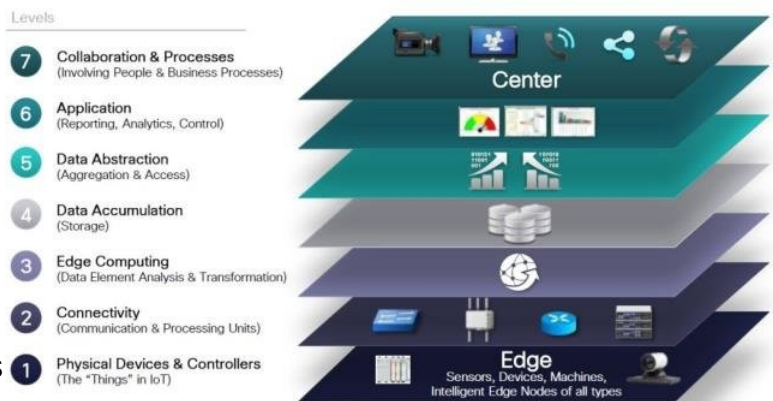
5 : Agrégation de données

4 : Accumulation de données

3 : Edge Computing

2 : Connectivité et Communication

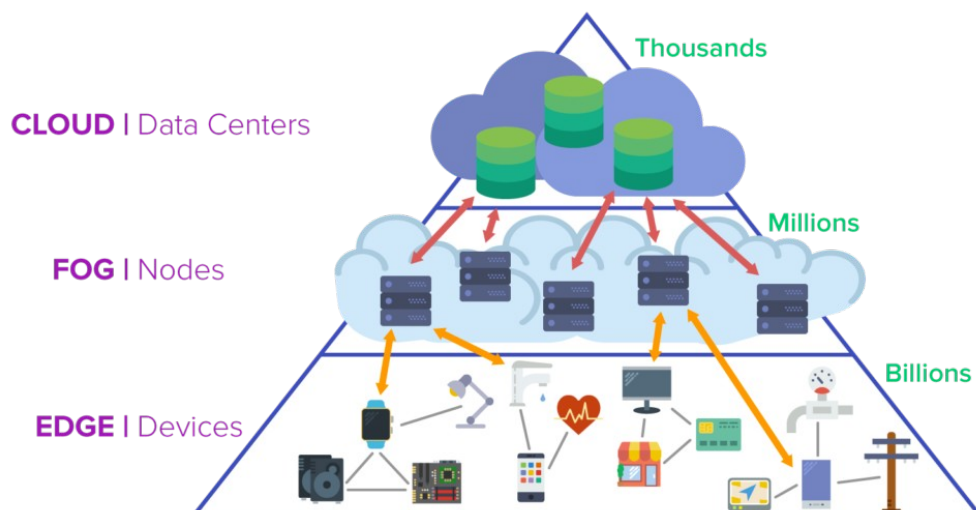
1 : Objets physiques et Contrôleurs



-Cisco, "The Internet of Things Reference Model," White Pap., pp. 1–12, 2014.

1. Objets physiques et Contrôleurs – les « Objets » dans les objets connectés
2. Connectivité et Communication – Permet aux appareils de communiquer en utilisant des appareils interréseau
3. Edge Computing – Convertit les données du réseau en informations adaptées au traitement et au stockage
4. Accumulation de données – Stocke les données provenant de plusieurs objets différents
5. Agrégation de données – Agrège et formate les données pour les rendre accessibles aux applications et services
6. Application – Couche d'application
7. Collaboration et processus – Permet à différentes applications de communiquer et de collaborer, rend les modèles de données plus utiles.

Le modèle ci-dessus donne un aperçu détaillé de chaque couche de l'architecture des objets connectés. Cependant, dans la pratique, un seul « Objet » peut contenir des technologies d'une ou plusieurs couches. Un smartphone, pour exemple, peut contenir jusqu'à 3 couches selon l'application. C'est donc dans le cadre d'une application qu'il faut penser aux objets connectés. En conséquence, dans la pratique, une implémentation d'un objet connecté est parfois simplifiée en trois catégories.



-Image tirée du cours Objets Connectés par : Professeur Ammi

Le modèle simplifié est une meilleure représentation du matériel physique utilisé pour implémenter un objet connecté.

Cloud : se compose de serveurs et de centres de données.

Fog : se compose de fournisseurs d'accès internet, de nœuds internet, de points d'accès WiFi et cellulaires, etc...

Edge : Il se compose de smartphones, d'assistants vocaux, Raspberry Pi, d'appareils de surveillance utilitaires, etc.

J'espère maintenant avoir démontré une vision globale de l'état de l'art des objets connectés. Il est cependant important de toucher également aux limites actuelles et aux technologies émergentes qui façonneront le développement futur dans ce domaine.

Limitations :

Selon Statista, la valeur des dépenses des utilisateurs finaux en objets connectés atteindra plus que 1,500 milliards USD d'ici 2025². Avec ce niveau de succès, il y a aussi des inconvénients. Plus d'objets signifie plus de trafic sur les réseaux du monde entier. Plusieurs approches sont actuellement mises en œuvre pour résoudre ce problème. Le développement de la norme WiFi 802.11ac³ et des technologies cellulaires 5G est nécessaire pour répondre à la demande croissante d'accès au réseau.

L'image à droite créée par Domo.com montre quelques exemples de la quantité d'activité qui passe sur internet chaque minute en 2020.

La plupart des applications d'objets connectés reposent sur la même infrastructure pour fonctionner.



Une augmentation de la puissance des périphériques informatiques Edge est une autre approche. L'idée est de savoir si plus de calcul peut être effectué localement, le trafic réseau peut être optimisé. Pour exemple, les appels réseau peuvent être effectués moins fréquemment ou moins de données peuvent être envoyées à la fois. Le Nvidia Jetson⁴, pour exemple, est une carte développement Edge optimisée pour le « Machine Learning », une tâche qui nécessite traditionnellement un matériel de niveau serveur pour être implémentée.

Technologies émergentes :

Avec la puissance croissante des périphériques informatiques Edge, nous réalisons quelques petits gains de réseau, mais cela permettra également de nouvelles possibilités technologiques. Il permettra la création d'objets plus autonomes et plus réactifs.

Par exemple, la reconnaissance faciale est une technologie qui nécessitait autrefois beaucoup de puissance de calcul. Désormais, avec une puissance accrue des appareils Edge et l'optimisation des algorithmes, cela peut être fait localement sur un appareil Edge⁵.

Un autre avantage de l'augmentation de la puissance de calcul Edge est la facilité de créer des objets connectés pour les entrepreneurs. Les serveurs et l'infrastructure réseau sont coûteux à entretenir. Une réduction des coûts « backend » signifiera vraisemblablement l'émergence d'un écosystème plus diversifié et personnalisé pour les objets connectés⁶.

Références :

1 - *Augmentation projetée du nombre d'objets connectés de 2015 à 2025 (en milliards)*
Publié par Statista.com (Statista Inc. Se spécialise dans les études de marché)

2 - <https://www.statista.com/statistics/976313/global-iot-market-size/#:~:text=The%20global%20market%20for%20Internet,around%201.6%20trillion%20by%202025>

3 - <https://www.wi-fi.org/beacon/clint-w-brown/80211ac-wi-fi-for-the-next-generation-of-wireless-connectivity>

4 - <https://www.nvidia.com/en-us/autonomous-machines/embedded-systems/>

5 – *Face Recognition in Mobile Phones* Guillaume Dave, Xing Chao, Kishore Sriadibhatla, Department of Electrical Engineering, Stanford University. Janvier 2010
https://www.researchgate.net/publication/228445783_Face_Recognition_in_Mobile_Phones

6 – *Low cost IoT will redefine the consumer purchase path*, Karl Havard, Juin 2017
<https://econsultancy.com/low-cost-iot-will-redefine-the-consumer-purchase-path/>