

1.Introduction

L'internet des objets (IDO ou IoT pour internet of things) est au centre de l'attention des consommateurs et des entreprises. Et pour cause, la promesse d'un monde peuplé d'objets connectés offre d'innombrables opportunités par les possibilités offertes, en tant qu'utilisateur comme en tant que fournisseur de service. Il est un concept en pleine expansion ces dernières années. Il permet de relever certains défis technologiques auxquels la communauté fait face dans la vie de tous les jours. Ce chapitre a pour objectif de présenter une revue de littérature sur les développements récents des technologies de l'internet des objets et sur leur utilisation dans la gestion de processus et des pratiques logistiques. Il accorde une importance particulière à la collecte et le traitement des données issues des capteurs et des puces RFID, et à leur utilisation pour une chaîne logistique communicante, intégrative, flexible et collaborative.

2.Histoire

L'Internet des objets est apparu dans le cadre d'une tendance lourde, issue de la mécanisation et standardisation, appliquée à l'automatisation du traitement du document et de l'information sur support matériel puis numérique (dont au service de la production et recherche documentaire). Apparu aux États-Unis, il s'est rapidement diffusé avec la mondialisation, aboutissant à connecter des machines à des serveurs capables de les superviser (ces machines étant notamment des ordinateurs mis en réseau dans ce que certains ont nommé « l'Internet des machines »). Peu à peu des objets ont été modifiés (avec des puces RFID par exemple) ou conçus pour « parler le protocole IP », devenant des « objets connectés », reliés à des serveurs centralisés et/ou capables de communiquer entre eux et/ou avec des réseaux de serveurs et divers acteurs, d'une manière de moins en moins centralisée.[23]

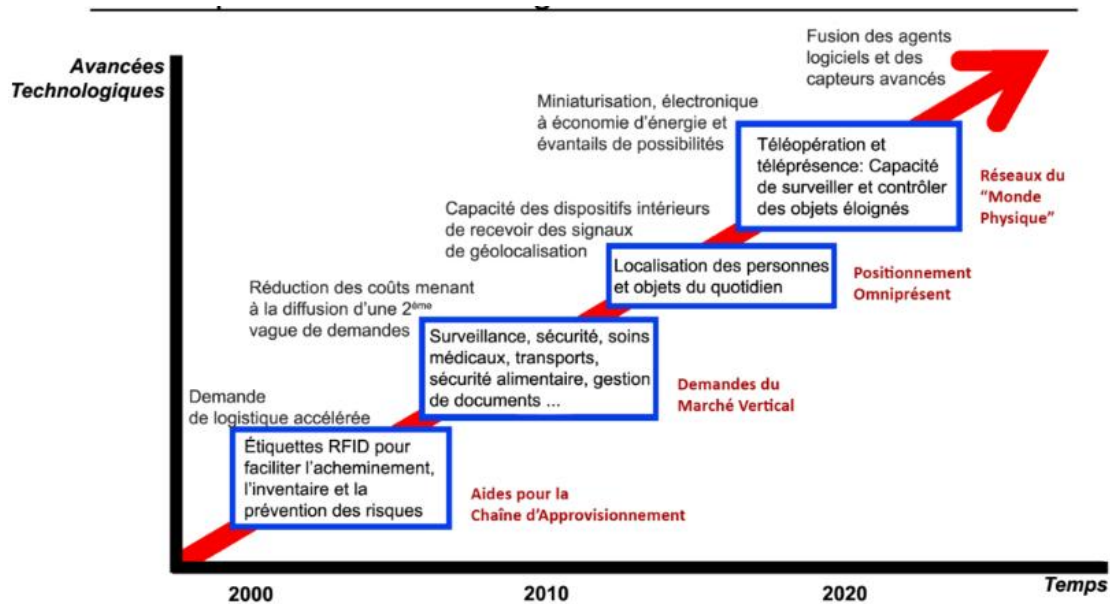


Figure 4.1 Historique de la technologie IDO [23]

3. Définition d'internet des objets

L'internet des objets est un néologisme qui se rapporte à l'extension d'internet à des objets et à des lieux dans le monde réel.

L'internet des objets affecte à chaque objet, individualisé de notre monde réel une identification unique sous forme d'une étiquette lisible par des dispositifs mobiles sans fil. À rapprocher d'une définition plus fonctionnelle : « Un monde dans lequel les objets services au bénéfice de l'humanité ». L'Internet des objets n'a pas été épargné par la mode des ATL (abréviations en trois lettres) . on trouvera deux variantes jumelles : IDO et IOT.[24]

4. Définition d'objet connecté

Le terme objets connecté désigne tout objet de la vie courante possédant la capacité de se connecter à l'internet et donc améliorer ses possibilités. On peut imaginer un réfrigérateur connecté, qui est capable de commander du lait quand il n'y en a plus. Les montres sont désormais connectées et peuvent communiquer avec votre Smartphone. Mais aussi à la maison où l'on peut activer le chauffage via son thermostat connecté un peu avant de rentrer à la maison.[25]

5.Les composants de l'Internet des Objets

Lier un objet ou un lieu à l'internet est un processus plus complexe que la liaison de deux pages Web. L'internet des objets exige sept composants :

- Une étiquette physique ou virtuelle pour identifier les objets et les lieux. Quelques systèmes d'étiquetage sont décrits ci-dessous. Pour permettre aux étiquettes physiques plus petites d'être localisées elles doivent être embarquées dans des marqueurs visuels.
- Un moyen de lire les étiquettes physiques, ou de localiser les étiquettes virtuelles.
- Un dispositif mobile tel qu'un téléphone cellulaire, un organiseur ou un ordinateur portable.
- Un logiciel additionnel pour le dispositif mobile.
- Un réseau sans fil de type 2G ou 3G afin de permettre la communication entre le dispositif portable et le serveur contenant l'information liée à l'objet étiqueté.
- L'information sur chaque objet lié. Cette information peut être contenue dans les pages existantes de WWW, les bases de données comportant des informations de type prix, etc.
- Un affichage pour regarder l'information sur l'objet lié. À l'heure actuelle, il est des plus probable que ce soit l'écran d'un téléphone mobile.[25]

6.Technologies d'interfaçage (RFID ,NFC ,Zigbee) dans l'internet des objets (l'ido)

Plusieurs technologies sont utilisées pour faire communiquer un objet avec l'intern et, parmi lesquelles RFID, NFC, le protocole de communication Zigbee .D'autres solutions sont en cours de développement tels que les systèmes d'identification acoustiques, les micro-ondes, les systèmes optiques, l'utilisation de l'ADN, le marquage logiciel ou l'intégration des puces dans la conception des objets.[26]

6.1 Etiquette RFID

Radio Frequency Identification appelée aussi : code barre intelligent, étiquette à puce, tag ou transpondeur.

L'étiquette RFID permet de reconnaître ou d'identifier rapidement un objet, une personne ou un animal porteur de l'étiquette grâce aux ondes radios, afin d'obtenir les données ou informations voulues. Elle se présente sous forme adhésive, peut être collée ou incorporée dans des objets et même implantée dans des organismes vivants.[27]

a) histoire du RFID

Le système de Radio Frequency Identification était utilisé pendant la seconde guerre mondiale par les militaires américains pour la reconnaissance à distance des avions « Friend or Foe » (ami ou ennemi).

Puis, dans les années 80 la première application de cette technologie en Europe dans le secteur privé, permet l'identification du bétail. S'ensuivent de nombreuses utilisations commerciales, notamment dans les chaînes de fabrication des constructeurs automobiles.

Le code barre est la technologie précurseur dans le domaine de l'identification. Cependant, elle ne permet pas le stockage d'un grand nombre de données et doit se lire avec un laser optique. C'est pourquoi l'étiquette RFID utilisant les ondes radio s'est développée.[27]

b) Comment ça marche la RFID

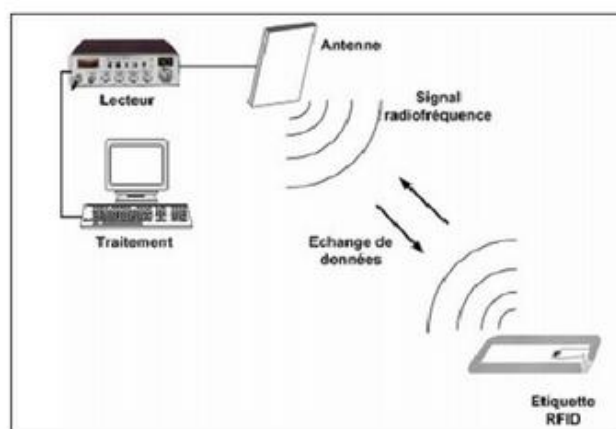


Figure 4.2 :Principe de fonctionnement de la RFID [26]

L'étiquette RFID se compose principalement d'une puce électronique et d'une antenne.

La puce électronique est composée d'une mémoire et d'un microprocesseur pouvant traiter l'information et assurer plusieurs niveaux de sécurité (cryptage, mots de passe, etc.). L'identification est assurée par le numéro de série qui est unique. La taille de la puce peut désormais être réduite à celle d'un point.

L'antenne assure la réception et la transmission des signaux d'information. Quand l'étiquette est passive (sans pile), l'antenne permet l'alimentation de la puce. Plusieurs puces peuvent être lues ensemble par un même lecteur.

L'ensemble de l'étiquette est activé par un signal radio fréquence variable, émis par un lecteur composé lui-même d'une puce électronique et d'une antenne. Le lecteur peut être fixe ou mobile, et son antenne peut prendre plusieurs formes, et par exemple s'intégrer dans le cadre d'une porte, pour une application de contrôle d'accès.

Précisions sur les différentes gammes et caractéristiques techniques des étiquettes RFID :

Lorsque les étiquettes sont « éveillées » par le lecteur, un dialogue s'établit selon un protocole de communication prédéfini, et les données sont échangées.

L'étiquette peut être apposée, portée ou insérée dans un objet (colis, carte, véhicule...).[27]

6.2 La technologie NFC

La technologie NFC est le résultat de plusieurs évolutions des microcontrôleurs, des cartes à puce, et des communications à courte portée [31]. NFC est basée sur le même principe que la RFID, c'est-à-dire l'identification par radio fréquence. Elle permet l'échange d'informations à courte distance entre deux objets (un lecteur et une carte) sans contact, et fonctionne suivant deux modes : le mode passif et le mode actif.[26]

6.3 Zigbee

Zigbee est un protocole de communication sans fil à bas coût qui permet des échanges à courte distance entre les nœuds d'un réseau WPAN (Wireless Personal Area Networks). Ce protocole est basé sur la norme IEEE 802.15.4 qui spécifie les protocoles de communication entre les couches physiques et liaison de données du modèle OSI, en définissant trois types d'équipements : les FFD (Full Function Devices) qui sont des équipements à fonctionnalité complète, les RFD (Reduce Function Devices) équipements à fonctionnalité réduite, et les coordinateurs de réseau. Parmi les avantages que procure ce protocole de communication, nous pouvons citer la faible consommation d'énergie,

l'utilisation optimale de la bande passante, et son faible coût de mise en œuvre. Ces avantages permettent d'adopter le protocole Zigbee dans les environnements embarqués et les réseaux industriels, ou le développement de nouveaux produits basés sur ce protocole.[27]

7. Les domaines d'application d'internet des objets

Il existe une panoplie de domaines d'applications pour les secteurs de l'internet des objets, du machine à machine et des objets connectés que ce soit dans le monde industriel ou dans la vie de tous les jours. Dans ce chapitre seront présentées quelques applications de l'internet des objets.

7.1. Les applications dans la vie de tous les jours

L'internet des objets c'est l'internet que l'on porte, qui dépasse le seuil de votre domicile pour vous proposer des services quelque soit le lieu où vous vous trouvez. Ce chapitre illustre cette omniprésence en expliquant leurs implications, en prenant séparément l'espace professionnelle :

a) L'espace professionnel

Dans l'espace professionnel, on les retrouve dans les chaînes de logistiques ou de distribution avec notamment des puces dans les produits pour en connaître la traçabilité, et optimiser des activités comme la maintenance et la consommation d'énergie. C'est également le cas des balises communicantes en magasin (Beacon) qui guident un client dans ses achats.[28]



Figure 4.3 :les outils qui permettront d'améliorer la fluidité de la ville[28]

7.2 Les applications médicales

Dans le domaine santé, les objets connectés peuvent servir à plusieurs choses .On peut par exemple les utiliser comme dispositif de surveillance ou de monitoring sous forme de bracelet connecté ou de montre connectée qui permettront de suivre à tout moment nos activités physiques en nous informant de signes irréguliers.

Si vous êtes une personne qui prend des médicaments ces objets connectés peuvent également vous informer quand il est temps de prendre vos médicaments En outre, cela pourrait éventuellement informer votre médecin d'une situation d'urgence lui permettant ainsi de vous localiser grâce à votre appareil.[29]

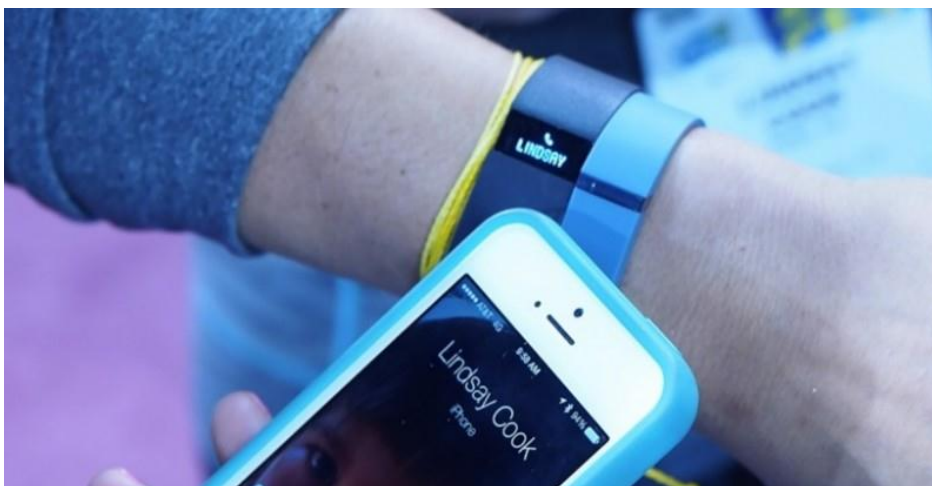


Figure4.3:lebracelet connecté

7.3 Applications à la logistique

L'usage des applications et/ou des technologies de l'Internet au monde des objets répond, selon les catégories d'acteurs et les secteurs concernés, à des besoins de divers ordres. Ces besoins sont notamment la vérification de l'intégrité, l'identification, l'authentification, la traçabilité. Ils concernent tant les produits que les contenants. Dans ce chapitre on parle de la traçabilité.

7.3.1. La traçabilité

La traçabilité autrement nommée tracing est un terme générique qui s'applique à différents niveaux : produits, personnes, biens, actifs, etc. Il s'agit aussi bien d'identifier où se trouve une entité dans la chaîne à un instant T que de rétroactivement retracer la vie d'un article.

7.3.2. Traçabilité logistique

La notion de traçabilité est née au milieu des années 1980 avec la traçabilité logistique, avec un souhait au départ de vouloir contrôler les flux de marchandises au sein de la chaîne de production jusqu'à l'acheminement des produits finis.[30]

- Principe de la traçabilité logistique

La traçabilité logistique également nommée trac King a pour objet d'assurer le suivi quantitatif des produits, leur localisation ainsi que leur destination et leur origine à travers tous les maillons de la chaîne logistique de la fabrication jusqu'à la consommation.

Les objectifs principaux de la traçabilité logistique sont :

- le contrôle du chargement,
- le suivi des commandes et des stocks,
- la réception des marchandises,
- le suivi des marchandises,
- le respect d'une réglementation très stricte,
- la diminution des erreurs humaines.

Ainsi, les transporteurs et les prestataires doivent mettre en place une traçabilité logistique optimale afin de répondre aux exigences croissantes de leurs clients/partenaires et d'améliorer l'efficacité de leur gestion logistique.[30]

7.3.3.La traçabilité des produits

La traçabilité des produits concerne tous les secteurs qu'il s'agisse de produits alimentaires, chimiques, de médicaments, de jouets pour enfants, etc.

Il s'agit d'un gage de qualité pour le consommateur et s'inscrit d'ailleurs dans la démarche qualité de l'entreprise.

- Principe de la traçabilité de produit

L'État impose le respect de normes de qualité toujours plus rigoureuses et la mise en place de techniques de traçabilité toujours plus performantes. Pour l'entreprise tout comme pour le consommateur, il s'agit :

- d'assurer la sécurité des produits sur le marché,
- de répondre à une réglementation stricte,
- de répondre aux exigences des clients,
- d'identifier les causes d'un problème de qualité.

Pour l'entreprise, la traçabilité des produits lui permet également de se défendre en cas de problème en apportant les preuves qu'elle a bien respecté toutes les règles durant les manipulations du produit lors de sa fabrication jusqu'à sa distribution.[30]

7.4 Transport et internet des objets

les transports figurent parmi les premières industries utilisatrices d'internet des objets. Et pour cause, avec une urbanisation galopante dans tous les pays de l'OCDE, l'organisation du transport nécessite une modernisation permanente sur l'ensemble des zones géographiques, et plus particulièrement dans les espaces urbanisés.

L'internet des objets perturbe le secteur des transports et apporte de nombreux bénéfices tant à ses acteurs qu'à ses usagers. Du côté des exploitants, ils se traduisent notamment par une optimisation rapide de leurs coûts comme ceux de la maintenance qui s'avèrent élevés en favorisant la dématérialisation des chaînes complètes. La révolution qu'ils connaissent grâce aux objets connectés leur permet également de développer de nouvelles sources de revenus, d'innover dans leurs modèles économiques et de se positionner comme partenaire global de la mobilité en nouant des partenariats avec l'ensemble des acteurs du transport. Les voyageurs, quant à eux, bénéficient d'offres de transport plus attractives et voient leur parcours simplifié et plus naturel avec la possibilité d'être guidés dans leurs choix en temps réel. Enfin, avec L'internet des objets, le recours aux moyens de transports les plus adéquats est encouragé, ce qui favorise l'optimisation des réseaux de transports et améliore leur rentabilité et leur fiabilité.

L'amélioration de la sécurité, quelle que soit la forme de transport, est l'un des bénéfices les plus importants apporté par L'internet des objets.

8.Conclusion

Dans ce chapitre on a présenté un aperçu générale sur l'internet des objet et ses domaines d'applications.

