



www.packagingvalley.com

infos@packagingvalley.com

Infopack

Il ne se passe pas un jour sans que la technologie RFID marque son empreinte sur ce monde.

Une récente enquête effectuée en Europe a fait ressortir qu'une majorité des sondés craignait les puces RFID : atteintes à leur vie privée, collectes sauvages de données, etc. Dans le même temps, ces mêmes personnes se sont montrées très intéressées par certaines des possibilités offertes par l'étiquette dite intelligente.

En ce qui concerne plus précisément notre filière, d'avancée en avancée, elle rentre dans notre quotidien et deviendra bientôt un état de fait, un procédé incontournable.

Dans nos circuits commerciaux plus particulièrement, elle est l'outil parfait pour assurer la gestion des flux (encaissement, stockage, identification, traçabilité) ou automatiser les opérations fastidieuses de collectes de données. Les pros du secteur n'hésitent pas à en chanter les louanges en termes de gains de productivité ou de retour rapide sur investissement.

Entre peurs réelles ou irraisonnées et intérêts manifestes, PACKAGING VALLEY vous propose un petit tour d'horizon de l'identification par radiofréquence.

Bonne lecture.

Pascal de Guglielmo
Président

La Radio Identification

La **RADIO-IDENTIFICATION**, plus souvent désignée par le sigle **RFID Radio Frequency Identification** est une méthode pour mémoriser et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés radio-étiquettes (RFID tag ou RFID transponder en anglais)¹. Les radio-étiquettes sont de petits objets, tels que des étiquettes autoadhésives, qui peuvent être collées ou incorporées dans des objets ou produits et même implantées dans des organismes vivants (animaux, corps humain).

Les radio-étiquettes comprennent une antenne associée à une puce électronique qui leur permet de recevoir et de répondre aux requêtes radio émises depuis l'émetteur-récepteur.

Ces puces électroniques contiennent un identifiant et éventuellement des données complémentaires.

Cette technologie d'identification peut être utilisée pour identifier:

- les objets comme avec un code à barres (on parle alors d'étiquette électronique);
- les personnes en étant intégrée dans les passeports, carte de transport, carte de paiement (on parle alors de carte sans contact).

PRINCIPE

Un système de radio-identification se compose de marqueurs, nommés radio-étiquettes ou transpondeurs et d'un ou plusieurs lecteurs. Un marqueur est composé d'une puce et d'une antenne.

Les lecteurs

Ce sont des dispositifs actifs, émetteurs de radiofréquences qui vont activer les marqueurs qui passent devant eux en leur fournissant à courte distance l'énergie dont ceux-ci ont besoin. La fréquence utilisée est variable, selon le type d'application visé et les performances recherchées:

915 MHz aux États-Unis, de 865 MHz à 868 MHz dans l'Union européenne pour l'UHF. Les fréquences et les puissances d'émission dépendent des législations en vigueur.

Une fréquence plus élevée présente l'avantage de permettre un échange d'informations (entre lecteur et marqueur) à des débits plus importants qu'en basse fréquence. Les débits importants permettent l'implémentation de nouvelles fonctionnalités au sein des marqueurs (cryptographie, mémoire plus importante, anti-collision). Par contre une fréquence plus basse bénéficiera d'une meilleure pénétration de la matière.

L'anti-collision est la possibilité pour un lecteur de pouvoir dialoguer avec un marqueur lorsque plus d'un marqueur se trouvent dans son champ de détection. Plusieurs algorithmes d'anti-collision sont décrits par les normes ISO 14443, ISO 15693 et ISO 18000.

On évite toute fréquence qui serait en résonance avec celle des molécules d'eau contenues entre autres dans le corps humain pour des raisons de sécurité (principe du four à micro-ondes).

Les radio-étiquettes

Ce sont des dispositifs passifs, ne nécessitant aucune source d'énergie en dehors de celle fournie par les lecteurs au moment de leur interrogation. Auparavant, la lecture des puces passives était limitée à une distance d'environ 10 mètres, mais maintenant, grâce à la technologie utilisée dans les systèmes de communications avec l'espace lointain, cette distance peut s'étendre jusqu'à 200 mètres.

Outre de l'énergie pour l'étiquette, le lecteur envoie un signal d'interrogation particulier auquel répond l'étiquette. L'une des réponses les plus simples possibles est le renvoi d'une identification numérique, par exemple celle du standard EPC-96 qui utilise 96 bits. Une table ou une base de données peut alors être consultée pour assurer un contrôle d'accès, un comptage ou un suivi donné sur une ligne de montage, ainsi que toute statistique souhaitable.

Le marqueur est extrêmement discret par sa finesse (parfois celle d'un morceau de rhodoïd), sa taille réduite (quelques millimètres), et sa masse négligeable. Son coût étant devenu minime, on peut envisager de le rendre jetable, bien que la réutilisation soit plus "écologiquement correcte".

Le marqueur se compose :

- d'une antenne ;
- d'une puce de silicium ;
- d'un substrat et/ou d'une encapsulation.

Notons aussi l'existence des marqueurs "actifs" et "semi-actifs" (*aussi appelés BAP, battery-assisted passive tags*) qui incluent une batterie.

Les étiquettes actives sont équipées d'une batterie leur permettant d'émettre un signal. De ce fait, ils peuvent être lus depuis de longues distances, contrairement aux marqueurs passifs. Cependant, une émission active d'informations signale à tous la présence des marqueurs et pose des questions quant à la sécurité des marchandises.

Les étiquettes semi-actives n'utilisent pas leur batterie pour émettre des signaux. Elles agissent comme des étiquettes passives au niveau communication. Mais leur batterie leur permet, par exemple, d'enregistrer des données lors du transport. Ces étiquettes sont utilisées dans les envois de produits sous température dirigée et enregistrent la température de la marchandise à intervalle régulier.

OBSTACLES

Environnement métallique

La lecture de radio-étiquettes posées sur des objets situés dans un conteneur métallique est plus difficile. La distance de communication possible est diminuée.

La Radio Identification

Collisions

Lorsque plusieurs marqueurs se trouvent dans le champ d'un même lecteur, les communications sont brouillées par l'activité simultanée des marqueurs.

La détection de la collision est en fait une détection d'erreur de transmission, à l'aide d'un bit de parité, d'une somme de contrôle ou d'une fonction de hachage. Dès qu'une erreur est détectée, l'algorithme d'anticollision est appliqué.

Plusieurs méthodes d'anticollision ont été développées. En voici les quatre principales.

- La méthode fréquentielle:

Chaque marqueur communique sur une plage de fréquences différente avec le lecteur. En pratique, c'est inutilisable à grande échelle.

- La méthode spatiale:

Avec une antenne directionnelle et à puissance variable, le lecteur va couvrir petit à petit chaque partie de l'espace pour communiquer avec chaque marqueur et l'inhiber, en attendant de le réactiver pour ensuite communiquer avec. En pratique, la présence de deux marqueurs à faible distance l'un de l'autre rend cette méthode inefficace.

- La méthode temporelle:

Le lecteur propose aux marqueurs une série de canaux de temps dans lesquels ils peuvent répondre. Les marqueurs choisissent de façon aléatoire le canal de temps dans lequel ils vont répondre. Si un marqueur est le seul à répondre dans ce canal de temps, il est détecté et inhibé par le lecteur. S'il y a plusieurs marqueurs qui répondent en même temps, il sera nécessaire d'effectuer à nouveau cette méthode. Petit à petit, tous les marqueurs sont connus et inhibés ; il suffit alors au lecteur de réactiver le marqueur avec lequel il souhaite communiquer. En pratique, le côté aléatoire fait que la durée de cette méthode est inconnue.

- La méthode systématique:

Il existe de nombreux brevets décrivant des méthodes systématiques. Cette méthode consiste à détecter puis inhiber tour à tour tous les marqueurs en parcourant l'arbre de toutes les possibilités d'identifiants (par exemple, le lecteur envoie une requête du type " Tous les marqueurs dont le premier bit d'identification est 1 doivent se manifester. " Si un seul marqueur se manifeste, le lecteur l'inhibe, et s'intéresse ensuite aux marqueurs avec pour premier bit 0, et ainsi de suite). En pratique, cette méthode peut parfois s'avérer longue.

UTILISATIONS

Les versions **basse fréquence** (125 à 135 kHz) sont utilisées pour l'identification des animaux de compagnie (chats, chiens : marqueur posé en sous-cutané dans le cou), d'animaux sauvages (cigognes, manchots), du bétail (vaches, cochons), la traçabilité des fûts de bière ou tout simplement pour le contrôle d'accès par badge proximité ou mains-libres.

Ce sont également cette classe de marqueurs qui sont à la base des systèmes de clés électroniques " sans serrures " que l'on voit apparaître sur certains modèles automobiles. Les badges mains-libres, suivant le type d'antenne utilisée, permettent une utilisation jusqu'à 150 cm.

La classe **haute fréquence** (13,56 MHz) est utilisée pour la traçabilité des livres dans les librairies et les bibliothèques et pour la localisation des bagages dans les aéroports. Le contrôle d'accès à des bâtiments sensibles est également un domaine où le système de radio-identification remplace les badges magnétiques, permettant l'authentification des personnes sans contact. En revanche, les badges de contrôle d'accès à cette fréquence ne permettent pas une utilisation à plus de quelques centimètres. Ils ont l'avantage de permettre les opérations de lecture-écriture dans la puce, pour mémoriser des informations biométriques, par exemple.

Les marqueurs **UHF (ultra haute fréquence)** sont utilisés pour la traçabilité des palettes et conteneurs dans les entrepôts et sur les docks. À cette fréquence, la lecture n'est pas possible à travers l'eau (et donc le corps humain).

La dernière classe des marqueurs utilise les micro-ondes (2,45 GHz) pour le contrôle d'accès à longue distance des véhicules, comme par exemple sur les grandes zones industrielles. Ces marqueurs sont généralement actifs.

On pourra aussi noter l'utilisation de marqueurs comme moyen de communication idéal pour la collecte des données issues des relevés scientifiques produits par les stations de mesure autonomes (stations météorologiques, volcaniques ou polaires).

Il existe à Hong Kong et aux Pays-Bas des marqueurs ayant la forme de cartes de crédit. Ces cartes se sont répandues comme moyen de paiement électronique (équivalent de Moneo en France). Elles sont également utilisées à Bruxelles (Belgique) comme titre de transport sur le réseau de STIB (voir MoBIB).

Enfin, les radio-marqueurs sous-cutanées, conçues dans un premier temps pour la traçabilité des animaux, peuvent sans aucune contrainte technique être utilisées sur des humains. La société Applied Digital Solutions propose par exemple ses radio-marqueurs sous-cutanées sous le nom commercial de VeriChip. Elles sont destinées à des humains comme une solution pour identifier les fraudes, assurer l'accès protégé à des sites confidentiels, le stockage des données médicales et aussi comme un moyen de résoudre rapidement des enlèvements de personnalités importantes. Combinés avec des capteurs sensibles aux fonctions principales du corps humain, ces systèmes sont aussi proposés comme une solution intégrée de supervision de l'état de santé d'un patient.

La Radio Identification

L'utilisation de ces puces a d'ores et déjà commencé. Ainsi, une boîte de nuit de Barcelone, utilise des puces sous-cutanées à radiofréquence pour offrir à ses clients VIP une fonction de porte-monnaie électronique implanté dans leur corps même. De même, la ville de Mexico a implanté cent soixante-dix de ces radio-marqueurs sur ses officiers de police afin de contrôler l'accès aux bases de données et aussi dans le but de mettre en œuvre des moyens de localisation en cas de kidnapping.

APPLICATIONS

Applications existantes

- Accès aux transports publics (Grenoble, Paris, Nancy, TER Lorraine, Bruxelles, Montréal, Luxembourg...).
- Contrôle des forfaits dans les stations de sport d'hiver.
- Suivis industriels en chaîne de montage.
- Saisie automatique d'une liste de produits achetés ou sortis du stock.
- La gestion des parcs de Vélib' à Paris utilise des puces de radio-identification
- De nombreuses épreuves sportives de course à pied (comme le marathon de Paris) ou de cyclisme (Tour de France) ou de ski de fond utilisent des puces de radio-identification fixées sur une chaussure, le cadre, ou le dossard de chaque participant, permettant ainsi le chronométrage individuel lors du passage des lignes de départ et d'arrivée.

Applications potentielles

Les étiquettes "intelligentes" sont souvent envisagées comme un moyen de remplacer et d'améliorer les codes-barres de la norme UPC/EAN. Les radio-identifiants sont en effet assez longs et dénombrables pour envisager de donner à chaque objet un numéro unique, alors que les codes UPC utilisés actuellement ne permettent que de donner un numéro pour une classe de produits. Cette propriété de la radio-identification permet de tracer le déplacement des objets d'un endroit à un autre, depuis la chaîne de production jusqu'au consommateur final. C'est cette propriété qui fait que la technologie est considérée par de nombreux industriels de la chaîne logistique comme la solution technologique ultime à tous les problèmes de traçabilité, notion essentielle depuis les crises sanitaires liées aux filières alimentaires.

Cependant les solutions de radio-identification, bien qu'opérationnelles, souffrent d'un manque de normalisation. La jungle des solutions proposées par les différents fabricants rend la traçabilité universelle difficile à réaliser.

EPCglobal est une organisation qui travaille dans ce sens sur une proposition de standard international afin de normaliser les usages techniques de radio-identification.

Le but est de pouvoir disposer d'un système de distribution homogène des identifiants afin de disposer d'un EPC (electronic product code ou code produit électronique) pour chaque objet présent dans la chaîne logistique de chaque entreprise du monde.

Les propriétés des radio-étiquettes permettraient également d'envisager des applications à destination du consommateur final, comme:

- un réfrigérateur capable de reconnaître automatiquement les produits qu'il contient, mais aussi capable de contrôler les dates limites d'utilisation optimale (DLUO) des produits alimentaires périssables;
 - l'identification des animaux grâce à l'implantation d'une puce (déjà obligatoire en Belgique et en Suisse pour les chiens et les chats);
 - l'identification des adresses postales (UAID), des cartes d'identité (INES).
 - l'enlèvement des nouveau-nés. En France, la clinique de Montfermeil utilise des bracelets équipés de puce RFID.
 - la lutte contre la contrefaçon avec des puces plus difficiles à imiter que les codes-barres classiques
 - l'identification des produits pour un passage plus rapide en caisse dans les points de vente
- Une autre proposition d'utilisation de cette innovation est l'inclusion dans les documents à caractère officiel de radio-marqueurs comme système d'identification et de validation.

CONTROVERSE

Les technologies de radio-identification pourraient s'avérer dangereuses pour l'individu:

- Possibilité d'atteinte à la vie privée dans le cas de marqueurs "furtifs"
- Utilisation des informations contenues par les marqueurs de passeports pour agresser sélectivement et par simple proximité physique les ressortissants de certaines nationalités
- Marquage abusif de personnes ayant emprunté certains types de livres (politique, etc.) comme indésirables dans les fichiers d'employeurs potentiels ou d'un État répressif
- Le cas des puces sous-cutanées pose naturellement des questions d'éthique et relève du droit à l'intégrité physique.
- Identification de personnes par une signature de l'ensemble des étiquettes d'identification par radiofréquences habituellement portées
- Génération de signaux radio-fréquences pouvant s'avérer dangereux pour la santé (cancers, ...) ou interférant avec le fonctionnement des appareils bio-médicaux.
- L'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement) recommande de poursuivre la veille scientifique sur la recherche d'effets biologiques des rayonnements liés au RFID, dans un rapport publié le 26 janvier 2009.