

Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie  
Direction Générale des Entreprises  
Service des Technologies et de la Société de l'Information

Étiquettes électroniques  
et traçabilité des objets

# **Déploiement de solutions RFID Bonnes pratiques pour mener à bien un projet**

Mars 2007

## SOMMAIRE

1. Introduction.....	3
2. Objectifs .....	3
3. Caractéristiques d'un projet RFID .....	3
4. Description des étapes .....	5
4.1. Qualifier et quantifier les besoins de traçabilité.....	5
4.2. Qualifier le besoin de RFID .....	5
4.3. Cibler les objets à suivre .....	6
4.4. Définir le taux de non-lecture définitive .....	6
4.5. Identifier les données à traiter .....	7
4.6. Définir la gamme de lecture/écriture .....	7
4.7. Définir les gammes de fréquences possibles.....	7
4.8. Définir le logiciel d'échange de données.....	7
4.9. Définir l'intégration complète dans le système d'information.....	8
4.10. Réaliser le déploiement physique du projet .....	8
5. Respect des étapes.....	8
6. Démonstrateur et pilote .....	9
6.1. Démonstrateur .....	9
6.2. Pilote .....	9
6.3. Déploiement global .....	9
7. Erreurs à éviter .....	10
8. Eléments d'évaluation du ROI. ....	11
8.1. Eléments de coûts.....	11
8.2. Eléments de gains.....	12
9. Cas d'entreprises.....	12
9.1. En France .....	12
9.2. A l'étranger.....	13
Annexe : Grille de construction du ROI .....	14
Bibliographie.....	15

Cette étude, conduite par ALCOM Consulting et Newton.vaureal Consulting pour la DGE, n'a pas vocation à l'exhaustivité et peut comporter des erreurs malgré le grand soin apporté par ses auteurs. Les conclusions ne sauraient engager d'une quelconque façon le Minéfi et ses entités, qui ne peuvent en aucun cas être tenus pour responsables de conséquences de l'utilisation des informations communiquées dans le cas où elles se révéleraient incomplètes ou erronées.

# 1. Introduction

Les étiquettes radiofréquences sont une technologie novatrice permettant d'envisager des gains appréciables dans le cadre d'un projet de traçabilité d'objets.

A titre indicatif, les perspectives offertes par la RFID par rapport au code-barres sont notamment :

- Permettre de changer les données sur l'étiquette ;
- Permettre d'opérer sans manipulation humaine ;
- Permettre d'opérer sans visibilité directe entre l'étiquette et le lecteur ;
- Autoriser une communication entre objets ;
- Permettre d'identifier des objets de façon individualisée.

Revers de la médaille, l'étiquette RFID, si elle permet d'espérer des retours sur investissement importants, est une technologie particulière à mettre en œuvre et la réussite d'un projet RFID est conditionnée à quelques étapes incontournables.

## 2. Objectifs

Il ne s'agit pas ici de fournir un recueil de recettes applicables partout mais de synthétiser quelques bonnes pratiques à mettre en œuvre pour réussir un projet d'intégration d'étiquettes RFID.

Il s'agit également, sans prétendre à l'exhaustivité, de fournir les principaux éléments à prendre en compte pour une estimation du retour sur investissement (ROI) d'un projet RFID.

Même si l'entreprise qui se lance dans un projet RFID n'est pas toujours entièrement libre de ses choix technologiques, qui peuvent lui être en partie imposés par son implication dans un flux logistique utilisant un standard RFID particulier, il est important de respecter les étapes proposées afin de réduire au maximum les risques de dérive du projet.

Enfin, un projet de déploiement d'étiquettes RFID ne doit pas être considéré comme un projet « plug and play ». Un panachage de différentes technologies de traçabilité est souvent souhaitable pour prendre en compte la réalité des contraintes d'un projet de traçabilité.

## 3. Caractéristiques d'un projet RFID

La traçabilité est généralement l'une des principales motivations d'un projet de déploiement d'étiquettes RFID. Cependant, il serait réducteur de considérer qu'un projet RFID est seulement un projet de traçabilité. Un tel projet présente des caractéristiques propres qui vont modifier en profondeur les processus d'acquisition et de traitement des données utilisées et échangées par l'entreprise.

L'entreprise est impliquée dans un ensemble de flux :

- physique pour les objets manutentionnés ;
- d'information pour les données attachées à ces objets ;
- de pilotage pour les prises de décisions impactant les deux autres flux.

Comme tout projet ayant un impact sur le système d'information de l'entreprise, il comporte toujours un volet organisationnel et un volet matériel. Un projet RFID est cependant particulier car le besoin d'intégration des solutions à mettre en œuvre va s'exprimer dans les quatre dimensions.

### **Intégration physique :**

Locaux, équipements, localisation géographique, caractéristiques des objets et des emballages limiteront voire imposeront les caractéristiques des matériels d'acquisition et de traitement des données ainsi que leur implantation.

### **Intégration dans le système d'information :**

Les données associées aux flux physiques seront très nombreuses, disponibles plus rapidement et surtout pourront être traitées à partir d'un nombre potentiellement beaucoup plus important de points d'échange de données.

L'intégration du "middleware" d'acquisition de données, les logiciels de traitement de données, les bases de données vont être des éléments clés de la réussite du projet. Sans oublier la nécessaire redéfinition des bases de données en termes de capacité et surtout en termes de sécurité de fonctionnement garantissant une disponibilité maximale associée à une garantie totale de confidentialité des informations traitées.

### **Intégration dans les process de l'entreprise :**

La disponibilité des données va avoir trois impacts majeurs sur les process de l'entreprise.

D'abord, la multiplication des points d'acquisitions de données réduira les intervalles de suivi des flux physiques. L'information disponible plus rapidement pourra également fournir plus rapidement les indicateurs de pilotage indispensables. Il faudra alors arbitrer entre l'accélération du processus de pilotage avec des décisions d'ajustement très fréquentes et la conservation d'un rythme de décisions plus lent mais basé sur des informations beaucoup plus actuelles.

Ensuite, la capacité de réinscription de données sur le tag RFID va obliger à repenser totalement le flux d'émission de données vers les objets équipés.

Enfin, la possibilité de lire les tags RFID sans les voir amènera l'entreprise à repenser en profondeur la sûreté de son process de circulation des données.

### **Intégration humaine :**

L'introduction de la RFID dans l'entreprise aura également un impact humain.

L'impact de la radiofréquence sur la santé des utilisateurs fait encore débat, mais il faudra tenir compte des craintes souvent irraisonnées des utilisateurs potentiels face à cette technologie.

Comme toute modification de système d'information et / ou de process, l'utilisation de la RFID imposera l'aménagement de postes de travail et la redéfinition des tâches de tous les acteurs de l'entreprise. L'acceptation de cette technologie au niveau de l'entreprise pourra être compliquée par les réactions irrationnelles des utilisateurs qui craindront que la RFID ne permette le suivi des personnes et non plus seulement des objets.

La limite est souvent ténue, par exemple, entre le suivi d'un véhicule et le suivi des personnes présentes à bord.

Cette dimension d'intégration ne doit pas être sous-estimée car, plus que dans tout autre projet, elle aura un impact direct important sur la réussite du projet.

Dès le début du projet, les responsables de l'entreprise doivent être bien avertis qu'il leur faudra arbitrer entre les exigences et les attentes des responsables du système d'information et les exigences et les contraintes des techniciens chargés de la mise en œuvre du système physique de collecte et d'échange des informations.

Les responsables de l'entreprise doivent également être bien conscients que, sauf cas exceptionnel, ils ne disposent pas en interne des compétences nécessaires pour mener à bien un tel projet. Il faudra donc prévoir de s'appuyer sur des intervenants externes dont les compétences doivent être reconnues et démontrables.

L'entreprise peut être partie prenante dans un ensemble de flux déjà régi par un standard RFID particulier, ce qui structurera dès le départ une partie de la définition des systèmes mis en œuvre.

Ce n'est pas toujours le cas et un projet RFID doit être considéré avant tout dans l'optique de la ou des finalités recherchées (traçabilité, visibilité en temps réel ou opportun, etc.). Les caractéristiques propres, notamment l'usage de la radiofréquence avec toutes ses contraintes physiques et le fait de pouvoir effacer et réinscrire des données sur l'étiquette le cas échéant, doivent être prises en compte pour la réussite du projet, ce qui suppose

qu'il soit abordé sans idées préconçues, surtout au niveau des solutions techniques pouvant être retenues.

On peut proposer une démarche en 10 étapes :

1. Qualifier et quantifier le besoin de traçabilité ;
2. Qualifier le besoin de RFID ;
3. Cibler les objets à suivre ;
4. Définir le taux de non-lecture définitive ;
5. Identifier les données à traiter ;
6. Définir la gamme de lecture/écriture ;
7. Définir la gamme des fréquences possibles ;
8. Définir le logiciel d'échange de données ;
9. Définir l'intégration complète dans le système d'information ;
10. Réaliser le déploiement physique du projet.

Pour un projet complexe de grande envergure, il sera prudent de procéder en trois phases :

- Réalisation d'un démonstrateur ;
- Mise en œuvre d'un pilote et validation des résultats ;
- Déploiement global.

## **4. Description des étapes**

### **4.1. Qualifier et quantifier les besoins de traçabilité**

Cette phase amont est essentielle dans la mesure où la RFID n'est pas la seule technologie susceptible de répondre à une problématique de traçabilité, et qu'elle a de plus d'autres applications.

Il faut identifier les domaines, en dehors de la traçabilité, dans lesquels la RFID peut apporter des éléments de solution.

De plus, il est essentiel de se rappeler qu'un besoin de traçabilité ne demande jamais seulement une réponse technologique unique, mais que cette réponse doit également être organisationnelle et de management.

### **4.2. Qualifier le besoin de RFID**

Comme il s'agit d'un investissement important, il est hors de question de se lancer dans la mise en place de RFID sans une analyse sérieuse et objective du besoin de RFID.

Il faut être conscient que le choix d'une solution RFID ne se justifiera que dans deux conditions :

- La RFID permet l'exploitation de l'information dans des conditions inaccessibles à d'autres technologies ;
- Le retour sur investissement (ROI) de la RFID est supérieur au ROI des autres technologies envisageables.

Il faut en particulier évaluer si le flux des objets à tracer est en boucle fermée et maîtrisée, c'est-à-dire restant dans le périmètre maîtrisé directement par l'entreprise (voire d'entités plus restreintes telles que l'entrepôt, l'usine, des locaux) ou en boucle ouverte non maîtrisée. Un aspect à prendre en compte dans cette réflexion est la capacité ou pas des utilisateurs à maîtriser le projet, éventuellement au nom d'utilisateurs « secondaires » (sous-traitants ou autres) plus ou moins stables dans le temps.

La révision du flux d'information doit fournir une liste aussi exhaustive que possible des informations attendues et des traitements que l'on envisage. Il faudra insister particulièrement sur la mise à jour des données qui sera possible sur les tags RFID dans des conditions inaccessibles à d'autres technologies, en particulier, aux codes-barres et aux codes matriciels.

Il est donc nécessaire d'avoir bien présent à l'esprit que le flux logistique utilisant la RFID ne sera vraisemblablement pas une reproduction à l'identique du flux utilisant les codes-barres.

Dans le cadre d'une mise en place de RFID, il s'agit rarement de remplacer une technologie par une autre mais bien de repenser la totalité du flux matériel et informationnel pour obtenir les meilleurs résultats.

Il faut donc repenser le process et identifier les contraintes de mise en place des points d'acquisition et d'échange de données ainsi que les gains attendus de la mise en place de cette technologie. A ce stade, il s'agit seulement d'une identification de ces gains, leur chiffrage intervenant plus tard lors de l'évaluation du ROI.

### **4.3. Cibler les objets à suivre**

Les facteurs déterminants sont le type d'objets que l'on veut suivre et les conditions des échanges de données (lecture, essentiellement, mais aussi écriture le cas échéant)

Pour le type d'objets, on devra mettre en évidence les caractéristiques physiques ayant un impact connu sur l'utilisation de la RFID :

- présence de métal,
- présence de liquides,
- etc.

Pour les conditions d'échange des données, il faut retenir plusieurs facteurs intervenant également dans l'analyse de l'intégration dans l'environnement physique :

- quantité d'objets à identifier,
- présentation des objets (empilage, vrac, ...),
- vitesse de passage devant l'interrogateur,
- régularité du flux physique,
- environnement (température, humidité, ...),
- implantation possible (structures métalliques, interrogateurs multiples, ...).

Ces éléments ont peu d'impact sur la définition du système d'information mais fixeront les contraintes du système matériel.

### **4.4. Définir le taux de non-lecture définitive**

Il est bien entendu que l'on visera toujours un taux de lecture à 100%.

Cependant, on sait que, selon les tags et les gammes de fréquence utilisées, les performances en taux de lecture pourront être **sensiblement différentes** en fonction des conditions fixées précédemment.

Dès lors, il est indispensable de fixer un taux de non-lecture acceptable dans le processus pour guider les choix ultérieurs.

Il faudra que le système d'information analyse soigneusement les conséquences des pertes d'information, ou plus exactement des non-acquisitions d'informations dans les conditions initialement souhaitées.

Il faudra également définir les procédures de récupération et de retraitement des données non lues à un stade mais identifiées ultérieurement.

#### **4.5. Identifier les données à traiter**

C'est une action impliquant les responsables du système d'information.

Les paramètres essentiels à ce stade sont :

- le type de données à échanger avec le tag,
- le volume des données à stocker dans le tag,
- le volume des données à échanger en lecture et en écriture,
- la quantité d'étiquettes à lire (et à écrire),
- les conditions d'échange de données entre le tag et l'interrogateur (anticollision).

#### **4.6. Définir la gamme de lecture/écriture**

Il s'agit de définir physiquement les interrogateurs à utiliser :

- type (fixes et/ou mobiles),
- taille admissible des antennes respectives (lecteurs et tags),
- distance de lecture,
- environnement opérationnel,
- ...

#### **4.7. Définir les gammes de fréquences possibles**

La gamme de fréquences possibles est parfois imposée par l'environnement (métal, eau, etc.) ou par l'application (respect d'un standard, distance impérative de communication, etc.), mais il est quelquefois possible de pouvoir choisir entre plusieurs gammes de fréquence.

Dans ce cas, le ROI sera un facteur déterminant de décision.

#### **4.8. Définir le logiciel d'échange de données**

Il s'agit de spécifier les fonctions essentielles du logiciel d'échange de données.

A ce stade, on définit les fonctions que devra obligatoirement satisfaire le logiciel d'échange de données.

On précisera notamment le besoin des fonctions :

- horodatage des données,
- traitements des doublons,
- vérification et validation,
- cryptage – décryptage.

Ce logiciel sera vraisemblablement implanté en tant que « Middleware » au sein des différentes couches logicielles constituant le système d'information de l'entreprise.

Des contraintes non liées à la solution RFID proprement dite sont à prendre en compte, comme par exemple l'intégration avec les logiciels existants dans l'entreprise. Ce point est important car il détermine le degré d'ouverture et d'adaptabilité auquel la solution RFID mise en place devra répondre. Il conditionnera également les perspectives d'évolution à terme.

Pour une application en boucle ouverte, aussi bien que pour une application en boucle fermée, la question de la référence aux standards existants doit se poser. En effet, les données véhiculées par des RFID doivent généralement être agrégées, formatées et synchronisées en amont des systèmes de gestion proprement dits.

Ces questions doivent se poser dans un contexte où un nombre croissant de fournisseurs se positionnent sur ce marché.

Par ailleurs, le couplage avec Internet se généralisera à échéance plus ou moins rapprochée. Il est à prendre en compte pour ne pas obérer les perspectives d'évolution et d'extension de la solution retenue.

Ces éléments compliquent considérablement l'intégration au système d'information d'un projet RFID. Il convient de bien analyser si des solutions propriétaires de première génération peuvent convenir. S'il faut s'orienter vers des architectures plus ouvertes, elles risquent d'être plus complexes à mettre en œuvre.

Le déploiement de solutions RFID en entreprise n'est donc pas une opération « plug and play » mais nécessite généralement des travaux d'ingénierie logicielle (cf. référence 1 en Bibliographie).

#### **4.9. Définir l'intégration complète dans le système d'information**

C'est également une tâche assurée par / avec les responsables du système d'information.

Il faut évidemment définir :

- le rythme d'intégration des données collectées dans le système d'information (temps réel ou différé) ;
- les traitements à effectuer entre la lecture et la réécriture de données sur le même tag afin de fixer une limite inférieure aux capacités exigées du système matériel ;
- les procédures de sécurisation des données embarquées sur les tags (cryptage ?, ...)
- les procédures de régénération des données embarquées détériorées sur le tag.

Mais l'intégration complète et sécurisée ne se limite pas à la seule intégration des données.

Il va falloir intégrer complètement le système RFID dans le système d'information de l'entreprise, ce qui nécessitera de :

- vérifier le dimensionnement et la sécurité des réseaux,
- vérifier les capacités de calcul des unités de traitement,
- valider les capacités de stockage des données,
- garantir l'accessibilité aux données tout en assurant la confidentialité nécessaire.

#### **4.10. Réaliser le déploiement physique du projet**

La phase d'implantation physique intervient seulement à ce stade.

On réalisera les phases prévues :

- Démonstrateur (le cas échéant) ;
- Pilote (le cas échéant) ;
- Déploiement global.

### **5. Respect des étapes**

La mise en place d'un projet RFID est indéniablement un projet de conduite du changement, ce qui suppose d'adopter les méthodes qui conviennent en termes de management du projet et d'imbrication de celui-ci dans la stratégie de l'entreprise.

Le respect de ces étapes et de l'ordre dans lequel elles sont traitées, permet d'identifier convenablement et de sécuriser la définition des besoins. Il permet aussi d'identifier les principales contraintes qui s'imposeront lors de l'exploitation de la RFID.

Ainsi, on s'achemine vers un cahier des charges plus réaliste du système RFID.

## **6. Démonstrateur et pilote**

Lors de projets importants, il est fréquent d'avoir recours d'abord à un démonstrateur, puis, en cas de succès de ce dernier, à un pilote avant de procéder au déploiement complet de l'application.

### **6.1. Démonstrateur**

Le démonstrateur, comme son nom l'indique, est avant tout destiné à prouver que les solutions techniques envisagées existent et peuvent être mises en exploitation.

Il n'est pas encore question au niveau du démonstrateur d'évaluer des performances opérationnelles. Il faut vérifier que des solutions techniques existent et qualifier une ou plusieurs solutions dont on vérifiera la faisabilité opérationnelle au niveau du pilote.

Si aucune solution n'est techniquement satisfaisante, on s'arrête à ce stade.

### **6.2. Pilote**

Le pilote permet de valider, dans des conditions opérationnelles, les solutions techniquement viables validées par le démonstrateur.

Le pilote est mis en œuvre dans des conditions réelles d'exploitation et permet de valider la conformité des solutions proposées en termes de volume de traitement, vitesse d'exploitation, résistance des solutions matérielles et logicielles aux contraintes d'exploitation opérationnelle.

Le résultat fourni par le pilote doit permettre de classer les solutions envisagées selon des critères de performance opérationnelle, de coûts, de ROI, de facilité de mise en œuvre. Il doit permettre également d'élaborer la trame du manuel de procédures et des recueils de consignes aux utilisateurs qui seront complétés dès que le choix de la solution aura été fait.

### **6.3. Déploiement global**

Après validation des résultats du pilote, on va procéder à la mise en œuvre opérationnelle du système. Comme dans tous les projets d'envergure, se pose la question du cadencement de cette mise en œuvre. Les tenants du "Big Bang" (mise en œuvre simultanée sur tous les sites concernés) et ceux de la mise en œuvre "Soft" (un site après l'autre et on ne passe au site suivant que lorsque le précédent est complètement opérationnel) s'opposent.

Dans le cas d'un projet RFID, il n'y a pas davantage de vérité absolue que dans les autres projets. Cependant, plusieurs éléments sont à considérer.

La mise en œuvre "Soft" implique que deux systèmes, et même plus précisément deux technologies, vont cohabiter au sein du même système d'information pendant toute la durée de la mise en œuvre. Le coût de cette cohabitation, aussi bien en termes financiers qu'en termes de disponibilité des informations, doit être pris en compte lors du choix de la mise en œuvre opérationnelle de tout le système. Ce sera particulièrement sensible au niveau du service d'aide aux utilisateurs (généralement la Hot Line du système d'information) qui devra répondre aux questions des deux catégories d'utilisateurs.

Cependant, il faut noter qu'en contrepartie, les investissements matériels et en formation des opérateurs peuvent être étalés dans le temps et qu'il n'y a pas obligation de mobiliser des ressources importantes sur un court laps de temps pour réussir le démarrage.

Le "Big Bang" est extrêmement gourmand en ressources qui devront être disponibles simultanément sur tous les sites concernés. Il impose également que la totalité des investissements en matériel, en logiciel et en formation des opérateurs soient effectués

sur une période courte précédant la mise en œuvre. Il présente cependant des avantages certains qu'il faut prendre en considération :

- il n'est pas nécessaire de faire cohabiter plusieurs technologies et on est sûr de disposer dès la mise en œuvre d'un système parfaitement homogène sur l'ensemble des sites concernés ;
- psychologiquement, il a un effet mobilisateur sur les personnels concernés qui savent qu'ils sont tous acteurs simultanément et qu'ils doivent réussir ensemble.

Le choix entre "Big Bang" et "Soft" est propre à chaque entreprise mais les arguments en faveur de l'une ou l'autre des solutions qui font partie des résultats attendus du pilote, devront conduire à un choix explicite et auquel l'entreprise doit se tenir.

## 7. Erreurs à éviter

On peut classer les erreurs en deux catégories principales, les erreurs dogmatiques et les erreurs pratiques.

Une des erreurs dogmatiques les plus fréquentes consiste à utiliser la RFID par principe alors que d'autres technologies seraient mieux adaptées au projet de traçabilité (moins coûteuses, moins risquées, pour le même service).

Une autre erreur dogmatique réside dans la conviction que la gamme de radiofréquences des tags RFID à utiliser est telle qu'hors de cette gamme il n'y a pas de solution.

C'est parfois le cas si l'entreprise est un maillon d'une boucle logistique soumise à un standard RFID, mais si cette contrainte externe n'existe pas, toute solution est envisageable a priori.

Enfin, une erreur dogmatique fréquente est la conviction que la mise en place de la RFID n'est ni plus ni moins que la substitution d'une technologie de traçabilité à une autre. C'est souvent vrai dans des applications simples qui peuvent constituer une première étape de mise en place de la RFID. C'est malheureusement souvent inexact et la mise en œuvre de la RFID en remplacement du code-barres n'est pas la plupart du temps, le simple remplacement des étiquettes et des lecteurs code-barres par des tags et des lecteurs RFID.

Les erreurs pratiques proviennent presque toujours d'une méconnaissance des besoins et des contraintes et d'une sous-estimation de l'impact sur le système d'information et plus largement sur l'ensemble des processus de l'entreprise.

Souvent, les besoins ne sont pas correctement formulés, en particulier en matière de volume d'échange et en matière de sécurité des échanges.

Quant aux contraintes, elles peuvent avoir été sous-estimées dans certains domaines (environnement, sécurité, ...) ou au contraire, abusivement imposées là où elles n'ont pas lieu d'être (taux de lecture, vitesse de défilement, emplacement des interrogateurs, ...).

En résumé, tous les cas font apparaître deux défauts : un manque d'ouverture ou de flexibilité par rapport à la panoplie des solutions, technologies ou approches qui existent, ainsi qu'une mauvaise évaluation de l'impact du projet.

## 8. Eléments d'évaluation du ROI.

Le calcul d'un ROI en solution de traçabilité ne peut pas être réalisé en valeur absolue.

Les thématiques abordées ne peuvent pas toutes être quantifiées, certaines données sont subjectives, comme le gain d'image, la résistance à l'adoption de technologies nouvelles ou l'évaluation d'un risque.

Le passage d'une solution à une autre implique une remise en cause des moyens mais aussi des méthodes d'approche d'un même process. La solution adoptée n'est jamais une extension d'une autre solution précédemment appliquée.

La quantification de chaque solution impose donc une analyse fine de chaque application, des évolutions engendrées et des coûts associés.

Dès que l'on change d'entreprise ou même de site, dès que le mode d'approche de la traçabilité et l'organisation interne diffèrent, le calcul de ROI ne peut plus être dupliqué en l'état.

L'idéal est donc de procéder à une approche comparée de ROI sur la base d'un cahier des charges fonctionnel identique, donc d'une même fonction de traçabilité assumée.

On choisira de comparer plusieurs solutions de traçabilité appliquées au même process ou au même flux logistique, en prenant soin d'analyser les apports particuliers de chaque solution pour réaliser un calcul de ROI comparé entre diverses solutions de traçabilité envisagées.

C'est donc sur la base d'un même process (volumes de produits, de flux ou de mouvements identiques), analysé pour chaque étape, en moyens adaptés à chaque solution (humains, matériel, consommables ...), en coûts et gains, directs ou indirects induits, objectifs et subjectifs associés, que le calcul comparatif sera effectué.

### 8.1. *Eléments de coûts.*

Les éléments de coût sont faciles à cerner pour la partie investissement matériel du projet :

- Interogateurs,
- Matériel de codage et d'impression des tags,
- Réimplantation physique des modifications du processus d'échange de données.

Ils peuvent être assez précis pour les investissements en logiciels d'échange de données.

Ils devraient être assez précis pour les coûts d'adaptation du système d'information.

Rappelons-nous que l'adaptation du système d'information peut nécessiter :

- Le redimensionnement des réseaux,
- Le redimensionnement des capacités de calcul,
- La refonte complète des capacités de stockage et des systèmes sécurisés d'accès à ces données,
- La mise à niveau, voire le remplacement des logiciels de gestion de l'entreprise
  - o ERP
  - o Système de gestion du personnel
  - o Système comptable
- La réimplantation physique des matériels existants (terminaux, imprimantes, etc.).

Les coûts d'exploitation sont pratiquement réduits au coût des tags pour lesquels on peut donner une fourchette raisonnable. On sait que ce coût est fortement dépendant des volumes envisagés, mais que les coûts actuels sont susceptibles de connaître une forte réduction dans les prochaines années en partie grâce à l'augmentation des volumes et en partie grâce aux évolutions technologiques.

Les autres éléments de coûts à prendre en compte sont plus subjectifs mais doivent être estimés aussi exactement que possible.

Le coût de changement du processus logistique est normalement plus élevé que le coût des investissements matériels. Il comporte :

- la redéfinition des procédures internes et externes,
- la formation des personnels concernés,
- la reconversion de certains personnels.

Il ne faut pas oublier non plus le coût de transition vers le système RFID. Il faudra, soit faire cohabiter les deux systèmes sur une période de transition plus ou moins longue, soit payer un ré-étiquetage complet des produits conformément au nouveau système RFID comme ce sera le cas dans une boucle logistique maîtrisée.

## **8.2. *Eléments de gains.***

Les gains les plus évidents viennent de la réduction des manipulations :

- réduction des temps opérationnels de réorientation des colis,
- réduction des pertes et casses due à la diminution des manutentions obligatoires pour la réorientation des colis et le ré-étiquetage,
- limitation des besoins de ré-étiquetage lors de l'évolution dans le temps et dans l'espace des objets tracés.

Ils sont assez faciles à estimer.

D'autres gains importants seront réalisés grâce à la sécurisation de la collecte des données dans la limite du taux de non-lecture accepté. Pour estimer un ROI, il faut donc être en mesure d'estimer l'espérance de gain financier d'une meilleure sécurité (ou le coût du risque si on ne le gère pas).

On pourra également faire des économies grâce à la flexibilité des points de lecture, soit en utilisant des lecteurs mobiles, soit en ayant recours à des étiquettes fédératrices reliées à des systèmes de géo-localisation. Ces gains peuvent constituer un avantage concurrentiel déterminant mais sont souvent difficiles à chiffrer de manière réaliste.

D'autres gains potentiels sont également à prendre en compte, en particulier dans l'industrie. Ce sont essentiellement la visibilité des stocks, la diminution des stocks obsolètes, la garantie d'un suivi strict des mouvements de stock en FIFO, la simplification des procédures d'inventaire.

## **9. Cas d'entreprises**

Il est regrettable que beaucoup d'entreprises françaises ayant mené à bien des projets RFID soient avares de détails, en particulier financiers.

A l'étranger, c'est la Poste Finlandaise qui communique le plus volontiers mais aussi le plus précisément sur le sujet.

### **9.1. *En France***

Une des réalisations les plus remarquables chez un assembleur d'ensembles mécaniques fait même l'objet d'un black-out total, y compris au sein de l'entreprise. Les personnels de l'atelier concerné sont quasiment les seuls à connaître l'utilisation de tags RFID dans leur vie quotidienne. Pourtant, une estimation vraisemblable laisse supposer un ROI de l'ordre de 6 mois, ce qui est remarquablement rapide pour un investissement industriel.

Une autre réalisation a fait l'objet d'une large publicité. STEF-TFE a confié à sa filiale AGROSTAR la réalisation d'une étude de faisabilité dont les résultats ont été publiés à l'occasion du Salon RFID 2005.

Le démonstrateur devait permettre d'intégrer la mise en œuvre de tags RFID dans le cadre de processus des entrepôts STEF.

Il s'agissait essentiellement d'améliorer la traçabilité des colis pour l'ensemble des processus entrants et sortants : contrôle des marchandises et réconciliation Palette-Colis.

Le démonstrateur n'avait pas pour but de prendre en compte toutes les contraintes réelles d'exploitation et il n'est pas réutilisable tel quel en exploitation réelle.

Il a permis de mettre en lumière quelques points essentiels.

Au niveau des processus métiers, on a mis en évidence des contraintes fortes de temps, de localisation de la lecture sur la chaîne de production et de taux de lecture.

Les critères d'acceptation de la solution RFID ont également pu être définis pour chaque processus métier.

Pour l'infrastructure RFID, c'est l'utilisation de l'UHF qui a été choisie avec toutes les contraintes connues de compatibilité avec l'environnement. Un dessin spécifique de l'antenne du tag a été envisagé et il a fallu isoler et durcir les portiques de lecture.

Le démonstrateur a mis en évidence la nécessité d'un middleware spécifique RFID performant pour optimiser les temps de traitement et assurer la sécurisation des flux et la connexion avec le système d'information.

L'intégration via base de données interposée a été retenue. Cela a mis en évidence la nécessité de maîtriser l'inflation des données et de valider scrupuleusement la compatibilité avec l'existant.

Enfin, au niveau du ROI, les gains essentiels sont des gains de productivité sur les opérations de lecture (rapidité et fiabilité) ainsi que la diminution des coûts de maintenance.

## **9.2. A l'étranger**

Heljä Salomaa, directrice logistique de la Poste Finlandaise veut en faire un modèle européen en matière d'identification automatique par radiofréquence. Une première étape consistera à équiper les 200 000 cages métalliques qui servent au transport du courrier afin de les suivre et de réduire les pertes annuelles qui concernent une moyenne de 17 000 cages (8,5% du parc) pour un coût de 1,3 million d'euros. Un premier pilote sur 200 cages a coûté 100 000€ et a permis de valider la technologie.

Les résultats extrêmement satisfaisants ont conduit à planifier l'extension à toutes les cages métalliques d'ici 2008. En 2009, les bacs plastiques seront tagués à leur tour avant d'entreprendre au début de la prochaine décennie la pose de tags sur tous les objets postaux : lettres, colis et magazines.

## Annexe : Grille de construction du ROI

Ces éléments ne sont donnés qu'à titre indicatif.

Coûts	Bénéfices
Etude d'une nouvelle organisation Interrogateurs Imprimantes pour étiquettes visuelles Implantation physique Logiciel d'échange de données et intégration Consommation de Tags Etiquettes et consommables pour visuel Réécriture des procédures Formation des personnels Reconversion des personnels Etude d'impact sur la clientèle Etc.	Recherche d'une plus grande efficacité Réduction des temps de manipulation Réduction des casses et pertes Sécurisation de la collecte des données Suppression des ré-étiquetages Flexibilité de la lecture des données Diminution des stocks obsolètes Fiabilité de la chaîne traçabilité de « bout en bout » Stratégie de positionnement de l'entreprise Intégration des différentes composantes de l'entreprise Meilleure image de sécurisation

## Bibliographie

- 1.- Etiquettes électroniques (RFID) - Infrastructure logicielle et Middleware - rapport DGE-RFID-GT-Middleware - Révision 1.1 - 30 octobre 2006
- 2.- Etude sur les étiquettes électroniques - Standarmedia - Janvier 2005
- 3.- Etude pour le Ministère de l'Industrie - DGE - Panorama sur les étiquettes RFID et la traçabilité - V3.1 - Septembre 2006
- 4.- Etude pour le Ministère de l'Industrie - DGE - Livre Vert sur les étiquettes RFID - V2.2 - 25 octobre 2006