

L'Identification par radiofréquence : technologie et usage dans le management de demain

SONIA GANNAR

Technologue en Informatique de Gestion à l'ISSET de Radès, Tunisie

ganar.sonia@lycos.com

AZIZA HATEM

Technologue en Informatique de Gestion à l'ISSET de Charguia, Tunisie

hatem_aziza@yahoo.fr

Résumé

La codification des articles dans le processus métier des partenaires d'affaires était basée sur les codes à barres, linéaires au début, puis bidimensionnels. Toutefois, une nouvelle technologie qui se voit en forte expansion vient substituer les codes à barres par des puces stockant les caractéristiques du produit en question. Une fois exposées à des lecteurs, elles permettent de propager leur contenu via des ondes radio. Ceci justifie son appellation de « RadioFréquence Identification ». La présente étude se propose de présenter cette technologie et son usage multiple et de situer la Tunisie par rapport à son utilisation.

Mots clés

RFID, Technologies Sans Contact, Traçabilité, Identification et localisation par radio fréquence, distribution, logistique, magasin intelligent

The Radio Frequency Identification : technology and use in management of tomorrow

Abstract

The codification of the articles in the business process business partners was based on bar codes, linear at first, then bidimensional. However, a new technology that is seen growing strongly coming replace barcodes by fleas storing the characteristics of the product in question. Once exposed to readers, they help to spread their content via radio waves. This justifies the name "Radio Frequency Identification". This study aims to present the technology and its multiple use and to place Tunisia in relation to its use

Keywords

RFID Contactless Technologies, Traceability, Identification and location by radio frequency, distribution, logistics, intelligent store

Au sein d'un monde numérique, les modes d'échanges évoluent au fur et à mesure que les technologies d'échanges progressent.

Cet échange se faisait, au début avec des moyens traditionnels tel que le téléphone, le fax, le courrier. Un tel mode de communication a toujours nécessité une importante intervention humaine. En effet, l'homme gère une version imprimée des données qu'il expédie à un destinataire ; à son tour il saisit les données reçues dans un autre ordinateur.

Petit à petit, et avec l'arrivée de l'informatique, les moyens d'échange entre partenaires d'affaires sont devenus informatisés connu sous l'appellation d'Echange de Données Informatisé – EDI ; ce moyen stipule que les informations issues du système d'information de l'émetteur transitent par l'intermédiaire de réseaux informatiques vers le système d'information du partenaire pour y être intégrées automatiquement. Il en découle une élimination de la paperasse et de l'intervention humaine dans le but de réduire le temps de traitement des différents processus métiers et garantir la fiabilité des données échangées.

Cherchant une méthode pour enregistrer automatiquement le produit, sujet d'échange et pierre angulaire de ce processus métier, la codification à codes à barres a eu lieu. A leur arrivée, ils étaient linéaires constitués de lignes verticales plus au moins fines et espacées ; ensuite, ils sont apparus sous forme d'un carré dénommés codes à barres bidimensionnels.

Ce système de codage, s'est ensuite développé pour être succédé par une nouvelle technologie en forte expansion lancée sous le nom **RFID** pour radio frequency identification ou **radio-identification**. C'est une méthode pour mémoriser sur une petite puce implantée dans une étiquette appelée « radio-étiquette » des données descriptives du produit en question ; et de les récupérer à distance via un lecteur électronique utilisant des signaux radio pour lire ou faire le suivi d'une étiquette d'identification. Identifier ainsi, les articles en utilisant la RFID dans des systèmes EDI permet de créer un avantage concurrentiel dans la chaîne d'approvisionnement.

Pour être en mesure de suivre cette évolution de codification des articles, la présente étude se propose, dans un premier temps, de mettre l'accent sur la technologie de pointe RFID

permettant l'identification par radio fréquence des produits en détaillant ses caractéristiques, son infrastructure, ses avantages et les obstacles qui freinent sa mise en œuvre.

Dans un deuxième temps, il s'agit de présenter dans une liste, ne pouvant pas être exhaustive, des applications pouvant exploiter la RFID, particulièrement la distribution.

Il s'avère indispensable de positionner la Tunisie par rapport à l'usage de cette technologie, sujet abordé dans la troisième partie.

I. Technologie RFID

1. C'est quoi RFID ?

La RFID pour « Radio Frequency Identification » dénommée aussi NFC - Near Field Contact est un système d'identification. Elle utilise une petite puce informatique couplée à une antenne miniature, cet ensemble constitue l'étiquette ou tag RFID. La puce enregistre dans sa mémoire des données telles qu'une référence, un prix, un relevé d'achat,...et l'étiquette en question sera attachée à toutes sortes d'objets ou des personnes permettent ainsi de les identifier, de suivre leur cheminement et de connaître leurs caractéristiques.

Ensuite, pour exploiter les informations contenues dans ces étiquettes, il faut impérativement disposer du lecteur électronique utilisant des signaux radio permettant de communiquer avec l'antenne de l'étiquette et convertir les ondes-radios en données pourront être lues par un logiciel RFID

Les standards de communication utilisés par ces puces sont très diversifiés : ils permettent des lectures à des distances plus ou moins importantes, de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres.

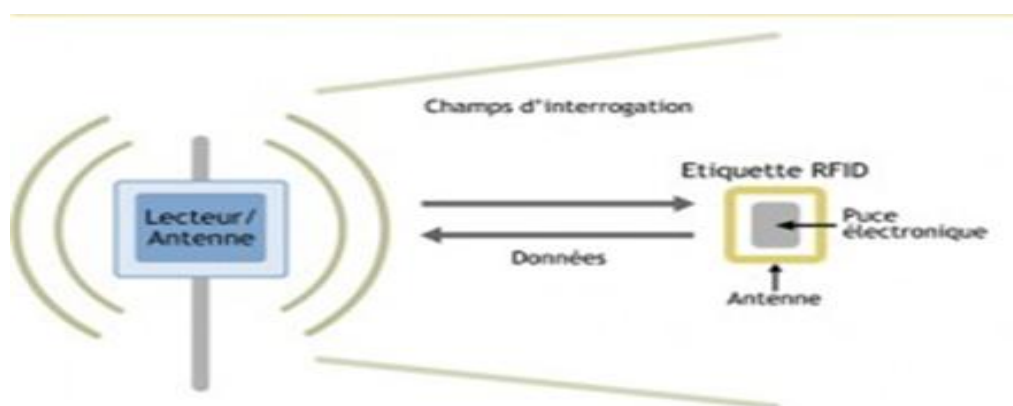


Figure 1 : Schéma de principe de la technologie RFID

2. Classification des étiquettes RFID

Il existe deux familles d'étiquettes RFID :

- **les étiquettes actives**, elles sont reliées à une source d'énergie embarquée telle qu'une pile ou une batterie, qui permet à la puce de diffuser automatiquement un signal vers le lecteur RFID. Elles sont coûteuses, de durée de vie limitée, et dépendante de la source d'énergie.
- **les étiquettes passives**, ne possédant pas de source d'énergie, elles utilisent celle propagée par le signal radio de l'émetteur et capté par l'antenne de la puce. En effet, le lecteur envoie un signal électromagnétique à la puce, ce qui la " réveille " et lui permet de l'alimenter en énergie, en d'autres termes de l'activer, pour en extraire les informations numériques qu'elle renferme. Ce type de puce est dit « puce passive ». La passivité réside du fait qu'elle ne réagit qu'après excitation. Elles sont moins coûteuses et fonctionnent à une courte distance avec une durée de vie presque illimitée.

3. Infrastructure RFID

Les différents types de puces ont pour facteur commun le principe d'échange, il faut donc un émetteur, la puce de données, un récepteur, l'appareil permettant d'extraire les informations de la puce et une infrastructure informatique qui sert à collecter et à exploiter les données [9].

Ainsi, pour équiper son entreprise avec un système de traçabilité RFID, celle-ci doit donc mettre en place un équipement de base spécifique décrit par la figure 3 et constitué d' :

- Une étiquette RFID : qu'est transpondeur, dit aussi, badge RFID composé d'une puce électronique et d'une antenne RFID[7],
- Un lecteur : avec antenne intégrée ou externe,
- Un système informatique qui pointe vers le système d'information de l'entreprise.

En effet, le système RFID repose sur l'émission des données contenues dans la puce RFID à un lecteur distant via des ondes radio des deux côtés. Ce lecteur procède à une confrontation de ces données à un système hôte **dans l'optique d'exploiter et traiter ses données**. C'est ce qui constitue la raison d'être de cette technologie. En effet, ces données lues peuvent être uniquement des chiffres, mais une fois balayés, les chiffres peuvent être

L'Identification par radiofréquence : technologie et usage dans le management de demain

comparés à une base de données, et l'employé pourra, par exemple, vérifier ce qu'il a en inventaire. Cela est explicité par la figure 2 et détaillé par la figure 3.



Figure 2 : couplage du système RFID avec le SI de l'entreprise

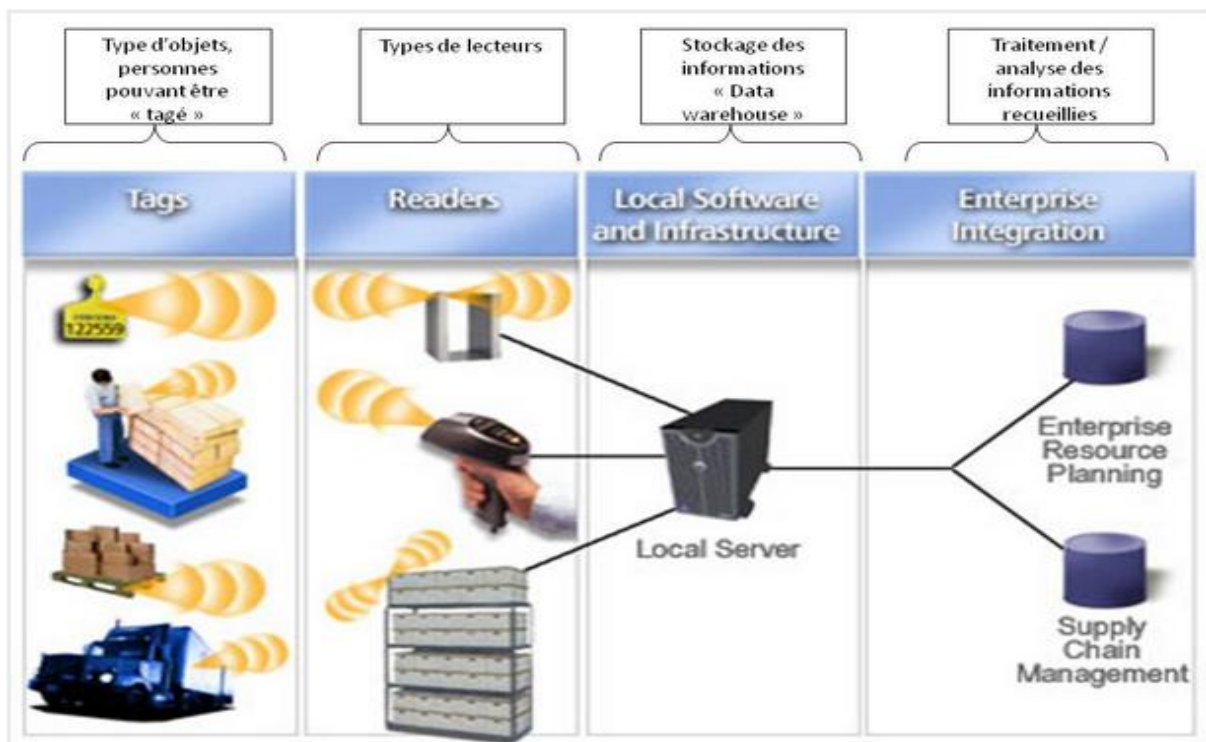


Figure 3 : Infrastructure RFID

4. Emergence et propagation

La technologie RFID a été créée au cours de la deuxième guerre mondiale pour un usage militaire, mais ce n'est que récemment que son utilisation a été commercialisée et que sa popularité se croit de plus en plus. Quelques dates clés dénotent sa propagation :

- **1948 : Origine** : la première utilisation de la RFID était pour différencier les avions ennemis et identifier leur distance. Les étiquettes furent placées dans les avions amis afin de répondre comme amical à l'interrogation des radars. Ce système est dit IFF (Identify : Friend or Foe). Aujourd'hui encore, le contrôle du trafic aérien est basé sur ce principe.
- **Années 1970 : Usage Privé** : les systèmes RFID ont commencé à protéger des secteurs sensibles tels que le nucléaire. A la fin des années 70, la technologie fut transférée à l'usage privé.
- **Années 1980 : Miniaturisation** : avec l'invention de micro-systèmes, les puces rétrécissent. C'est là qu'on démarre la fabrication et commercialisation pour de nombreuses entreprises européennes et américaines.
- **Années 1990 : Standardisation** : marquent le début de la standardisation des équipements RFID à commencer par les tags puis les lecteurs,
- **Années 2000 : 1^{er} usage dans la distribution** : le géant Walmart imposera à ses plus gros fournisseurs la technologie RFID, en janvier 2005 pour sa gestion des stocks. Carrefour, Metro, Tesco et Intel s'associent pour le développement de la nouvelle technologie d'étiquettes radiofréquences, qui devrait succéder aux codes à barres [3].

5. RFID versus Code à barres

L'étiquette RFID est une technologie qui succède les codes à barres et les remplace. En effet, les barres et espaces parallèles qui se trouvent sur les produits et les étiquettes de prix, et qui sont lues à la caisse d'un magasin sont maintenant de plus en plus substituées par une identification par radio fréquence.

Bien que leurs utilisations de base soient semblables, il existe d'importantes différences entre les anciens et les nouveaux systèmes de code produit :

- **Capacités de stockage :** Comme les étiquettes RFID sont munies d'une puce d'ordinateur dotée de sa propre mémoire électronique qui dépasse la capacité du symbole du code à barres traditionnel, chaque étiquette peut stocker une masse d'informations qui caractérise avec plus de détail le produit en question.
- **Étiquetage au niveau de l'article plutôt qu'à celui du produit :** profitant aussi de cette capacité de stockage, chaque étiquette peut posséder son propre code d'identification unique. Par conséquent, elles peuvent identifier distinctement et assurer le suivi de chaque article. Pour leur part, les codes à barres ne peuvent qu'identifier la classe du produit à laquelle l'article appartient. À titre d'exemple, des lecteurs de DVD qui se trouvent sur les tablettes d'un magasin peuvent être tous du même modèle, être emballés dans le même genre de boîte et se vendre au même prix. À l'heure actuelle, ils auraient tous le même code à barres imprimé sur leur boîte ou étiquette; cela indiquerait tout simplement qu'il s'agit du même type de lecteurs de DVD. Dans un proche avenir, chacun pourrait avoir sa propre étiquette RFID et porter un code d'identification unique. Par conséquent, le marchand pourrait savoir exactement où se trouve un lecteur DVD en particulier [3].
- **Possibilités de balayage accrues.** La technologie du code à barres traditionnel se sert d'un lecteur optique dont le faisceau doit être exposé directement sur l'étiquette pour pouvoir la lire. Comme la technologie RFID se sert d'ondes radio, le signal de l'étiquette n'a simplement qu'à être à une certaine distance pour que le lecteur puisse la lire. De plus, le lecteur et l'étiquette n'ont pas à faire une connexion individualisée. Cela signifie que :
 - ✓ de nombreuses étiquettes RFID peuvent être lues simultanément ;
 - ✓ La lecture peut être faite même si l'étiquette est dans l'emballage ;
 - ✓ Le lecteur peut être fixé à un mur puisqu'il n'a pas à être aligné pour scanner une étiquette spécifique. Par conséquent, un lecteur situé stratégiquement pourrait en remplacer de nombreux anciens lecteurs de codes à barre [6].

6. Avantages et limites

La radio identification peut s'appliquer à des domaines les plus divers et son intégration au sein des entreprises des pays développés progresse de plus en plus. La lecture

L'Identification par radiofréquence : technologie et usage dans le management de demain

des informations de la puce vers le lecteur se fait par radiofréquence et non par lecture optique comme c'est le cas pour les codes à barres ce qui offre de multiples avantages, citons :

- pas besoin de contact visuel à la différence des codes-barres,
- pas d'erreurs de saisie et de collecte des données, il en résulte des données fiables,
- possibilité de lire plusieurs étiquettes en même temps,
- stockage d'informations beaucoup plus important que les codes à barres,
- vitesse et efficacité de la traçabilité,
- une discrétion totale du système d'identification,
- offre une sécurité accrue et un gage de qualité à l'entreprise.
- des gains de productivité,
- un retour sur investissement très rapide,

Malgré des avantages certains, la radio identification présente cependant certaines contraintes liées notamment à ces facteurs :

- le coût de la mise en place du système RFID et ses étiquettes est plus coûteux que les codes à barres,
- une technologie complexe à mettre en place, nouvelle et peu connue, et il est naturel que les consommateurs veuillent se renseigner et se sentent quelque peu mal à l'aise à son sujet.
- la formation du personnel à cette technologie
- le respect de la vie privée,
- le fait de ne pas perturber les autres ondes radio (anticollision),
- l'impact des ondes-radio sur la santé largement controversées, même si c'est moins dangereux que les autres dispositifs sans fil.
- le risque de la propagation de virus informatiques. En effet, une puce RFID infectée peut transmettre le virus au terminal qui va la lire. Ce dernier va ensuite contaminer tous les autres appareils qui s'y connecteront.

Par ailleurs, les ondes de radiofréquences peuvent traverser la matière mais quelques-unes résistent :

- ✓ Dans un environnement métallique, il y a un phénomène de réflexion de l'énergie, ne permettant plus à l'étiquette RFID de recevoir l'énergie nécessaire à son

fonctionnement. De plus, un dérèglement de l'antenne est constaté, ne permettant plus de capter l'énergie provenant du lecteur. Une solution consisterait à placer une sorte de plaque absorbant un maximum d'ondes radio permettant au tag de communiquer.

- ✓ Dans un environnement aquatique, le problème est plus compliqué. En effet, l'eau absorbe l'énergie fournie ce qui rend le marqueur RFID inutilisable. De plus, on constate un dérèglement de l'antenne avec les mêmes conséquences que pour le métal. Une solution est de transporter la marchandise liquide sur palette équipée d'un marqueur, le tout passe devant un lecteur RFID pour identification d'entrée ou de sortie.

II. Usage de la RFID dans la distribution

L'utilisation de la RFID dans les rayons des supermarchés est sans doute l'usage qui a été le plus médiatisé. Fort d'un réseau de 3750 magasins aux États-Unis, Walmart a initié une révolution dans la distribution en généralisant l'usage d'étiquettes intelligentes. L'expérience a commencé avec les paires de jeans pour s'étendre à tous les vêtements vendus par l'enseigne. De plus, elle s'avère concluante pour suivre les palettes de produits jusqu'à leur arrivée en magasin et pour mieux tenir les inventaires et les rayons.

Son usage reste, néanmoins très peu répandu pour une raison principalement de coût notamment pour les produits de consommation courante. Elle sera donc plus facilement associée à des produits suffisamment chers pour amortir la valeur unitaire d'une étiquette à radiofréquence. C'est particulièrement vrai dans le textile et le luxe. La grande distribution exploite cette technologie au niveau de la chaîne logistique plus prioritairement qu'au niveau des magasins.

1. La logistique

La technologie radiofréquence est utilisée pour le suivi des containers ou palettes, afin d'optimiser le pilotage des stocks, de réduire les immobilisations, les ruptures de stock et les coûts d'inventaire [8].

On peut souligner pour évoquer ce type d'application le fret maritime, où les technologies RFID offrent aujourd'hui la possibilité de suivre le passage d'un conteneur cargo dans les

L'Identification par radiofréquence : technologie et usage dans le management de demain

portiques de chargement et de déchargement et permettent ainsi d'affecter automatiquement son contenu à un navire. La puce peut s'enrichir d'informations sur le contenu, la provenance ou la destination du conteneur. Ces données peuvent être lues à tout moment par un lecteur mobile.

De même, depuis janvier 2006, le groupe Carrefour teste la technologie RFID pour optimiser l'ensemble de sa chaîne logistique, allant des fournisseurs aux magasins. Les puces RFID permettent l'optimisation des processus en termes de rapidité, de précision et d'exhaustivité, d'où leur intérêt pour la distribution de biens périssables comme la nourriture réfrigérée, les produits frais ou les médicaments.

L'avantage de la RFID est ici déterminant, puisque la fréquence d'onde permet de repérer des tags à plusieurs centaines de mètres. Cela permet par exemple d'effectuer des inventaires et de surveiller les containers en temps réel.



Figure 4 : RFID en logistique [4]

2. Les magasins

En dehors des questions de logistique et de distribution, les applications déjà testées ou en cours de réflexion au sein même des magasins sont très nombreuses, et, sont considérées comme impressionnantes, qui tendent vers la définition d'un « future store ». On relève :

- **Inventaire en magasin continu « en direct »** : Les détaillants peuvent obtenir en temps réel des renseignements détaillés relatifs à leur inventaire grâce à un système de balayage automatique continu dans les entrepôts et les magasins. Cette méthode est beaucoup plus efficace que la vérification manuelle sur les tablettes faite par un employé, et elle peut permettre éventuellement de réduire les coûts et de rendre plus agréable l'expérience des consommateurs dans les magasins en améliorant le stockage et l'approvisionnement.

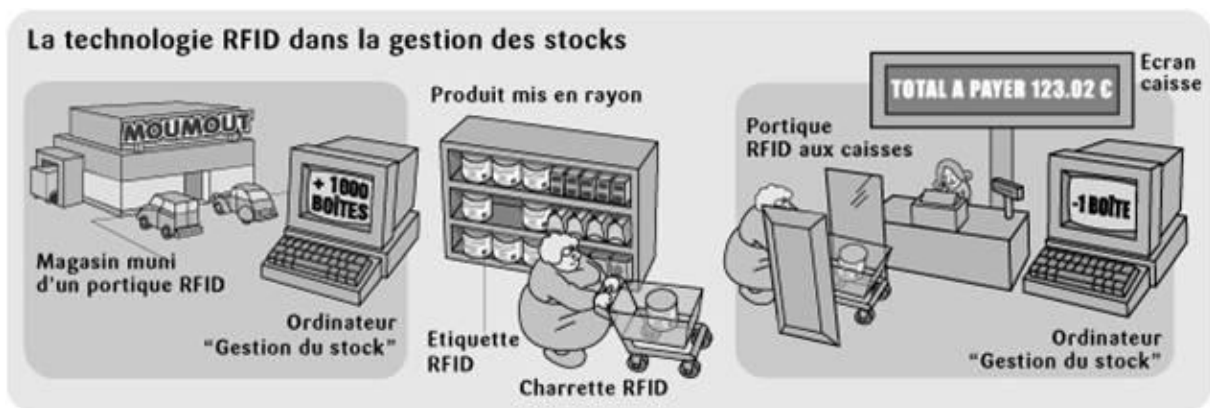


Figure 5 : RFID dans la gestion de stock

- **Passage en caisse fluide** : l'identification par radiofréquence permet un balayage simultané de tous les articles à la caisse. En effet, le contenu du chariot d'épicerie d'un consommateur peut être balayé en une seule fois, alors qu'il se trouve encore dans le chariot — sans même avoir à en retirer les articles. Cela, fait épargner le temps d'attente dans une file à la caisse et aura des incidences sur le confort des consommateurs.
- **Création du profil détaillé des habitudes d'achat d'un consommateur particulier** : En effet, il est possible qu'un système informatique établisse un lien entre les données relatives à ce produit et des renseignements personnels, puisque ceux-ci sont recueillis chaque fois qu'une carte de crédit, de débit ou de fidélité est utilisée.
- **Publicité sur le lieu de vente- PLV - dynamique** : l'identification des individus grâce aux puces RFID contenues dans leurs objets personnels, notamment leurs cartes de fidélités, offre de nouveaux services tels que la relation client personnalisée. Demain, la PLV dynamique, diffusera des messages sur mesure grâce à un système capable de

détecter à distance la carte de fidélité du client dès son arrivée, de lire les informations mémorisées par la puce RFID (profil, historique des achats, situation familiale, ...) et de diffuser à l'écran une promotion personnalisée. C'est une méthode beaucoup plus meilleure que d'être collé au client pour lui poser des questions, lui proposer des articles ou des promotions qui ne le concernent pas.

- **Le caddie de supermarché intelligent**, équipé d'un écran tactile, il permet de lire les informations sur les produits présentés, de suivre au fur et à mesure le déroulement de ses achats, de recevoir des offres promotionnelles personnalisées, de connaître le montant total de ses dépenses pour savoir s'il faut arrêter ou poursuivre les achats, etc.[4].
- **La cabine d'essayage intelligente**, dotée d'un miroir interactif, capable de reconnaître les vêtements choisis, de donner toutes les informations nécessaires : marque, prix, matière, entretien, disponibilité en magasin, de proposer des accords de matière et de couleur, de demander d'autres modèles ou d'autres tailles et en informer le vendeur directement sur un terminal à la caisse ou même un smartphone, de suggérer des accessoires dans le cadre d'une technique de vente croisée.
- **Le paiement sans contact** de petits montants par carte bancaire ou par mobile, via une puce RFID embarquée, sans que le client ait besoin de taper son code sur un terminal, est déjà une réalité aujourd'hui, notamment au Japon et en Corée du Sud.

III. **Applications utilisant la RFID**

La technologie RFID devient de plus en plus présente dans de nombreux objets de la vie quotidienne et utilisée dans différents domaines ne se limitant pas au secteur présenté ci-dessus. On cite :

- **RFID aux aéroports** : pour détecter automatiquement les erreurs de chargement des bagages avant qu'ils ne soient égarés et de les orienter correctement vers l'avion retenu par un voyageur. On pourra aussi faire appel à la RFID pour optimiser le flux des taxis sur certains terminaux, tel est le cas de l'aéroport parisien Charles de Gaulle.
- **RFID pour les passeports électroniques** : les nouveaux passeports biométriques progressivement mis en place dans le monde, et notamment en Europe, embarquent en

effet la technologie de radio-identification. Dans ses premières versions, le passeport RFID, s'est avéré particulièrement vulnérable en termes de sécurité puisque plusieurs experts ont démontré la possibilité de cloner une puce RFID et les données qu'elle contient. Les derniers modèles seraient plus sécurisés.

- **RFID pour le contrôle d'accès**: intégrer l'étiquette RFID au sein des badges pour le contrôle d'accès physique à des locaux, des immeubles ou un accès logique pour un poste de travail, une application, ... Le badge pourra notamment être couplé à des données biométriques. Ainsi lors d'un passage à un lecteur, les informatiques biométriques, comme une empreinte digitale, seront comparées à celles enregistrées dans le système d'accès.
- **RFID pour la Billettique** : à l'occasion des derniers Jeux Olympiques, la Chine a fait un large usage de la RFID, notamment au sein des billets. 12 millions de billets électroniques ont ainsi été mis en circulation lors de l'événement sportif de Pékin. La finalité était de lutter contre la contrefaçon. De plus, lors de la Coupe du Monde 2010 de Football en Afrique du Sud, les billets ont été certifiés ainsi que certains maillots Nike des équipes nationales dans un but de traçabilité.
- **RFID pour le transport** : La RFID est alors associée à des portiques équipés de lecteur dédié, en remplacement des billets classiques.
- **RFID pour le péage et la gestion du trafic** : Comme dans le transport, l'utilisation de la RFID aux bornes de péage vise notamment à fluidifier les accès. A Singapour, Londres ou Stockholm, les véhicules sont dotés de balises RFID permettant d'automatiser les paiements du péage et de réduire ainsi les goulets d'étranglement en ville. Le compte d'un automobiliste est débité lors du passage sous un portique enregistrant le passage du véhicule. Des stations de ski ont également installé des systèmes comparables pour la facturation des remontées mécaniques.
- **RFID pour l'industrie pharmaceutique** : Pour lutter contre la contrefaçon et assurer la traçabilité de leurs produits, plusieurs groupes pharmaceutiques comme Pfizer se sont intéressés à la technologie RFID. Elle pourra aussi détecter les remèdes éventuellement dangereux.

- **RFID pour s'occuper des personnes âgées** : surveiller avec la puce RFID des habitudes alimentaires des personnes âgées ou leur utilisation des appareils ménagers pourrait faciliter leur maintien à domicile plutôt que de les déplacer dans des établissements de soins avant même qu'ils en aient réellement besoin.
- **RFID pour les nouveau-nés** : certaines maternités équipent aussi les nouveau-nés de bracelets RFID, afin d'alerter le personnel en cas de tentative d'enlèvement.
- **RFID pour la santé** : La RFID est également mis en place dans des hôpitaux américains pour le traitement et le suivi des patients atteints de maladies exigeant des conditions de traitements spécifiques ou d'urgence, souffrant par exemple de la maladie d'Alzheimer ou de diabète. Elle peut stocker le dossier médical, les analyses et les médicaments du patient.
- **RFID pour les bibliothèques** : plusieurs bibliothèques prestigieuses comme celles du Vatican, de San Francisco ou de Seattle utilisent la technologie RFID pour la gestion des prêts, le contrôle des inventaires et le réapprovisionnement
- **RFID pour les musées** : l'utilisation des puces RFID pour le suivi et la traçabilité des œuvres d'art : interventions, déplacements, lutte contre le vol et la contrefaçon, est un enjeu réel. En outre, elle permet d'enregistrer le circuit du visiteur.
- **RFID pour l'hôtellerie** : Des puces RFID peuvent être utilisées pour identifier les résidents d'un hôtel, une manière de s'assurer de la clientèle, en premier objectif, mais pour réaliser des analyses et des statistiques sur son comportement de type à quelle heure une catégorie X de clients accède au restaurant, à la piscine ? à quel animateur elle aimerait assister ?, à quel moment peut-on nettoyer sa chambre ?, ...
- **RFID pour le jardinage technologique** : Les municipalités peuvent faire appel à la RFID pour la gestion de leurs jardins publics. C'est notamment le cas à Paris où près de 100000 arbres disposent sous leur écorce d'une puce RFID. Les données contenues dans ces dernières peuvent naturellement être éditées selon les interventions des agents municipaux dans le cadre d'un suivi. Les agents sont pour cela équipés de terminaux nomades permettant la lecture de la puce RFID et de ses données. Toutes

ces informations sont stockées et actualisées dans une base de données, couplée selon les besoins à un logiciel cartographique.

- **RFID pour des applications diverses :**

- ✓ Les cartes bancaires,
- ✓ Le porte-clés **Speedpass** qui débite automatiquement le compte bancaire pour un plein d'essence,
- ✓ Les clés sans contact des voitures munies d'une puce antivol qui exige un code valide pour démarrer le véhicule,
- ✓ d'assurer le suivi de fabrication sur les chaînes de production des constructeurs automobiles,
- ✓ Les colliers destinés au bétail ou aux animaux de compagnie,
- ✓ Les puces peuvent aussi être implantées sur des personnes, le cas des discothèques en Espagne où le mode de paiement pour y accéder se fait via des puces RFID injectées sous la peau des visiteurs,
- ✓ Les bus de ramassage des enfants peuvent être équipés de tag RFID afin de suivre son itinéraire. Le chauffeur peut être identifié, les enfants aussi.

Certes, nous n'avons pas épuisé les possibilités d'application de la RFID. En effet, ce tour d'horizon est bien incomplet.

IV. Usage de la RFID en Tunisie : Témoignage de Mr Yassine Friaa, Ingénieur en Chef à la Poste Tunisienne

C'est un témoignage réalisé en deux phases. La première était au salon du commerce électronique organisé par l'UTICA les 4 et 5 décembre 2014 sous forme d'un séminaire. La deuxième est un entretien planifié en février 2015 durant lequel on a pu échanger des connaissances sur le thème étudié, séduisant par son originalité et sa poussée technologique.

A travers cet entretien, Mr Yassine Friaa a soulevé que l'activité de la poste tunisienne est divisée en deux grands volets. Un s'intéresse aux opérations financières (mandat, compte, virement, ...), l'autre s'occupe de la distribution du courrier, soit-il lettre ou colis postal, et toute la logistique qui en découle.

S'agissant du volet logistique, auquel il est rattaché, la poste a souvent souffert d'une mauvaise gestion d'envoi du courrier et d'un retard de son cheminement. De plus, le courrier à destination de la Tunisie, considéré comme pays africain du tiers monde, n'aura pas, malheureusement, les mêmes priorités du traitement qu'un autre. Or, pour pouvoir bénéficier de certains fonds sous forme de dons ou prêts, ou de pouvoir solliciter des investisseurs et avoir confiance des partenaires internationaux, la poste doit améliorer ses prestations, faire preuve du sérieux, justifier que très souvent elle n'est pas la cause du retard, ...

Pour cela, plusieurs réformes visant à améliorer la qualité de la distribution du courrier et à rapprocher davantage les services du client ont été introduites. Elles ont porté sur :

- la restructuration du service de distribution dans des centres spécialisés dotés de moyens humains et matériels nécessaires,
- la modernisation des équipements de tri des correspondances,
- le renouvellement du parc roulant d'acheminement et de distribution du courrier.

En outre, dans un souci d'améliorer davantage les délais de distribution du courrier, et étant membre de l'Union postale universelle (UPU), et ce depuis 1878, la poste tunisienne a signé son intégration au système de contrôle de qualité de service de l'UPU (UPU Global Monitoring System) en août 2009. Ce système se base sur la technologie RFID qui assure la traçabilité du courrier.

Concrètement, il s'agit de rattacher une étiquette RFID au courrier stockant les informations qui le décrivent, notamment la date d'envoi. Cette étiquette est ensuite exposée à un lecteur qui saisit et transmet son contenu à un ordinateur sans avoir recours aux services d'un agent. Les données collectées seront transmises à l'UPU et serviront à identifier les carences et les insuffisances, mesurer la performance et améliorer la qualité des prestations comparativement aux normes nationales établies.

A titre d'exemple, considérons le système de suivi des lettres de notification des amendes par la RFID. Cette application aide à remédier aux problèmes de défaillances, de retards et de répudiation à la réception actuels.

Il en résulte que l'implémentation d'une telle technologie contribue à l'amélioration des délais de distribution du courrier, de l'efficacité du contrôle et de la sécurité des colis de la

Poste Tunisienne. Ceci devrait avoir aussi des répercussions positives sur les relations d'affaires internationales.

Conclusion

Le **système RFID** est une technologie très attractive pour l'entreprise qui offre la possibilité d'une gestion automatique d'un volume d'informations qu'elle doit traiter. Les équipements adaptés à ce système permettent de synchroniser les flux physiques avec les flux d'informations.

Ce type d'identification constitue une technologie en plein essor dans le monde. Au fur et à mesure que l'utilisation de la technologie RFID se répand, les questions des consommateurs à son sujet et à sa réglementation se multiplieront.

En Tunisie, on est encore loin. Faute de moyens ou de compétences, de culture ou de profonde volonté d'innover, son utilisation s'est limitée au secteur postal depuis 2009.

La RFID n'a plus seulement pour objectif les entreprises, aujourd'hui le grand public commence à être visé de façon à se faciliter la vie.

Une question se voit évidente : où est ce qu'on ira ?

En pratique, la mise en réseau de tous les objets équipés d'une puce RFID est riche de promesses. Cette technologie peut en effet être une passerelle entre l'objet et le monde Internet. Le développement des usages mobiles de l'Internet et des puces à radiofréquence va permettre la création d'un «Internet des objets» où non seulement la communication machine à machine qui se développe, mais aussi la relation homme-machine qui se repense. En effet, après la vague de l'internet 2.0 qui a rendu l'utilisateur acteur de l'internet, l'internet des objets est cette capacité à rendre les objets connectés eux aussi acteurs de l'internet. Il offre les services accompagnant les utilisateurs dans chacune de leurs activités. Ces services toucheront des domaines aussi divers que l'éducation, les services de proximité, la santé, les loisirs, la citoyenneté, la gestion des villes ou encore la maîtrise de l'énergie. Certaines expériences novatrices témoignent déjà des possibilités offertes [4] telle que l'informatique « sur soi » et les tatouages électroniques pour mieux interagir avec les humains, ou mieux les accompagner.

L'Identification par radiofréquence : technologie et usage dans le management de demain

En réalité, de nombreuses technologies de communications existent et rendent possible cet 'internet des objets', autre que la RFID, tels que les QR code, leGPRS, l'IPV6, ...qui seront discutés lors des prochaines études.

Bibliographie

- [Faten Amri, Yosra Bouraoui, éditions EUE (2015), Développement d'une solution de traçabilité des colis par RFID, application de la poste tunisienne.]

- [1] <http://www.cnil.fr/linstitution/actualite/article/article/rfid-des-puces-aux-usages-multiples-et-aux-impacts-varies-en-termes-de-vie-privee/>

C'est le site officiel de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés française dont la mission est de veiller à ce que l'informatique soit au service du citoyen, protéger les données personnelles, accompagner l'innovation et préserver les libertés individuelles – Janvier 2015.

- [2] <http://www.ic.gc.ca/eic/site/oca-bc.nsf/fra/ca02320.html>

C'est le site du gouvernement canadien qui expose une masse d'informations qui intéressent les citoyens notamment les consommateurs de détail – Janvier 2015

- [3] <http://www.blog-crm.fr/exposes-etudiants/technologie-rfid/>

C'est un blog des étudiants à travers lequel les participants publient leurs réflexions sur le CRM et la stratégie marketing – Janvier 2015

- [4] <http://www.culturemobile.net/quotidien-intelligent/applications-et-perspectives-rfid>

C'est une plateforme électronique spécialisée dans la publication des annonces, expertises, articles dédiés culture mobile et nouvelles technologies. – Janvier 2015

- [5] <http://www.zdnet.fr/actualites/rfid-dix-applications-en-images-39391772.htm>

C'est une newsletter spécialisée dans publication des actualités concernant les nouvelles technologies. – Janvier 2015

- [6] <http://www.gomaro.ch/historiqueducedebars.htm>

C'est le site officiel de la société anonyme GOMARO spécialisée dans la vente du matériel dédié à la lecture des codes à barres. – Février 2015

- [7] <http://rfid.comprendrechoisir.com/comprendre/systeme-rfid>

C'est un site Web géré par une communauté permettant de répondre à des questions posées par des internautes dans différents domaines de la vie : Maison, famille, santé, droits, véhicule, entreprise, ...- Février 2015

- [8] <http://www.journaldunet.com/solutions/systemes-reseaux/dossier/rfid-10-applications-qui-montent/le-rfid-et-la-logistique.shtml>

C'est le journal du net concernant l'affichage de tout ce qui est économie de demain. – Janvier 2015

- [9] http://igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2012/RFID_Modbus/RFID/principe.html

C'est le site de l'école ESIPÉ de l'université Paris-Est de Marne-la-Vallée, où les apprentis de troisième année réalisent un exposé se rapportant à une technologie particulière et les publient. – Janvier 2015.

- [10] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Radio-identification>

C'est le site de l'encyclopédie libre. – Février 2015

- [11] <http://www.springer.com/gp/book/9781461452294>

C'est un site qui expose les résumés de certains livres. Le cas échéant il présente la référence «RFID as an Infrastructure » dont les auteurs sont : **Qiao**, Yan, **Chen**, Shigang, **Li**, Tao. – Janvier 2015

- [12] <http://www.filrfid.org/>

C'est un blog qui expose les technologies matérielles et logicielles se rapportant à la RFID.– Février 2015

- [13] <http://www.cipam.com/technologies-et-savoirfaire/radiofrequence-rfid>

C'est le site officiel de la société CIPAM, experte en déployement des solutions de traçabilité- Février 2015.

- [14] <http://www.centrenational-rfid.com/>

Le CNRFID permet aux utilisateurs d'identifier les potentiels d'applications de la RFID dans leur process et les accompagne dans leurs déploiements de pilotes/projets. Il diffuse leurs besoins aux offreurs et les aiguille dans le choix de la solution la plus appropriée. – Février 2015

- [15] Rapport annuel 2009 de l'Office National des Postes.