



# Objets connectés

## I ) Objets connectés

### 1) Histoire

Les **objets connectés (OC)** ont parfois des **origines anciennes** : les **signalisations à distance**, (comme les **feux de circulation**, les **capteurs de pression** à l'entrée des **parkings**, dans les **péages autoroutiers** ou encore les **chaînes industrielles de production automatisées** existent depuis longtemps.)

Ce sont toutefois des objets connectés « **traditionnels** » : ils peuvent être **commandés à distance** ou **automatisés**, mais ils ne peuvent que **rarement répondre** ou **transmettre des données** à l'utilisateur.

L'apparition du **premier OC** remonte à l'année **2003**, et sa **paternité** est attribuée à un **Français, Rafi Haladjian**. Il s'agissait d'une **lampe DAL** connectée en **Wi-Fi**. Cette lampe était programmée pour **changer de couleur** en fonction de critères relatifs à différents types d'informations comme la **météo**, l'**actualité** ou la **réception de mails**.

### 2) Une définition

Il n'existe **pas de définition officielle** pour les **objets connectés (OC)**.

Ce terme désigne généralement **tout matériel électronique capable de communiquer avec un ordinateur, un smartphone ou une tablette**, via une **liaison sans fil (Wi-Fi, Bluetooth, IR = infrarouge)**, et connecté à un **réseau local** ou à **Internet**.

Le domaine des **objets connectés reliés à Internet** est appelé **IoT** (*Internet of Things*, ou **Internet des objets**).

### 3) Caractéristiques des OC (= Objets connectés)

- Ils sont **interactifs**
- Ils permettent de **transformer des objets physiques traditionnels en objets intelligents** (*smart IoT*)
- Ils **produisent des données** Ils sont aussi capables : d'en **acquérir** (grâce à des **capteurs**) ; de les **stocker** ; de les **transmettre** (sur un **cloud** ou un **support physique mobile**) ; de les **traiter en local**
- Ils ont la capacité de **fonctionner en réseau** Exemple : **pilotage domotique centralisé via un smartphone** ou **conduite autonome d'un véhicule connecté**.



#### 4) En cas d'usages intégrés

La **connexion des objets entre eux**, et donc des **personnes qui les utilisent**, génère une **grande quantité de données**. Ces données peuvent être **récoltées**, puis **agrégées** et **analysées**.

Par exemple, dans une **grande surface**, on peut :

- **relier les comportements de consommation des clients** (via la **liste des produits achetés**)
- à leurs **déplacements dans le magasin** (grâce à un **chariot connecté**)
- tout cela en tenant compte des **heures de la journée**.

L'objectif est d'**optimiser l'agencement des rayons** ou même de **proposer des paniers personnalisés**, prêts à emporter, selon les **habitudes alimentaires** et la **fréquence d'achat** de chaque client.

#### 5) Écosystème des objets connectés

- **Concepteurs et fabricants d'objets à connecter**
- **Fabricants des modules de connectivité** (composants **matériels** et **logiciels embarqués**)
- **Opérateurs et équipementiers de réseaux**, permettant de **connecter les objets** aux **services cloud**
- **Opérateurs de cloud**, assurant le **stockage** et le **traitement des données brutes**
- **Fournisseurs d'interfaces logicielles** (*middleware*) pour permettre la **communication entre objets**
- **Intégrateurs**, qui **orchestrent** le fonctionnement des briques précédentes
- **Fournisseurs de services et agrégateurs de données**, qui exploitent les **données utilisateur** générées par les objets pour **répondre aux besoins**
- **Acteurs de la sécurité**, présents à **tous les niveaux de la chaîne**, depuis la **conception de l'objet** jusqu'aux **services proposés**

#### 6) Vulnérabilités des objets connectés

- **Manque de protection "by design"**  
Beaucoup d'objets connectés sont conçus sans intégrer de mesures de sécurité dès la conception, ce qui les rend vulnérables.
- **Vulnérabilité des systèmes interconnectés**  
Le piratage d'un seul objet vulnérable peut potentiellement **donner accès à l'ensemble des objets** auxquels il est connecté. C'est ce qu'on appelle un **effet "domino"**.  
📌 *Exemple : fin octobre 2016, une attaque massive de type **DDoS** (déni de service distribué) a rendu inaccessibles plusieurs grands sites américains (**Reddit, Twitter,***



**PayPal**). Des milliers d'objets connectés du quotidien ont été détournés pour servir de **relais à l'attaque**, en saturant les serveurs visés.

- **Risque accru pour la vie privée des utilisateurs**

Comme les objets connectés font partie du quotidien, ils peuvent être la cible d'intrusions malveillantes. Cela augmente fortement la quantité de **données personnelles sensibles** accessibles à distance : **géolocalisation, informations de santé, flux audio/vidéo, etc.**

- **Impact potentiel sur le monde physique**

Certaines attaques ont montré les conséquences **très concrètes** d'un manque de sécurité :

- **Augmentation critique de la température** dans une fonderie
- **Coupures de courant** à l'échelle de plusieurs villes
- **Prise de contrôle de fonctions critiques** dans une centrale nucléaire  
📌 *Dernier exemple bis* : l'entreprise **Verizon** a détecté une **faille de sécurité** dans une usine de **distribution d'eau** aux États-Unis. Exploitée, elle aurait permis de **modifier la température**, la **composition chimique** de l'eau ou même **interrompre complètement la distribution**.

- **Surveillance et transformation des usages dans les réseaux**

Le déploiement massif de **compteurs intelligents** et la **connexion des infrastructures de réseau** permettent de **récolter des données sur les habitudes de vie** des ménages et les **stratégies de consommation des entreprises**. Cela impacte directement **l'organisation et les pratiques de toute la filière électrique**.

## 7) Un marché fragile (Les limites des OC)

### 1- Une valeur d'usage encore incertaine

« l'effet gadget », aujourd'hui beaucoup d'objets connectés, associés à une demande de niche (un public de connaisseurs, de technophiles) sont faiblement utilisés, parce que les services qu'ils rendent présentent une faible valeur ajoutée ou parce que leur caractère ludique s'efface avec le temps.

### 2- Un désintérêt rapide

Selon la « loi de la brosse à dents de Google », un objet connecté ne vaut la peine d'être commercialisé que s'il est utilisé quotidiennement.

### 3- Une durée de vie insuffisante

L'autonomie est un des critères les plus fréquemment observés pour arrêter sa décision d'achat.

## II ) Santé connectée

### 1) Définitions ++

#### La santé connectée

Elle repose sur des **solutions technologiques** (dispositifs médicaux, capteurs, applications mobiles) permettant de mesurer des **paramètres médicaux** (rythme cardiaque, glycémie, pression artérielle, température corporelle) ainsi que des **indicateurs liés à l'activité physique et au bien-être** (nombre de pas, calories brûlées, qualité du sommeil).

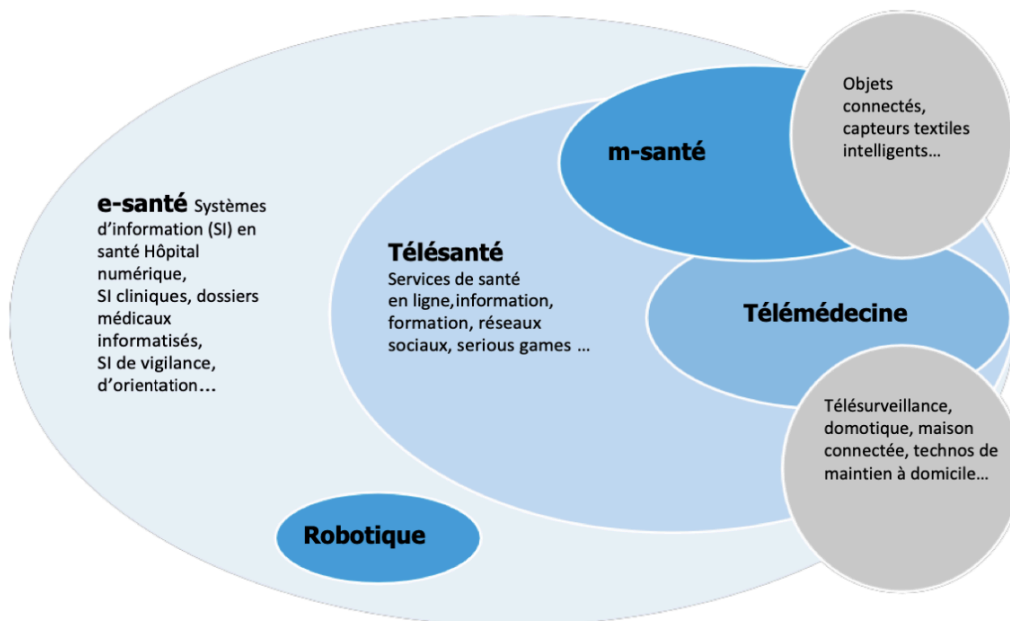
#### La e-santé

Terme plus **général**, il désigne l'**ensemble des usages du numérique dans le domaine de la santé**, incluant : la santé connectée ; les applications mobiles de santé ; la **gestion des données médicales** ; la **télémédecine** (consultations à distance), etc.

#### La m-santé (ou santé mobile)

C'est une **sous-catégorie de la e-santé**, centrée sur l'usage des **dispositifs mobiles** (smartphones, tablettes, objets portables, systèmes de surveillance sans fil) pour la **pratique médicale et de santé publique**.

### 2) La e-santé selon le CNOM





### 3) Avantage de la santé connectée

- Connexion du patient avec sa physiologie, sa maladie
- connexion du patient avec son environnement familial, social, économique, géographique - biologique
- connexion des patients entre eux (émulation, partage)
- connexion des professionnels entre eux (expertise, APP)
- connexion des professionnels et leurs patients (soins, éducation à la santé, éducation thérapeutique)
- connexion des professionnels / les individus / l'environnement (monitoring, prévention)

### 4) Attentes des usages de la e-santé

<p style="text-align: center;"><b>Réponse aux déserts médicaux</b></p> <p>Permet de <b>suivre à distance l'état de santé des patients</b>, ce qui constitue une <b>solution partielle au manque de professionnels</b> dans certaines zones rurales ou enclavées.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Renforcement du maintien à domicile</b></p> <p>Grâce à la <b>prise en charge à distance</b>, les personnes âgées ou fragiles peuvent <b>éviter une hospitalisation inutile</b>. Beaucoup sont en effet contraintes d'entrer en établissement de santé uniquement parce qu'elles ne peuvent pas consulter régulièrement un médecin.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Détection précoce et meilleure gestion des maladies chroniques</b></p> <p>La surveillance connectée permet une <b>prise en charge plus précoce</b>. Selon la Haute Autorité de santé (HAS) <b>15 millions de Français souffrent d'une maladie chronique</b>, dont <b>9 millions en affection de longue durée (ALD)</b>, soit <b>14 % de la population</b>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Prévention et réduction des coûts</b></p> <p>En favorisant la <b>prévention et le diagnostic précoce</b>, la santé connectée permet de <b>réduire les dépenses de santé</b>, notamment par le <b>maintien à domicile</b> et la diminution des soins lourds ou urgents. <b>Double bénéfice : sanitaire et économique.</b></p>

### 5) Dispositifs médicaux connectés

Un **dispositif médical (DM)** est **tout instrument, appareil, équipement, logiciel, matière ou article, utilisé seul ou en association, y compris le logiciel destiné par le fabricant pour être utilisé spécifiquement à des fins médicales.** (diagnostique, thérapeutique) et nécessaire au bon fonctionnement de celui-ci



### Il peut avoir pour objectif :

- Le **diagnostic**, la **prévention**, le **contrôle**, le **traitement** ou l'**atténuation d'une maladie** ;
- Le **diagnostic**, contrôle, **traitement**, l'**atténuation** ou la **compensation d'un handicap ou d'une blessure** ;
- L'**étude**, le **remplacement** ou la **modification de l'anatomie** ou d'un **processus physiologique** ;
- La **maîtrise de la conception** (ex. : dispositifs contraceptifs).

**Particularité** : L'action principale du dispositif médical **n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques, immunologiques ou métaboliques**, mais elle **peut être assistée par ces moyens**.

*En gros : **dispositif médical (DM)** agit **physiquement ou mécaniquement** pour soigner ou diagnostiquer (ex. : un tensiomètre, un pacemaker). Il **ne soigne pas directement avec des médicaments ou en modifiant le corps par la chimie ou le métabolisme**, mais parfois il peut **fonctionner avec un médicament** pour être plus efficace.*

La notion de « connecté » implique qu'un dispositif médical (DM) peut être doté d'une connexion (Wi-Fi, Bluetooth, etc.) lui permettant d'échanger des données avec son environnement. Toutefois, si l'objet connecté n'a **pas de finalité médicale déclarée**, il ne sera **pas considéré comme un DM** : il entre alors dans le champ du **bien-être = OC de santé**

Dispositifs médicaux connectés	Objets connectés de santé
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stéthoscope connecté</li> <li>• ECG connecté</li> <li>• Tensiomètre connecte</li> <li>• Otoscope, Ophtalmoscope, Dermatoscope</li> <li>• Saturomètre connecté</li> <li>• Glucomètre connecte</li> <li>• Pilulier connecté</li> <li>• Spiromètre connecté</li> <li>• Echographe portable connecté</li> <li>• Audiométrie connectée</li> <li>• Examen de la vision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balance connectée</li> <li>• Montre ou bracelet connecté</li> <li>• Cas particulier des cabines multicateurs intégrés qui commencent à faire leur apparition</li> <li>• Autres appareil <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brosse à dents connectée</li> <li>- Podomètre connecté</li> <li>- Fourchette connectée</li> <li>- Monitoring du sommeil</li> </ul> </li> </ul>

**FIN**



Dédicaces :

Dédicaces à ma co-marraine Lauraorte, et à nos enfants : Sara, Salem, Laura, Kiara, Jade, Clara et Chloé. Je crois en vous. Vous êtes forts et vous allez tous réussir.

Dédicaces à vous tous qui avez pris le temps de lire ce cours jusqu'à la fin.