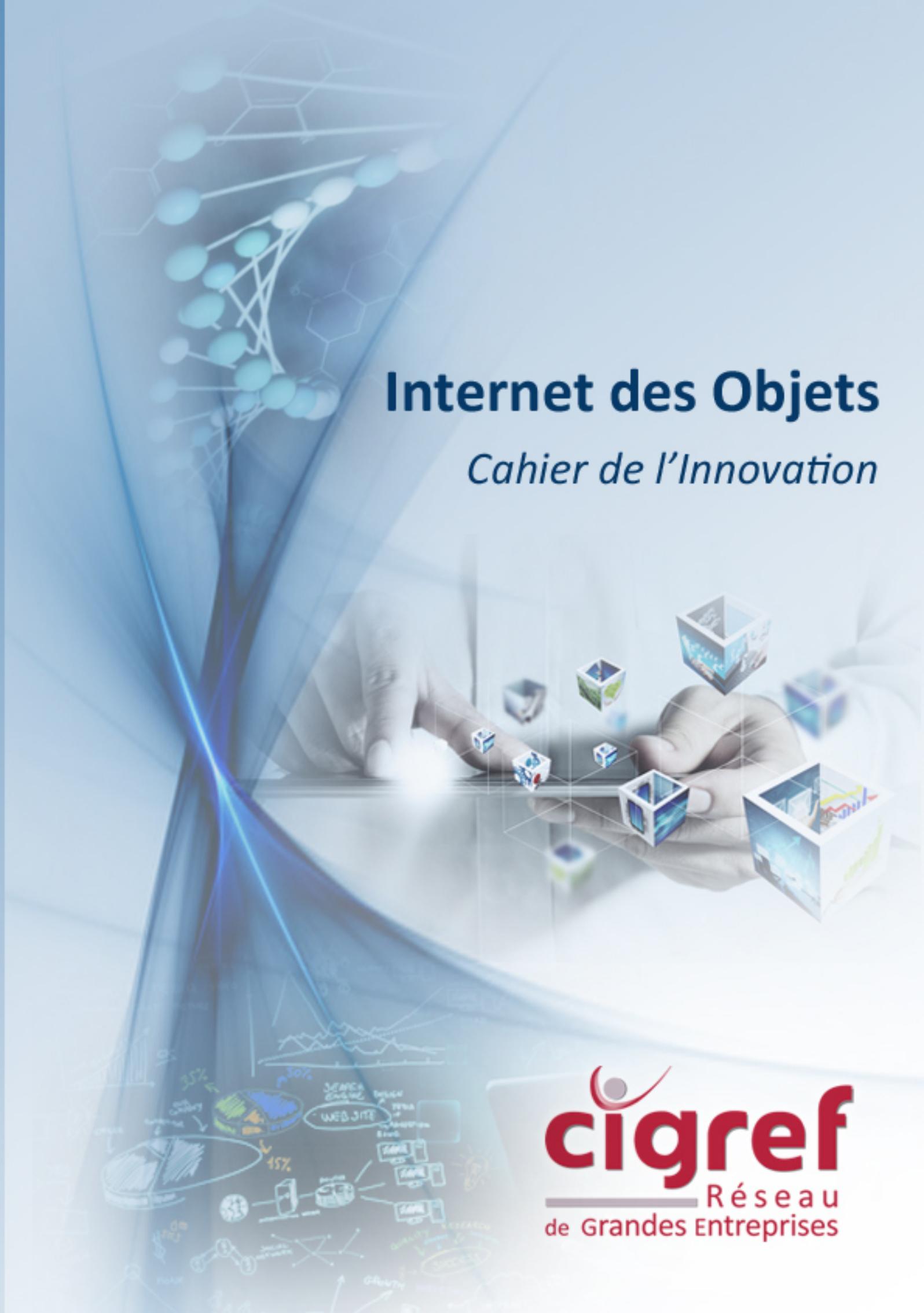


# Internet des Objets

*Cahier de l'Innovation*



**cigref**  
Réseau  
de Grandes Entreprises

## SYNTHESE

Avec la transformation des entreprises et le développement de la culture numérique, **l'innovation est devenue un élément essentiel de différenciation** dans la conquête de nouveaux marchés. Elle est **porteuse de création de valeur** pour les métiers de l'entreprise, à travers la découverte de nouvelles technologies particulièrement adaptées. Elle permet d'anticiper de nouvelles problématiques et d'apporter un avantage immédiat.

Dans ce contexte, le groupe Innovation du CIGREF a choisi de consacrer ce Cahier de l'Innovation au thème de **l'Internet des Objets, tendance technologique majeure qui vient impacter les modèles des entreprises.**

Pour l'entreprise, l'Internet des Objets offre la **possibilité de diversifier ses modèles d'affaires.** Cela peut passer par la mise à disposition sur le marché de nouveaux objets connectés, mais également par l'enrichissement de produits existants auxquels une connectivité va être ajoutée. L'ensemble des données récupérées par ces nouveaux objets pourra également être valorisé au travers de nouvelles offres de services, que ce soit en *BtoB* ou en *BtoC*.

L'Internet des Objets apporte également des **opportunités dans la gestion interne de l'entreprise**, au travers de la révision de ses processus basée sur une connaissance plus précise de sa chaîne de production. L'ensemble des données remontées par les objets (produits et machines) sur les cycles de production donne effectivement la possibilité d'optimiser au plus juste les processus, jusqu'à envisager une offre de production personnalisée pour le client.

Mais la mise en œuvre des technologies de l'Internet des Objets au sein de l'entreprise n'est pas sans impact. Elles **adressent notamment des problématiques :**

- **Techniques** : la mise en place des objets et des interfaces qui permettent la remontée des données vers les systèmes d'information de l'entreprise.
- **Financières** : ces technologies nouvelles nécessitent un investissement initial important, avec la promesse de retours sur investissement.
- **RH** : de nouveaux métiers et compétences doivent être mis en place dans l'entreprise afin de gérer l'intégration de l'Internet des Objets. Les objets connectés ont également un impact sur la sécurité physique et sur la formation des employés.
- **Juridiques et éthiques** : la technologie étant nouvelle et accédant à un grand nombre de données potentiellement sensibles, le droit lié à l'Internet des Objets va certainement être amené à évoluer dans les années à venir.



Le CIGREF, réseau de Grandes Entreprises, a été créé en 1970. Il regroupe plus de cent très grandes entreprises et organismes français et européens de tous les secteurs d'activité (banque, assurance, énergie, distribution, industrie, services...). Le CIGREF a pour mission de promouvoir la culture numérique comme source d'innovation et de performance.

## TITRE DU RAPPORT : INTERNET DES OBJETS

### EQUIPE DU CIGREF

Jean-François PÉPIN – Délégué général

Sophie BOUTEILLER – Directrice de mission

Anne-Sophie BOISARD – Directrice de mission

Marie-Pierre LACROIX – Chef de projet

Josette LEMAN – Assistante de direction

Frédéric LAU – Directeur de mission

Matthieu BOUTIN – Chargé de mission

Flora FISCHER – Assistante de recherche

Josette WATRINEL – Secrétaire de direction

### REMERCIEMENTS :

Nos remerciements vont à Patrick HERENG, DSI de TOTAL, qui a piloté cette réflexion.

Nous remercions les personnes qui ont participé au groupe de travail CIGREF :

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Patrick ANFOSSI – PLASTIC OMNIUM      | Jean-Marie LE BIZEC – SNCF                      |
| Mickaël AVOLEDO – TOTAL               | Dominique LEFEBVRE – TOTAL                      |
| Pierre BLANC – CARREFOUR              | Jean-Yves LEONNEC – ORANGE                      |
| Emmanuelle BUJEAUD – ORANGE           | Philippe LUSSEAU – RTE                          |
| Antoine CAO – SGMAP                   | Olivier MALE – GENERALI                         |
| Olivier CATELIN – GIP MDS             | Mohamed MARFOUK – LVMH                          |
| Julien DA-VELA – TOTAL                | Max MICHEL – ORANGE                             |
| Frédéric DEGRAS – BOLLORE HAVAS MEDIA | Augustin MUSTAFOVIC – AIR FRANCE KLM            |
| Céline DEGREEF – LVMH                 | Yvon PATTE – GRTGAZ                             |
| Jean-Luc DELCUVELLERIE – AREVA        | Jean-Philippe PEGAT-TOQUET – AIR LIQUIDE        |
| Bernard DUPRE – RATP                  | Patrick PEUREUX – AIR FRANCE KLM                |
| Charbel EID – LA POSTE                | Matthieu RUTHY – AIR FRANCE KLM                 |
| Claude FAUCONNET – TOTAL              | Natacha STEPHKOV – ESSILOR                      |
| Philippe FAURE – GEMALTO              | Jean-Paul TARAVELLA – AREVA                     |
| Frédéric GUILLOU – GRTGAZ             | Pierre TARIF – GDF SUEZ                         |
| Sabine GUYENNE – SAUR                 | Catherine TOURNIER-LASSERVE – CAISSE DES DEPOTS |
| Pascal HERVIER – BOLLORE              | Carole VIAL - TOTAL                             |

Ce document a été rédigé par Matthieu BOUTIN, CIGREF.

---

### POUR TOUT RENSEIGNEMENT CONCERNANT CE RAPPORT, VOUS POUVEZ CONTACTER LE CIGREF AUX COORDONNEES CI-DESSOUS :

CIGREF, Réseau de Grandes entreprises

21, avenue de Messine 75008 Paris

Tél. : + 33.1.56.59.70.00

Courriel : [contact@cigref.fr](mailto:contact@cigref.fr)

Sites internet :

<http://www.cigref.fr/>

<http://www.fondation-cigref.org/>

<http://www.histoire-cigref.org/>

<http://www.questionner-le-numerique.org>

<http://www.entreprises-et-cultures-numeriques.org>



### Droit de propriété intellectuelle

Toutes les publications du CIGREF sont mises gratuitement à la disposition du plus grand nombre, mais restent protégées par les lois en vigueur sur la propriété intellectuelle.

Est autorisée la copie du titre et d'extraits de 500 caractères, suivis chacun de la mention « Source : » assortie de l'url de la publication CIGREF. Toute autre reprise doit faire l'objet d'une autorisation préalable auprès du CIGREF

[cigref@cigref.fr](mailto:cigref@cigref.fr)

## SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| 1. Préambule – L’ambition du groupe Innovation.....                      | 2  |
| 2. Introduction .....  | 3  |
| 3. Nouveaux modèles d’affaires .....                                     | 4  |
| 3.1. La donnée comme source de création de valeur .....                  | 4  |
| 3.2. Nouvelles offres de services et nouveaux produits .....             | 5  |
| 3.2.1. Dans le <i>BtoC</i> .....   | 5  |
| 3.2.2. Dans le <i>BtoB</i> .....   | 6  |
| 3.3. Relation client augmentée .....                                     | 6  |
| 4. Amélioration de la performance de l’entreprise .....                  | 7  |
| 4.1. Optimisation de la <i>Supply Chain</i> .....                        | 7  |
| 4.2. Usine 4.0 .....   | 7  |
| 4.2.1. Autodiagnostic et pilotage à distance.....                        | 8  |
| 4.2.2. Flexibilité de l’usine et personnalisation de la production ..... | 8  |
| 4.2.3. Outils de simulation .....  | 8  |
| 4.2.4. Economies d’énergie et de matières premières .....                | 8  |
| 4.3. Amélioration de la performance économique .....                     | 9  |
| 5. Impacts.....  | 10 |
| 5.1. Impacts techniques et alignement du SI .....                        | 10 |
| 5.2. Impact financier.....   | 11 |
| 5.3. Impacts RH.....   | 11 |
| 5.4. Impacts juridiques et risques cyber.....                            | 12 |
| 6. Conclusion.....   | 13 |

## **1. PREAMBULE – L’AMBITION DU GROUPE INNOVATION**

Dans ce monde en pleine transformation numérique, les grandes entreprises sont souvent considérées comme des géants qui ont des difficultés à avancer. Pourtant l’accélération des échanges numériques et l’augmentation de la concurrence sur tous les marchés font de l’innovation numérique une problématique de premier ordre. En effet, c’est par l’innovation que l’entreprise va conserver son avantage concurrentiel, qu’elle soit réalisée en interne, ou en s’ouvrant à des partenariats.

Conscient de cet enjeu majeur, le groupe Innovation du CIGREF, créé en 2001 et constitué principalement de DSI et de directeurs de l’innovation numérique, poursuit aujourd’hui trois objectifs :

- La découverte et le partage d’expériences mettant en valeur des PME Innovantes par des grands groupes sur des projets de transformation numérique ;
- La compréhension et la promotion des démarches et de la culture d’innovation dans les grandes entreprises ;
- La découverte et l’étude prospective des nouvelles tendances technologiques qui vont impacter les grandes entreprises.

En 2014, le groupe s’est concentré sur les tendances technologiques suivantes :

- Réalité virtuelle et réalité augmentée ;
- Internet des Objets ;
- Robotique et drones ;
- Outils en langage naturel.

Ce document regroupe l’ensemble des réflexions du groupe Innovation au sujet de l’Internet des Objets, abordant ainsi l’ensemble des opportunités et enjeux qui y sont liés.

## 2. INTRODUCTION

Maisons connectées, habits intelligents, pèse-personnes communicants.... La croissance exponentielle du nombre d'objets connectés est le témoin d'une tendance particulièrement impactante dans le monde numérique, portée par les usages du grand public. Les objets connectés apportent une forme de maîtrise de l'environnement des utilisateurs, que ce soit sur les aspects de santé, de gestion de l'énergie ou la maîtrise de l'information.

Mais qu'entend-on précisément par les termes « Internet des Objets » et « Objets connectés » ? L'Internet des Objets représente l'extension d'Internet à des éléments du monde physique qui jusqu'à présent ne possédaient pas de moyen de connexion. Les objets connectés permettent alors de remonter des informations vers le réseau, qui n'étaient jusqu'à présent connues que par des actions manuelles humaines. L'Internet des Objets comprend donc à la fois des objets actifs et passifs, ainsi que l'ensemble des éléments (réseaux, passerelles...) qui leur permettent de se connecter entre eux et de se connecter à Internet.

Cette tendance technologique innovante va également avoir un impact fort pour l'entreprise, que ce soit au niveau de son modèle d'affaires, de ses processus internes ou des nouveaux risques associés. En effet, l'Internet des Objets adresse l'ensemble des tendances structurantes de la transition numérique : primauté de l'expérience client, organisation et management, ressources et flux.

La question qui se pose alors est de transformer ces objets en valeur, c'est-à-dire en de nouveaux services qui vont avoir un impact significatif dans la vie des citoyens, des employés, de l'écosystème.

### 3. NOUVEAUX MODELES D’AFFAIRES

A l’image du *Big Data* auquel il est fortement lié, l’Internet des Objets offre de vastes possibilités pour l’évolution des modèles d’affaires des entreprises vers le numérique, que ce soit dans la proposition de nouveaux services aux clients et usagers, dans « l’augmentation » de la relation client ou encore dans la valorisation des données récupérées.

#### 3.1. La donnée comme source de création de valeur

Depuis l’avènement du web collaboratif et social (web 2.0), la donnée est devenue le véritable or noir de ce 21<sup>ème</sup> siècle, au point d’être un actif à part entière de l’entreprise. Les entreprises se lancent donc dans une course à la récupération des données : à propos de leur marché, de leurs clients, de leur environnement. La connaissance de l’ensemble des paramètres liés à l’entreprise permet une meilleure prise de décision et une réactivité plus grande. Ce sont les promesses apportées par le *Big Data* : réussir à améliorer sa vision de l’environnement par l’analyse de données hétérogènes, qui proviennent à la fois des bases de l’entreprises, des partenaires, du web, et aujourd’hui, de l’Internet des Objets.

Forte de ses milliards d’objets connectés à travers le monde, cette nouvelle source de données offre l’accès à des informations sur plusieurs éléments auparavant inconnus pour l’entreprise. A partir du moment où l’on considère que tout objet peut être connecté, les possibilités sont quasiment infinies. Les informations remontées peuvent alors concerner les clients de l’entreprise, les produits vendus eux-mêmes (qui vont remonter leurs informations de fonctionnement), les employés, les machines et locaux de l’entreprise, etc.

Toutes ces nouvelles informations doivent alors être transformées en valeur pour l’entreprise, ce qui peut se faire au travers de plusieurs modèles. Ces informations vont être amalgamées de manière à créer de la connaissance : connaissance des clients, de l’environnement, des processus de l’entreprise. Cette connaissance pourra alors être considérée comme une nouvelle offre pour l’entreprise sous la forme d’un nouveau modèle d’affaires. C’est ainsi, par exemple, que les données de localisation apportée par différents objets situés sur les routes (voitures connectées, etc.) pourront être vendues à des sociétés gérant le trafic routier, et cela en temps réel.

Cette connaissance peut également être valorisée sous la forme d’une maîtrise des coûts de fonctionnement pour l’entreprise. Cette vision sera abordée dans le chapitre 4 de ce rapport.

Pour l'entreprise, il s'agit alors de modéliser l'exploitation de son information, afin d'en tirer toute la valeur possible, et d'identifier les différentes opportunités de partage des données.

## 3.2. Nouvelles offres de services et nouveaux produits

### 3.2.1. Dans le *BtoC*

Les nouvelles offres de services aux particuliers se multiplient aujourd'hui de manière exponentielle. Celles liées à la télésanté, à la protection des personnes et à la consommation énergétique sont d'ailleurs fortement répandues.

Ces domaines offrent aux consommateurs la possibilité de mieux contrôler leur environnement, mais également aux entreprises de mieux connaître les habitudes de leurs consommateurs/usagers afin de leur apporter une offre plus personnalisée.

L'Internet des Objets apporte un changement de paradigme, de la réaction à la prévention et au suivi. Dans le cas de la santé, un médecin n'avait jusqu'à présent pas connaissance des événements qui s'étaient déroulés entre deux visites, et ne pouvait se fier qu'aux déclarations du patient. Cela va changer complètement puisque les objets connectés vont permettre un monitoring en temps réel et continu de l'état de santé des patients (lentilles mesurant le taux de glycémie, patchs connectés, habits intelligents avec capteurs, etc.).

Beaucoup de nouvelles offres arrivent également autour de la problématique de « ville intelligente ». Cela passe notamment par le domaine énergétique, avec la création des *smart grids*, offrant ainsi la possibilité de gérer les réseaux d'électricité de manière à optimiser la production, la consommation et la distribution d'électricité. Le consommateur va d'ailleurs pouvoir être actif dans sa consommation par l'utilisation d'appareils connectés dans le domaine de la domotique. Les objets communicants sont ceux qui consomment, génèrent ou stockent de l'énergie chez le consommateur. La gestion individuelle de ces objets permettra donc de lisser les courbes de consommation d'énergie et d'éviter les pics.

De nombreuses autres opportunités sont actuellement mises en place par les entreprises en mettant en service des objets connectés. C'est le cas notamment des voitures connectées, comme Autolib, qui apportent un certain nombre de nouveaux usages aux automobilistes.

Mais cela va également impacter de nombreux autres domaines dans les services, comme le monde des assurances par exemple. Avec la connaissance fine des données remontées par les objets connectés, que ce soit d'un point de vue de l'environnement ou du comportement des personnes, les calculs d'actuariat vont être fortement impactés, apportant des modèles plus détaillés et adaptés au client.

### 3.2.2. Dans le *BtoB*

Mais les nouvelles offres liées à l'Internet des Objets ne concernent pas uniquement le marché du grand public. De la même manière, l'entreprise peut désormais lancer de nouveaux projets fonctionnant comme des plateformes de services, et avoir de nouveaux services dans le *BtoB*.

C'est le cas par exemple de la voiture connectée, des box télécoms déjà installées dans les maisons, ou des villes connectées. Ces objets connectés peuvent être enrichis par l'ajout de nouveaux services qui ne seront pas nécessairement fournis par le propriétaire de la plateforme. De nouveaux entrants peuvent alors proposer des applications et services utilisant les informations captées par ces objets et apporter une valeur ajoutée complémentaire de l'usage primaire de l'objet connecté. Le propriétaire de la plateforme doit alors nouer de nouveaux partenariats ou relations commerciales avec ces acteurs complémentaires.

### 3.3. Relation client augmentée

Les objets connectés remonteront des informations concernant les clients des entreprises ayant fourni ces objets. Cela permet alors d'améliorer la relation client. Ayant une meilleure connaissance des habitudes des utilisateurs et de l'état des produits de l'entreprise, il est d'autant plus aisé de proposer un certain nombre de services personnalisés, que ce soit au travers de la maintenance des produits ou l'apport de nouvelles offres ciblées.

L'objet communicant peut également être considéré comme un nouveau support de communication. Puisqu'un lien réseau est déjà créé entre l'objet possédé par le consommateur et l'entreprise, il est tout à fait possible pour l'entreprise de pousser un certain nombre de messages non invasifs à l'attention de son client.

## 4. AMELIORATION DE LA PERFORMANCE DE L'ENTREPRISE

L'Internet des Objets n'amène pas uniquement des opportunités de création de valeur pour le grand public, mais également des moyens pour transformer l'entreprise en interne. Cela concerne notamment la révision de ses processus industriels, le pilotage à distance de ses installations ou encore le *Bring Your Own Device* (gestion d'objets connectés hétérogènes).

### 4.1. Optimisation de la *Supply Chain*

L'intégration d'objets connectés dans l'entreprise est l'occasion de réviser les processus industriels dans l'entreprise et de les optimiser. La première application interne de l'Internet des Objets est très certainement l'optimisation de la *Supply Chain*. Dans ce cadre, les éléments qui vont être améliorables sont liés à la capacité des produits eux-mêmes ou à leurs conteneurs (RFID, QR codes, codes-barres...) d'envoyer des informations les concernant.

Les éléments clés qui vont permettre l'optimisation de la chaîne sont :

- la traçabilité des produits,
- le suivi logistique,
- la maîtrise des stocks,
- la gestion des tournées.

En temps réel, les objets seront capables de remonter les informations concernant leur état et leur position. L'identification de produits défectueux peut alors être facilité et automatisé. Cela sera également utilisable dans une problématique d'après-vente, en offrant la possibilité de connaître en avance de phase les pannes des produits.

### 4.2. Usine 4.0

L'Internet de Objets est également une technologie permettant de connaître à chaque instant l'état de son parc industriel. Le concept d'usine 4.0 correspond alors à une nouvelle façon d'organiser ses moyens de production, en mettant en place des usines « intelligentes » capables d'une plus grande adaptabilité dans la production et d'une allocation plus efficace des ressources.

Plusieurs éléments peuvent alors être mis en avant :

- Autodiagnostic et pilotage à distance,
- Flexibilité de l'usine et personnalisation de la production,
- Outils de simulation,
- Economies d'énergie et de matières premières.

#### **4.2.1. Autodiagnostic et pilotage à distance**

L'usine du futur, portée par les objets connectés, offre ainsi la possibilité d'améliorer les processus industriels par une surveillance en temps réel des installations au niveau de la maintenance, de la disponibilité et de la productivité en général. Ainsi, les machines-outils connectées sont capables de remonter chaque défaillance connue, afin d'optimiser leur réparation. On sort alors d'une logique de prévision statistique de remplacement du matériel d'usine pour passer à une optimisation de ce remplacement seulement au moment où la machine en a réellement besoin.

Par ailleurs, les machines étant connectées au réseau, il n'est plus nécessaire d'avoir une action sur place et le pilotage de l'ensemble de l'entreprise peut se faire à distance.

#### **4.2.2. Flexibilité de l'usine et personnalisation de la production**

Avec le pilotage à distance et la modification rapide des paramètres des machines intelligentes, l'entreprise peut passer à un modèle de production personnalisée. Cela est d'ailleurs favorisé par la démocratisation de la modélisation 3D et de l'impression 3D.

De plus en plus, le consommateur souhaite obtenir les produits les plus proches de ses attentes. Avec l'Internet des Objets, les entreprises sont donc capables de lui offrir non seulement la réalisation de ce produit personnalisé, mais également son suivi logistique.

L'entreprise rentre donc dans la production personnalisée de masse.

#### **4.2.3. Outils de simulation**

Grâce à la remontée des informations de fonctionnement de l'usine en temps réel, l'entreprise est capable de générer des outils de simulation de l'outil industriel très proche de la réalité. Cela facilite alors les études de dimensionnement qui peuvent être menées, ou encore les réparations ou la maintenance.

#### **4.2.4. Economies d'énergie et de matières premières**

De la même manière que les particuliers peuvent suivre et optimiser leur consommation électrique, il en est de même pour la gestion des usines. L'usine 4.0 permet donc de répondre aux problématiques actuelles de gestion des ressources et de l'énergie. On est à

même de coordonner les besoins et disponibilités de chaque élément de la manière la plus efficiente possible, alimentant de la même manière de nouveaux gains en productivité.

### 4.3. Amélioration de la performance économique

Cette optimisation des ressources offerte par l'Internet des Objets permet donc une maîtrise des coûts qui aide à la performance économique globale de l'entreprise. Cette technologie permet également de diminuer les investissements en infrastructures en les réalisant au moment adéquat uniquement.

Enfin, la connaissance des données remontées par les produits mêmes de l'entreprise permet une meilleure modélisation de leurs cycles de vie, et par la même d'arriver à un modèle de coût au plus juste.

L'Internet des Objets représente donc un investissement initial non négligeable, mais dont le retour sur investissements peut être assez important.

## 5. IMPACTS

Comme tout élément de transformation numérique de l'entreprise, l'Internet des Objets amène un certain nombre d'impacts qui sont à la fois techniques, financiers, RH et juridiques, ainsi que de nouveaux risques associés.

### 5.1. Impacts techniques et alignement du SI

Afin d'intégrer les objets connectés dans la gestion du système d'information de l'entreprise, plusieurs problématiques doivent être correctement appréciées.

D'un point de vue technique, l'Internet des Objets est par nature hétérogène. Tous les objets pouvant être considérés comme connectables, il faut faire la distinction entre deux types : actifs et passifs.

- L'objet actif va intégrer des éléments lui permettant de se connecter et de communiquer sur le réseau de manière indépendante et sera identifié par une adresse.
- L'objet passif nécessite l'action complémentaire d'un intermédiaire, humain ou machine, comme pour les puces RFID ou les QR codes.

Par ailleurs, tous les objets ne nécessitent pas d'être connectés en continu sur le réseau. C'est le cas de certains capteurs qui enregistrent les informations en mode déconnecté pour pouvoir ensuite les restituer une fois qu'ils ont la possibilité de se reconnecter au réseau (exemple des capteurs dans les réseaux de distribution de l'eau).

Pour implémenter l'Internet des Objets, il ne suffit donc pas d'avoir les objets, mais encore faut-il pouvoir les connecter ! Les capteurs les plus petits ne peuvent pas communiquer directement en 3G ou 4G, et nécessiteront donc des passerelles, smartphones ou routeurs. Ces équipements devront alors avoir d'une part les interfaces pour discuter avec les objets (dont les protocoles de communication sont très hétérogènes), et d'autre part une interface réseau pour communiquer avec une plateforme de service qui elle-même s'interfacera avec des SI multiples.

Dans ce contexte, la fonction SI doit se doter des capacités à intégrer techniquement les objets connectés dans l'entreprise. Cela passe déjà par des systèmes d'identification et de contrôle (de type MDM – *Mobile Device Management*) pour garder la main sur les objets appartenant à l'entreprise.

Il s'agira ensuite de fournir les éléments de réseau qui leur offriront une connexion. Ces réseaux peuvent être basés sur des infrastructures déjà existantes (Wifi, 3G, Bluetooth) ou sur l'implémentation de nouveaux éléments. Il est notamment possible de déployer un réseau spécifiquement consacré aux objets connectés. Ce type de réseaux, notamment proposés par la société Sigfox se base sur un réseau indépendant d'antennes avec des émissions en basse fréquence.

Il faut également pouvoir fournir les éléments qui vont permettre de faire interfacer l'ensemble de la chaîne de l'Internet des Objets : objets, plateformes, systèmes, logiciels.

Enfin, il est à noter qu'avec l'augmentation exponentielle du nombre d'objets connectés, il faudra être capable de gérer l'acquisition, le stockage et l'analyse de quantités gigantesques de données. Nous nous rapprochons alors des problématiques de *Big Data*, qui donneront à ses données issues de l'Internet des Objets toute leur valeur.

## 5.2. Impact financier

Sur le plan financier, l'impact est loin d'être négligeable. Comme nous l'avons évoqué dans le chapitre précédent, les opportunités en termes de nouveaux modèles d'affaires et d'optimisation des coûts sont telles que le retour sur investissement de la mise en place d'objets connectés dans l'entreprise est facilement perceptible.

Mais un investissement initial important est à prévoir pour s'équiper non seulement en objets mais aussi dans les systèmes et réseaux qui vont les gérer. Le développement des modèles économiques et l'analyse du retour sur investissement seront alors des études à réaliser en amont des projets liés à l'Internet des Objets.

## 5.3. Impacts RH

L'utilisation d'objets connectés va nécessairement être très impactant sur les ressources humaines de l'entreprise, sur plusieurs aspects :

- Amélioration de la sécurité des employés,
- Optimisation du geste métier,
- Création de nouveaux métiers et compétences.

Au niveau des conditions de travail, les objets connectés s'attachent aux employés. Ils peuvent ainsi permettre de localiser la personne, et de suivre un certain nombre de capteur

remontant notamment son état de santé. La sécurité des employés peut alors être renforcée, notamment par la mise en œuvre de vêtements connectés.

Par ailleurs, la précision de certains capteurs peut être mise au service de la formation du personnel. Ainsi, par la captation et l'analyse des données remontées par des capteurs portés par l'employé, il est possible de travailler sur l'optimisation du geste métier.

Enfin, l'arrivée de nouvelles technologies internalisées entraîne nécessairement la création de nouveaux métiers et l'intégration de nouvelles compétences qui permettront de les gérer. Ces nouveaux métiers concernent notamment la création et l'implémentation des objets et des interfaces, ainsi que la gestion des données. Cela concerne aussi les métiers d'ergonomes qui vont pouvoir assister à la création des objets connectés adaptés aux conditions de travail.

Devant de telles perspectives, la question de la surveillance des salariés fait rapidement son apparition. La question éthique devient alors indispensable pour éviter tout débordement.

#### 5.4. Impacts juridiques et risques cyber

Les aspects juridiques encadrant l'utilisation des données personnelles et la gestion de la vie privée sont déjà bien définis, notamment par la loi Informatique et Libertés. Mais devant la nouveauté et l'ampleur que prennent ces technologies, des régulations futures sont à anticiper, notamment en ce qui concerne l'identité numérique, la traçabilité, la sécurité physique ou la protection des données.

Mais au-delà de la responsabilité juridique liée à l'Internet des Objets, il faut également prendre en compte les aspects de sécurité numérique. En effet, les objets connectés sont accessibles sur le réseau et peuvent donc être victimes de cyberattaques de la même manière que tout ordinateur, smartphone ou tablette. Des premières attaques ciblant certains objets ont d'ailleurs été observées, notamment certaines concernant des objets de santé. L'Internet des Objets nous fait donc entrer dans une époque où les attaques virtuelles peuvent avoir des répercussions physiques.

A noter que les attaques dans le cadre de l'Internet des Objets peuvent se faire sur l'ensemble de la chaîne de valeur : les objets en tant que tel, les plateformes de communication, les réseaux qui supportent ces communications, et les systèmes qui analysent les données.

La gestion des objets connectés doit donc faire partie intégrante de la politique de sécurité des systèmes d'information de l'entreprise.

## 6. CONCLUSION

L'Internet des Objets n'en est qu'à ses balbutiements, mais il est impossible d'ignorer l'importance que cette tendance va prendre dans la société et dans nos entreprises.

Il est alors primordial de se pencher dès aujourd'hui sur cette problématique afin de développer l'écosystème qui favorisera et encadrera son intégration dans notre quotidien. La collaboration de tous sera nécessaire pour mettre en place les infrastructures indispensables, et développer une offre de confiance numérique.

La véritable problématique de l'Internet des Objets est bien ici, dans cette valeur de la culture numérique qu'est la confiance, car dans ce contexte, les utilisateurs confient leurs informations à des outils dont la chaîne de gestion sera partagée par un grand nombre d'acteurs, privés et publics.

L'entreprise qui aura mis en place des nouveaux modèles d'affaire liés à l'Internet des Objets tout en améliorant ses processus internes devra donc bien s'ouvrir à la co-crédation de valeur avec l'ensemble de son écosystème. Cela ouvre d'ailleurs certaines questions qui ne trouvent pas encore de réponses :

- Comment gérer les objets en fin de vie (aspect Green) ?
- Quelle sera l'acceptation du public sur les problématiques de traçage ?
- Les nouvelles générations vont-elles avoir le même rapport à la notion de vie privée ?
- Devra-t-on créer une grammaire gestuelle pour les objets à reconnaissance de mouvement ?
- ...

L'Internet des Objets n'est pas qu'une problématique technologique (sur laquelle on sait déjà être innovant), mais également une problématique sociétale et éthique. Charge à nous de récolter les fruits de ces innovations prometteuses pour l'entreprise dans une démarche constructive et responsable.



## **CIGREF**

21 avenue de Messine  
75008 PARIS

Tel. : +33 1 56 59 70 00

[cigref@cigref.fr](mailto:cigref@cigref.fr)

[www.cigref.fr](http://www.cigref.fr)

