

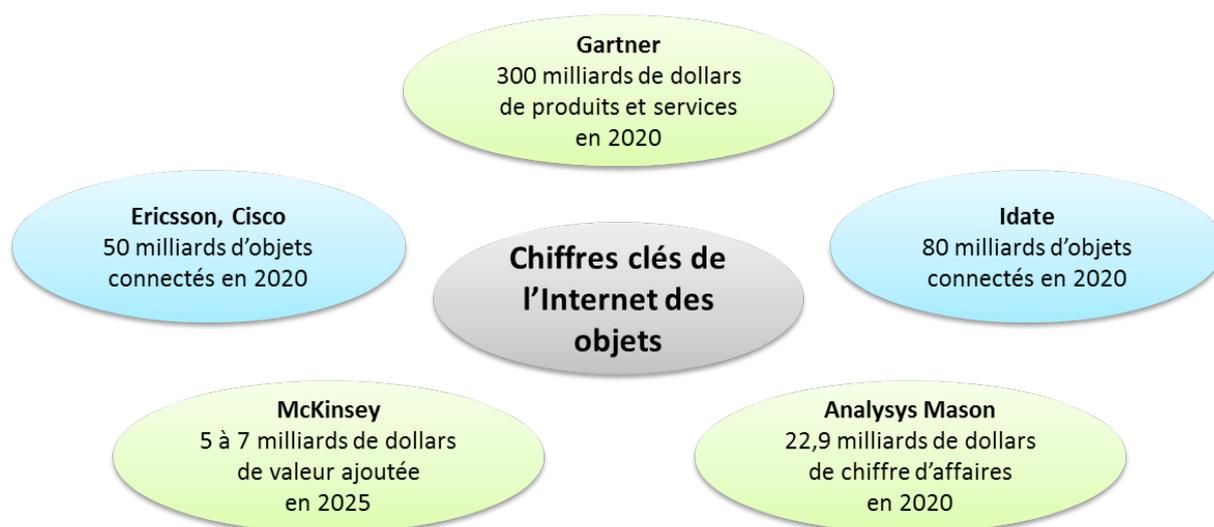


L'INTERNET DES OBJETS

L'économie numérique entame une nouvelle phase de son évolution notamment avec le développement de l'Internet des objets et la future 5G. Ces avancées ouvrent la voie à l'avènement d'une véritable société connectée.

Après le Web 2.0, caractérisé par le phénomène des réseaux sociaux, c'est au tour des objets de se connecter à Internet, marquant ainsi ce qui est souvent présenté comme une troisième révolution de l'Internet ou Web 3.0. Bientôt, la plupart des objets pourront communiquer, interagir et être pilotables à distance. De nombreuses sociétés françaises innovantes sont actives dans ce secteur.

Aujourd'hui, il y aurait 15 milliards d'objets connectés au niveau mondial. Il y en avait 4 milliards en 2010. En 2020, leur nombre pourrait atteindre 50 milliards et leur chiffre d'affaires 22,9 milliards de dollars. La valeur proviendrait surtout des services créés qui reposeront en grande partie sur le traitement massif des données (Big Data).

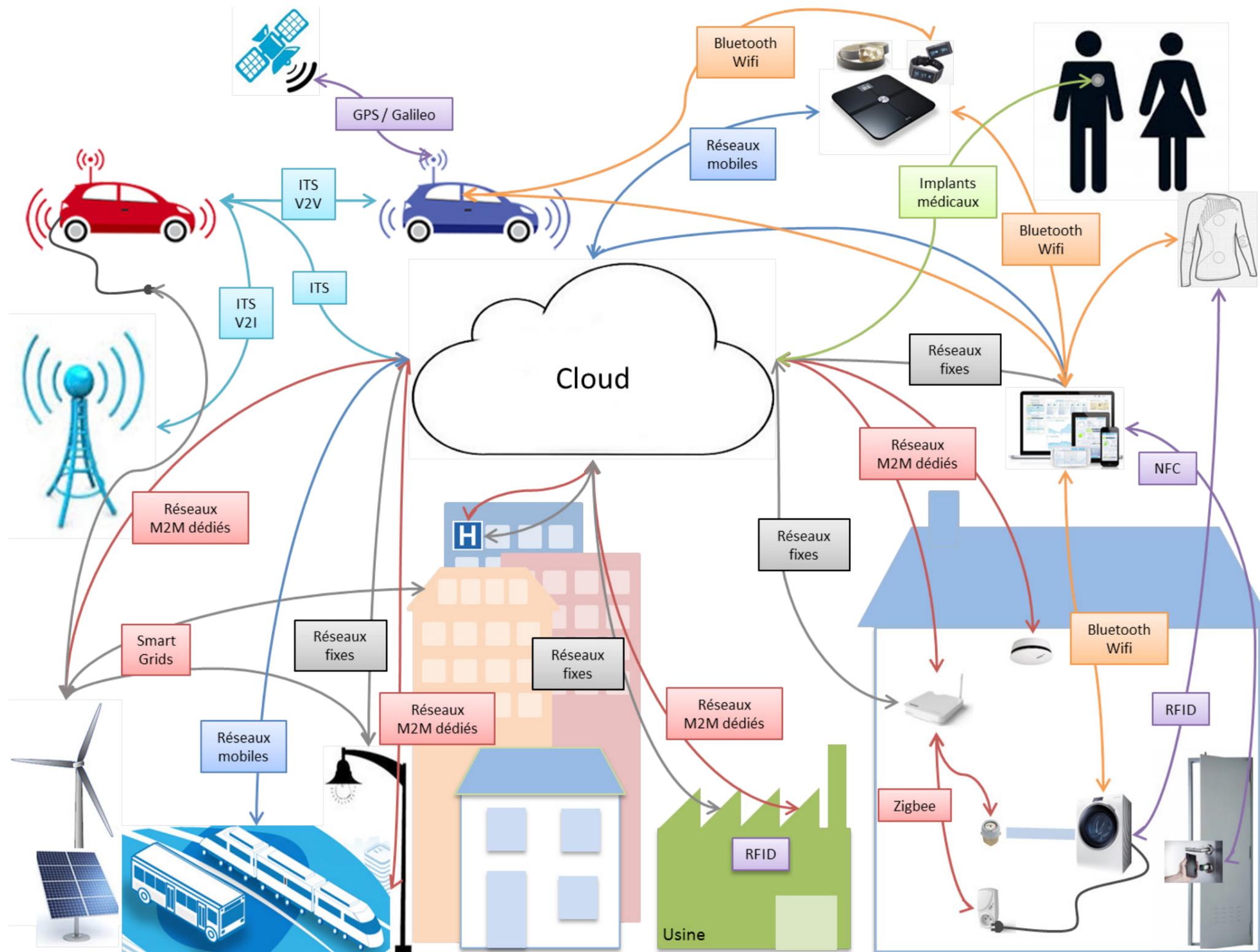


Les objets connectés pourraient permettre de mieux prendre soin de notre santé, d'améliorer notre bien-être et notre sécurité. Ils pourraient réinventer la mobilité individuelle et collective avec des transports plus sûrs, plus efficaces et plus écologiques. Ils rendraient la ville plus intelligente en améliorant la gestion des ressources naturelles et énergétiques, en équipant les infrastructures et les bâtiments durables respectueux de l'environnement.

Avec l'Internet des objets et la croissance générale du trafic de données mobiles, les besoins en matière de transmission de données augmentent et pourraient à terme peser sur la capacité des réseaux. Ces derniers devraient, en effet, connecter 10 à 100 fois plus de terminaux et acheminer 1 000 fois plus de données. D'ici 2019, le seul trafic mobile pourrait être multiplié par un facteur compris entre 10 et 25.

Les fréquences sont essentielles pour cette société connectée. Si les mobiles, la télévision, les services régaliens (Défense, Intérieur, aviation civile...) et les objets connectés utilisent déjà de nombreuses bandes de fréquences, ils seront encore plus consommateurs de mégahertz à l'avenir.

L'INTERNET DES OBJETS

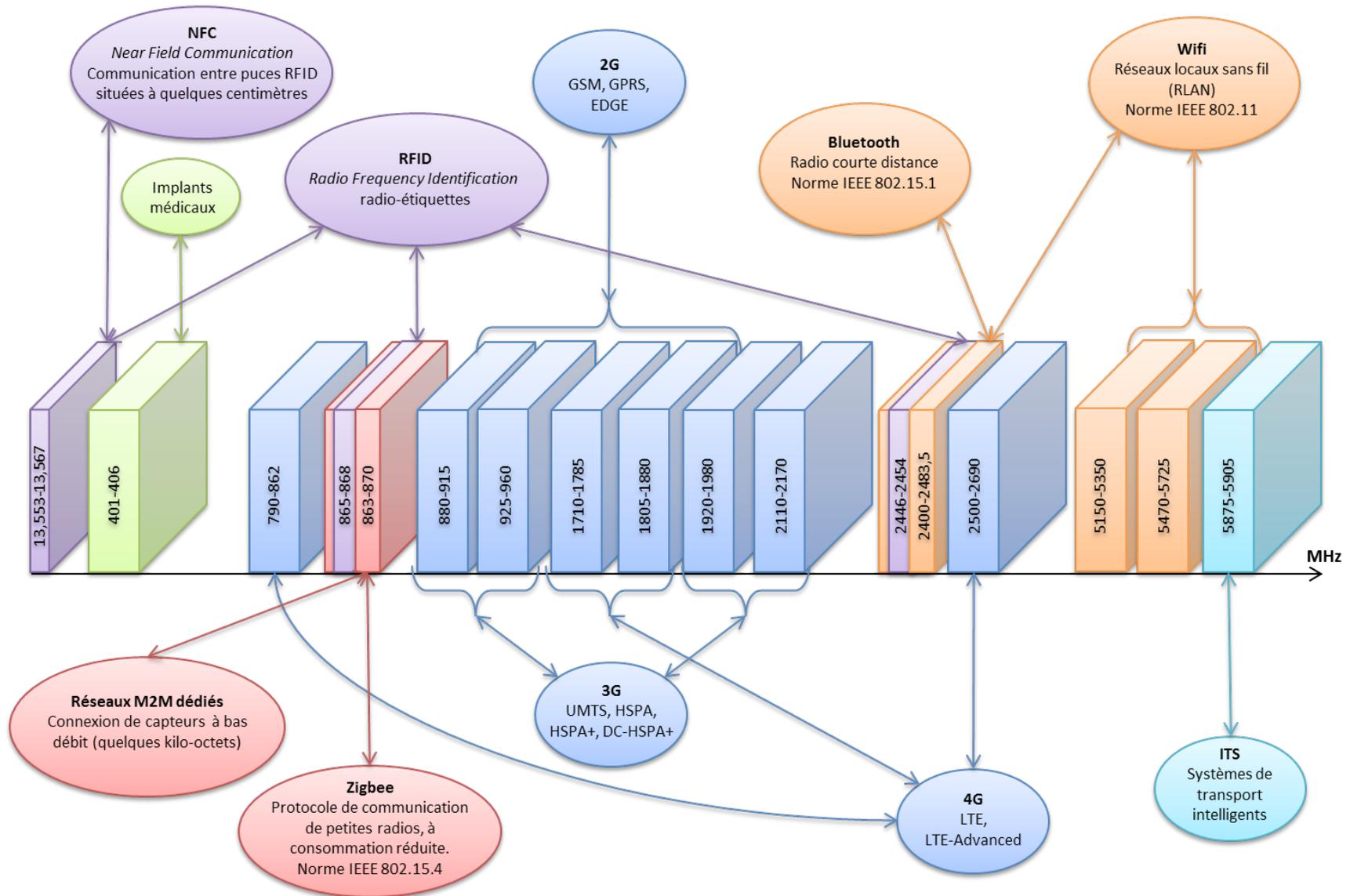


Source : ANFR

ITS : Systèmes de Transport Intelligents
 M2M : Machine to Machine (communication entre machines)
 NFC : Near Field Communication
 RFID : Radio Frequency Identification

V2V : Vehicle to Vehicle (communication entre véhicules)
 V2I : Vehicle to Infrastructure (communication entre véhicule et infrastructure)
 Zigbee : Protocole de communication de petites radios

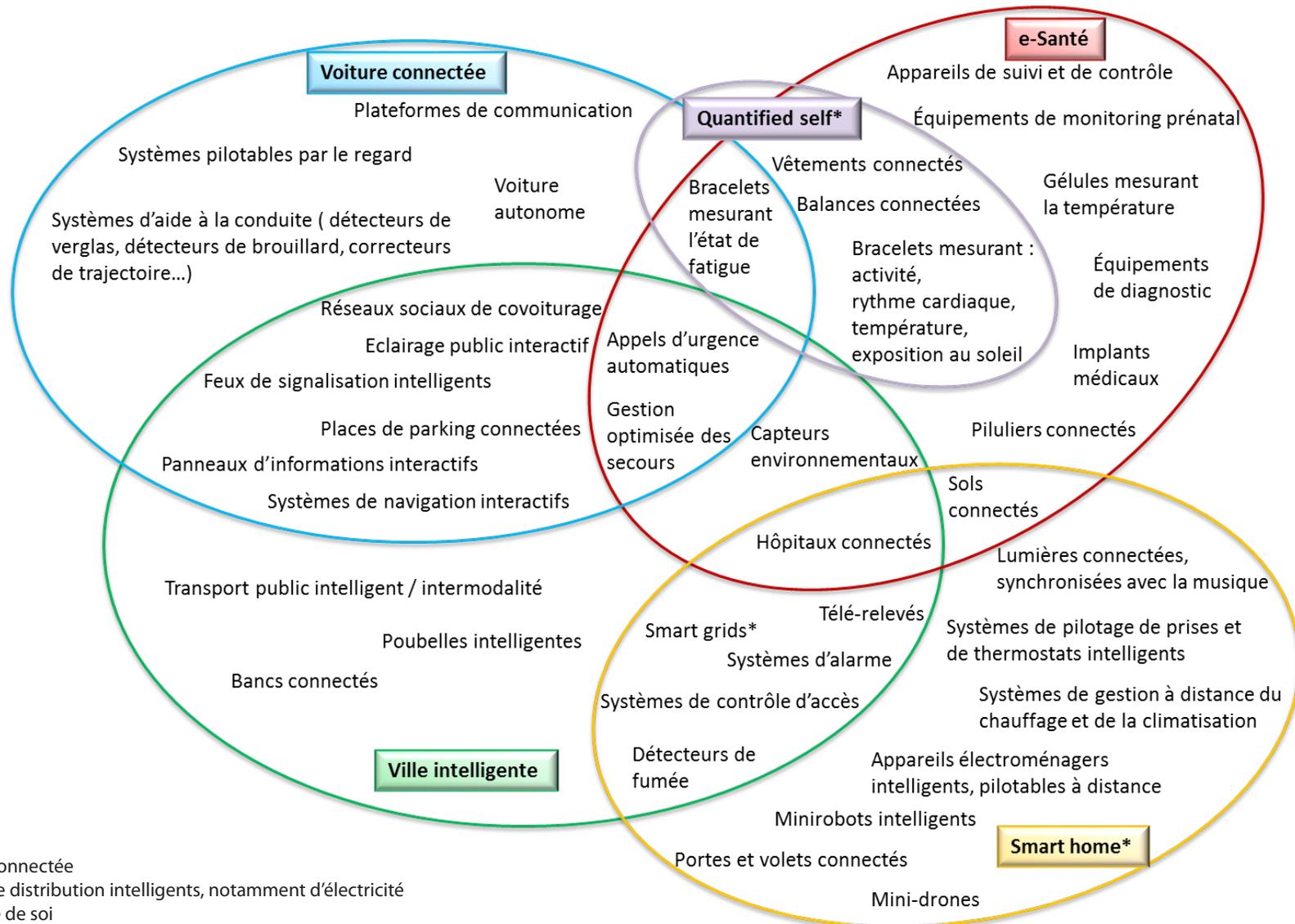
LES FRÉQUENCES DE L'INTERNET DES OBJETS DES OBJETS EN FRANCE*



Source : ANFR

* Schéma simplifié des principales bandes de fréquences utilisées pour l'Internet des objets

LA GALAXIE DES OBJETS CONNECTÉS**



* Smart home : maison connectée

* Smart grids : réseaux de distribution intelligents, notamment d'électricité

* Quantified self : mesure de soi

Source : ANFR

** Illustration non exhaustive

VERS UN STANDARD DE L'INTERNET DES OBJETS ?

Dans un contexte de forte innovation, les nombreux protocoles de communication de l'Internet des objets rendent nécessaire la création de normes pour garantir l'interopérabilité entre des milliards de dispositifs. Les acteurs économiques se concertent pour établir ces normes d'interopérabilité. Cependant, la recherche d'une norme commune se heurte aux intérêts stratégiques des acteurs économiques respectifs qui cherchent, chacun, à imposer leur technologie.

Quelques écosystèmes :

Interopérabilité dans l'Internet des objets Protocoles de communication et technologies de connexion	Allseen Alliance (décembre 2013) (Collaboration avec la Fondation Linux) Cisco, D-Link, Haier, HTC, LG, Panasonic, Connected Experiences, Qualcomm, Sharp, Silicon Image, Symantec, Technicolor, TP-Link et Microsoft (juillet 2014) <ul style="list-style-type: none"> - Développer une plate-forme logicielle commune Open Source, propice à l'interconnexion et à l'interopérabilité des objets connectés quel que soit leur secteur d'application ou leur nature. - Adopter une technologie de connexion, conçue par Qualcomm et baptisée AllJoyn, permettant la communication entre pairs (<i>peer-to-peer</i>) et le dialogue entre différents terminaux connectés sans passer par un routeur. 	Apple (interface <i>HomeKit</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Certifier l'interopérabilité des objets connectés compatibles avec les applications de domotique d'Apple. - Commander vocalement les différents appareils interconnectés via le Bluetooth 4.0. 	Open Interconnect Consortium (OIC) (juillet 2014) Atmel, Broadcom, Cisco, Dell, IBM, Intel, Samsung et Wind River <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des normes communes d'interopérabilité permettant d'interconnecter les objets quel que soit leur système d'exploitation ou leur marque. - Spécifier une plate-forme logicielle Open Source permettant une communication certifiée et sécurisée entre les objets connectés. - Se concentrer actuellement sur le marché de la maison intelligente, et s'intéresser ultérieurement à la normalisation des technologies de communication dans les secteurs de la santé et de l'automobile connectés.
	Google <ul style="list-style-type: none"> - (juin 2014) API pour Nest ouverte à tous les développeurs pour concevoir des applications permettant à ses produits d'interagir avec d'autres appareils connectés. - Avec Samsung et ARM (fabricant de processeurs) : promouvoir <i>Thread</i>, un nouveau protocole de communication qui devrait minimiser la consommation d'énergie par rapport aux autres protocoles d'usage (en particulier le Bluetooth 4.0). 		
	Aspects logiciels et matériels de communication entre éléments physiques, électronique des objets et systèmes informatiques	Industrial Internet Consortium (IIC) (mars 2014) AT&T, Cisco, General Electric, IBM et Intel <ul style="list-style-type: none"> - Normaliser les scénarios d'usage, les architectures de connexion et les niveaux d'alimentation électrique des objets connectés. 	

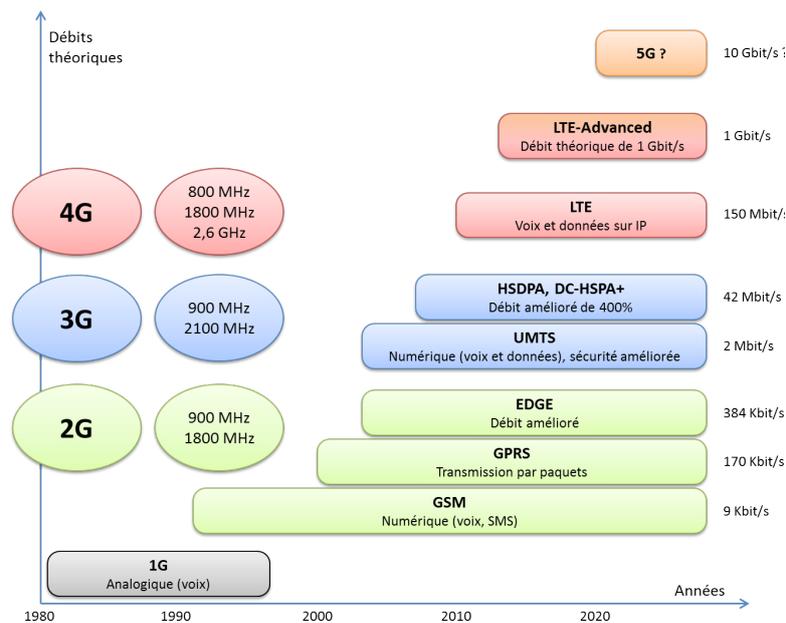
Les industriels se regroupent en consortium afin de promouvoir leurs propres technologies face à celle des autres groupements. L'univers des objets connectés s'apprête alors, semble-t-il, à connaître une guerre des normes, où différents consortiums construisent des plates-formes d'interopérabilité et développent des solutions parfois propriétaires. Paradoxalement, ces initiatives risquent de fragmenter encore plus le marché de l'Internet des objets : la concurrence entre les écosystèmes pourrait limiter l'interopérabilité des terminaux et créer des environnements incompatibles.

PROTECTION DES DONNÉES PERSONNELLES

En France, la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, a consacré pour les citoyens un droit d'accès, de rectification et de suppression des données bien avant l'ère du Big Data. Avec l'émergence de l'Internet des objets et dans un contexte de traitement massif des données, la CNIL porte une attention particulière à ces sujets aux niveaux national et européen. Dans le cadre de son étude annuelle 2014 consacrée au numérique, le Conseil d'Etat a formulé 50 propositions visant à consolider le respect des droits fondamentaux des citoyens. Le règlement européen en préparation sur la protection des données personnelles prévoit un droit à l'oubli et un droit à la portabilité des données entre les plates-formes.

QUELQUES ÉLÉMENTS SUR LA 5G

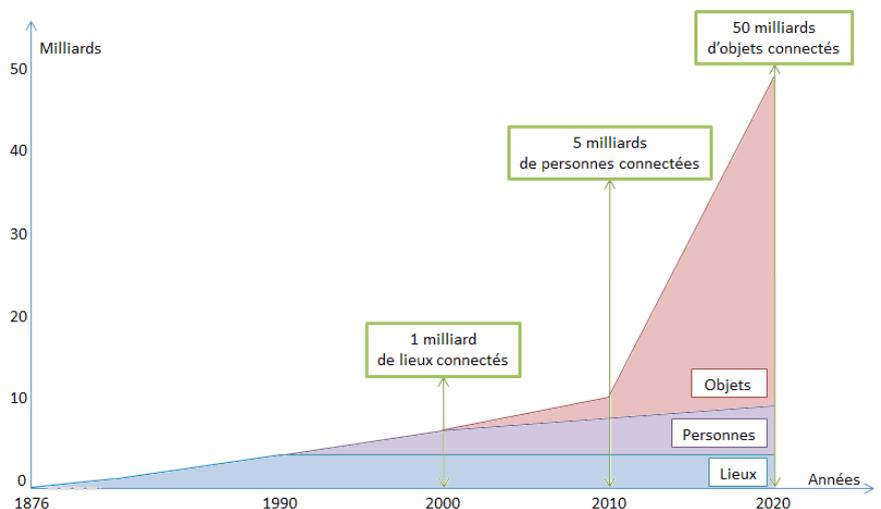
Les réseaux mobiles ont connu de nombreuses évolutions depuis une trentaine d'années. Ces innovations technologiques ont permis d'offrir de plus en plus de services aux différents utilisateurs avec des débits croissants. Alors que la 4G est en cours de déploiement, la 5G, encore à l'état de recherche, constitue le futur des réseaux mobiles.



Source : ANFR, dates indicatives (marché français)

Les réseaux actuels gèrent 10 milliards de terminaux connectés, demain ce chiffre pourrait être multiplié par 10 ou par 100. L'architecture même des réseaux pourrait évoluer pour répondre à une demande croissante de qualité de service, de fiabilité et de rapidité.

Selon Ericsson, il aurait fallu environ 100 ans aux réseaux de téléphonie fixe pour connecter 1 milliard de lieux différents dans le monde, 20 ans (1990-2010) aux réseaux de téléphonie mobile pour connecter 5 milliards de personnes et il faudrait 10 ans (2010-2020) pour connecter 50 milliards d'objets. Si les chiffres semblent pouvoir faire l'objet de débats, ce graphique illustre l'accélération de la diffusion des technologies de communication.



Source : Ericsson

La 5G est présentée comme l'ensemble des technologies dont le but est notamment d'améliorer l'efficacité spectrale en transmettant plus de contenus avec un débit plus élevé. La densification des cellules constituerait une partie de cette réponse. Le couplage de plusieurs technologies d'accès au spectre (Wifi, LTE...) et les réseaux hétérogènes seraient également au cœur de la 5G. Le traitement des brouillages évoluerait en parallèle.

