Vous êtes identifiés

« *Les progrès dans les domaines des télécommunications et de l'électronique ont permis de donner corps à une idée assez ancienne : celle de l'identification à distance par radiofréquence. Les technologies actuelles utilisent des étiquettes passives ou actives, couplées de façon magnétique ou radiative à un lecteur* ». C'est par ce préambule qu'a démarré la dernière journée d'informations de l'ISA France qui a réuni le « gratin » du RFID.

Où en est-on en matière de RFID en France et dans le monde ? La question fut posée, avec une réponse sans ambiguïté, le RFID on en parle beaucoup, on le teste, mais les applications véritablement finalisées ne sont pas encore légions. A partir de la phase prototypage, moins de 20 % des entreprises passeraient à la phase réalisation sur le terrain, un chiffre encore plus faible dans le domaine manufacturier. Restera à déterminer ce qui se cache derrière le mot Prototype : s'il s'agit d'un test pour se faire plaisir ou pour suivre le mouvement, il y a de grandes chances de voir le travail partir à la poubelle, à l'inverse, si une méthodologie stricte a été mise en application, le passage à l'industrialisation est possible.

Avant d'aller plus avant, faut-il encore maîtriser les technologies, bien que, nous le verrons plus loin, ce ne sont pas elles qui doivent guider la décision finale. Il ne faut pas laisser aux techniciens le champ trop libre, l'entreprise doit revenir à ses fondamentaux.

Etiquette et lecteur

C'est Jean-Pierre Hauet, Président d'ISA France, qui démarre la journée en brossant un aperçu général afin de rappeler que l'identification automatique sans contact par fréquence radio n'est pas sans poser de questions aussi bien éthiques que techniques.

Les composants de base d'un système RFID se composent de deux grandes parties : une étiquette (tag ou transpondeur sont des termes aussi utilisés) avec une puce, une mémoire et une antenne bobinée ; un lecteur capable de recevoir et d'émettre des données par liaison sans fil avec le transpondeur.

L'interaction entre l'étiquette et le lecteur se fait selon deux types de couplage. Soit un couplage magnétique, soit un couplage radiatif. Dans le premier cas, le système fonctionne dans un champ proche et s'accommode des étiquettes passives, son fonctionnement se fera plutôt dans les basses fréquences avec une limite de distance entre les deux éléments de 1,5 mètres. Avec le couplage radiatif, fondé sur la transmission d'une onde électromagnétique, le champ est plus lointain avec une distance d'interaction de 10 mètres et supérieur, le fonctionnement se fait à plus hautes fréquences et exige des étiquettes actives.

En ce qui concerne les étiquettes, elles seront au mieux actives c'est-à-dire qu'elles intègreront un émetteur radiofréquence avec pour certaines une source d'énergie propre. A l'opposé, les étiquettes passives sont souvent considérées comme ne comportant pas de source d'énergie propre, mais surtout ce qui les caractérise c'est qu'elles ne comportent pas d'émetteurs radiofréquences. De même, les étiquettes que l'on trouve sur des vêtements à des fins d'antivol n'auront pas grand-chose à voir avec celles qui seront réutilisées dans un lieu fermé, comme une chaîne de production mécanique. Certaines étiquettes coûtent très cher et d'autres sont jetables, avec bientôt des étiquettes ayant un prix de revient quasi nul, car imprimées dans la masse.

Trouver sa fréquence

Etiquette et lecteur doivent se comprendre, et pour cela utiliser un certain nombre de fréquences. Comme pour le Wifi, tout ce qui concerne les émissions radios n'est pas réglementé au niveau mondial, mais uniquement au plan local. Pour le RFID, les fréquences se repartissent en quatre grandes familles.

Les basses fréquences vont de 125 et 134,2 kHz, la France travaillant en 125. Elles sont aujourd'hui les plus utilisés. Ensuite, les hautes fréquences avec 13,56 et 25,125 Mhz en phase de croissance, notamment en raison d'une baisse des coûts. Puis, viennent les fréquences UHF avec trois références 433,868 et 915 Mhz et 2,45 Ghz. Enfin, les SHF avec 5,8 et 5,9 Ghz.

Avant de regarder plus loin quelle fréquence répond le mieux à la demande, il est à noter que l'utilisation du RFID va se faire selon deux schémas, soit une utilisation interne, dite fermée, soit dans un contexte ouvert. Si la technologie reste interne à l'entreprise, le choix de la fréquence peut être restrictif, mais si des produits pourvus d'étiquettes RFID doivent parcourir le monde, il faut choisir des émetteurs aptes à lire des étiquettes en provenance de divers pays. C'est ainsi que pour l'UHF, les lecteurs tiennent compte des fréquences allant de 860 à 960 MHz pour que les étiquettes soient lisibles au Japon, en Europe ou aux Etats-Unis, sachant que la puissance d'émission ne devra pas dépasser les 2 Watts en France, et pourra être doublée en Asie et même multipliée par 4 en Afrique du Sud.

Comment choisir sa fréquence ? Grossièrement une fréquence élevée va permettre des calculs plus rapides et des débits plus élevés, mais va poser davantage de problèmes de transmission. Il est toujours possible d'établir un tableau comme celui de la figure 1 (Les fréquences RFID), mais sachez que d'autres mixages peuvent tout aussi bien répondre à votre demande. Aux

Classification dans le spectre des fréquences	Fréquences les plus utilisées	Type de couplage	Type d'étiquettes
LF	125 et 135 kHz	Inductif	Passives
HF	13,56 MHz	Inductif	Passives
UHF	868 MHz (Europe) et 915 MHz (USA)	Radiatif	Passives ou actives
UHF	2,45 GHz	Radiatif	Actives
SHF	5,8 GHz	Radiatif	Actives

Tableau 1 - Les fréquences RFID.

basses fréquences sont souvent associées des étiquettes passives avec un couplage inductif et aux hautes fréquences, voire très hautes, des étiquettes actives et un couplage radiatif. Reste que la standardisation est encore en route, l'ISO ne chôme pas avec déjà 7 normes.

La norme 18000-6 incluant le standard EPC (Electronic Product Code) qui permet la désignation et la communication avec les objets, représente déjà une avancée significative pour la technologie avec la définition de la longueur, du type de clé d'identification, mais également identifie l'entreprise qui est responsable d'attribuer les données Object Class et numéro de série.

Cette première phase technique est complétée par quelques difficultés techniques qui ne sont pas prêtes d'être résolues. S'il est toujours possible de se « battre » pour obtenir des fréquences supplémentaires, il reste impossible de se battre face aux lois de la physique. Or, des problèmes de propagation se font jour, que ce soit la réflexion par les métaux ou l'absorption par les liquides. Et même, si dans 90 % des cas, l'ensemble RFID fonctionne, les 10 % restant doivent être réglés. Avoir des résultats qui varient en fonction du type de portefeuille ou de téléphone portable qui se trouve dans votre poche ne peut pas perdurer. Le caddie rempli à ras bord de bouteilles d'eau, avec un lecteur de DVD et ses DVD, le tout détecté automatiquement, et en toute sécurité pour l'utilisateur, n'est pas pour demain. Surtout que de petits « malins » pourraient rapidement proposer des brouilleurs d'ondes. De quoi donner des migraines aux responsables de magasins avec des technologies évoluant dans un brouillard électromagnétique constant.

Xavier Barras de GS1 France, organisation internationale sans but lucratif, mettait en avant des tests effectués chez L'Oréal avec des lectures de masse, de carton mais aussi de palettes entières. En fonction du remplissage de la palette et du positionnement des colis, avec 48 cartons intégrant des flacons de gels et autres aérosols le taux de lecture atteint les 96 %, mais avec 75 cartons dont l'arrivée de 24 cartons de shampoings, le taux de lecture passe à 57 %. A l'inverse les 100 % de lecture sont atteints chez Armand Thierry ou dans certaines applications mises en œuvre chez Lafarge. Une démonstration qui prouve que le RFID reste un outil et non une solution miracle qui règle tous les problèmes.

Ethique et opposition

Lors de sa présentation, Jean-Pierre Hauet a mis en exergue tout le potentiel des technologies RFID, avec des applications montrant la variété des possibles, comme celle de cette discothèque de Barcelone qui propose d'implanter de façon sous-cutanée une puce qui permet de vous laisser entrer sans contrôle et de passer commande au bar, sans avoir à payer immédiatement.

Une utilisation extrême, qui a l'avantage de mettre le doigt sur les problèmes éthiques comme l'utilisation abusive des informations, le vol d'informations ou carrément une traçabilité généralisée ; certes la CNIL veille, mais le sujet reste d'actualité même si en France les opposants aux technologies RFID ne sont pas très virulents, ce qui n'est pas le cas Outre-Atlantique ou le mouvement Caspian s'est structuré pour lutter.

Pendant ce temps-là, les chercheurs avancent, c'est ainsi que le CEA-Leti reste l'un des fers de lance en France avec pour François Vacherand quelques grandes tendances d'évolutions dans les années à venir, l'augmentation des débits, l'augmentation de la mémoire embarquée, la diminution de la consommation, l'amélioration des algorithmes, l'amélioration de la sécurité, l'interfaçage avec des microcapteurs pour prendre en compte des paramètres comme la température ou les chocs, l'embarquement de l'énergie avec sa propre gestion. Il reste du pain sur la planche, par exemple il est à noter qu'aujourd'hui les temps de lecture et d'écriture ne sont pas identiques, d'où la

Fréquences	Inf. à 135 KHz	13,56 MHz	860 à 860 mhZ	2,45 et 5,8 GHz
Bande	BF	HF	UHF	Micro-ondes
Dist. de lecture	< 1 m	Jusqu'à 1,5 m	2... 7 m Dépend puissance (différent selon pays)	France < 0,5 m (> 1 m dérogation) USA > 1 m
Vitesse de transfert de données	< 10 Kb/s	< 100 Kb/s	< 200 Kb/s	< 200 Kb/s
Influence métal	Perturbé	Perturbé	Atténuation	Atténuation
Influence eau	Aucune	Atténuation	Atténuation	Perturbation
Influence corps	Aucune	Atténuation	Atténuation	Perturbation
Règlementation	Relative liberté	Récemment harmonisé EU/USA	Dépend du Pays France : jusqu'à 2 W (hors 13 sites militaires) EPC UHF Gen2	France OK mais puissance limitée (0,5 W)

Tableau 2 - La propagation des ondes.

Le RFID ça marche, je l'ai testé

Jean-Jacques Solleroz, vice-Président de Spacecode, l'assure : *« le RFID ça marche, je l'ai testé »*. Cette entreprise s'est faite une spécialité avec l'identification d'objets dans des environnements difficiles en proposant des solutions qui fournissent une certitude non pas à 99 %, mais à 100 %. C'est à ce titre qu'elle a été contactée par une équipe de cardiologues qui souhaitaient développer une armoire intelligente capable de faire l'inventaire de tous les produits présents, sans aucune omission.

Dans l'application qui nous intéresse, les produits concernés sont des stents pour coronaires. Ces derniers sont directement stockés chez le client (en l'occurrence l'hôpital). Mais contrairement aux autres secteurs d'activité, les produits appartiennent et restent la propriété du fabricant. Sachant qu'aucune relation n'existe entre le stock chez le client et la facturation, d'où des litiges, et à 5.000 euros en moyenne le stent, il était temps de faire quelque chose.

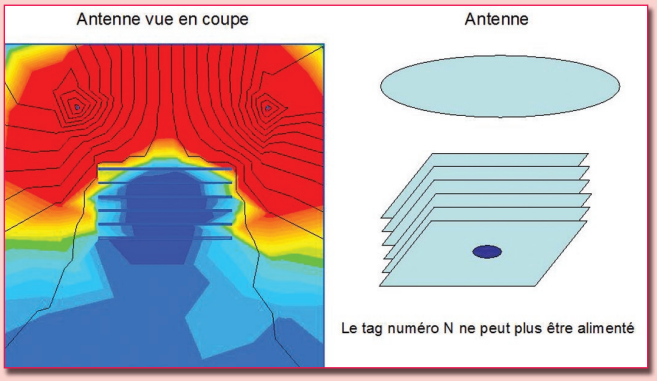
De plus, les fournisseurs se doivent de mettre à disposition des chirurgiens plus de produits que nécessaire afin d'éviter d'éventuels manques, mais sans trop en mettre, car les produits ont une date de péremption les rendant inutilisables après cette date.

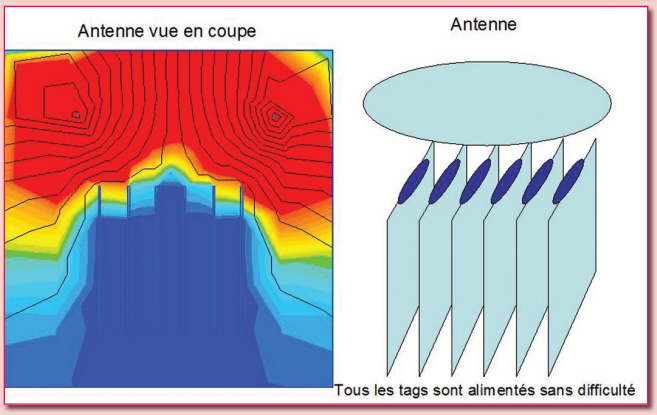
Un inventaire à 100 %

Dans la définition de cette armoire intelligente, il fallait offrir une sécurisation et un contrôle d'accès avec un inventaire à 100 % des stents présents avec la génération automatique de seuils d'alertes. L'unité de stockage étant en ligne avec le système de management des patients intégrant la liste des patients, la tracabilité des prothèses et une facturation automatique au client. L'unité de stockage est même connectée au Web afin de mettre à jour automatiquement le software avec une gestion des stocks en temps réel et un inventaire physique en ligne sur demande.

Les produits (au nombre de 200) sont emballés dans des enveloppes en aluminium épais. Tous les stents sont enduits d'un antibiotique qui ne doit pas être modifié par une exposition trop longue durée aux ondes électromagnétiques. Les emballages externes sont des cartons de 250 mm par 250 mm et de seulement 12 mm d'épaisseur. Dans l'armoire, tous les stents sont placés comme des livres dans une bibliothèque, pour lesquels la tranche doit être toujours lisible.

L'armoire est équipée d'une gâche électronique dont l'ouverture est actionnée par un lecteur de badge RFID traditionnel. Un PC intégré dans l'armoire supervise le système d'ouverture, le système RFID et le raccordement à une interface IP. La société Méditrace, pour sa part, a mis en place un logiciel destiné à l'environnement médical qui assure le suivi en temps réel des mouvements opérés dans les armoires, le renouvellement des stents employés et le suivi de la pérennité des produits qui ne se conservent que six mois.

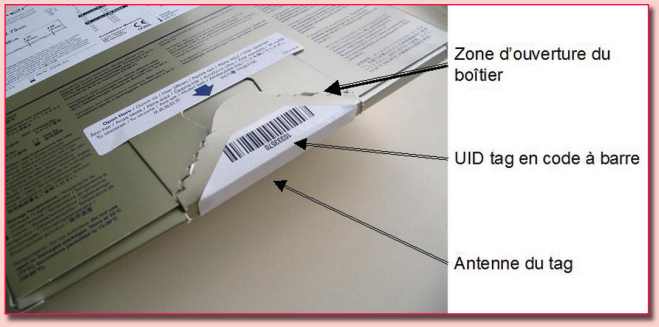




Pour la partie produit, une étiquette RFID spécifique a été industrialisée, elle vient se fixer sur la tranche arrière de chaque emballage et porte, imprimée sous forme d'un code barre, l'identifiant unique de l'étiquette. Il est ainsi possible d'entrer la référence de chaque étiquette RFID dans le système grâce à l'utilisation d'un lecteur code à barre.

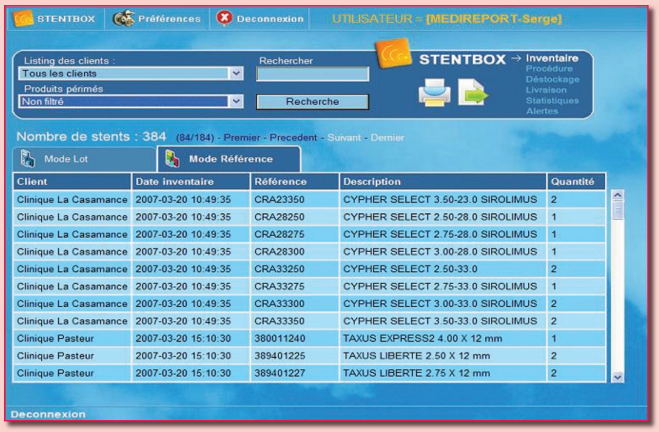
L'armoire est équipée d'antennes RFID et d'un lecteur multi-axes (couramment 4 axes par armoire). Un inventaire complet de l'armoire est effectué après chaque cycle ouverture/fermeture, mais aussi plusieurs fois par jour via le système de supervision des armoires installées.

La plus grande contrainte a été l'empilement des produits. Deux séries d'essais ont été conduites en parallèle (125 kHz et 13.56 Mhz) pour vérifier l'immunité de ces fréquences sur l'antibiotique. Ils ont porté sur une durée équivalente à un stockage d'une année dans une armoire avec une moyenne de 50 inventaires par jour, quelle que soit la fréquence, aucun impact n'a été détecté.



Le choix de la fréquence choisie a été la 125 kHz avec trois antennes pour couvrir à 50/120/200 cm de profondeur. Le premier prototype montrait que certains tags n'étaient pas identifiés, en raison notamment de l'emballage métallique qui n'était utilisé que sur 25 % des produits. D'où une position des tags sur la tranche des produits, perpendiculairement aux feuilles métalliques contenues dans les produits, les antennes prenant les informations de boîtes disposées verticalement, et non empilées à l'horizontale.

Pour la gestion à distance de leurs produits, les fabricants peuvent maintenant à tout instant connaître l'état des stocks, les limites de durée de vie et donc les pertes futures pouvant survenir. Jean-Jacques Solleroz n'est pas peu fier d'annoncer que sur 65.000 identifications, aucune erreur n'a été observée.



recherche d'accélération des temps d'écriture. Autre développement, ce sont les protocoles de fonctionnement qui auront pour objectif de faire la police entre toutes les informations, l'information la plus ancienne ayant pénétré dans le champ de lecture étant prise en compte.

Sur le plan purement technique, des technologies comme les Polymères permettant d'imprimer directement les étiquettes RFID en utilisant de l'encre « électronique » semblent prometteuses, mais il faudrait dépasser les 10 milliards de pièces par an pour rentabiliser l'investissement de la construction d'une véritable usine de production. Or aujourd'hui, ce n'est pas encore le cas.

Comment réussir ?

Comment nous l'avons déjà évoqué, la technique est une chose importante, mais avant de la regarder de trop près, faut-il encore se poser la bonne question, Pourquoi ?

Pourquoi investir dans la RFID ? A cela plusieurs possibilités. Si c'est uniquement pour faire comme ses concurrents, il vaut mieux arrêter immédiatement, l'implantation de la technologie va trop bouleverser votre entreprise.

Plus réaliste, l'objectif peut être de répondre à un besoin spécifique, qui du coup n'impliquera pas la réorganisation de l'entreprise. Ce peut être aussi, pour améliorer la solution actuelle et tenter de passer d'une gestion de masse à une gestion unitaire. Car *« la mise en œuvre de la RFID est toujours le déclencheur d'un véritable changement de l'entreprise »* précise Pierre Corre, Directeur Associé chez CPV Associés.

Une fois le Pourquoi clarifié, reste à savoir Comment. Bon sens et pragmatisme sont donc obligatoires, et cela démarre par une initialisation au sein de l'entreprise avec la nécessité de sensibiliser et d'impliquer la Direction Générale et les responsables métiers. *« Si cette phase n'est pas faite, le projet va mourir »*, prédit Pierre Corre.

Restera à définir le mode de pilotage, quelles ressources vont être utilisées et qui va suivre le projet. A ce stade deux façons différentes d'aborder la RFID se présentent, soit par l'intérêt pour l'utilisateur, soit par les solutions techniques. Dans ce dernier cas, il faudra répondre à la question de savoir comment la technologie va apporter de la valeur ajoutée, ce à quoi il s'avère difficile de répondre.

Réflexion et analyse

Deuxième étape de la réflexion, la définition concrète du besoin qui pourra concerner la Traçabilité, la Qualité, la Maîtrise des flux, la Sécurité, l'Amélioration du process... Pour répondre correctement à cette question, une étude approfondie avec la mise en place de groupes de travail sera à privilégier, tout en évitant un déphasage trop important entre techniciens et utilisateurs.

Puis, il faudra analyser la situation actuelle de l'entreprise en regardant ce qui existe déjà en identification, remplacer des systèmes codes-barres par du RFID sera plus simple que de partir d'une feuille blanche. L'utilisateur en profitera pour se demander quel est, ou doit être, la symbolisation du code, s'il aura besoin de réponses en temps réel, si des fonctions de traçabilité sont à prévoir…

En fonction de la structuration de l'entreprise, les gains vont varier sensiblement, mais la difficulté de mise en œuvre va proportionnellement s'accroître. Un remplacement d'une technologie codes-barres, comme évoqué plus haut, sera plus simple, mais la plus-value plus faible qu'un projet vierge qui va impacter l'ensemble de l'entreprise.

C'est seulement ce stade franchi qu'il faudra appréhender l'offre, avec la recherche des nouveaux outils proposés et des applications concrètes existantes, une sélection des meilleurs spécialistes RFID tout en gardant un œil sur les technologies.

Reste à croiser le besoin avec l'offre, sans oublier de prendre en compte les aspects financier et qualitatif. Ce sera aussi le moment de mettre en place les indicateurs de suivi des évolutions, mais aussi d'analyser les risques et contraintes à prendre en compte, l'implantation de la technologie RFID ne devant pas transformer le fonctionnement de l'entreprise. *« Contrairement à ce que l'on pourrait croire, il est très difficile d'adapter ce qui a marché pour une entreprise dans une autre entreprise, chaque cas est spécifique »* indique Pierre Corre.

L'avant-dernière étape consiste, avec le groupe de travail, à définir le périmètre du projet. Chaque élément d'une application d'identification sera passé au peigne fin, que ce soit l'acquisition/capture des informations, le traitement de ces dernières, l'analyse, la mémorisation/archivage et au final la mise à disposition des informations ainsi traitées.

Un pilote dans et pour le projet

Point terminal à toute cette démarche, la mise en place d'un pilote. Si vous vous rappelez notre introduction, vous aurez noté que le nombre de transformation du pilote en mise en place sur le terrain reste encore faible, c'est pourquoi suivre une méthodologie comme celle présentée lors de cette journée, organisée par l'ISA, paraît indispensable, elle évitera de s'engager trop avant pour aboutir à un échec.

C'est en cœur que les spécialistes ont répété qu'un projet RFID est complexe à réaliser, mais faisable. Seulement, il faut avoir une vision à moyen/long terme, ce qui inclut un processus d'optimisation continu. C'est seulement une fois le pilote validé que vous pourrez passer à un élargissement du pilote, afin de valider que techniquement les nouveaux pilotes sont aptes à travailler de concert avec le premier et qu'aucune interférence entre eux ne survient. Le déploiement sur plusieurs sites est ensuite à votre portée. Et c'est seulement à ce stade que vous confronterez sur le terrain les données provenant des pilotes, vous pourrez choisir l'antenne et la fréquence d'utilisation de votre RFID, en réel sur le terrain. La technique venant en dernier dans un projet RFID.

RFID, ils ont testé

Le laboratoire RFID d'EPCglobal France est né fin 2004. Après une première série de tests en 2005, les résultats de la seconde campagne viennent de paraître. Bien qu'orienté dans le domaine de la logistique, les résultats techniques de telles études vont nécessairement s'appliquer dans le monde industriel, notamment pour les applications en « boucles ouvertes ». Aussi, n'hésitez pas à acquérir cet ouvrage d'une centaine de pages auprès de GS1 France.

Le laboratoire s'est déplacé sur le terrain, c'est ainsi que les groupes Bénédicta, Johnson, Lafarge Plâtres, L'Oréal, Renault, Sanofi-aventis ou Total ont pu mesurer la maturité de l'offre technologique au regard de leurs propres besoins et organisations.

Parmi les conclusions, il est noté que la RFID est moins chère et plus performante en 2006, qu'elle ne l'était en 2005, et la décision gouvernementale de réaménager le spectre hertzien en sa faveur a levé l'hypothèque réglementaire qui persistait.

Le cas Total

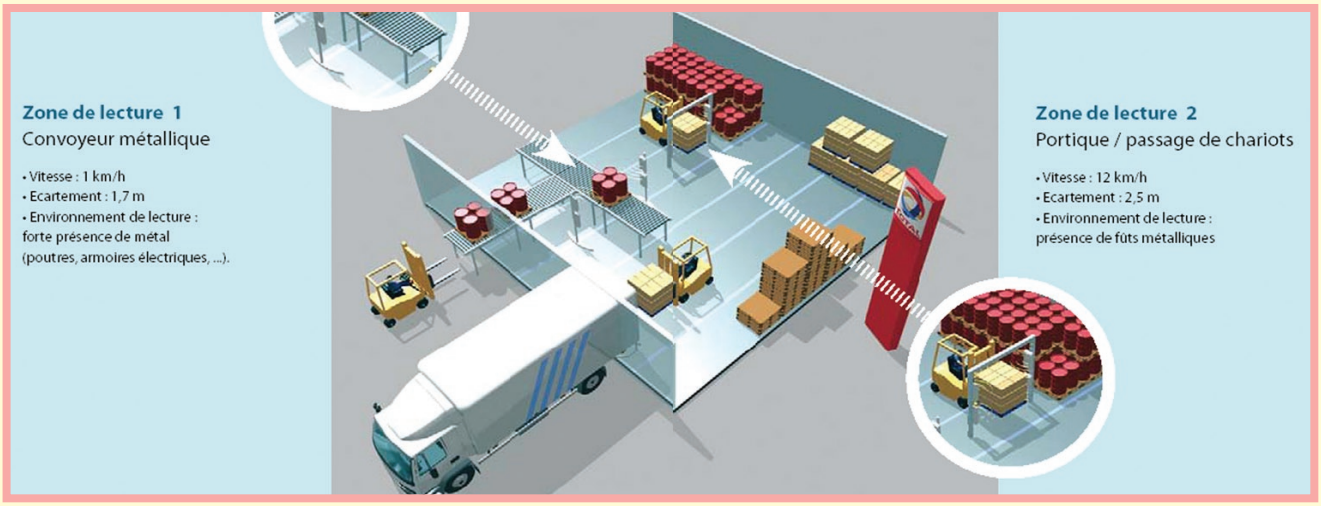
Première entreprise française et quatrième groupe pétrolier mondial, le groupe Total est présent sur les cinq continents et exerce ses activités dans toute la chaîne de l'industrie pétrolière.

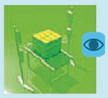
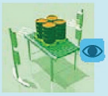
Le site de Rouen est une usine de fabrication et de conditionnement de lubrifiants destinés à tous types de marchés (automobile, travaux publics, transport...). Interpellé par les potentialités de la RFID, Total Lubrifiants souhaitait se faire une idée précise des incompatibilités supposées avec ses propres produits. Les lubrifiants se présentent sous forme «liquide » et sont, pour certains, conditionnés dans des emballages en acier. La démarche était alors clairement prospective, et puisque la nature des produits concernés n'incitait guère à l'optimisme, l'utilisation de la RFID pour le suivi des unités logistiques ne représentait alors qu'une perspective incertaine.

Le laboratoire s'est installé dans la plate-forme de l'usine qui sert de zone d'expédition. Les produits y sont rassemblés en fonction des commandes clients avant d'être chargés dans des camions. Cette zone est alimentée à la fois par des convoyeurs qui transportent la marchandise depuis un magasin automatique et par des chariots élévateurs qui y déposent les palettes constituées dans la zone de préparation adjacente. La zone sert également au stockage temporaire de marchandises et voit transiter un nombre conséquent de chariots et autres véhicules logistiques.

Les tests réalisés visaient à évaluer la RFID dans sa capacité à identifier toutes les marchandises entrant et sortant de cette zone d'expédition. Deux points de lecture jugés représentatifs du contexte de l'usine de Rouen ont été installés : le premier autour d'un convoyeur alimentant la zone d'expédition, le second au cœur de la plate-forme, sur le passage des chariots. Pour ces deux cas de figure, les unités marquées par RFID étaient des unités logistiques (cartons, tonnelets, fûts) qu'il s'agissait d'identifier en masse au sein d'unités d'expéditions constituées (palettes).

Un large panel de produits a été marqué par RFID : des cartons regroupant des bidons plastiques de petite contenance (1, 2 ou 5 litres), des bidons plastiques



	Applications RFID	Technologie UHF EPC Gen2
	Lecture en masse d'unités logistiques non-métalliques. Passage d'un chariot à travers un portique. **Observations :** Cette application s'avère très fiable. Les propriétés électromagnétiques des lubrifiants représentent un facteur favorable.	Taux de lecture observé ▶ 100% Adaptation du process ▶ Nulle Travail d'intégration ▶ Faible
	Lecture en masse d'unités logistiques non-métalliques. Passage d'une palette sur convoyeur. **Observations :** Cette application s'avère très fiable. Les propriétés électromagnétiques des lubrifiants représentent un facteur favorable. A peine 30 % de la puissance autorisée est nécessaire.	Taux de lecture observé ▶ 100% Adaptation du process ▶ Nulle Travail d'intégration ▶ Faible
	Lecture en masse d'unités logistiques métalliques ou mixtes. Passage d'un chariot à travers un portique. **Observations :** Il est indispensable d'utiliser un packaging de tag permettant son éloignement de quelques centimètres de la surface métallique. Le dispositif de lecture doit être étudié spécifiquement.	Taux de lecture observé ▶ 100% Adaptation du process ▶ Nulle Travail d'intégration ▶ Moyen
	Lecture en masse d'unités logistiques métalliques ou mixtes. Passage d'une palette sur convoyeur. **Observations :** Il est indispensable d'utiliser un packaging de tag permettant son éloignement de quelques centimètres de la surface métallique. Le dispositif de lecture doit être étudié spécifiquement.	Taux de lecture observé ▶ 100% Adaptation du process ▶ Nulle Travail d'intégration ▶ Moyen
	Lecture en masse d'unités logistiques & d'unités consommateurs non-métalliques. Passage d'un chariot à travers un portique. **Observations :** Un phénomène de saturation survient lorsque plus de 200 tags apparaissent simultanément dans le champ de lecture. Toutefois le taux de lecture est proche de 100 % à vitesse réelle, sans que le placement des tags sur les UC n'ait été optimisé.	Taux de lecture observé ▶ 94,2% Adaptation du process ▶ Nulle Travail d'intégration ▶ Moyen

de moyenne contenance (20 litres) ainsi que des tonnelets et fûts métalliques. Sept unités d'expédition complètes ont été utilisées, dont une hétérogène composée d'un mix de produits.

Analyse des résultats

Les premiers tests mis en œuvre visaient à confronter la technologie à l'environnement et aux process existants afin de dresser un premier bilan. Rien n'a été modifié par rapport aux pratiques en place : les étiquettes RFID ont été placées sur le haut des fûts et des tonnelets aux mêmes endroits que les étiquettes codes barres. Les plans de palettisation, les vitesses de déplacement des palettes sont restés conformes au process en vigueur. Du côté technique, le principal parti pris a été d'utiliser des « étiquettes drapeaux » pour le marquage des unités métalliques. Par un procédé simple de pliage, cette technique permet d'écarter de quelques centimètres les étiquettes RFID de la surface métallique. Cette distance créée entre le tag et la surface métallique est nécessaire pour permettre de télé-alimenter le tag.

Cette série de tests a démontré l'influence déterminante des matières utilisées pour l'emballage des produits fabriqués par Total Lubrifiants. Des résultats dissymétriques apparaissent selon que l'on se trouve en présence de contenants plastiques ou métalliques : l'acier perturbe fortement l'identification des fûts et tonnelets, alors que les emballages plastiques sont à considérer comme des éléments neutres. Quant au produit lui-même, le lubrifiant, les choses sont claires : il représente, en soi, un élément très favorable à la RFID. Le lubrifiant est un produit certes « liquide », mais aux caractéristiques électromagnétiques inverses à celles de l'eau. Il n'absorbe pas les ondes UHF mais agit, au contraire, comme un très bon vecteur pour leur propagation.

Ainsi, lorsque les produits lubrifiants se présentent sous forme de bidons plastiques, la lecture en masse s'avère parfaitement fiable. La marge de sécurité du dispositif RFID apparaît même impressionnante : dans le cas du passage de palettes complètes sur le convoyeur, les tags les plus enfouis au cœur des palettes sont identifiés, en moyenne plus de 60 fois par le lecteur ! Même transporté à 12 km/h par un chariot élévateur, l'ensemble des unités marquées est identifié de façon fiable et reproductible. Pas une seule fois, ce type d'unité n'a échappé à son identification, pas une seule fois, le taux de lecture d'une palette complète n'a été différent de 100 %.

Le cas des emballages métalliques pose en revanche un véritable problème. Un fût sur 4, moins d'un tonnelet sur 2, seulement, sont identifiés lors de cette première approche. Alors même que l'agencement des produits sur une seule couche apparaît comme un élément favorable, l'identification par RFID de ces unités est loin d'être évidente. Le premier constat apparaît donc contrasté. Une distinction des produits selon la nature de leur emballage fait émerger deux cas de figure dont on comprend bien la nécessité de les étudier de façon différenciée. Pour l'un, la faisabilité d'une identification en masse des unités logistiques est avérée. Les résultats montrent même que le potentiel des systèmes RFID va bien au-delà des contraintes imposées par les applications testées. Pour l'autre, la faisabilité technique reste à démontrer.

Les travaux réalisés chez Total Lubrifiants, focalisés sur la lecture en masse d'unités logistiques sur palette, ont démontré une fiabilité saisissante de la RFID. Toutes les unités marquées ont pu être identifiées à 100 % par des dispositifs de lecture placés sur leur parcours usuel au sein de l'usine de Rouen. Certes, des incertitudes techniques subsistent, puisqu'une solution opérationnelle pour le marquage des unités métalliques doit encore être trouvée, mais le bilan s'avère globalement très positif. Total Lubrifiants dispose d'un contexte favorable et aborde désormais la question de la RFID sous l'angle de la logique stratégique et économique.