

5

Internet des objets

LOISIRS
& CULTURE

ÉNERGIE,
MOBILITÉ,
NUMÉRIQUE

ENVIRONNEMENT, HABITAT,
SANTÉ ET BIEN-ÊTRE, SÉCURITÉ

ALIMENTATION

► Correspond à
une technologie clé 2015

MOTS CLÉS

Objets connectés,
capteurs, données,
plateformes numériques,
interopérabilité,
confidentialité, vie
privée, réseaux,
middleware,
normalisation



Définition et périmètre

Il existe de **multiples définitions de l'Internet des objets (IoT)**, parmi lesquelles : « *un réseau de réseaux qui permet, via des systèmes d'identification électronique normalisés et unifiés, et des dispositifs mobiles sans fil, d'identifier directement et sans ambiguïté des entités numériques et des objets physiques et ainsi de pouvoir récupérer, stocker, transférer et traiter, sans discontinuité entre les mondes physiques et virtuels, les données s'y rattachant* ». ¹

Internet devient ainsi progressivement un réseau éternel reliant entre eux les objets connectables. **Ce réseau constitue l'Internet des objets**. Les objets le constituant sont le plus souvent qualifiés de « connectés », mais aussi « communicants » ou « intelligents ». Leur nombre est estimé à 50 à 80 milliards dans le monde d'ici 2020 (15 milliards en 2014²).

Un **objet connecté** est un objet qui n'est en général pas destiné à se connecter directement à Internet mais qui interagit avec d'autres objets ou avec l'être humain, en **M2M, Machine-to-Machine**, ou *via* les **terminaux communicants** que sont les *smartphones*, les tablettes, les *smart TV*. Selon l'Institut de l'Audiovisuel et des Télécoms en Europe (IDATE), l'Internet des objets sera composé en 2020 à 85 % d'objets connectés, à 11 % de terminaux communicants et 4 % relèvera du M2M³.

En se connectant à Internet, les objets connectés génèrent des informations qui augmentent leur valeur intrinsèque. Ils participent au développement de l'économie servicielle en ouvrant de nouvelles possibilités de services innovants facilitateurs du quotidien.

Dans un rapport de 2013, **Cisco a introduit le terme d' « Internet of Everything »** qui comprend non seulement l'Internet des objets mais aussi les données, les processus et les individus⁴.

1 –BENGHOZI P.J., BUREAU S., MASSIT-FOLLEA F., 2009 : *L'Internet des objets, quels enjeux pour l'Europe*

2 –IDATE, 2013 ; *The Internet of things market*

3 –Ibid

4 –Cisco, 2013 ; *Internet of Everything*

Pourquoi cette technologie est-elle clé ?

L'Internet des objets est une **dimension fondamentale de l'Internet de demain**.

Caractère stratégique

En plus de couvrir une diversité de marchés d'application, les nouvelles solutions de services apportées par les objets connectés **impactent toutes les sphères de notre société** (administrations et collectivités, entreprises, consommateurs individuels) et devraient se développer fortement dans les cinq prochaines années.

De grandes multinationales comme Google, Cisco ou Samsung misent sur l'Internet des objets comme **relais de croissance** dans les années à venir, notamment en rachetant des fabricants d'objets connectés ou d'éditeurs de logiciels spécialisés.

Atouts de la France

La France bénéficie **d'acteurs économiques bien positionnés sur la scène internationale**, notamment des start-up et PME sur différents maillons de la chaîne de valeur : fabricants d'objets connectés (Netatmo, Parrot, Withings, etc.), opérateurs de réseau de l'Internet des objets et déploiement de réseaux très bas débit dédiés à l'IoT (Sigfox figure parmi les leaders mondiaux et a attiré des investisseurs étrangers), plateformes de gestion des données (Sen.se), etc.

La France est également bien positionnée sur les plateformes d'interopérabilité (Actility par exemple) et les hébergements (exemple d'OVH), qui peuvent être clés sur les sujets de la protection des données. Ses principaux opérateurs de téléphonie mobile (Bouygues, SFR, Orange, etc.) sont en outre engagés dans le déploiement de solutions d'Internet des objets.

Parmi les dix objets connectables à l'iPhone les plus vendus sur l'Apple Store, quatre sont français. Par ailleurs, **quatorze objets connectés français ont été primés en 2015 au Consumer Electronics show (CES) de Las Vegas**, parmi lesquels le maillot de sport connecté de Cityzen Sciences, la caméra de Giroptic ou la centrale d'alarme de MyFox dans la catégorie « maison intelligente ».

Bpifrance est le premier investisseur dans les fabricants français d'objets connectés avec environ

80 millions d'euros déjà investis⁵. La **Cité de l'objet connecté** a ainsi ouvert ses portes en juin 2015 à Angers et regroupe des infrastructures de prototypage et de production de préséries, et un réseau d'expertises et de partenaires capables d'accompagner les entrepreneurs dans l'industrialisation de leur produit. À terme, un site de production doit également s'y ajouter. La proximité de ces équipements à Angers comme dans d'autres lieux et de ces partenaires participera à **racourcir encore davantage les cycles d'innovation** pour demeurer compétitif dans ce marché mondialisé.

Liens avec d'autres technologies clés

Les objets connectés présentent des liens très étroits avec plusieurs autres technologies clés 2020 :

- **Capteurs** : en tant qu'instruments de recueil des données dans l'environnement, puis de traitement et de traduction de ces données en informations compréhensibles pour l'utilisateur, leur demande augmentera *via* l'essor de l'Internet des objets ;
- **Nanoélectronique** (puces, processeurs, capteurs miniaturisés, etc.) : les composants électroniques produits, plus petits et plus performants, proposant de nouvelles fonctionnalités toujours plus intégrées, répondent aux besoins du marché émergent des objets connectés ;
- **Infrastructures de 5ème génération** : la 5G accompagnera et favorisera le développement des objets connectés en permettant de gérer des volumes plus importants de données à une vitesse accélérée ;
- **Exploitation numérique des données de santé** : la collecte d'informations personnelles par des objets connectés de santé/bien-être soulève des défis en termes de diffusion et d'utilisation de ces données ;
- **Valorisation et intelligence des données massives (Big Data)** : par les nombreuses données collectées par les objets connectés, ceux-ci contribuent au développement du *Big Data* ;
- **Intelligence artificielle (IA) et machine learning** : en analysant les données collectées de manière intelligible de façon à pouvoir prendre des décisions ou prédire/prévenir des situations, l'Internet des objets participe à l'émergence de l'intelligence artificielle dans de nombreuses facettes de la vie quotidienne.

5 –France Stratégie, 2015 : *Demain l'Internet des objets*

Les marchés

Marché global en forte croissance

Le marché mondial de l'Internet des objets pesait 580 milliards d'euros en 2014 et **devrait atteindre 1 525 milliards d'euros en 2020**⁶. Le marché devrait **croître de 16,9 % par an** sur cette période 2014-2020. Cette estimation **exclut les smartphones, tablettes et ordinateurs individuels**.

Les **objets connectés et les services des technologies de l'information** constituent le segment principal du marché mondial de l'Internet des objets. Il est à noter que les objets connectés seuls représentent 38,5 % du marché total. À l'horizon 2020, avec l'arrivée à maturité du marché, **les logiciels** (applications, SaaS, etc.) **devraient gagner des parts de marché importantes**.

Marchés verticaux clés et champs d'application

D'abord développés dans le sport et la santé, les objets connectés deviendront clés sur d'autres marchés verticaux tels que par exemple l'énergie, l'industrie, les transports, l'alimentation, etc. Ils se développeront et intégreront la vie d'un individu, d'une entreprise, d'une collectivité, et y occuperont une place croissante : fonctionnement des hôpitaux et du système de santé, d'une ville, gestion de l'habitat, production de biens, marketing produits/services, etc.

En particulier, **les segments des entreprises et du secteur public apparaissent comme les plus porteurs**⁷. Cisco, leader mondial des infrastructures de télécommunications, estime ainsi dans une étude récente que l'Internet des objets représente un **potentiel d'économies de 3 300 milliards d'euros pour le secteur public (collectivités, administrations) au niveau mondial d'ici 2022**.

Certains domaines d'application sont ainsi jugés particulièrement prometteurs :

- **La ville intelligente / smart city** : l'Internet des objets permettra de gérer les infrastructures d'une ville de façon plus optimale et automatisée, en tenant compte de divers facteurs pour prendre la meilleure

6 –International Data Corp, 2014 ; *Worldwide and Regional Internet of Things (IoT) 2014–2020 Forecast: A Virtuous Circle of Proven Value and Demand*

7 –L'Usine Digitale, 02/06/2015 : *L'Internet des objets pèsera 1700 milliards de dollars en 2020*

décision au moment opportun et/ou éviter les défail-
lances (**hypervision urbaine**) ;

■ **La maison intelligente et l'immeuble intelligent / smart home et smart building**: ils sont à eux seuls un des forts potentiels de la *smart city* selon Cisco⁸. L'entreprise mène des expérimentations dans plusieurs villes dans le monde, dont Nice ;

■ **L'industrie du futur / smart manufacturing** : les chaînes de logistique et de distribution de l'industrie ont été parmi les premières à intégrer des puces dans les produits pour des questions d'optimisation et de traçabilité. L'Internet des objets permettra aux industries de rationaliser davantage leurs processus internes, commercialement d'une part (collecte de données sur les motivations d'achat, les déplacements des consommateurs en magasin, etc.) et pour la production d'autre part (gestion des équipements, et suivi des stocks, envoi de commandes automatiques aux fournisseurs, etc.).

À titre d'exemple, le secteur de l'assurance (automobile, santé, etc.) sera également particulièrement impacté par l'augmentation des données générées par les objets connectés: analyse en temps réel du comportement des conducteurs, informations sur l'état de santé des assurés, etc. L'accès aux données fera l'objet de rapprochements entre assureurs, fabricants d'objets connectés et prestataires de services numériques, à l'instar d'Axa et Withings. **Les assurés pourraient ainsi payer une prime d'assurance couvrant un risque individualisé, fonction de leurs comportements**⁹.

Les défis technologiques à relever

L'Internet des objets est un système de systèmes d'une grande complexité. **La capacité à gérer des systèmes et composants différents apparaît comme essentielle.**

Standardisation de la communication entre objets

Les objets de l'Internet des objets se reconnaissent et peuvent communiquer entre eux **grâce à un identifiant numérique**. Un objet connecté se voit ainsi

attribuer un ou plusieurs identifiants. L'identité numérique d'un objet connecté **peut être assignée par différentes technologies** : radio-étiquettes (puces RFID), étiquettes graphiques (QR code), étiquette virtuelle (URL), adresse IP.

La multiplication des objets connectés dans de nombreux domaines du quotidien fait apparaître **la nécessité de plateformes leur permettant d'interagir en utilisant un langage commun**. Ces interactions sont sources d'analyses enrichies en surpassant l'approche cloisonnée qui prévaut à l'heure actuelle. En effet, l'Internet des objets fait appel à une hétérogénéité de technologies et de protocoles de communication qui rendent difficiles l'interopérabilité des objets et la garantie d'une expérience globale pour l'utilisateur.

Des géants industriels ont monté des alliances telles que le **consortium AllSeen Alliance ou l'Open Interconnect Consortium**, et des **programmes open source comme Eclipse IoT** afin de travailler ensemble sur la question des standards de communication entre objets connectés. De nombreuses autres alliances ou consortiums *ad'hoc* se sont créés, parfois par grands secteurs d'application, à l'instar de Confluents pour le *smarthome*, et des initiatives sont engagées par des organismes de normalisation, telles que Smart M2M à l'ETSI ou encore oneM2M, un groupement d'organisations à plus haut niveau.

Défi de convergence : interopérabilité des objets pour des services intelligents

Les approches en matière d'interopérabilité sont soit technologiques (et à plusieurs niveaux : connectivité, réseaux, *middleware*, applications) soit thématiques par secteur.

Des plateformes se sont lancées dans cette agrégation de données issues d'objets connectés très différents **afin de générer des services intelligents de façon sécurisée**. Ces plateformes interprètent et analysent les données afin de **pouvoir dispenser des services de plus en plus adaptés à l'utilisateur, particulier ou entreprise**, en centralisant des données sur des habitudes, appétences ou encore relations. Elles représentent une opportunité de mieux connaître et comprendre les comportements de l'utilisateur.

L'ambition est également de **pouvoir automatiser certaines tâches de la vie quotidienne** en programmant ces interactions, particulièrement propices dans

8 –Cisco, 2013 ; *Internet of Everything*

9 –France Stratégie, 2015 : *Demain l'Internet des objets*

les domaines de la maison intelligente et l'immeuble intelligent, de l'industrie, de la santé ou encore dans les transports.

Réseaux à (très) bas débit dédiés à l'Internet des objets

Deux technologies sont actuellement disponibles pour permettre les communications entre objets connectés (envoi de messages très courts de quelques octets) sur des **réseaux bas débit** :

■ **La technologie Long Range (LoRa) est reconnue au niveau mondial comme étant la plus aboutie.**

Elle a été développée par le français Cycleo, devenu filiale de l'américain Semtech (qui garde la maîtrise de la technologie), et est expérimentée en France par Bouygues Telecom. Elle bénéficie d'une immunité aux interférences, minimise la consommation, et a d'excellentes facultés de pénétration dans les bâtiments ou en sous-sol (avantage concurrentiel majeur de cette technologie) ;

■ **La technologie Ultra Narrow Band** est une bande très étroite qui permet de couvrir des zones très larges avec une économie d'infrastructures (1 500 antennes pour couvrir la France, contre 5 000 à 15 000 pour Bouygues Telecom avec la technologie LoRa), mais au détriment de la taille des messages (ne peut dépasser 12 octets, contre 242 octets avec LoRa) et de la pénétration dans les bâtiments. La start-up française Sigfox est reconnue comme la pépite française actuelle positionnée sur cette technologie. Par ailleurs, Qowisio a levé 10 millions d'euros en 2015 pour développer son réseau basé sur la technologie Ultra Narrow Band¹⁰.

L'enjeu de ces deux technologies concurrentes est de permettre aux objets de communiquer entre eux, en consommant le moins d'énergie possible, à un coût réduit pour l'usager. Certains acteurs reconnaissent qu'il y a aujourd'hui de la place sur le marché pour les deux technologies compte tenu de leurs spécificités respectives (couverture du territoire, messages plus ou moins volumineux, etc.).

Sécurité et stockage dans un contexte d'ouverture et de volumes croissants

La croissance du volume de données qui transite sur les réseaux et l'ouverture des systèmes

d'information des entreprises par-delà leurs frontières augmentent d'autant plus les enjeux relatifs à la sécurité pour prévenir les risques de piratage, d'intrusion et de vol d'informations confidentielles (secrets industriels notamment). Les usages domestiques sont également concernés par des problématiques de sécurité. En l'absence de système de sécurité fiable, ils peuvent être facilement détournés et piratés à distance (exemple du piratage possible d'un pacemaker).

Cette question de la sécurité concerne tant les objets connectés que les données collectées par ces objets, domaines différents qui nécessitent chacun des réponses adaptées. Tous les acteurs de l'écosystème se retrouvent alors impliqués à des échelles différentes : producteurs de composants, fabricants d'objets connectés, fournisseurs de réseau, hébergeurs de données, etc.

Se pose également pour les entreprises la question du stockage de données de plus en plus massives dont la croissance est exponentielle. L'augmentation du volume des centres de données ne pourra en effet pas suivre la courbe exponentielle de croissance du volume de données générées dans le monde.

Problématiques du passage à l'échelle

Un défi technologique important pour le développement de l'Internet des objets concerne la capacité des réseaux à absorber plus de routeurs pour orienter les flux dans un contexte où la croissance des données est toujours plus importante. Les infrastructures ne sont pas aujourd'hui toutes en mesure d'absorber le déluge de données lié à la multiplication des objets connectés.

Les défis commerciaux et d'usage à relever

Partage de la valeur entre acteurs économiques traditionnels et nouveaux entrants dans le secteur numérique

L'exploitation des données produites par les objets connectés **est au cœur du modèle économique.**

Le développement de l'Internet des objets entraîne une **restructuration par l'usage** où les acteurs du numérique captent une part de plus en plus importante de la valeur ajoutée du produit ou du service au détriment des opérateurs télécom. L'étude « Économie des Télécoms 2014 » indique ainsi que **les constructeurs de terminaux ont capté +35 % de valeur entre**

10 –L'Usine Digitale, 08/06/2015 : Qowisio défie Sigfox et LoRa dans les réseaux pour objets connectés

2007 et 2013, et cette évolution monte à +80 % pour les acteurs Internet, contre - 49 % pour les opérateurs télécom¹¹.



Sur ce marché en pleine croissance, se pose donc la question du partage des bénéfices entre acteurs traditionnels et fournisseurs de services numériques dans le cadre de développement d'offres hybrides produits/services. Parallèlement, une tendance à la désintermédiation se développe, permettant aux nouveaux entrants de prendre la place des acteurs traditionnels, à l'instar par exemple des services numériques.



Adoption et connaissance des objets connectés dans la sphère privée

Alors que le marché de l'Internet des objets s'avère particulièrement porteur pour l'industrie (*smart manufacturing*, offres hybrides produits/services, etc.) et les administrations ou collectivités (économies liées à une nouvelle gestion des ressources, comme par exemple dans le cas de la ville intelligente), les acteurs de l'Internet des objets **devront relever le défi de surpasser les freins relatifs** à l'immersion de l'Internet des objets dans **la sphère privée en légitimant leur valeur ajoutée pour différents usages, en les rendant simples d'accès et sécurisés.**

11 –Arthur D. Little / FFT, 2014 : *Étude Économie des Télécoms*

L'enjeu sera également d'améliorer dans les années à venir la connaissance des objets connectés au sein de la population française. Une étude réalisée par l'Observatoire des objets connectés en novembre 2014¹² indique que si 92 % des Français ont déjà entendu parler des objets connectés et 23 % déclarent en posséder un, **seuls 41 % d'entre eux savent réellement de quoi il s'agit.** La dynamique d'apprentissage est en revanche très rapide et l'état de la connaissance devrait rapidement évoluer.

L'étude révèle également des points de tension et d'ambiguïté chez les consommateurs. Si 84 % des personnes interrogées considèrent que les objets connectés constituent un vrai progrès, elles sont 88 % à penser également que ces derniers les rendent plus dépendantes aux machines.

Les principaux freins à l'achat d'objets connectés sont ainsi **le coût** (pour 59 % des personnes interrogées), la **non-perception de leur utilité** (45 %) ou **la peur de la dépendance et de l'utilisation des données personnelles** (28 %).

Les enjeux réglementaires

Confidentialité et respect de la vie privée

Le défi majeur du développement de l'Internet des objets est **d'innover sans que ce processus se fasse au détriment de l'utilisateur**, qui n'a pas le contrôle ni la connaissance de certaines utilisations de ses données personnelles (mise à disposition auprès de tiers, publicités ciblées, etc.).

La multiplication d'objets capables de collecter des données personnelles (en santé/bien-être notamment) pose des questions en termes de respect de la vie privée et de sécurité. **L'enjeu majeur est donc de protéger les citoyens comme les acteurs socio-économiques afin de garantir leur liberté individuelle et la confidentialité de leurs données, tout en exploitant ces dernières en tant que potentiel d'innovation.**

En France, la loi Informatique et Libertés (6 janvier 1978) énonce les principes relatifs à la protection des données personnelles, mais **il n'existe pour l'instant pas de cadre juridique qui soit adapté aux bouleversements**

12 –Observatoire des objets connectés, enquête auprès d'un échantillon de 2000 internautes représentatif de la population française (réalisée en septembre-octobre 2014)

engendrés par l'essor du numérique et l'échange de données massives. Si la Commission Européenne estime qu'il n'y a pas besoin d'établir de législation spécifique à l'Internet des objets pour faire face à ces enjeux, elle est en cours d'aménagement de la directive 95/46/CE relative à la protection des données à caractère personnel. Des clarifications devraient donc émerger du droit.

Clarification du cadre juridique

L'Internet des objets n'échappera pas au droit européen. Dans cette optique, **les autorités européennes de protection des données ont adopté les 16 et 17 septembre 2014 un avis sur l'Internet des objets**¹³. Le respect de la vie privée et la protection des données personnelles sont au cœur des préoccupations de l'Union Européenne.

Analyse AFOM

ATOUS

Emergence de plusieurs entreprises de référence sur le marché des objets connectés, que ce soit dans l'offre d'objets, d'applications, de plateformes logicielles ou encore de réseaux dédiés

Culture du design et de l'innovation par les usages, couplée à une maîtrise des technologies

R&D dynamique sur les questions relatives à l'Internet des objets (entreprises, centres de recherche, tissu académique)

Structuration d'une Cité des objets connectés au sein d'Angers Technopole, en tant qu'outil de soutien et de développement de l'innovation et du savoir-faire français

Dynamisme de l'action publique : positionnement de cette technologie dans les priorités de la politique industrielle de la France, à travers trois des neuf Solutions industrielles : « objets intelligents », « confiance numérique » et « économie des données »

FAIBLESSES

Absence de système d'exploitation français (OS : *operating system*)

Retard sur les procédés et capacités de fabrication dans un environnement où la production se fait massivement dans les pays à bas coût (Chine par exemple).

Méconnaissance et freins au développement des objets connectés dans la sphère privée

OPPORTUNITÉS

Marché mondial en forte croissance, estimé à plus de 1 500 milliards d'euros en 2020

Des opportunités à la fois pour les filières industrielles « traditionnelles », pour les entreprises de services numériques et les collectivités/administrations

MENACES

Forte concurrence internationale

Risque de rejet de ces technologies jugées trop intrusives et/ou non sécurisées

Réglementation toujours en cours d'élaboration (mais qui pourrait également être source d'opportunités)

13 –CNIL, 2014 : Communiqué G29, Avis sur l'Internet des objets

La Commission Européenne prône notamment depuis 2009 sous forme de recommandation un « droit au silence des puces » qui aurait pour but de rendre à l'utilisateur la maîtrise du partage de ses informations. Cette désactivation, possible mais non obligatoire pour les technologies d'Identification par Radio Fréquence (RFID), devant se faire sans frais. Cette éventualité devra donc être prévue par les fabricants lors de la conception de leur objet.

Aussi, se posent en France plusieurs questions¹⁴, parmi lesquelles :

■ **La contractualisation** : les objets connectés ne sont à ce jour dotés d'aucun statut juridique. À ce titre, ils ne peuvent contractualiser directement avec un tiers dans le cadre de passage de commandes automatiques (ex : réfrigérateur connecté). Ils ne pourront pas non plus être considérés comme mandataires. C'est la réglementation de la vente en ligne qui s'applique, l'objet connecté n'étant considéré que comme un moyen de communication ;

■ **La défaillance de l'objet connecté** : afin de la corriger, une activation manuelle des fonctions de l'objet doit être prévue, ou bien l'objet doit être en mesure de détecter sa propre défaillance et de réagir en fonction

(ex : voitures sans conducteur). Les transports connectés impliquent spécifiquement de réfléchir à la responsabilité du fait des choses ;

■ **La clarification dispositifs médicaux / objets connectés** : une clarification est nécessaire entre dispositifs médicaux et objets connectés de bien-être/santé. Les dispositifs médicaux sont soumis à une réglementation renforcée de protection des données de santé (loi Informatique et Libertés et Code de la santé publique), alors que les objets connectés de santé/bien-être sont dans un espace plus flou et en dehors du champ couvert par la réglementation actuelle.

Sécurité

L'article 34 de la loi Informatique et Libertés impose au responsable du traitement des données « *de prendre toutes les précautions utiles (...) pour préserver la sécurité des données et, notamment, empêcher qu'elles soient déformées, endommagées, ou que des tiers non autorisés y aient accès* » (sous peine d'emprisonnement et d'amendes).

D'un point de vue réglementaire, les enjeux majeurs sont donc de garantir la sécurité des utilisateurs et de leurs données et de déterminer l'acteur responsable en cas de défaillance.

Facteurs clés de succès et recommandations

Plusieurs **facteurs clés de succès** apparaissent ainsi pour le développement de l'Internet des objets en France ;

■ **Effort vers la standardisation des technologies et des protocoles de communication** pour faciliter l'interopérabilité des objets ;

■ **Développement de plateformes** de gestion des données personnelles et de communication entre objets **source d'avantage compétitif** face à la multiplication des objets connectés dans la société ;

■ Développement d'un avantage compétitif sur la **sécurisation et la protection des données** pour rassurer l'utilisateur ;

■ **Facilitation de l'introduction et de la démocratisation des objets connectés** dans la sphère privée ;

■ Poursuite des **efforts de positionnement à l'international** ;

■ **Développement des capacités d'investissement** pour accélérer les entreprises existantes (dans la logique des accélérateurs de la French Tech notamment) ;

■ **Renforcement des partenariats grands groupes – start-up/PME** pour développer des offres intégrées et aller « en cordée » à l'international ;

■ **Garantie de la maîtrise des composants stratégiques et du maintien de briques essentielles** de la chaîne de valeur, en particulier sur le volet industriel.

14 – La semaine juridique, 2014 : *Les enjeux juridiques de l'Internet des objets*

Acteurs clés

Organisme de recherche et de formation

Parmi les principaux acteurs français de la recherche, on compte notamment : CEA-LETI, IRT B-Com, Inria, IEMN, IRCICA.

Plusieurs acteurs académiques proposent des formations dédiées à l'Internet des objets. Il s'agit notamment de l'École Polytechnique et de l'Université de Nantes (Polytech Nantes et l'IEMN-IAE) en association avec Télécom Bretagne...

Grands groupes

Les principaux groupes français dans le champ de l'Internet des objets sont Orange, Bouygues Telecom, Valeo, Airbus, Atos, Bouygues, Thales, Ineo, Veolia, Dassault, Eiffage, Seb, Archos, Alcatel-Lucent, PSA Peugeot Citroën, Renault, Gemalto, Le groupe la Poste, Cisco France, Intel France, Axa, EDF

R&D, Danone, Engie, Areva, ST Microelectronics et Legrand.

Entreprises de taille intermédiaire (ETI)

Plusieurs ETI françaises sont présentes dans l'Internet des objets, à l'instar de Parrot ou Delta Dore.

PME et start-up

La France possède un écosystème de start-up et de PME actives dans les domaines de l'Internet des objets : Cityzen Sciences, Withings, Sigfox, Netatmo, Giroptic, MyFox, Sevenhugs, Airboxlab, Actility, SYS, Sen.se, Medissimo, Laster Technologies, Optinvent, Artefacto, Qowisio.

Organismes de soutien et d'interface

Ces entreprises sont soutenues et accompagnées par des structures de l'écosystème de l'innovation, à l'image des pôles de compétitivité Cap Digital, Images & Réseaux, Systematic et Minalogic.

Position des acteurs français

Position des entreprises françaises dans la compétition mondiale	
En position de leadership	●
Dans la moyenne	
En retard	

Position des acteurs académiques français dans la compétition mondiale	
En position de leadership	
Dans la moyenne	●
En retard	