

# Synthèse documentaire sur la technologie RFID

## 1. Introduction

La technologie RFID imprègne le quotidien de tout un chacun mais reste pourtant mal connue du public. Moyens de transport, vêtements, objets, animaux, la RFID a de nombreuses applications en particulier dans la traçabilité des marchandises, des animaux (et des humains) et simplifie des opérations telles que la gestion des stocks ou le passage de portiques d'accès. Ce déploiement dans la vie quotidienne ne va pas sans poser des questions de sécurisation des données et du respect de la vie privée, d'où l'importance pour les usagers de faire connaissance avec cette technologie et de comprendre ce qu'implique son usage.. Je tenterai dans cette synthèse de vous donner un aperçu de ce qu'est cette technologie, son fonctionnement, ses applications et les questions qu'elle soulève.

## 2. Définition

On peut donner de la RFID la définition suivante : « *Technologie d'identification automatique qui utilise le rayonnement radiofréquence pour identifier les objets porteurs d'étiquettes lorsqu'ils passent à proximité d'un interrogateur.* »<sup>1</sup>

La particularité de la RFID par rapport à d'autres technologies d'identification, comme les codes barres, les codes QR ou les cartes à puces, réside dans le fait qu'il n'y a pas besoin de contact entre le tag et le lecteur. Les distances de lecture varient de quelques centimètres à 6m selon les technologies utilisées.

## 3. Histoire

La première application RFID est utilisée pendant la seconde guerre mondiale pour vérifier l'appartenance des avions arrivant dans l'espace aérien Britannique, les alliés placent dans les leurs des balises répondant aux demandes des radars. Jusqu'au début des années 70, l'usage des RFID est essentiellement militaire et surtout orientée vers le contrôle d'accès.

Dans les années 70, l'américain Mario Cardullo dépose un brevet sur un transpondeur passif à mémoire, qui a été le première véritable ancêtre de la RFID moderne. Il a déjà l'idée d'une utilisation dans les transports, dans le secteur bancaire, dans la sécurité et dans le domaine médical.

Dans les années 80, l'utilisation de la RFID pour l'identification de bétail commence en Europe et aux États-Unis. Son utilisation s'étend à l'industrie mais cette technologie reste inconnue du grand public.

Dans les années 90, IBM intègre, sur une seule puce, l'ensemble des composants nécessaires

---

<sup>1</sup> Source : CNRFID

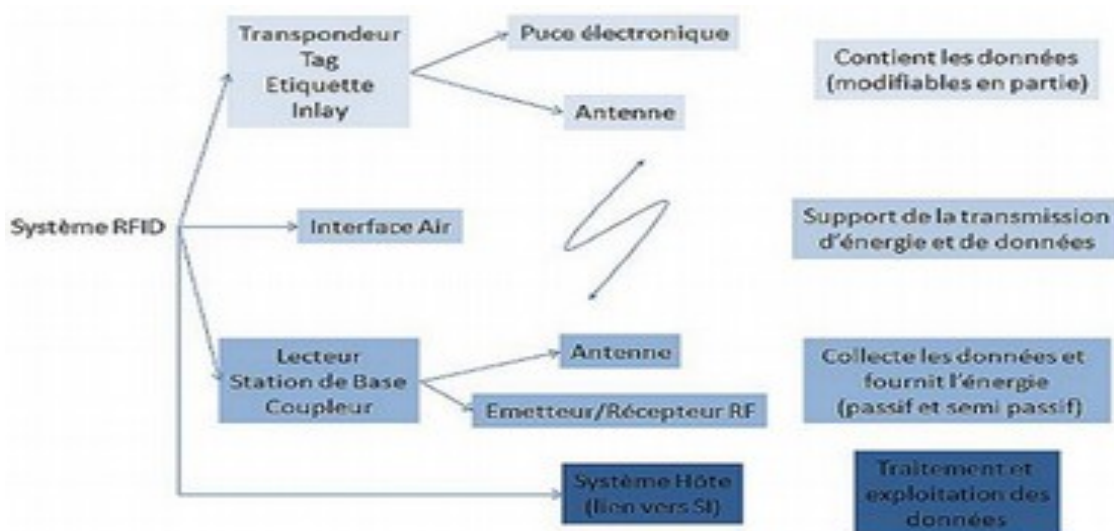
au fonctionnement d'un badge RFID.

Dans les années 2000, des normes et des standards sont établis afin de faciliter les échanges internationaux. La miniaturisation permet un usage beaucoup plus étendu et on assiste à une multiplication des applications.

## 4. Technologie

### 4.1. Fonctionnement

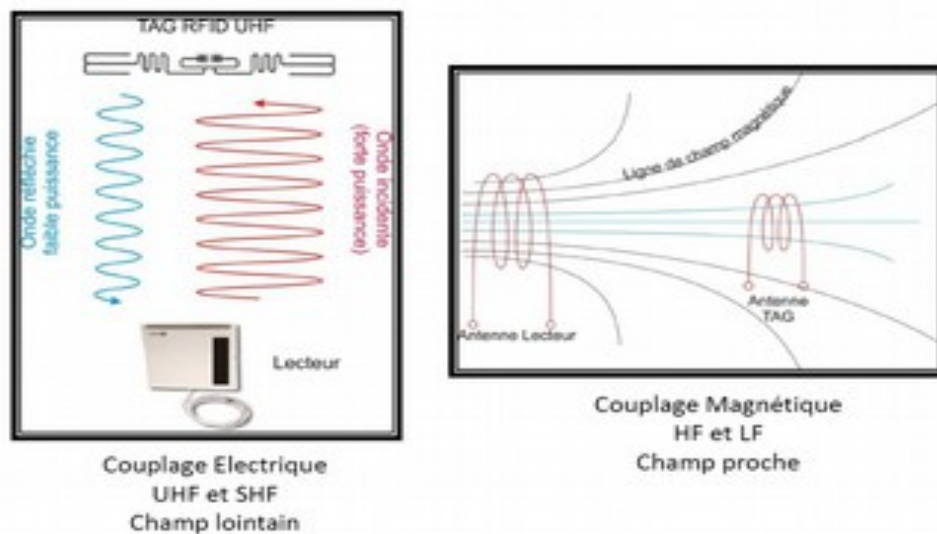
La technologie RFID utilise les ondes électromagnétiques pour faire communiquer un transpondeur (autrement appelé tag ou étiquette) et un lecteur (appelé aussi station de base ou coupleur ou interrogateur), chacun est équipé d'une antenne (sauf pour les tags les plus simples) qui permet d'émettre et de recevoir les informations.



Source : <http://www.centrenational-rfid.com/fonctionnement-dun-systeme-rfid-article-17-fr-ruid-17.html>

Le couplage sera :

- soit magnétique dans le cas d'un champ proche (jusqu'à 1,5m), les ondes seront alors de basse fréquence (BF) ou de haute fréquence (HF) (voir plus loin).
- soit électrique dans le cas d'un champ lointain, les ondes seront alors des ultra hautes fréquences (UHF) ou des super hautes fréquences (SHF).



Source : <http://www.centrenational-rfid.com/fonctionnement-dun-systeme-rfid-article-17-fr-ruid-17.html>

## 4.2. Composants

### Tags

Un tag est composé d'un circuit intégré et d'une antenne, certains sont équipés d'une batterie, d'autres reçoivent l'énergie nécessaire à leur fonctionnement du lecteur via les ondes électromagnétiques. Certains tags ne peuvent qu'être lus d'autres peuvent recevoir et stocker des informations venant du lecteur (ou interrogateur) par exemple, au passage d'un péage.

On catégorise les tags selon leur fréquence, la distance de communication, la capacité en mémoire, les sources d'énergie et les capacités de calcul. C'est l'application à laquelle ils sont destinés qui guidera le choix parmi les différentes possibilités.

Selon les sources d'énergie, nous aurons :

- des **tags passifs**, sans émetteur HF qui ne fait que rétro-moduler l'onde issue de l'interrogateur pour transmettre des informations. Ils ne contiennent pas de batterie, c'est l'énergie du lecteur qui permet la communication.
- des **tags passifs avec batterie embarquée** qui peuvent capturer des informations sans la présence du lecteur (par exemple la température) mais agissent par rétro-modulation de l'onde.
- ou des **tags actifs** qui intègrent un émetteur HF et peu donc communiquer avec le lecteur de pair à pair.

Selon la capacité de lecture et d'écriture, nous aurons :

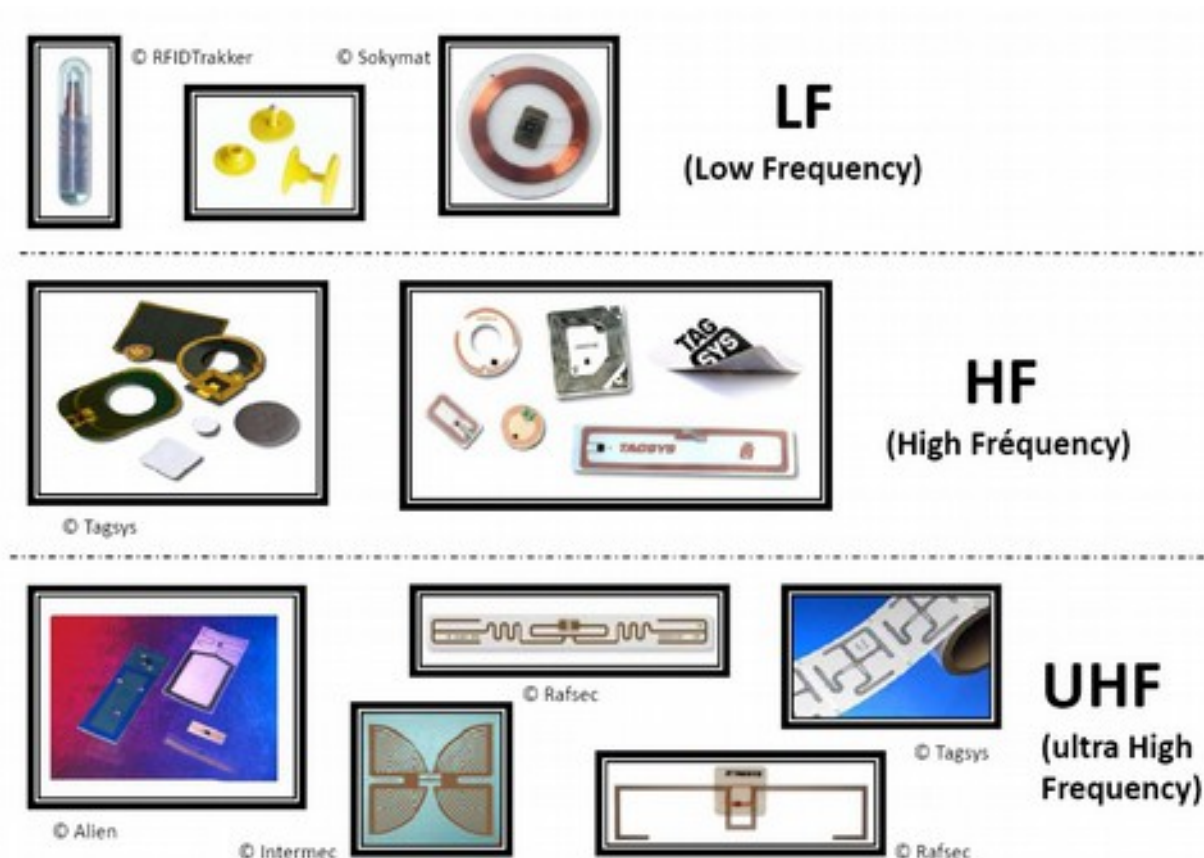
- des **tags à lecture seule** : il est uniquement possible de lire ses informations qui peuvent avoir été inscrites préalablement par le fabricant, ou être vierge et c'est l'utilisateur qui en détermine le contenu (étiquettes de supermarché par exemple).

- des **tags à lectures et écritures multiples** : l'objectif est la réutilisation du transpondeur et/ou la mise à jour de ses informations (suivi sur les chaînes de productions par exemple).
- des **tags à lectures et/ou écritures protégées** qui permettent de rendre les données accessibles sous certaines conditions (par exemple avec un mot de passe)
- des **tags à lecture et/ou écriture sécurisées**, cryptées qui nécessitent une authentification par des codes évolutifs.

Selon les fréquences utilisées, nous aurons :

- les **tags RFID LF 125 kHz** de taille réduite, ils peuvent être intégrés à tout type de matériaux. On les utilise pour le marquage des animaux ou la gestion des stocks dans l'industrie automobile par exemple.
- Les **tags RFID HF 13.56 MHz** sont utilisés dans les applications de transport et d'identité (passeport, mobib, cartes sans contact).
- Les **tags RFID UHF à 900 MHz** qui sont plus rapides que les précédents et ont une portée qui va jusqu'à 12 m. Ils sont utilisés pour les containers ou les bagages.

Différents types de tags :



Source : <http://www.centrenational-rfid.com/les-gammes-de-frequences-rfid-article-16-fr-ruid-17.html>

**Lecteurs**

Les lecteurs sont soit fixes soit portables. Selon l'application à laquelle ils sont destinés, on trouvera des lecteurs :

de différentes puissances :

- les lecteurs RFID basses fréquences (BF 125KHz)
- les lecteurs hautes fréquences (HF 13,56 MHz)
- les lecteurs RFID UHF 868 Mhz

et couplés à des antennes de plus ou moins longues distances :

- les lecteurs RFID de proximité: jusqu'à 25 cm
- les lecteurs RFID de voisinage : jusqu'à 1 m
- les lecteurs moyenne distance : jusqu'à 9 m
- les lecteurs longue portée : plusieurs centaines de mètres

**Back End**

Un ordinateur ou un serveur peuvent être reliés au système pour traiter des tâches plus complexes, mais ne sont pas nécessaires.

## 5. Applications

Comme nous l'avons déjà vu plus haut, les applications de la technologie RFID sont nombreuses et multiples et ne cessent de se développer. Elle est entrée dans notre quotidien, ainsi nous les retrouvons dans les cartes d'accès aux transports en commun (mobib), les péages autoroutiers en France, les parkings, mais aussi les étiquettes des vêtements, les antivols, les livres que nous empruntons à la bibliothèque, les passeports électroniques, les GSM, l'identification des animaux domestiques et bientôt les cartes bancaires avec le paiement sans contact. Cette technologie est aussi utilisée par les entreprises pour la gestion des marchandises et leur traçabilité, le suivi dans une chaîne logistique (Décathlon a déjà équipé toute sa marchandise de tags RFID et ainsi simplifie la gestion des stocks, le paiement, le transport...), le bétail, les containers, etc.

Paradoxalement, aucune étude n'a été faite sur les risques sanitaires des ondes électromagnétiques propres à la technologie RFID. Des recommandations sont faites par les autorités, suivant le principe de précaution, de mesurer les champs électromagnétiques à proximité des postes de travail et d'en éloigner l'antenne par exemple mais pour l'instant, on ne sait pas si ces ondes auxquelles nous sommes soumis régulièrement sont inoffensives ou toxiques.

L'utilisation de cette technologie pose aussi des questions en matière de respect de la vie privée quand on sait que des données telles que nos déplacements, notre identité, nos achats. Des recommandations ont été émises au niveau de la Commission Européenne afin de limiter l'impact sur la vie privée (par exemple, désactivation du tag après l'achat ou la conservation limitée dans le temps des informations).

Reste que les tags RFID ne sont pas inviolables, des critiques ont été émises dernièrement

concernant les failles de sécurité du système utilisé dans les bibliothèques françaises<sup>2</sup>.

Il semble dès lors important de faire connaître cette technologie du grand public afin que cette omniprésence et ce qu'elle implique puissent être mis en débat.

## 6. Bibliographie

CNRFID - CENTRE NATIONAL DE RÉFÉRENCE RFID. « Introduction à la RFID » [en ligne]. In *centrenational-rfid.com*. 1 février 2012 [consulté le 3 juin 2016]. Disponible sur le Web: <<http://www.centrenational-rfid.com/introduction-a-la-rfid-article-15-fr-ruid-17.html>>

CNRFID - CENTRE NATIONAL DE RÉFÉRENCE RFID. « Classification des tags RFID » [en ligne]. In *centrenational-rfid.com*. 1 février 2012 [consulté le 3 juin 2016]. Disponible sur le Web: <<http://www.centrenational-rfid.com/classification-des-tags-rfid-article-19-fr-ruid-17.html>>

CNRFID - CENTRE NATIONAL DE RÉFÉRENCE RFID. « Fonctionnement d'un système RFID » [en ligne]. In *centrenational-rfid.com*. 1 février 2012 [consulté le 3 juin 2016]. Disponible sur le Web: <<http://www.centrenational-rfid.com/fonctionnement-dun-systeme-rfid-article-17-fr-ruid-17.html>>

CNRFID - CENTRE NATIONAL DE RÉFÉRENCE RFID. « Les gammes de fréquences RFID » [en ligne]. In *centrenational-rfid.com*. 1 février 2012 [consulté le 3 juin 2016]. Disponible sur le Web: <<http://www.centrenational-rfid.com/les-gammes-de-frequences-rfid-article-16-fr-ruid-17.html>>

LETIENT Frédéric. *Etat de l'art et applications des RFID*. 48 p. Travail d'Étude et de Synthèse Technique en ELECTRONIQUE : CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS : CENTRE REGIONAL RHONE-ALPES : CENTRE D'ENSEIGNEMENT DE GRENOBLE : 2008

MARTIN Tania. «Le b.a.-ba de la RFID : Origines, Technologies et Applications» [en ligne]. In Smals Research. *Techno* 37. Janvier 2014 [consulté le 6 juin 2016]. Disponible sur le Web: <[https://www.smalsresearch.be/download/techno/Techno37\\_RFID\\_FR.pdf](https://www.smalsresearch.be/download/techno/Techno37_RFID_FR.pdf)>

SYNDICAT CGT CULTURE DE LA DIRECTION DES AFFAIRES CULTURELLES DE LA VILLE DE PARIS. «RFID en bibliothèque : les failles de sécurité révélées par une revue informatique» [en ligne]. In *daccgtculture.over-blog.com*. 14 mars 2016 [consulté le 6 juin 2016]. Disponible sur le Web: <<http://daccgtculture.over-blog.com/2016/03/rfid-en-bibliotheque-les-failles-de-securite-revelees-par-une-revue-informatique.html>>

---

2 Source : <http://daccgtculture.over-blog.com/2016/03/rfid-en-bibliotheque-les-failles-de-securite-revelees-par-une-revue-informatique.html>