
Introduction

Les technologies RFID pour l'identification par radiofréquence font aujourd'hui l'objet d'un engouement sans précédent. La RFID (de l'anglais *radio frequency identification*) est basée sur l'échange d'informations véhiculées par des ondes électromagnétiques entre une étiquette, ou encore notées « *tag* » et un lecteur. Actuellement, cette technologie est en plein essor sur le plan économique. Cet essor se traduit par des activités de recherche très soutenues dont certaines d'entre elles seront illustrées dans ce livre. On compte plusieurs conférences internationales annuelles dédiées spécifiquement à cette thématique, ainsi que la présence de sessions RFID dans l'ensemble des conférences qui gravitent autour des micro-ondes, des systèmes RF ou encore des problématiques de communication. Ceci s'explique par le côté versatile de cette approche qui permet d'adresser des domaines extrêmement vastes allant du logiciel aussi bien qu'au composant. On dénombre aujourd'hui en milliers le nombre d'applications où l'on retrouve la RFID. Là aussi, le spectre est considérable, allant de la logistique aux passeports mais également à des domaines de niches dont la plupart sont largement insoupçonnés. Cette très grande variété d'applications se traduit par un nombre important de contraintes différentes les unes des autres selon le domaine d'utilisation envisagé. Ainsi apparait la nécessité de pouvoir réaliser des tags de différentes tailles, devant résister ou non à de fortes contraintes mécaniques, de température, ou encore d'apporter une solution sécurisée d'échanges des données... Pour répondre à ces besoins pouvant parfois être antagonistes, différentes technologies de la RFID sont apparues au fil des ans. La RFID est ainsi plurielle. Le fait de simplement chercher à classifier l'ensemble des technologies RFID entre elles est, en soi, un exercice assez compliqué à réaliser. Parmi ces technologies, nous nous intéresserons tout particulièrement à la RFID passive (c'est-à-dire où aucune source d'énergie n'est présente côté tag) et UHF (c'est-à-dire où les échanges de signaux se font par propagation et non par couplage). Cette technologie prend le pas sur la technologie HF, qui dispose d'une distance de lecture faible permettant davantage des lectures en contact qu'à distance.

La RFID a su, au fil des ans, se structurer d'un point de vue normatif. Cette standardisation fait véritablement sa force. A partir de là, la RFID ne va plus seulement être cantonnée au domaine de l'identification mais véritablement prendre une autre dimension. En effet, à l'image du Wifi par exemple, la RFID est de plus en plus vue comme un ensemble de protocoles de communication sans fil, régis par les normes sur lesquelles on va pouvoir faire transiter n'importe quel type de données. De là, le pas est franchi, et les applications visées vont être, entre autres, de réaliser des capteurs comportant bien sûr un identifiant unique. Parmi cette pluralité d'applications et de technologies RFID, il n'en reste pas moins certains traceurs qui permettent tout de même de relier les choses entre elles et créer ainsi une certaine unité. Le traceur le plus important demeure le coût, notamment celui du tag. On se démarque ainsi très nettement des autres systèmes comme Bluetooth, ou même ZigBee. En RFID UHF passive, l'absence de batterie au niveau de l'étiquette se traduit par un coût bien plus faible. On peut ainsi obtenir, dans bon nombre d'applications, des étiquettes jetables. De façon intimement liée à l'aspect coût, il est également vrai que la RFID se veut une approche simple, notamment d'un point de vue « électronique ». Cet aspect « simplicité » de réalisation, comme de mise en œuvre, peut également être considéré, d'une certaine manière, comme un autre traceur de la RFID.

Lorsque l'on évoque les notions d'identification, de coût du tag, et de simplicité de mise en œuvre, on est logiquement amené à évoquer le code-barres. Ce dernier est véritablement la référence en la matière, il servira également de référence à bon nombre de discussions évoquées dans ce livre. Ceci nous amène à la réflexion suivante : si l'on cherche à pousser à leur paroxysme les codes de la RFID que l'on vient d'évoquer, n'est-il pas pertinent pour la RFID de chercher à se rapprocher des codes-barres ? Exposés de la sorte, ces propos peuvent paraître étranges. Nous verrons qu'il n'en est rien. En effet, la deuxième partie de ce livre traitera d'une autre branche de la RFID, que l'on nomme RFID sans puce ou chipless *RFID*. Nous exposerons en détail les motivations qui ont conduit à travailler sur cette thématique originale, que l'on pourra positionner, d'un point de vue applicatif, à mi-chemin entre la RFID et le code-barres.

Ce livre est structuré en deux parties. La première est entièrement consacrée à la RFID passive UHF. Après une introduction (chapitre 1) portant sur l'approche générale utilisée en RFID passive, à savoir le principe du *backscattering*, la problématique de la conception d'antennes pour réaliser des tags les plus insensibles possibles à l'environnement sera présentée au chapitre 2. *A contrario*, la question des tags permettant de remonter des informations sur leur environnement sera traitée dans le chapitre 3. La deuxième partie sera, elle, consacrée à la technologie chipless. Après une introduction sur le principe utilisé (chapitre 4), le chapitre 5 traitera des différents développements mis en œuvre. Le dernier chapitre, le chapitre 6 présentera les différentes fonctionnalités vers lesquelles il est envisageable de converger pour l'approche chipless. Nous verrons par exemple comment il est possible de réaliser des tag-capteurs ou encore des tags reconfigurables.