



N° d'ordre :

UNIVERSITE DE M'SILA
FACULTE DES MATHÉMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE

Département d'Informatique

MEMOIRE de fin d'étude

Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Informatique

Spécialité : Réseaux

Par: DJIDEL Adel

SUJET

**Une approche de déploiement des RFID par CEP dans
le secteur médical**

Soutenu publiquement le : / 06 /2013 devant le jury composé de :

.....

DEBBI Aimad

.....

.....

Université de M'sila

Université de M'sila

Université de M'sila

Université de M'sila

Président

Rapporteur

Examineur

Examineur

Promotion : 2012 /2013

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	i
Liste des figures	iii
Liste des tables	iv
Introduction générale	1
Chapitre 1: Système RFID	3
1.1 Introduction	4
1.2 Historique de la RFID	4
1.3 Les systèmes RFID	4
1.3.1 Les composants d'un système RFID	5
1.3.1.1 le tag (étiquette)	5
a. Les différents modèles d'étiquette	5
b. Les différentes utilisations des étiquettes RFID	7
1.3.1.2 Le lecteur (interrogeur)	7
1.3.1.3 RFID middleware	8
1.3.2 Les fréquences d'utilisation	8
1.3.3 Les normes de RFID	8
1.4 Protocole de communication	10
1.5 Le fonctionnement général d'un système RFID	11
1.6 Les Applications de RFID	12
1.7 Avantages et inconvénients	14
1.7.1 Avantages	14
1.7.2 Inconvénients	15
1.8 Conclusion	16
Chapitre 2 : RFID middleware et CEP	17
2.1 Introduction	18
2.2 Intergiciel pour le système RFID	18
2.3 Service Oriented Architecture (SOA)	21
2.3.1 Définition de SOA	21
2.3.2 Les concepts	21
2.3.3 Intérêt du SOA	22
2.3.4 Limites du SOA	23
2.4 Event Driven Architecture (EDA)	23
2.4.1 L'événement	23
2.4.2 Définition EDA	24
2.4.3 Intérêt du EDA	25
2.4.4 SOA vs EDA	25
2.5 Complex Event Processing (CEP)	26
2.5.1 Définition CEP	26
2.5.2 l'architecture CEP	26

2.5.3 Principe de CEP	28
2.5.4 Intérêt du CEP	29
2.5.5 Abstraction des événements	29
2.5.6 Cas d'utilisation	30
2.6 Conclusion.....	31
Chapitre 3 : RFID dans la santé	32
3.1 Introduction	33
3.2 Les besoins des RFID dans la Santé	33
3.3 Les applications RFID dans les soins de santé	34
3.4 Les avantages de la RFID dans la santé	37
3.5 Inconvénient de la RFID dans le secteur des soins de santé	37
3.6 Conclusion	38
Chapitre 4 : Conception et Implémentation.....	39
4.1 Introduction	40
4.2 Modélisation des événements complexes	40
4.3 Architecture RFID enabled CEP dans la santé	42
4.4 Conception de Système	45
4.4.1 Diagrammes des cas d'utilisation	45
a. Diagramme de cas d'utilisation Médecin	45
b. Diagramme de cas d'utilisation administrateur	46
4.5 Conception des scenarios	46
4.5.1 Scenario 1 : Identification de patient	46
4.5.2 Scenario 2 : Analyse d'attente	47
4.5.3 Scenario 3 : Vérification de patient et leur médecin	48
4.6 Implémentation	51
4.6.1 Identification	51
4.6.2 Gestion d'attente	52
4.6.3 Tracking	53
4.6.4 Gestion des équipements	54
4.7 Outils de développement	55
4.7.1 NetBeans	55
4.7.2 Rappels sur l'architecture de Java	55
4.8 Conclusion.....	57
Conclusions générale.....	58
Bibliographie.....	59

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Tag RFID	5
Figure 1.2 Représentation schématique d'une communication RFID	10
Figure 1.3 Principales procédures de communication RFID	11
Figure 1.4 Fonctionnement d'un système RFID	12
Figure 2.1 Un intergiciel RFID	19
Figure 2.2 À l'intérieur de l'intergiciel RFID	20
Figure 2.3 Description du concept SOA	22
Figure 2.4 Architecture CEP.....	27
Figure 2.5 Traitement complexe des événements	28
Figure 2.6 Abstraction des événements	30
Figure 3.1 Avantages de l'utilisation de la RFID dans la santé	34
Figure 4.1 Architecture RFID activé CEP dans la santé	44
Figure 4.2 Diagramme de cas d'utilisation Médecin.....	45
Figure 4.3 Diagramme de cas d'utilisation administrateur.....	46
Figure 4.4 Modèle EPC d'identification de patient.....	47
Figure 4.5 Modèle EPC d'analyse d'attente	48
Figure 4.6 Modèle EPC de vérification de patient et leur médecin.....	49
Figure 4.7 Technique du CEP modèle décrivant la génération des événements complexes...	50
Figure 4.8 identification de patient	51
Figure 4.9 Gestion d'attente	52
Figure 4.10 Tracking	53
Figure 4.11 Gestion des équipements	54
Figure 4.12 L'environnement d'exécution d'un programme Java.....	56

LISTE DES TABLES

Table 1.1 Comparaison des différents types de systèmes RFID	7
Table 1.2 Les bande des fréquences utilisées pour les systèmes RFID	8
Table 1.3 Les différentes normes ISO 18000	9
Table 4.1 Les principaux éléments de modèle EPC	41

INTRODUCTION GENERAL

Radio Frequency Identification (RFID) est une technologie d'identification automatique, en s'appuyant sur des informations de stockage et de récupération à distance situé sur un transpondeur (nommé tags) qui exploitent des dispositifs d'interrogation appropriées (lecteurs). La miniaturisation des composants électroniques et des circuits permet aujourd'hui d'une étiquette RFID à être appliqué ou incorporé dans des objets, des animaux ou des personnes pour fins d'identification et de suivi. Certaines étiquettes peuvent être interrogé à distance et également en contournant les barrières et les obstacles physiques possibles. Ils contiennent généralement un code unique qui est lu par l'interrogateur et peut être utilisé pour identifier l'objet associé via une base de données en réseau sur un serveur.

RFID a émergé comme une technologie pour la collecte automatique des données et le suivi des actifs et a été adoptée dans une d'industries. Cependant, le grand volume et haute vitesse de données pose un défi majeur pour le maintien de l'efficacité du traitement des données. Une solution fiable pour faire face à ce défi est Complex Event Processing (CEP). CEP permet d'extraire les événements significatifs pour les applications professionnelles. Complex Event Processing (CEP) est une solution efficace pour le traitement des flux d'événements dans les environnements dynamiques en temps réel. Par rapport aux méthodes traditionnelles d'analyse utilisée dans les bases de données relationnelle, CEP implique des traitements et des analyses continus des flux de données arrivants à grande vitesse afin de détecter des risques potentiels et capturer des opportunités pour l'entreprise en temps réel. Actuellement, Les applications CEP sont largement utilisées dans le domaine suivant: les marchés boursiers en temps réel, la sécurité, technologies de l'information, la détection des fraudes, la surveillance des opérations aériennes et la surveillance du réseau et de la gestion.

Les pressions de l'amélioration de la sécurité des patients tout en réduisant les coûts opérationnels pour les soins de santé obligent les hôpitaux à adopter de nouvelles technologies de l'information afin de réduire les erreurs médicales et de réagir rapidement à des situations critiques. Identification par radiofréquence (RFID) est une technologie en plein essor et elle est considérée comme la prochaine innovation de nouvelle génération pour la collecte automatique des données, l'identification de l'objet, et le suivi des actifs. Bien que la RFID soit encore à ses balbutiements dans les applications de soins de santé, il a gagné beaucoup d'attention au cours des dernières années par les deux fournisseurs de services et les fournisseurs de technologie. Certains hôpitaux

ont mis en œuvre cette technologie pour identifier et surveiller les patients, le suivi des actifs et des fournitures médicales, et vérifier la conformité des patients aux médicaments.

Dans cette étude, nous proposons un cadre RFID enabled CEP pour la gestion des données de l'hôpital immanent d'une variété de sources. Nous appliquons la logique de la CEP pour modéliser et détecter des événements médicalement significatifs. Pour vérifier la faisabilité de notre approche, nous avons développé un système qui exploite CEP à fournir des alertes critiques pour les professionnels de la santé.

CHAPITRE 1
SYSTEME RFID

1.1. Introduction:

RFID fait partie des technologies d'identification automatique, au même titre que la reconnaissance optique de caractères ou de codes barre. Cette technologie permet d'identifier un objet ou une personne, d'en suivre le cheminement et d'en connaître les caractéristiques à distance grâce à une étiquette émettant des ondes radio, attachée ou incorporée à l'objet ou à la personne. La technologie RFID permet la lecture des étiquettes même sans ligne de vue directe et peut traverser de fines couches de matériaux (peinture, neige, etc.).

1.2. Historique de la RFID :

La RFID n'est pas une technologie nouvelle, elle était déjà utilisée lors de la seconde guerre mondiale avec les transpondeurs servant à identifier les avions. Ainsi, la Royal Air Force et l'armée américaine l'utilisaient déjà afin de différencier ses avions de ceux des ennemis (ami ou ennemi) [5]. Ce système, dit IFF (Identify : Friend or Foe; de nos jours, le contrôle du trafic aérien reste basé sur ce principe), est la première utilisation de la RFID.

Durant les années 1960 et 1970, les systèmes RFID restent une technologie confidentielle, à usage militaire pour le contrôle d'accès aux sites sensibles, notamment dans le secteur nucléaire.

À la fin des années 1970, la technologie se répand dans le secteur privé. Une des premières applications commerciales est l'identification de bétail en Europe. Dès le début des années 1980, plusieurs sociétés européennes et américaines se mettent à fabriquer des tags RFID [12].

1.3. Les systèmes RFID :

La RFID est une technologie assurée l'identification détaillée d'objets de tous types, et permettent de stocker des données sur de petites puces, ou étiquettes, et de les transmettre à distance à un lecteur par l'entremise de la radio transmission.

La technologie RFID se distingue par le fait que les étiquettes peuvent être lues même en l'absence de visibilité directe et à travers des matériaux durs comme la couverture d'un livre ou un matériau d'emballage. De plus, il est possible de lire plus d'une étiquette à la fois. Chaque étiquette permet d'identifier l'objet précis auquel elle est fixée, même si celui-ci se trouve au milieu d'une multitude d'objets identiques.

Avec la technologie des codes à barre, par exemple, le code à barre d'une bouteille d'eau est le même que celui de toutes les autres bouteilles d'eau de la même marque. La technologie RFID permet d'attribuer un identificateur distinct à chaque bouteille d'eau [15].

1.3.1. Les composants d'un système RFID :

Un système RFID est un lecteur et une étiquette de la communication sur l'air à une certaine fréquence, comme toute communication radio. Les lecteurs, tags, et la fréquence constituent les éléments de base d'un système RFID [13], en plus de l'intergiciel (middleware) qui permet d'intégrer le flux des données dans le système d'information de l'entreprise.

1.3.1.1. Le tag (étiquette) :

Une étiquette RFID se compose de deux parties principales: la puce ou circuit intégré, et l'antenne. La puce est un petit système qui stocke une série de numéros uniques à cette puce. La puce a aussi la logique de se dire quoi faire quand il est en face d'un lecteur. L'antenne permet à la puce de recevoir la puissance et de communiquer, l'étiquette RFID permettant d'échanger des données avec le lecteur [13].

Ces "tag" peuvent alors être incorporés dans des objets ou être collés sur des produits.

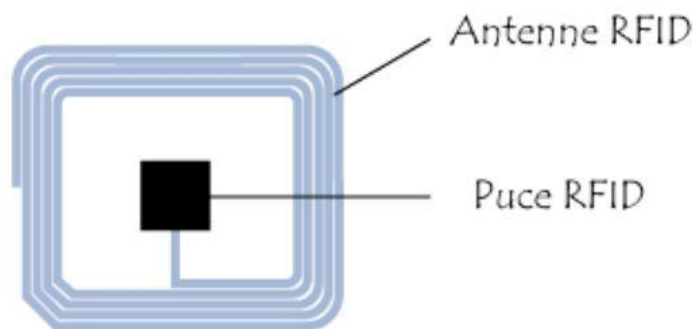


Figure 1.1 Tag RFID

a. Les différents modèles d'étiquette :

Il existe aujourd'hui plusieurs types d'étiquette RFID. Ces différents modèles permettent aux utilisateurs de s'adapter en fonction de l'environnement dans lequel ils utilisent cette technologie. De nombreuses étiquettes existent, elles peuvent être aussi grosses qu'un grain de riz ou aussi lourdes qu'une brique. Leur autonomie et leur performance varient fortement selon les modèles [5]. On peut différencier 3 types de tags:

❖ **Les tags passifs :**

Les tags passifs ont pour caractéristique principale de ne pas avoir de système d'alimentation (une batterie par exemple). Ces étiquettes utilisent donc l'énergie du lecteur pour transmettre les données. Ces tags ont donc une durée de vie longue et peuvent être lues à une distance comprise entre quelques centimètres jusqu'à 9 mètres [5].

❖ **Les tags actifs :**

Le tag actif, à l'inverse de celui passif possède sa propre source d'énergie. Cette source d'énergie peut être solaire ou sous forme de batterie. L'avantage de ces étiquettes est qu'elles transmettent leur information en continu et elles ne nécessitent pas la présence d'un lecteur pour fonctionner. Elles ont de plus comme avantage de pouvoir être lues à une distance plus grande [5].

Désavantage de la technologie, la multiplication des ondes dans un environnement peut créer des interférences. En effet, si la puce communique en continu, le nombre de messages dans un entrepôt peut être trop important.

❖ **Les tags semi-passifs :**

Ces étiquettes sont bien sûr à mi chemin entre les deux technologies vues ci dessus. L'étiquette possède une source d'énergie propre mais nécessite un lecteur pour émettre les données qu'elle contient. L'avantage de cette technologie par rapport à une étiquette passif est qu'elle sera lue beaucoup plus vite et surtout à une distance plus longue. Le tag semi-passif n'ayant pas besoin de l'énergie du lecteur pour être activé, elle pourra être utilisée dans des conditions particulières comme la lecture à grande vitesse [5].

La table 1.1 dresse un comparatif entre les systèmes actifs, semi-passifs et passifs. On voit tout l'intérêt que présentent les systèmes passifs en termes de coût et de durée de vie.

Type	Distance	Données	Durée de vie	Coût
Actif	+++	+++	+	+++
Semi passif	++	++	++	++
Passif	+	+	+++	+

Table 1.1 Comparaison des différents types de systèmes RFID.

Chacune de ces technologies de radio-identification présente des avantages qui leurs garantissent un marché. Cependant la forte demande dans le domaine de la traçabilité suscite un réel intérêt pour le développement de tags RFID faible coût et performant en terme de débit, de distance de lecture et de rapidité de lecture. La technologie RFID UHF passive est celle qui répond le mieux à ce besoin.

b. Les différentes utilisations des étiquettes RFID :

Il existe 3 types d'utilisation de ces étiquettes.

- ✓ Lecture seule
- ✓ Ecriture unique et lecture multiple
- ✓ Lecture/Ecriture

1.3.1.2. Le lecteur (interrogateur):

Le lecteur est constitué d'un circuit qui émet une énergie électromagnétique à travers une antenne, et d'une électronique qui reçoit et décode les informations envoyées par le transpondeur et les envoie au dispositif de collecte des données. Non contents de lire les étiquettes RFID, il est à même d'écrire leur contenu. Le lecteur RFID est l'élément responsable de la lecture des étiquettes radiofréquence et de la transmission des informations qu'elles contiennent vers le niveau suivant du système (middleware) [4].

La puissance du lecteur est donc à combiner avec l'antenne adéquate, ceci permettant de déterminer la portée optimale de la lecture. Généralement, on distingue quatre modalités:

- Lecture de proximité : entre 10 et 25 cm.
- Lecture de voisinage : jusqu'à 1 mètre.

- Lecture à moyenne distance : de 1 à 9 mètres.
- Lecture longue portée : jusqu'à plusieurs centaines de mètres

1.3.1.3. RFID middleware :

Le middleware RFID constitue le cerveau de la chaîne logicielle qui vient donner de l'intelligence aux données récupérées sur les produits étiquetés d'une puce radiofréquence. Un point central dans l'implémentation de en entreprise, pour qui a d'importantes quantités de données à traiter et, surtout, à partager avec l'ensemble de sa chaîne de valeur et de partenaires. Un distributeur doit fournir à ses partenaires des données compréhensibles par les systèmes en place. Et c'est bien là que réside l'enjeu du middleware [16].

1.3.2. Les fréquences d'utilisation :

Les systèmes RFID doivent notamment veiller à ne pas perturber le fonctionnement des autres systèmes radio : (télévision, services de secours, services radio maritimes et aériens, téléphones mobiles, etc.). On ne peut, en principe, utiliser que les plages de fréquences spécifiquement réservées a ce système. La table 1.2 présente une vue d'ensemble du spectre des fréquences utilisées par les systèmes RFID ainsi que les fréquences les plus courants pour chaque bande. Il est nécessaire de noter que le tableau n'est pas exhaustif, car il est possible de trouver des systèmes, au sein de chaque groupe de fréquence, fonctionnant à d'autres fréquences.

Bande de fréquence	Gamme de fréquences	Les fréquences utilisés dans les systèmes RFID
Bas fréquence (LF)	100 kHz – 500 kHz	125 kHz, 134.2 kHz
Haute fréquence (HF)	10 MHz – 15 MHz	13.56 MHz
Ultra haute fréquence (UHF)	400 MHz – 950 MHz	866 MHz Europe 915 MHz United States
Micro-ondes (μW)	2.4 GHz – 6.8 GHz	2.45 GHz, 3.0 GHz

Table 1.2 Les bande des fréquences utilisées pour les systèmes RFID [1]

1.3.3. Les normes de RFID :

L'ISO (International Organization for Standards) a rédigé un certain nombre de normes relatives à l'emploi des étiquettes RFID qui dépendent des applications et des fréquences utilisées.

L'ISO 15693 se rapporte à l'interface radioélectrique des étiquettes à haute fréquence, dont le protocole est lu à moins de 0,9 mètre. Ces étiquettes trouvent leur emploi à l'occasion des inventaires de produits pharmaceutiques et, plus généralement, des petits objets. L'ISO 14443 a également traité un protocole utilisé sur une interface radioélectrique-à haute fréquence lu à faible distance. Il est principalement utilisé pour les transactions financières sécurisées.

L'ISO a rédigé des normes relatives à l'identification et la gestion des objets ou équipements dans la série des protocoles d'interface ISO 18000 conçus pour des opérations de logistique. Ces normes couvrent toute la gamme des fréquences utilisées dans le monde en matière de RFID [17]. Les sept éléments de cette norme sont les suivants :

Références	Fréquences concernées	Intitulé	Statut
18000-1	Vocabulaire et définitions	RFID pour la gestion d'objet – Partie 1 : Architecture de référence et définition des paramètres à normaliser	Publié le : 13/09/2004
18000-2	< 135 kHz	RFID pour la gestion d'objet – Partie 2 : Paramètres de communications d'une interface d'air à moins de 135 kHz	Publié le : 13/09/2004
18000-3	13,56 MHz	RFID pour la gestion d'objet – Partie 3 : Paramètres de communications d'une interface d'air à 13,56 MHz	Publié le : 13/09/2004
18000-4	2,45 GHz	RFID pour la gestion d'objet – Partie 4 : Paramètres de communications d'une interface d'air à 2,45 GHz	Publié le : 31/10/2004
18000-5	5,8 GHz	RFID pour la gestion d'objet – Partie 5 : Paramètres de communications d'une interface d'air à 5,8 GHz	Pas de consensus
18000-6	900 MHz	RFID pour la gestion d'objet – Partie 6 : Paramètres de communications d'une interface d'air entre 860 MHz et 960 MHz	Publié le : 31/10/2004
18000-7	433 MHz	RFID pour la gestion d'objet – Partie 7 : Paramètres de communications d'une interface d'air à 433 MHz	Publié le : 12/12/2005

Table 1.3 Les différentes normes ISO 18000

1.4. Protocole de communication :

La communication consiste en un transfert de données associé à un transfert d'énergie. La communication des données est bidirectionnelle : la communication du lecteur vers le tag est appelée liaison montante (uplink) et la réponse du tag vers le lecteur est appelée liaison descendante (downlink). La Figure 1.2 illustre le principe d'une communication RFID.

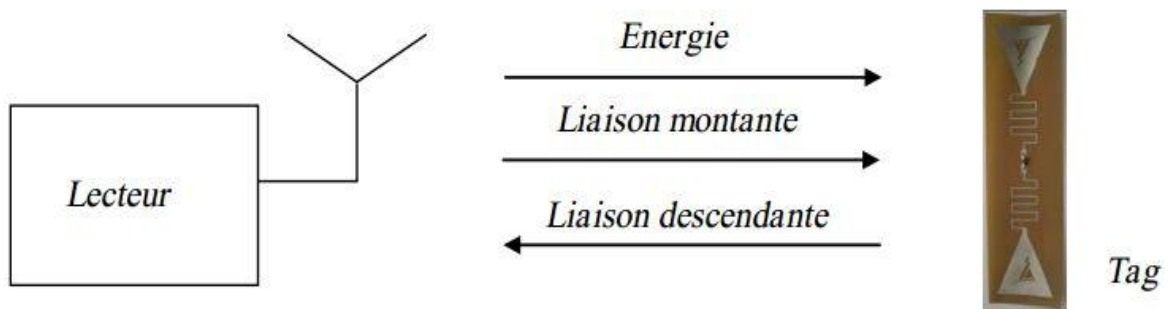


Figure 1.2 Représentation schématique d'une communication RFID.

On distingue deux principaux protocoles de communication entre un tag et un lecteur RFID : le protocole TTO (Tag Talk Only, signifiant que seul le tag transmet des données) et le protocole RTF (Reader Talk First, signifiant que le lecteur est maître dans la communication). Le choix d'un protocole plutôt qu'un autre dépend de l'application visée.

Dans le protocole TTO, il n'existe pas de liaison montante. Un tag utilisant cette procédure transmet ses données de façon régulière lorsqu'il est alimenté. C'est la procédure qui est mise en œuvre dans le standard IP-X développé par la société Ipico. Lorsqu'un tag IP-X entre dans le champ d'un lecteur IP-X, il transmet de façon continue et à des intervalles de temps aléatoires son identifiant. Cette procédure est particulièrement rapide. Elle permet de lire un grand nombre de tags RFID et à des vitesses de près de 250 Km/h.

Le protocole RTF est quant à lui celui qui est mis en œuvre dans le standard EPCglobal Class 1 Génération 2 (ou C1 Gen2). Lorsqu'un tag RTF entre dans le champ d'un lecteur, il attend une requête avant de transmettre son identifiant.

On distingue également deux types de procédures de communication entre le lecteur et le tag: celles qui utilisent un transfert continu d'énergie et celles qui le font de manière séquentielle. Parmi, les procédures à transfert continu d'énergie, certains systèmes y associent un transfert de données bidirectionnel simultané (FDX, pour Full Duplex) et d'autres un transfert alterné (HDX, pour Half Duplex). Ces différentes procédures sont représentées sur la Figure 1.3.

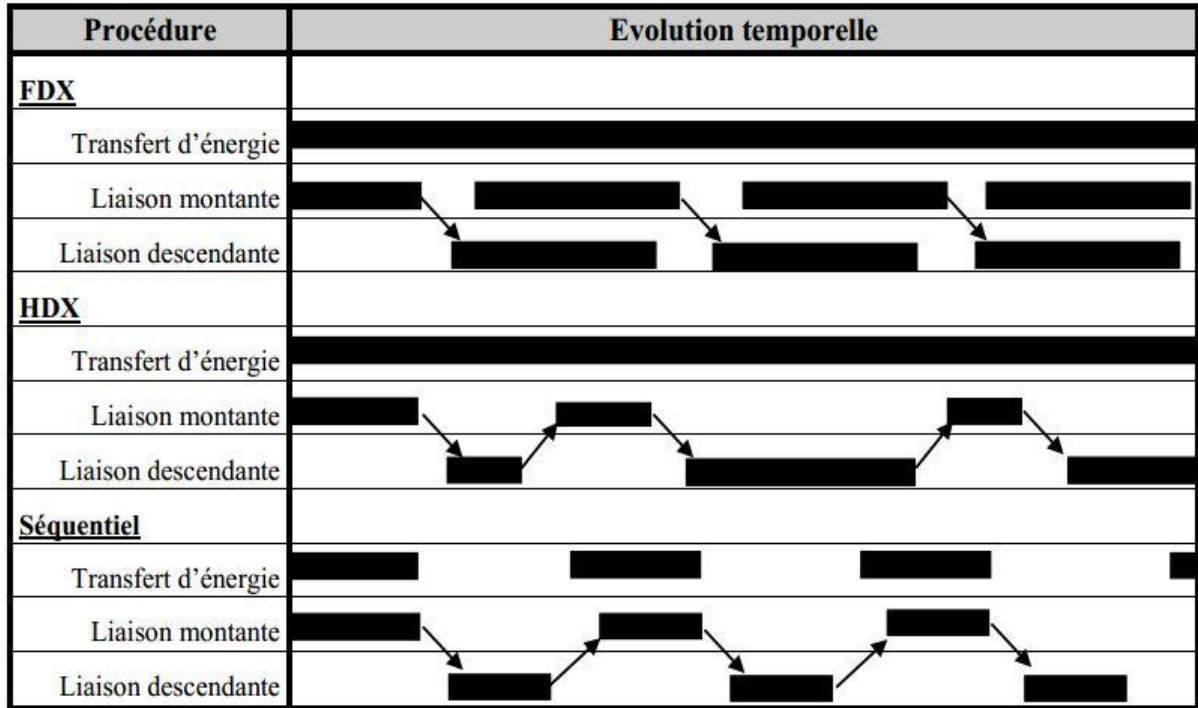


Figure 1.3 Principales procédures de communication RFID

1.5. Le fonctionnement général d'un système RFID :

La Figure 1.4 présente le fonctionnement général d'un système RFID. Le lecteur agit généralement en maître par rapport au tag ; si le tag est dans la zone de lecture du lecteur, ce dernier l'active en lui envoyant une onde électromagnétique et entame la communication. Le lecteur est relié à une application hôte qui récupère l'information pour la traiter. Un lecteur RFID est donc chargé de l'interface avec le système global relatif à l'application et de la gestion de l'identification des tags qui se présentent à lui. Le tag est, quant à lui, constitué d'une antenne et d'une puce électronique.

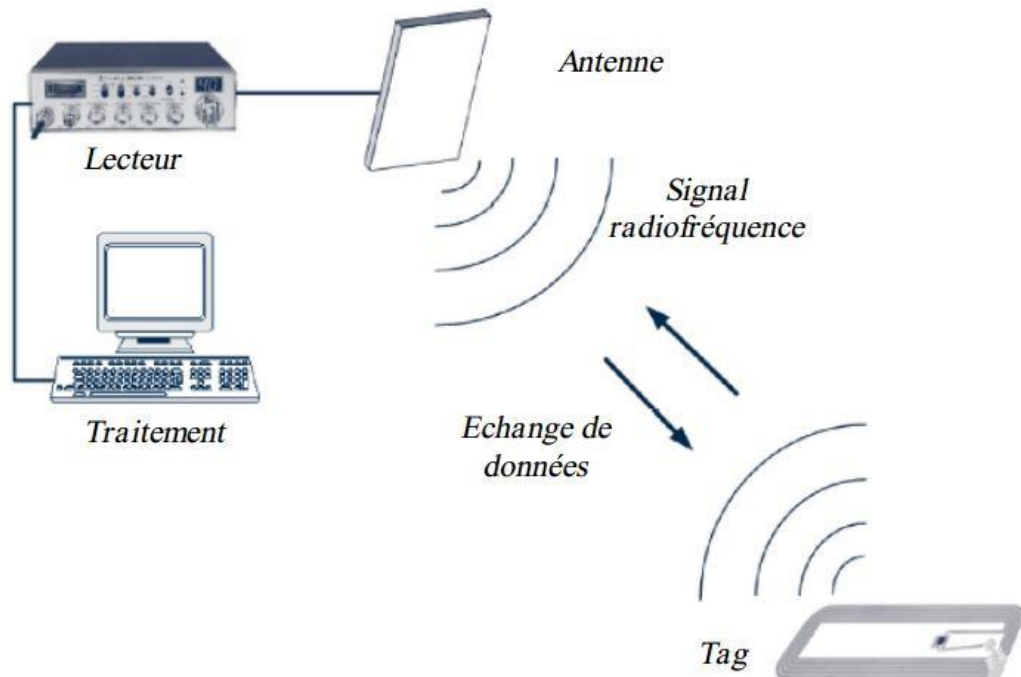


Figure 1.4 Fonctionnement d'un système RFID

1.6. Les Applications de RFID:

Les applications de la RFID peuvent être utilisées dans les entreprises, par les individus ainsi que par les états. Ce système est exploité dans plusieurs domaines : le transport, la sécurité, la santé, la bibliothèque, et la logistique qui sont autant des domaines dans lesquels cette technologie existe déjà et apparaîtra dans le futur [6].

1.6.1. Le paiement : Le paiement est un des défis importants de la RFID. Parmi les applications de la RFID dans ce domaine, le modèle Pidion BIP-1300 se présente comme un PDA durci, qui accepte des techniques de paiement diverses, comme les cartes bancaires à puce ou à bande.

1.6.2. Transport : Une des applications les plus connues et les plus démocratisées de la technologie RFID reste la carte de transport sans contact. L'utilisateur du métro passe sa carte sur une base (généralement apposée à des tourniquets d'accès), qui l'authentifie, valide son titre de transport, et lui donne accès au réseau. 3,4 millions de titres de transport sans contact circulaient en juin 2008 sur le réseau de transport en commun parisien de la RATP. Ce système fonctionne également dans des villes telles que Londres, Helsinki ou encore Tokyo.

1.6.3. Bibliothèques : Certaines bibliothèques ont mis en place un système RFID pour faciliter l'emprunt de livres, contrôler les stocks et réduire les traumatismes répétés chez

les bibliothécaires. Cependant, les préoccupations au sujet de la surveillance des livres choisis ont mis au jour les problèmes de protection de la vie privée relatifs à l'IRF.

1.6.4. Contrôle d'accès: L'identification des individus passe aussi par l'authentification des papiers d'identités. Le RFID est alors un moyen qui d'une part, s'assure de la validité des documents, mais aussi, il s'assure que les informations contenues dans le passeport le sont également d'un point de vue numérique. Il est à noter que des questions de sécurité importantes se posent quant à la l'intégrité des données contenues dans les tags RFID des passeports.

1.6.5. La santé: les systèmes RFID sont utilisés dans certains hôpitaux pour suivre l'emplacement d'un patient, et fournir un suivi en temps réel de la localisation des médecins et des infirmières. En outre, le système peut être utilisé pour suivre les allées et venues du matériel coûteux et critique, et même de contrôler l'accès aux médicaments, à la pédiatrie, et à d'autres secteurs de l'hôpital qui sont considérés comme zones à accès limité.

1.6.6. Identification animalière : L'identification des animaux par la technique tag RFID est déjà utilisée. Les applications varient de l'identification d'animaux de compagnie fugitifs, au suivie du bétail depuis les pâturages au congélateur de l'épicier. Divers organismes utilisent le traçage d'animaux pour contrôler des vaches, des porcs, des chats, des chiens et même les animaux aquatiques pour contrôler les propagations de maladies animales comme la grippe aviaire ou la maladie de la vache folle.

1.6.7. Le RFID et la logistique : Un des secteurs d'activité dans lequel la technologie RFID est utilisée depuis plus longtemps est celui de la logistique. Les codes à barre ont été remplacés par les tags RFID, et ce dans des domaines aussi divers que la fabrication de médicaments, ou encore ici dans celui de la gestion de containers maritimes. L'avantage de la RFID est ici déterminant, puisque la fréquence d'onde permet de repérer des tags à plusieurs centaines de mètres. Cela permet par exemple d'effectuer des inventaires et de surveiller les containers en temps réel.

1.6.8. Shopping: Dans les commerces de détail, les consommateurs peuvent vérifier par laminage caddies à travers les terminaux de vente. Ces terminaux peuvent automatiquement étiqueter la marchandise, calculer le coût total, et même l'activation du paiement numérique et de transmettre le reçu sur leur téléphone mobile du client. Les consommateurs pourraient retourner la marchandise sans reçu. Tags RFID agiraient comme des indices dans la base de données des dossiers de paiement, et aiderai les détaillants à suivre l'historique des articles défectueux ou contaminés.

1.7. Avantages et inconvénients :

1.7.1. Avantages :

La capacité de mise à jour du contenu par les intervenants a la différence du code à barres pour lequel les données sont figées une fois imprimée ou marquée, le contenu des données stockées dans une étiquette radio fréquence va pouvoir être modifié, augmenté ou diminué par les intervenants autorisés [4] (étiquettes en lecture et écriture multiple).

1.7.1.1. Une plus grande capacité de contenu :

Dans une étiquette radiofréquence une capacité de 1000 caractères est aisément stockable sur $1mm^2$, et peut atteindre sans difficulté particulière 10000 caractères. Dans une étiquette logistique apposée sur une palette, les différentes unités contenues et leurs quantités respectives pourront être enregistrées et lues.

1.7.1.2. La vitesse de marquage :

Le code à barres dans un contexte logistique nécessite le plus souvent l'impression d'un support papier. La manipulation et la pose des étiquettes restent des opérations manuelles ou mécaniques. Les étiquettes radio fréquence peuvent être incluses dans le support de manutention ou dans les conditionnements dès l'origine. Les données concernant les objets contenues ou transportées sont écrites en une fraction de seconde au moment de la constitution de l'unité logistique ou de transport, sans manipulation supplémentaire.

1.7.1.3. Une sécurité d'accès au contenu :

Comme tout support numérique, l'étiquette radio fréquence peut être protégée par mot de passe en écriture ou en lecture. Les données peuvent être chiffrées. Dans une même étiquette, une partie de l'information peut être en accès libre, et l'autre protégée. Cette faculté fait de l'étiquette RF, un outil adaptée à la lutte contre le vol et la contrefaçon.

1.7.1.4. Une plus grande durée de vie :

Dans les applications où un même objet peut être utilisé plusieurs fois, comme l'identification des supports de manutention, ou la consignation du contenant, une étiquette radio fréquence peut être réutilisée 1000000 de fois.

1.7.1.5. Une plus grande souplesse de positionnement :

Avec l'étiquette radio fréquence, il est possible de s'abstraire des contraintes liées à la lecture optique, elle n'a pas besoin d'être vue. Il lui suffit d'entrer dans le champ du lecteur pour que sa présence soit détectée.

1.7.1.6. Une moindre sensibilité aux conditions environnementales :

Les étiquettes RFID n'ont pas besoin d'être positionnées à l'extérieur de l'objet à identifier. Elles peuvent donc être mieux protégées des agressions liées aux stockages, aux manutentions ou au transport. De plus leur principe de fonctionnement ne les rend pas sensibles aux souillures, ou taches diverses qui nuisent à l'utilisation du code à barres.

1.7.2. Inconvénients :

1.7.2.1. Le coût Les prix restent nettement supérieurs à ceux des étiquettes code à barres pour des unités consommateurs :

Utiliser les étiquettes radio fréquence en lieu et place du code à barres sur les produits de grande consommation, n'est donc pas aujourd'hui économiquement réaliste. Cela le devient pour lutter contre le vol ou la contrefaçon sur les produits à forte valeur ajoutée, ou pour tracer les produits dans le cadre du service après-vente, comme l'électroménager ou la hi-fi. Par contre au-delà du conditionnement unitaire, le coût de l'étiquette radio fréquence peut devenir marginal par rapport à la valeur des produits contenus. C'est pourquoi dans le domaine des produits de grande consommation, les premières applications de ces étiquettes peuvent voir le jour sur les cartons, sur les palettes et sur les unités de transport. Par ailleurs, si la comparaison se fait au niveau du système d'identification et de traçage, il faut prendre en compte les coûts lecteurs, favorables à la RFID, ainsi que le gain de temps venant de la non obligation de manipuler les objets pour présenter le code à barres devant le lecteur.

1.7.2.2. La perturbation par l'environnement physique :

La lecture des étiquettes radio fréquences est perturbée par la présence, par exemple, de métaux dans leur environnement immédiat. Des solutions doivent être étudiées au cas par cas pour minimiser ces perturbations, comme cela a été fait par exemple pour l'identification des bouteilles de gaz.

1.7.2.3. Les perturbations induites par les étiquettes entre elles

Dans de nombreuses applications, plusieurs étiquettes radio fréquences peuvent se présenter en même temps dans le champ du lecteur volontairement ou involontairement. Ceci peut être voulu en magasin, au moment du passage à la caisse ou entre les portiques antivol.

1.7.2.4. La sensibilité aux ondes électromagnétiques parasites :

Les systèmes de lecture RFID sont dans certaines circonstances sensibles aux ondes électromagnétiques parasites émises par des équipements informatiques (des écrans d'ordinateurs) ou des systèmes d'éclairages plus généralement par les équipements électriques. Leur emploi doit donc être testé en tenant compte de l'environnement.

1.7.2.5. Les interrogations sur l'impact de la radio fréquence sur la santé

Cette question fait débat depuis quelques années, en particulier concernant les portiques antivol et les téléphones portables. Les étiquettes passives ne présentent aucun risque quel que soit leur nombre puisqu'elles ne sont actives que lorsqu'elles se trouvent dans le champ d'un lecteur. Les études portent donc essentiellement sur les lecteurs et visent à définir les critères de régulation de leur puissance d'émission afin d'éviter qu'ils ne créent des perturbations sur les équipements de santé tels que les pacemakers, mais aussi sur l'organisme humain.

1.8. Conclusion :

L'identification par radio fréquence est un terrain qui devrait encore être développé dans les années à venir, et plusieurs ingénieurs et chercheurs travaillent déjà sur des standards pour mieux l'encadrer et parvenir à unifier les modulations et techniques pour traiter les informations qui circulent s'appuyant sur ce système.

CHAPITRE 2

RFID MIDDLEWARE ET CEP

2.1. Introduction :

Un intergiciel est un logiciel intermédiaire entre le réseau et les applications, permettant la communication entre des applications hétérogènes. Le but d'un intergiciel est d'accomplir les tâches techniques pour les applications métiers et les échanges de données. Dans les systèmes RFID, un tel intergiciel doit gérer les lecteurs, souvent hétérogènes, doit traiter les événements issus des lecteurs de RFID, et doit être connecté aux applications métiers.

2.2. Intergiciel pour le système RFID :

Le besoin d'intergiciel intervient si l'on complexifie légèrement cette architecture en y ajoutant des lecteurs, des applications nécessitant l'accès aux données recueillies par ces lecteurs. En effet, partager les informations arrivant des lecteurs entre plusieurs applications métiers nécessite de spécifier les messages des lecteurs en fonction des applications. Une application peut n'avoir besoin que des identifiants des produits passant sous le portail, tandis que d'autres vont requérir des informations plus larges. Par exemple, une application d'un transporteur ne fait pas juste lister les identifiants (ID), il a aussi besoin de savoir lequel de ces ID est celui de la palette et lesquels sont ceux des produits, afin de faire une association contenant-contenu. Dans la plupart des cas, les détails physiques ne sont pas utiles pour la logique métier. Par conséquent, un intergiciel devient obligatoire quand les applications de RFID deviennent complexes. C'est un point d'accès unique aux données collectées. Il associe la lecture d'objet avec l'activité et/ou la localisation. Il homogénéise l'accès aux données au travers d'interfaces standards permettant [11]:

- ✚ La gestion des lecteurs (séparation ente les lecteurs physiques et logiques).
- ✚ La gestion des données (formatage, agrégation, filtrage).
- ✚ Les appels à des fonctions des applications ou l'envoi de résultat.
- ✚ La gestion de règles et d'exceptions.
- ✚ La collecte de données et le traitement en mode temps-réel ou en asynchrone.

Un intergiciel RFID est considéré comme un composant ajoutant de l'intelligence essentielle à tous systèmes RFID et peut être lié avec d'autres systèmes d'information de l'entreprise tels que les bases de données externes, les systèmes d'information de partenaires ou les systèmes de gestion d'un hangar, etc.

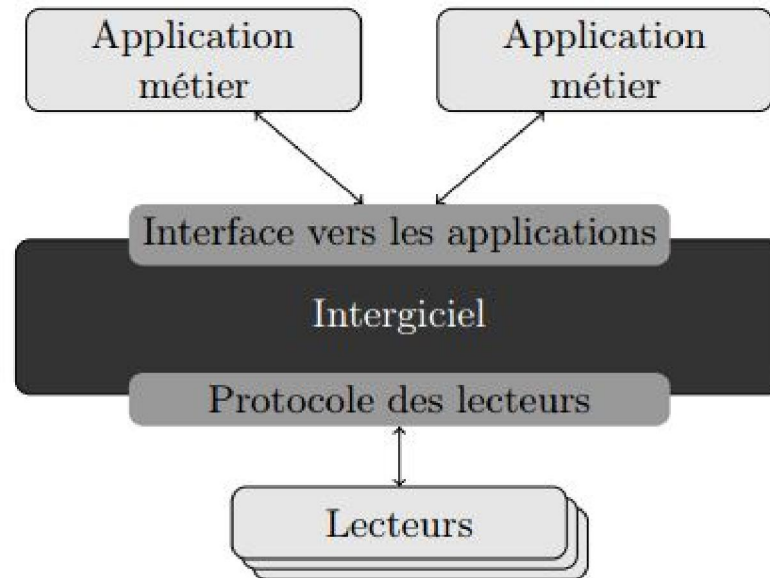


Figure 2.1 Un intergiciel RFID

La figure 2.1 montre la position d'un intergiciel RFID ainsi que deux concepts clés d'un point de vue extérieur : l'interface avec les lecteurs et l'interface avec les applications. En effet, l'intergiciel est le lien entre les lecteurs et les applications métiers. Mais connecter les lecteurs directement sur les applications métiers soulèvent quelques problèmes :

- Les applications sont dépendantes des lecteurs. Cela veut dire que si l'on doit changer un ou des lecteurs et que ces nouveaux lecteurs n'utilisent pas les mêmes protocoles de communications que les précédents, alors une partie du code des applications connectées doit subir des modifications.
- Toutes les applications connectées aux lecteurs reçoivent la même information sur les étiquettes. De plus, cette information est brute (c'est une liste d'identifiants). Néanmoins, seule une partie de cette information peut être nécessaire, et cela dépend des applications. Les applications sont inondées par trop de données.
- Enfin, s'il y a un grand nombre de lecteurs et/ou d'applications, le système est amené à tomber en panne à cause de la saturation et de la surcharge de travail.

Sans intergiciel, connecter directement les lecteurs aux applications ne passe pas à l'échelle et consomme inutilement des ressources.

Comme nous l'avons vu ci dessus, la connexion directe entre les lecteurs et les applications n'est pas une solution efficace. En revanche, l'utilisation d'un intergiciel entre les deux afin de gérer cette connexion répond à ces problèmes. Pour ce faire, l'intergiciel est

divisé en plusieurs blocs ayant chacun un rôle particulier. La figure 2.2 montre l'intérieur de notre boîte noire de la figure 2.1. Les deux composants logiciels « Filtrage et agrégation » (F&A) et « Gestion des lecteurs » répondent aux problèmes ci-dessus. En effet, le composant de gestion des lecteurs ainsi que l'interface du protocole des lecteurs permettent de résoudre le problème d'hétérogénéité et de contrôle des lecteurs connectés. Quant au composant F&A, il offre la spécialisation des données (filtrage et agrégation), et permet ainsi de n'envoyer sur le réseau que les données utiles aux applications. En effet, les informations sur les étiquettes ne sont envoyées qu'aux applications en ayant fait la demande par l'interface. Donc, plutôt que d'envoyer les informations brutes,

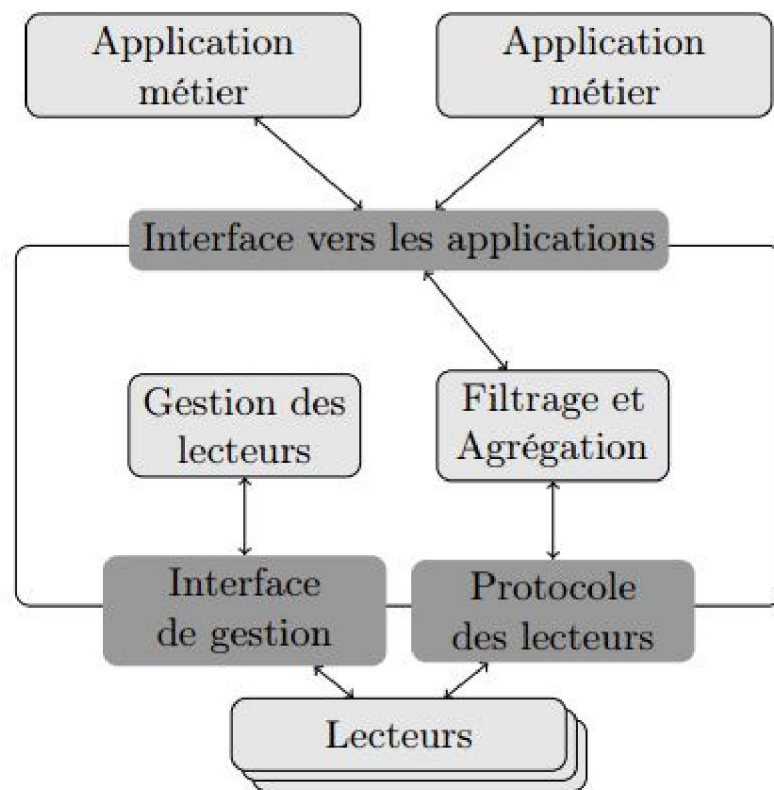


Figure 2.2 À l'intérieur de l'intergiciel RFID

Nous avons souligné ici l'importance des deux composants de gestion des lecteurs et de filtrage et d'agrégation, mais ce sont les deux interfaces qui sont les points importants. En effet, le composant de gestion des lecteurs permet de gérer la configuration de ces derniers, mais sans les interfaces de gestion et de protocole, un développement est nécessaire à chaque ajout/modification de lecteur. Il en est de même pour l'interface des applications.

2.3. Service Oriented Architecture (SOA) :

Le SOA, terme suggéré par le Gartner Group dès 1996, propose de définir les échanges en termes de services. Les principes de base : une interface standard, un vocabulaire partagé, la mise en relation de composants logiciels clients consommateurs de services avec des composants fournisseurs des susdits services. Le tout bien sûr, indépendamment de la localisation physique des systèmes.

2.3.1. Définition de SOA :

SOA est apparue pour donner plus de fluidité aux systèmes Technologies de l'information. L'entreprise est vue comme un ensemble de services combinés. Ces services appartiennent à différents domaines: financier, gestion du personnel, production etc. SOA permet la combinaison des services pour réaliser le business. L'intérêt de ce concept est d'augmenter la réutilisation des composants du système IT et de diminuer la dépendance entre ses différents composants. SOA n'est pas liée à une technologie ni à une implémentation c'est une architecture qui se base sur deux principes : la modularité et l'accès distant. SOA peut être implémente avec plusieurs technologies, à titre d'exemple DCOM, CORBA ou Web Service cette dernière technologie est l'implémentation la plus courante du SOA. Le Web Service consiste à envelopper dans un serveur les codes qui délivrent le service. Ces codes sont créés avec différentes technologies, ils seront, ensuite, exposés comme un service capable d'être appelé par n'importe quelle entité connectée au réseau ou bien par un autre Web Service [19].

2.3.2. Les concepts :

Un service est une entité business qui accepte une requête et rend un résultat à travers une interface. Un service peut effectuer un travail comme des calculs en comptabilité ou bien la mise à jour d'une base de données [19]. Le service est l'unité atomique d'une architecture SOA. Une application est un ensemble de services qui dialoguent entre eux par des messages.

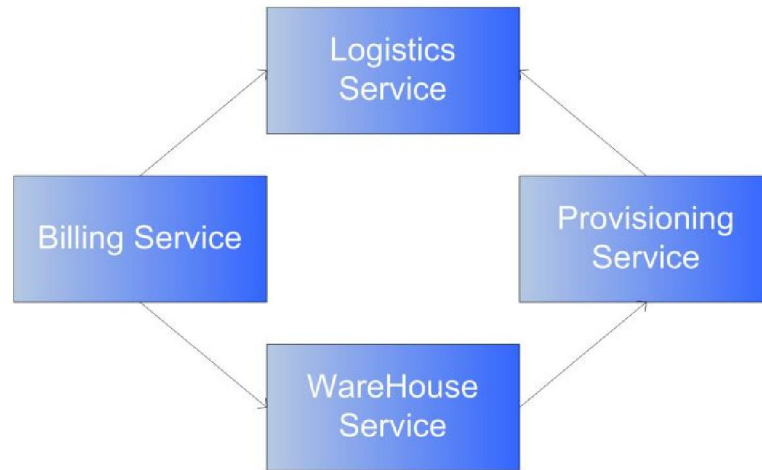


Figure 2.3 Description du concept SOA

Le couplage entre services est un couplage lâche et les communications peuvent être synchrones ou asynchrones [7].

Le service peut :

- ✓ être codé dans n'importe quel langage ;
- ✓ s'exécuter sur n'importe quelle plate-forme (matérielle et logicielle).

Le service doit :

- offrir un ensemble d'opérations dont les interfaces sont publiées ;
- être autonome (disposer de toutes les informations nécessaires à son exécution : pas de notion d'état) ;
- respecter un ensemble de contrats (règles de fonctionnement).

2.3.3. Intérêt du SOA :

La problématique des systèmes Technologies de l'information c'est qu'ils sont constitués de différentes technologies et de différents langages de programmation, ce qui rend la communication entre eux difficile. Par conséquent il est dur de réutiliser des modules déjà existants pour compléter d'autres modules. A titre d'exemple, si le service financier dispose d'un module d'identification et que l'on enveloppe ce service sous forme de Web Service, on peut l'exposer pour qu'il soit utilisé par le service facturation des clients ou bien le service contrôle de production [19]. De cette façon, nous pouvons diminuer le temps de développement et assurer la fiabilité du système. Le deuxième intérêt du SOA est le découplage des services. Le découplage consiste à séparer les différents services ce qui veut

dire qu'un service ne dépend pas d'un autre. En pratique le terme décrit les services qui peuvent communiquer entre eux sans avoir besoin de partager de connaissances au préalable telles que les noms des fonctions, le format de message ou toute autre information. Le but de cela est de permettre le changement des services sans être obligé de faire des changements dans les autres modules.

2.3.4. Limites du SOA :

Comme toutes autres technologies, adapter une architecture SOA à un coût à payer. Il s'agit de la maintenance et l'évolution des services et surtout la revalidation de services à chaque changement. Jusqu'à présent nous avons examiné l'approche SOA, mais la question est de savoir si le SOA répond la nature événementielle de notre monde. La réponse est non, car le SOA suit le modèle Request/Reply qui nécessite l'interrogation pour avoir une réponse. Un exemple d'un cas où le SOA ne peut pas répondre au besoin est celui du contrôle de fraude par une banque. Cette dernière n'attend pas que le client demande à chaque fois qu'il y est contrôlé pour détecter la fraude, mais plutôt de le détecter dès son apparition. L'autre obstacle de l'approche SOA est la difficulté de représenter le tout sous forme de services indépendants.

2.4. Event Driven Architecture (EDA) :

L'architecture SOA est très efficace quand le traitement ou la séquence des services est connue au préalable. Cependant, dans le traitement événementiel où les processus sont asynchrones le modèle Request/Reply ne semble pas suffisant. On n'attend pas qu'un service scrute les autres services pour chercher si un événement a eu lieu. À titre d'exemple la détection de fraude.

Pour palier à ce problème une architecture basée sur l'événement est nécessaire. Oracle a introduit le terme SOA 2.0 pour désigner une architecture avancée qui inclut le traitement d'événements. Ce terme était critiqué par les experts qui ont accusé Oracle de créer la confusion par SOA 2.0 et ont décidé que SOA 2.0 n'était en fait qu'un terme de marketing utilisé pour désigner l'approche EDA.

2.4.1. L'événement :

Un événement peut être défini comme un changement significatif d'état. Par exemple, quand un client achète un tableau, le tableau passe de l'état "à vendre" à l'état "vendu" et le système de facturation va sur réception de cet événement déclencher l'émission de la facture,

le même état sera traité par le service commission pour calculer les honoraires du commissaire priseur [7].

Les événements peuvent être repérés au niveau de quatre couches logiques :

- les générateurs d'événements : tout évènement est généré par une source. Une source peut s'agir d'une application, d'un data store, d'un service, d'une transaction en business, d'une émission depuis un capteur. Les évènements devront être transformés dans un format approprié pour être dispenser sur un canal.
- Les canaux d'évènements : assurent le transport des évènements formatés entre les générateurs, les moteurs de traitements d'évènements et les flux souscripteurs.
- L'évènement processing : les évènements sont traités analysés et évalués par des moteurs de traitements conformément à des règles définis par des besoins des parties intéressées. Les actions engendrées en conséquence peuvent inclure une invocation de service, un déclenchement d'un trafic de business, une nouvelle publication hors hub de souscription, une notification humaine ou système, une génération d'un nouveau évènement ou une capture (d'évènement) pour un contexte historique.
- Le flux d'activité : un évènement ou une corrélation d'évènements peut induire tout un flux d'activité.

2.4.2. Définition EDA:

EDA Event Driven Architecture est le successeur du SOA. Le paradigme est basé sur l'idée du tout est événement, du moment où le monde se divise en consommateur et producteur d'événements. Pour comprendre la différence entre EDA et SOA il faut examiner leur unité de commande. La requête dans SOA et l'évènement dans EDA. Dans la traditionnelle SOA le consommateur du service envoie une requête vers le producteur, la réponse du producteur contient soit le résultat soit un feedback. A titre d'exemple une action accomplie ou bien autorisée. La requête est souvent formulée à l'impératif : mets à jour " ou " calcule". Dans EDA le schéma de la communication entre le consommateur et le producteur est inverse. Les consommateurs ne débutent pas la communication, mais ils reçoivent les événements publiés par les producteurs. La communication est alors unidirectionnel le producteur n'a pas besoin d'une requête pour continuer son travail. Les événements sont formulés dans la forme passive à titre d'exemple, "client ajouté", "commande annulée " et ils définissent un changement d'état dans le domaine du producteur. EDA est alors un paradigme

d'architecture qui permet de percevoir le monde à travers les événements qu'il émette. Et aussi de réagir en temps réel à révolution de ce monde.

2.4.3. Intérêt du EDA :

L'intérêt du EDA est de compléter le SOA pour arriver à un découplage des services, appelés par EDA des agents, et de gérer d'une manière efficace les processus temps réel et asynchrones. Ceci optimise le parallélisme dans les processus. Par conséquent le traitement par événement permet de gérer un volume important d'informations variées. L'EDA augmente le découplage par rapport au SOA puisque dans ce dernier les services partagent des interfaces pour appeler les fonctions. En EDA le producteur et le consommateur ne se connaissent pas, un producteur publie son événement qui peut être consommé par différents consommateurs et chacun d'entre eux effectue un traitement différent. Cette communication par événement augmente l'agilité du système en lui permettant de réagir en temps réel aux changements autour de lui, à titre d'exemple les changements du marché boursier : dans ce cas chaque changement des valeurs boursiers est signalé par un événement, cette agilité est obtenue grâce au traitement des événements en temps réel, Un autre intérêt consiste permettre l'introduction d'un niveau plus haut de traitement en utilisant le moteur CEP. Ce dernier permet de corrélérer un grand volume d'informations qui arrivent dans une période de temps limite afin d'en extraire en temps réel d'autres informations plus utiles.

L'architecture EDA complète l'architecture orientée services (SOA) car les services peuvent être activés par des triggers que sont les événements.

2.4.4. SOA vs EDA :

Une comparaison entre les deux types d'architectures SOA et EDA conduit à déceler les interactions suivantes :

~ **Interaction 1** : La survenance d'un événement peut déclencher l'invocation d'un ou de plusieurs services. Ces services peuvent effectuer des fonctions simples, ou un ensemble de processus d'affaires. Cette interaction entre les événements et les services est généralement dénommé " comme event-driven SOA.

~ **Interaction 2** : Dans la deuxième interaction, un service peut générer un événement. Lors de la génération, l'événement est immédiatement diffusé à toutes les parties intéressées (humaine ou automatisée). Les parties intéressées réalisent l'évaluation de

l'événement, et éventuellement, prennent des décisions convenables. L'action dirigée par l'événement peut induire l'invocation d'un service, le déclenchement d'un processus d'affaires, et / ou de plus amples informations de publication/syndication. Dans cette interaction, le service est purement une parmi de nombreuses sources (d'événement) qu'on peut rencontrer dans l'événement-driven architecture.

2.5. Complex Event Processing (CEP):

Avec l'avènement de l'EDA et l'adoption du mode de communication asynchrone qui utilise des événements ou le mode « publish/subscribe », les sources d'information se sont multipliées à travers: les contrôleurs RED, les bases de données... etc. Les contraintes liées au temps de traitement et au volume de données deviennent ainsi variées. Passant d'applications de gestion à faible débit et sources d'événements limités aux applications de la supervision qui reçoivent des événements de différentes sources et qui exigent un traitement en temps réel. La multiplicité des sources d'événements a rendu complexe la relation entre l'apparition de certains événements d'une part et le traitement associé d'autre part. Par opposition au traitement simple où l'action est déterminée après analyse d'un événement indépendant, le traitement complexe nécessite la corrélation de plusieurs événements durant une période de temps plus ou moins longue, ceci afin de décider de la nature de l'action qui doit être prise. Ce dernier traitement se termine en général par la publication d'un nouveau événement.

Les moteurs d'inférence CEP ont été créés pour répondre à ce type de contraintes d'analyse nous les trouvons comme composants responsables du traitement d'événements à un niveau plus haut dans l'architecture EDA. Ils sont donc le cerveau de cette architecture.

2.5.1. Définition CEP :

Le terme CEP signifie le traitement complexe des événements. En d'autres termes ce type de traitement consiste à l'extraction de nouvelles informations non pas par l'analyse des événements simples et indépendants, mais par l'analyse d'un ensemble d'événements.

2.5.2. l'architecture CEP

L'architecture des moteurs de traitement d'événements complexes ne diffère pas l'un à l'autre. Les mêmes cinq composants peuvent être trouvés par n'importe quel outil ouvert ou commerciaux disponibles sur le marché.

- **Adaptateurs d'entrée:** Fournir une connectivité à des sources externes et les stream de routage vers le moteur de traitement des données.
- **Moteur de traitement:** Le moteur de traitement des événements est le cœur de l'architecture CEP, il peut traiter et analyser des milliers d'événements à venir de nombreuses sources externes à faible latence. en corrélant ces événements à travers de multiples flux, le moteur génère des événements complexes qui peuvent être livrés à des destinations différentes (applications, les entrepôts de données, tableaux de bord,) [7].
- **Connectivité de base de données:** Fournit mécanisme d'extraction des bases de données ou des données passives entrepôts.
- **Configuration frontal:** Configure le moteur de traitement avec les requêtes, les registres modèles et des actions au moyen d'un outil de développement d'applications la plupart du temps fournis par le vendeur.
- **Adaptateurs de sortie:** Informations sur l'itinéraire à des systèmes externes.

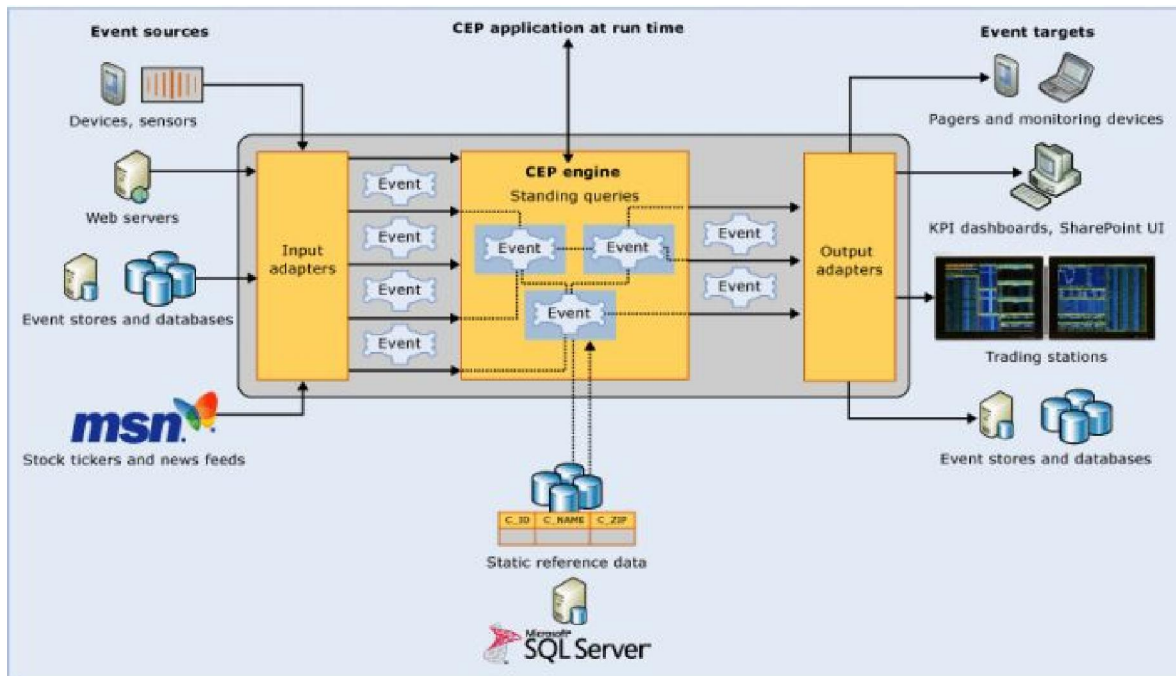


Figure 2.4 Architecture CEP

2.5.3. Principe de CEP :

Le principe de CEP est basé sur un moteur d'inférence qui reçoit des flux d'événements élémentaires, venant par différentes voies et par volume important. Le traitement consiste à effectuer des corrélations entre ces différents flux afin de détecter une séquence d'événements appelée motif. Nous prenons comme exemple les transactions bancaires, CEP analyse le flux de transactions à la recherche d'un motif de fraude. Les motifs sont définis par des expressions de syntaxe proche de SQL et sont évalués continuellement par le CEP. Ceci fait la différence entre le traitement traditionnel dans lequel une simple requête est envoyée à une Base de données pour rendre le résultat, généralement après une première évaluation et l'utilisation d'un moteur CEP. Dans ce dernier cas une évaluation continue des requêtes est faite sur des flux d'événements. Le résultat de la détection d'un motif conduit à l'exécution d'une action qui peut être soit un code à exécuter ou bien une simple notification. En règle générale l'action consiste à la publication d'un nouvel événement. Dans l'exemple précédant un événement de type « fraude détecté » est publié et de multiples applications peuvent ainsi s'inscrire à cet événement.

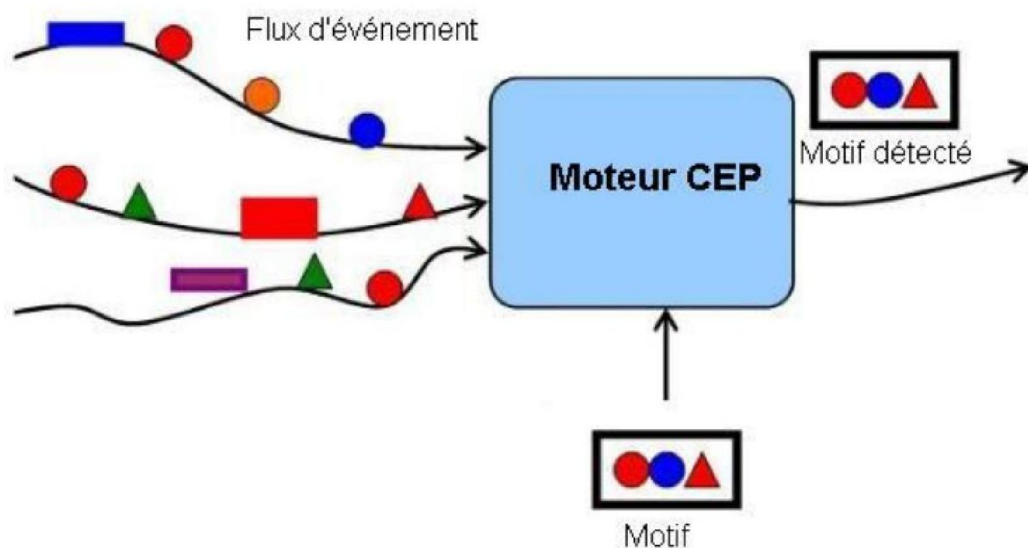


Figure 2.5 Traitement complexe des événements

Il est toujours dit que le CEP est l'opposé du traitement traditionnel : au lieu de stocker les données puis envoyer des requêtes nous stockons les requêtes puis nous envoyons des données. À titre d'exemple si on veut superviser le trafic routier nous pouvons définir un motif pour détecter l'augmentation du débit (nombre voiture/minute). Nous pouvons définir ce motif par une expression qui calcule la moyenne des voitures qui passent pendant une minute et qui

notifie un operateur par une alarme, des que le débit dépasse le seuil (150 voitures/minute). Les événements arrivent, dans ce cas, des puces RFID installées dans les voitures. Des qu'elle passe, un récepteur d'éclanche un événement et l'envoi au moteur CEP.

L'expression est la suivante

```
Select *, Sum(RFIDEvent) as debit
```

```
From RFIDEvent (itemName = 'Velticule').win :time (60 seconds)
```

```
Where debit > 150
```

2.5.4. Intérêt du CEP :

Les grandes entreprises reçoivent des événements de l'ordre de 10^4 ou 10^7 événements par seconde par exemple réservation de vol, retrait d'argent, Web commerce. Analyser et traiter ce volume d'informations dépasse largement les capacités de n'importe quel système traditionnel. Pour cette raison le CEP vient pour résoudre ce type de problème. Autrement dit le premier intérêt du CEP apparaît lorsque l'entreprise génère un grand volume d'informations venant de sources différentes. Nous avons trouvé déjà une utilisation des CEP où l'application reçoit 4000 événements/heure.

Comme nous l'avons déjà cité dans la définition le CEP permet l'extraction de nouvelles connaissances à partir de simples événements ce qui augmente l'agilité du système. À titre d'exemple nous trouvons le CEP comme moyen de supervision, en étant à l'écoute de tout ce qui se passe dans le système, il pourra révéler une situation critique ou une opportunité au moment adéquat. Cette agilité lui permet d'être le cerveau dans une architecture de type EDA. Le CEP est alors une clé pour créer un système flexible capable de réagir selon son contexte. Pour que cet intérêt apparait il faut que « Comme son nom l'indique » le traitement soit complexe Autrement dit les motifs doivent être complexes et en nombres importants : quelques motifs simples ne justifient pas l'adoption d'un CEP.

2.5.5. Abstraction des événements :

Événements complexes sont générés par des événements résumés analytiques appelés événements de bas niveau, qui sont des événements qui n'ont aucun niveau d'abstraction, également connu sous le nom des «événements atomiques». Le niveau d'abstraction d'un événement complexe dépend de la corrélation entre les événements de bas niveau et l'itération aux couches supérieures. La figure 2.6 montre la relation entre les événements de bas niveau

avec des événements complexes. Tous les raccords illustrés entre les événements de bas niveau représentent les règles de corrélation spécifiées dans l'EPL de la CEP.

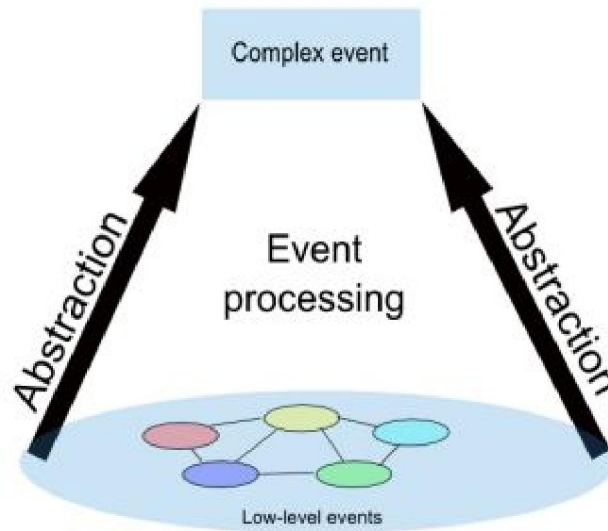


Figure 2.6 Abstraction des événements

2.5.6. Cas d'utilisation :

Il existe aujourd'hui de nombreuses applications de la technologie CEP, allant de la simple supervision jusqu'au traitement intelligent. Des cas d'utilisations pratiques et familières peuvent être énumérés comme suit :

2.5.6.1. Détection des épidémies: différents événements sont analysés tels que le nombre de patients et les symptômes. Ces informations sont corrélées avec d'autres données externes afin de détecter des épidémies.

2.5.6.2. La détection des fraudes: ceci est l'une des plus courantes utilisations, elle consiste à analyser les différentes transactions en corrélant différents événements venant des ATM ou des cartes de crédit afin de détecter la possibilité de fraude notons que : une seule transaction ne permet pas de détecter un fraude, au contraire la transaction peut paraître valide et ordinaire, mais l'analyse d'un ensemble de transactions permet de détecter une situation suspecte.

2.5.6.3. La détection d'intrusion: c'est l'application classique des CEP, dans ce cas le CEP reçoit les événements venants du système et détecte les tentatives d'intrusion telles que les requêtes d'authentification venant de différentes sources sur une période de temps, en d'autres termes passer d'une sécurité de niveau basique a une sécurité intelligente où les tentatives d'intrusion les plus malignes peuvent être divulgués.

2.5.6.4. Dans les entreprises :

- ✚ Une société utilise CEP pour traiter les événements dans sa chaîne d'approvisionnement afin de vérifier ceux qui ont été importants et d'informer les utilisateurs de cette problématique en fonction des règles définies par l'utilisateur.
- ✚ Une société de logistique utilise CEP pour suivre et contrôler automatiquement les livraisons. Le CEP alerte en cas de problèmes de chargement. Le CEP propose également des voies alternatives ou des résolutions possibles aux problèmes.
- ✚ Une entreprise de télécommunications intègre CEP dans ses nœuds de réseau pour gérer les événement et les alertes dans le réseau, reconfigurer et modifier le router en réponse a des problèmes.
- ✚ Une autre entreprise de télécommunications utilise CEP pour gérer les accords an niveau de service et pour répondre à des événements et des alertes venant de routage du trafic en les orientant vers des équipements basés sur SLA. Ce CEP identifie aussi les accords qui ne peuvent pas satisfaire le niveau de service par la notification.

2.6. Conclusion :

Un moteur de traitement des événements complexes est un produit logiciel de nouvelle génération pour des applications d'entreprise à caractère temps réel (ou du moins disant avec une prise en compte de la dimension du temps).

CHAPITRE 3

RFID DANS LA SANTE

3.1. Introduction :

RFID peut être appliquée dans toutes les applications, mais le rôle de la RFID dans les soins de santé sont plus importantes. Il est le lieu où une petite erreur peut coûter une vie humaine. Cependant, les êtres humains sont plus sujettes à des erreurs. Il est nécessaire de réduire au minimum l'intervention de l'homme, de sorte que les risques d'erreur sont minimisés.

3.2. Les besoins des RFID dans la Santé:

Les hôpitaux sont actuellement confrontés à des défis de l'amélioration de la sécurité des patients et réduire les coûts opérationnels, qui sont souvent compromises par des erreurs humaines et systémiques. L'institut de Médecine (IOM) estime qu'entre 44.000 et 98.000 décès par an sont liés à des erreurs médicales, montrant le besoin urgent d'améliorer la sécurité des patients dans les hôpitaux. Pendant ce temps, atteindre une efficacité opérationnelle élevée en soins de santé est un autre objectif essentiel pour l'évaluation de la performance organisationnelle. Cinq problèmes sont identifiés comme étant des phénomènes communs qui conduisent aux échecs des opérations de soins de santé: les erreurs médicales, l'augmentation des coûts, la perte de vol, la contrefaçon de médicaments, et le flux inefficace [20].

L'évolution technologique de l'identification par radio fréquence commence à peine à faire des incursions dans les soins de santé. RFID est la meilleure technologie pour fournir une meilleure solution dans l'industrie des soins de santé en réduisant les erreurs de médication et d'améliorer les soins aux patients.

Capacités système RFID sont puissants et précis dans la saisie des données. Ceux-ci peuvent facilement être intégrés dans l'infrastructure sans fil de l'hôpital.

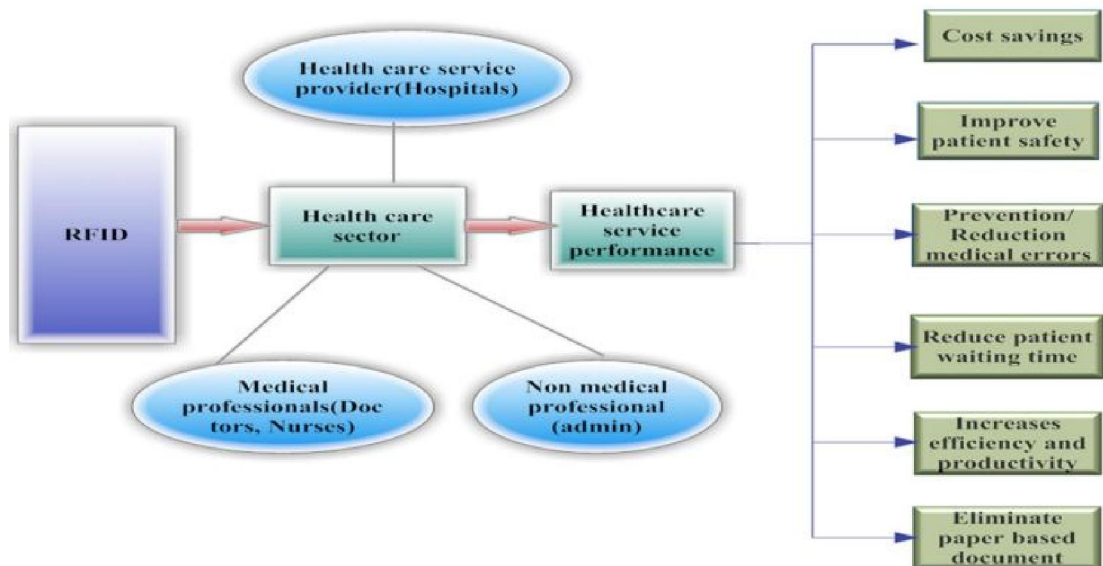


Figure 3.1 Avantages de l'utilisation de la RFID dans la santé

3.3. Les applications RFID dans les soins de santé :

3.3.1. La contrefaçon de médicaments :

Les compagnies pharmaceutiques, les distributeurs et les hôpitaux ont besoin de la technologie pour empêcher la contrefaçon de médicaments. L'Organisation mondiale de la santé estime que de 5 à 8 pour cent des produits pharmaceutiques mondiales sont des contrefaçons. Dans certains pays, le pourcentage de médicaments contrefaits est nettement plus élevé entre 25 à 40 pour cent. Ainsi, les rapports de l'industrie pharmaceutique qu'il perd 2 milliards de dollars par an à cause de la contrefaçon de médicaments [9].

Les médicaments contrefaits nuisent à la vie des gens en empêchant les patients de recevoir les médicaments nécessaires. Heureusement, les étiquettes RFID peuvent aider à détecter les produits qui sont :

- contrefaçon ou faux
- altéré, falsifié ou substitué
- Inacceptable (expiration, rejeté, retourné, etc.).

3.3.2. L'identification et la vérification:

"L'identification et l'authentification des patients sont des domaines prometteurs pour l'utilisation de la RFID". Erreur d'identification a été décrite comme une racine commune des erreurs médicales qui peuvent être diminués par l'aide du système RFID. La raison pour laquelle l'identification du patient peut être un problème dans les milieux de santé parce que, la principale méthode d'identification du patient dans de nombreux hôpitaux dépend de bracelets manuscrites, qui peut causer une illisibles ou être sujettes à des erreurs d'orthographe, ou les deux déclaré, bracelet du patient intelligent que des entreprises avec des étiquettes RFID, peut aider le personnel de l'hôpital avec des identifications de patients pendant RFID numérisation en révélant l'information du patient telles que le nom, date de naissance, les commandes en admettant, les données d'assurance, et le site opératoire [3].

RFID peut améliorer la sécurité des patients en réduisant les incidents tels que, les erreurs de médicaments, les doses, les temps, ou même fonctionnement, lorsque la principale raison de ces incidents nuisibles est «mauvais patient». Heureusement, avec l'aide d'un système RFID, personnel médical serait en mesure d'accéder à des informations précises sur le patient et connectez le patient à un médicament ou d'un traitement avec possibilité d'utilisation de la RFID pour l'identification automatique des médicaments permis dans un proche avenir spécifique. En outre, l'amélioration de l'authentification et l'appariement entre les patients, par exemple entre la mère et nouveau-nés afin de prévenir les cas de non-concordance, est une autre amélioration dans le domaine de l'identification.

3.3.3. Piste d'audit en cas d'incident :

Dans le cas d'un incident avec un patient, la RFID peut fournir une piste de vérification de l'équipement et le personnel impliqué. Si l'incident est lié à une défaillance du matériel, la RFID peut identifier avec précision la pièce fautive de l'équipement même si l'erreur est découverte longtemps après les faits. Si l'erreur est liée à une pompe à perfusion, par exemple, nous pouvons identifier avec précision la pompe en question et la retirer de service.

3.3.4. L'état des équipements:

Certains des étiquettes RFID ont des ports de communication qui peut transmettre l'information sur l'état du périphérique. Ces ports de communication peuvent être utilisés pour transmettre l'état de l'équipement. Dans l'utilisation plus élémentaire, il suffit de déterminer si l'équipement est en fait en cours d'utilisation ou non. Cela peut être important dans une recherche soignante pour la plus proche pièce d'équipement disponible.

3.3.5. Localisation / Suivi d'employés:

Suivi du personnel peut donner des informations importantes sur les flux de travail, tant au niveau de l'unité et dans le centre des opérations de large. La situation du personnel en réponse à des stimuli externes tels que les alarmes ne peut être mesurée avec précision et un modèle plus complet de l'écoulement à travers un système peut être mesurée. Un exemple d'un processus large de système qui peut être contrôlé est la réponse d'une équipe de code à un événement.

Ces données de type peuvent être utilisées comme une base de référence pour mesurer l'efficacité des plans d'amélioration des processus mis en œuvre par une organisation. Il permet également d'identifier les goulots d'étranglement et les trous dans un système et de les corrélés à des temps ou des événements spécifiques. Cette information peut ensuite être utilisée comme base pour des plans d'améliorations futures.

3.3.6. Localisation / Suivi des patients:

Localisation d'un patient peut être contrôlée avec précision l'échelle du système grâce portables étiquettes RFID. Sachant emplacement du patient et la disponibilité peut aider à la planification des ressources limitées et peut aider à garder ces ressources de manière plus active. Plutôt que d'attendre un indisponible importante lors de l'établissement qui soignant est de répondre à un patient en particulier en cas d'alarme de l'appareil s'éteint. Il peut également aider à créer une piste de vérification à laquelle pièce d'équipement a été utilisé avec laquelle patient.

Le niveau le plus précis de localisation de précision doit être utilisé dans ce scénario. Avec la technologie actuelle, cela peut être accompli en utilisant des émetteurs locaux spécialisés situés stratégiquement autour d'un lit de patients. Quand une pièce marquée

d'équipement entre dans le cadre local qui englobe le lit du patient, nous pouvons dire que cette pièce d'équipement est associée à ce patient. De même, l'équipement peut être dissocié de la patiente lors de l'enlèvement du parapluie de la couverture. Cette association et la dissociation peuvent être mises à la disposition d'autres systèmes qui gèrent les données telles que les alarmes dirigés. Les défis dans ce scénario sont d'identifier positivement à un soignant quand un dispositif est associé et dissocié avec un patient. Ceci peut être accompli par des signaux sonores à partir de périphériques de communication sans fil, un voyant d'état sur l'étiquette ou l'appareil lui-même, ou si l'appareil clinique est connecté à un réseau à l'intégration de l'association RFID dans le serveur de périphériques. Le serveur peut alors déterminer si le dispositif est associé ou non.

3.4. Les avantages de la RFID dans la santé :

Les systèmes RFID offrent de nombreux avantages par rapport à d'autres technologies d'identification :

- Déployer la RFID dans les soins de santé pour créer un environnement élégant hôpital
- Améliore la sécurité des patients en prévenant les erreurs
- Simplification du processus d'identification du patient
- Réduit le coût des soins de santé
- améliore la sécurité
- Augmente l'efficacité opérationnelle.
- Evite le vol d'équipements et de vol infantile
- Facilite la gestion efficace des flux de travail.

3.5. Inconvénient de la RFID dans le secteur des soins de santé :

- Étiquette RFID est sujette à des dommages physiques / électrique due aux conditions environnementales [10].
- Les étiquettes RFID sont coûteuses par rapport aux codes à barres.
- RFID n'est pas une ligne de mire, comme la technologie code à barres et nouveaux problèmes de sécurité seront développés.

3.6. Conclusion :

Performances RFID dans les hôpitaux doit être testé afin d'éliminer les carences technologiques. Plusieurs études ont montré des interférences dangereuses entre les signaux RFID et le matériel médical. Par ailleurs, RFID n'est pas toujours fiable et précis à 100%. Les contre-mesures à ces problèmes, comme l'utilisation de middleware pour améliorer la qualité des données ou l'utilisation de plusieurs lecteurs pour augmenter la précision des données, devraient être menées afin d'améliorer les performances du système.

CHAPITRE 4

CONCETION ET IMPLEMENTATION

4.1. Introduction :

Ce chapitre est consacré à la démarche que nous avons adoptée pour mener à bien notre projet.

La démarche qu'on a suivie, s'appuie sur l'approche événement en utilisant EPC, UML. En effet, l'approche événement est une solution technologique incontournable car ces concepts de base sont stables et largement éprouvés. Pour mieux maîtriser la richesse de cette approche, la disposition d'un outil comme Microsoft Visio qui lui donne une dimension méthodologique est recommandée.

4.2. Modélisation des événements complexes :

La modélisation est une tâche importante pour la construction de systèmes d'entreprise, il permet à la fois le développeur et l'utilisateur final de comprendre les processus au sein de l'entreprise et la relation entre eux. Il existe plusieurs approches de modélisation peut être employée, UML (Unified Modeling Language) est le plus connu d'entre eux, il a été développé par Booch, Rumbaugh et Jacobson et a ensuite été accepté comme standard dans la modélisation orientée objet par le Groupe de gestion de l'OMG [8].

Malheureusement, les diagrammes UML sont presque tirant parti de la modélisation de la mise en œuvre où l'orienté objet joue un rôle crucial plutôt que des événements de flux de travail et de modélisation de la gestion des processus. Le seul diagramme UML qui a un aspect flux de travail est le diagramme d'activité, qui combine les idées de plusieurs techniques telles que le diagramme de cas de Jim Odell, SDL techniques de modélisation Etat, et les réseaux de Pétri. Diagramme d'activités est un modèle où les états représentent les activités et les arcs représentent la transaction déclenchée à la fin de chaque activité. Le diagramme d'activités est souvent utilisé pour modéliser explicitement une opération associée avec le modèle de cas d'utilisation, où il ya un flux de travail qui implique de nombreux acteurs. Il ne devrait pas être utilisé pour la modélisation CEP en raison de l'absence d'événements et l'aspect de la gestion des processus.

Event Driven Process Chain (EPC) est le type de modèle ARIS, il a été développé dans le cadre d'ARIS par le professeur « Wilhelm August Scheer » l'Institut des "für Wirtschaftsinformatik" que l'Université « Université de la Sarre" au début des années 1990. Il

est utilisé par de nombreuses entreprises pour la modélisation, l'analyse et la préconception des processus d'affaires. EPC est un graphe d'ordre des événements et des fonctions liées par des opérateurs logiques, il apporte également des ressources d'information et les unités d'organisation pour être connecté dans le graphique commune.

Les caractéristiques de ce schéma, il est comme le modèle approprié réelle pour la modélisation des événements complexes. Avec quelques modifications, ce modèle peut permettre aux utilisateurs professionnels sans connaissances techniques approfondies pour formuler des événements complexes à partir d'un ensemble d'événements simples concernant les besoins des entreprises. Les principaux éléments de ce modèle sont décrits ci-dessous.

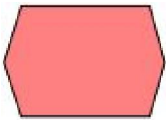
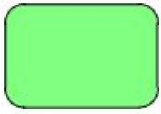

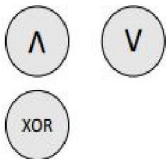

Elément	symbole	Définition
Evénement		décrire dans quelles circonstances une fonction ou un processus œuvres ou qui déclarent une fonction ou un processus aboutit à
Fonction		décrire une transformation d'un état initial à un état résultant
Informations ou objet de ressource		qui peuvent être des données d'entrée servant de base pour une fonction, ou des données de sortie produites par une fonction
connecteur logique		diviser le flux de contrôle d'un flux à deux ou plusieurs flux et de synchroniser le flux de contrôle à partir de deux ou plusieurs flux à un débit, il existe trois types de relations logiques sont Branch / fusion, Fork / Join, or
Chemin du processus		servent aide à la navigation dans la CBE, ce qui indique que le processus schématisé intègre la totalité d'un second processus

Table 4.1 Les principaux éléments de modèle EPC

Dans le EPC, le cas complexe est généré par une agrégation d'événements simples, où chaque agrégation est définie par une règle. Contre cette idée, a proposé un nouveau modèle appelé Event Structure Model (ESM) qui complète la CBE. Un modèle d'ESM peut se connecter plusieurs CEP en recueillant des événements pertinents de différents CEP ou de produire de nouveaux événements qui déclenchent d'autres EPC. Ce modèle repose essentiellement sur les connecteurs en sorte que la "et" connecteur peut être remplacé par un connecteur d'agrégation qui représente la relation entre l'événement complexe et leurs éléments. Dans leur modèle, ils supposent que pour chaque règle d'agrégation attaché à un connecteur agrégation, nous devons créer un modèle technique qui décrit les éléments de données, le temps et les exigences de causalité qui permettent événement complexe à générer ou non. Ainsi, chaque connecteur "A" dans l'ESM conceptuel est assigné à une telle règle d'agrégation technique.

4.3. Architecture RFID enabled CEP dans la santé:

Wen Yaoa, Chao-Hsien Chu and Zang Li proposent un cadre CEP pour modéliser des événements chirurgicaux et situations critiques dans un hôpital RFID. Ils ont mis en place un système prototype avec l'approche proposée pour la gestion chirurgicale et mené des évaluations de performance pour tester son évolutivité et de capacité. Leur étude fournit une solution possible pour améliorer la sécurité des patients et l'efficacité opérationnelle pour un hôpital qui utilise RFID, en fournissant des sens et de la capacité d'intervention pour détecter des événements médicalement significatifs.

Aladdin Baarah, Liam Peyton présenté un service de surveillance de l'État pour la gestion des flux de patients qui a été prototype avec un hôpital de la région de Toronto pour intégrer les événements de suivi RFID, de gestion des processus métier (BPM) des applications et systèmes existants. Les résultats montrent que le BPM et RFID offrent des événements en temps réel, mais sur leur propre ne pouvaient pas définir complètement tous les Etats dans le processus de soins.

Leur service de surveillance d'état intègre BPM et RFID et déduit de nouveaux événements qui définissent tous les Etats ne sont pas manipulés par BPM et RFID.

L'article Optimization techniques étudie les problèmes de performances de la RFID traitement des événements complexes et propose des techniques d'optimisation

correspondante. les techniques de Liu HL, Chen Q, Li ZH comprennent: (1) en profitant des événements de négation ou l'exclusivisme entre les événements de tailler des résultats intermédiaires, donc de réduire la consommation de mémoire, (2) avec différentes sélectivités des événements complexes, à dessein la réorganisation de la joindre aux opérations entre les événements d'améliorer l'efficacité globale, atteindre plus le débit du flux, (3) l'utilisation de l'approche basée fente ou arbre B + à base d'optimisation de la performance de traitement avec la contrainte de fenêtre de temps. Ils présentent les résultats d'analyse de ces techniques et de valider leur efficacité grâce à des expériences.

La figure 4.1 présente le flux de données physique et sémantique dans un cadre RFID activé CEP. Au plus bas niveau, lectures brutes de systèmes de suivi de localisation sont capturées par les lecteurs RFID et ensuite filtrées (par exemple, le lissage et l'agrégation) par le middleware pour supprimer les données redondant. Les événements RFID produites ainsi que des données provenant d'autres capteurs ou des systèmes embarqués sont ensuite répercutés sur le moteur CEP pour un traitement ultérieur. Ces événements sont des événements de base, car ils sont capturés directement à partir de leurs sources et n'ont pas été agrégées. En outre, les données provenant d'autres systèmes d'information ou bases de données est nécessaire pour complexe événement recherche de motifs. L'événement provenant de capteurs peuvent être corrélés par les constructeurs de l'événement. Règles CEP sont stockés dans la base de règles, de sorte que le moteur CEP peut détecter les événements complexes pour signifier des situations critiques. En conséquence, les événements complexes contiennent des significations sémantiques et peuvent être utilisés par les applications. Par exemple, si une certaine menace pour la sécurité des patients est identifiée, une alerte sera envoyée au fournisseur de soins.

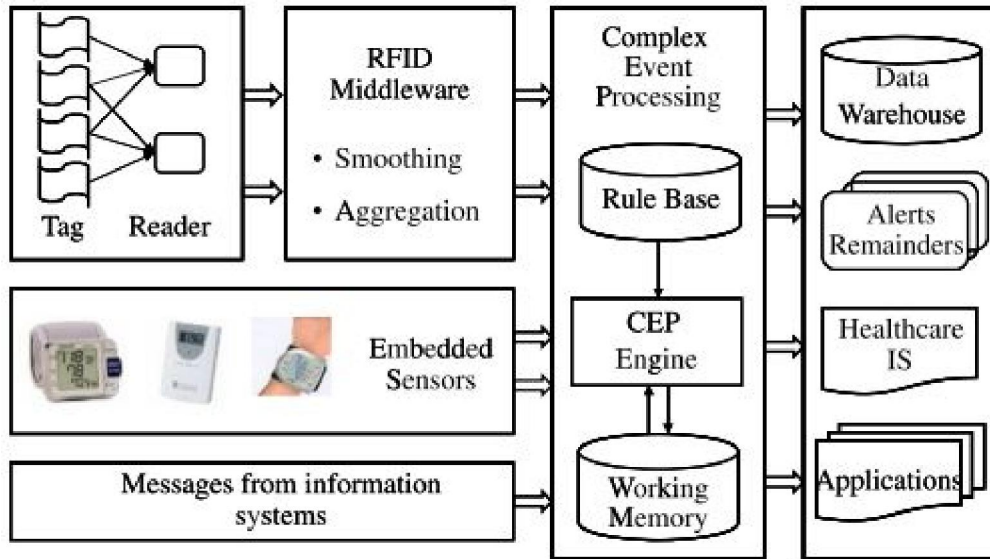


Figure 4.1 Architecture RFID activé CEP dans la santé

4.4. Conception de Système :

4.4.1. Diagrammes des cas d'utilisation :

Représente les relations entre les acteurs et les fonctionnalités du système. Les cas d'utilisation présentent une vue externe de la façon d'utiliser un système, que ce soit l'application, un sous-système, une fonction, un composant.

a. Diagramme de cas d'utilisation Médecin :

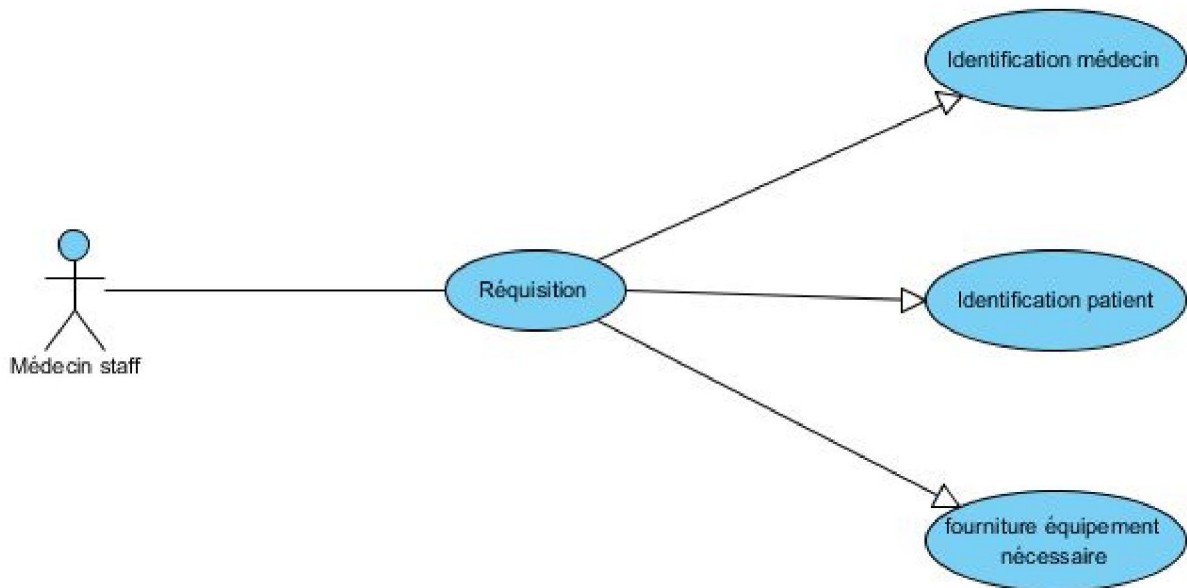


Figure 4.2 Diagramme de cas d'utilisation Médecin

b. Diagramme de cas d'utilisation administrateur :

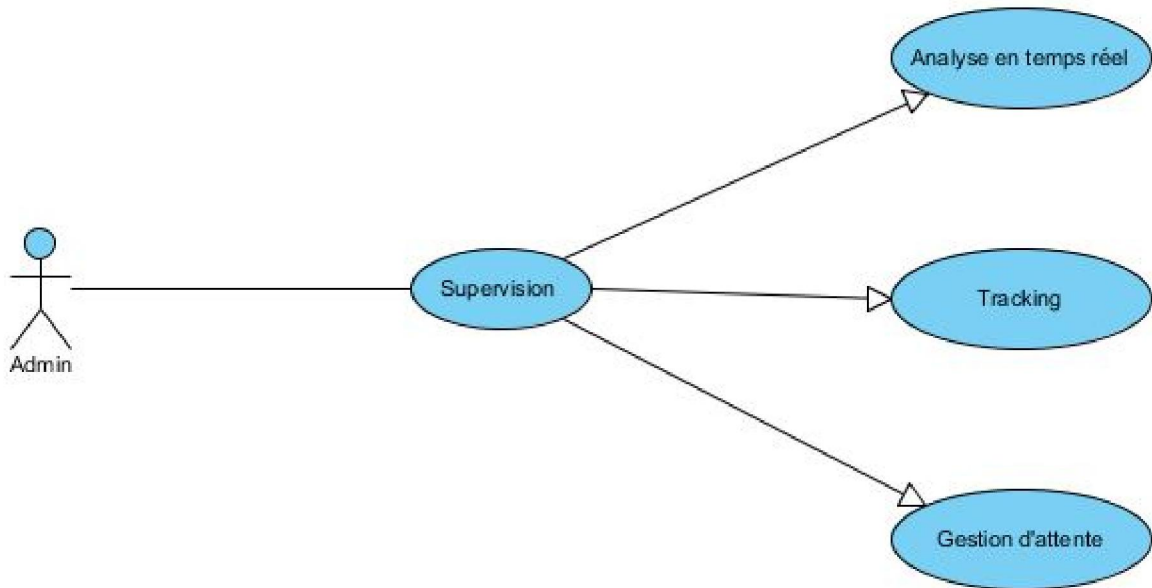


Figure 4.3 Diagramme de cas d'utilisation administrateur

4.5. Conception des scénarios :

4.5.1. Scénario 1 : Identification de patient :

Dans l'hôpital il y a beaucoup des patients qui ont consulté par un seul docteur, avant la consultation ce docteur à besoin des informations de chaque patient (Identification). Au lieu de poser des questions à ce dernier notre outil aide le docteur d'identifier automatiquement son patient. Le scénario d'identification se déroule comme suit :

- ✓ Lire des données à partir le tag de patient
- ✓ Extraction d'ID
- ✓ A laide de cet ID notre outil accède au BDD et affiche les informations correspondant au docteur

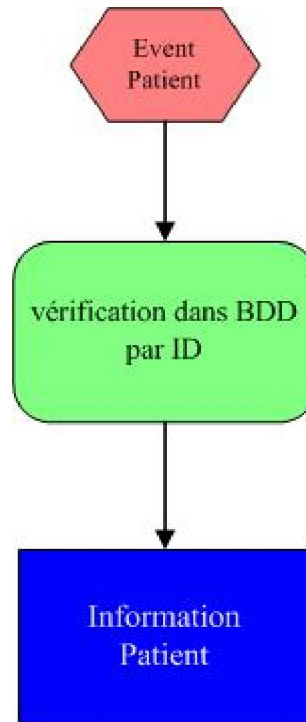


Figure 4.4 Modèle EPC d'identification de patient

4.5.2. Scenario 2 : Analyse d'attente :

Dans la salle d'attente il y a beaucoup de patient avec de différent type de maladie, ces maladie ce différence par leur cas, des cas de maladie exige an temps d'attente moins que 5min, donc on a besoin d'une procédure qui analyse le temps d'attente moins que 5min.

Le scenario d'analyse d'attente ce déroule comme suit :

- Notre outil a l'aide d'événement patient filtre les maladies de classe A.
- Le temps de chaque patient filtré est contrôlé.
- Si le temps d'attente dépasse 5min une alerte se déclenché

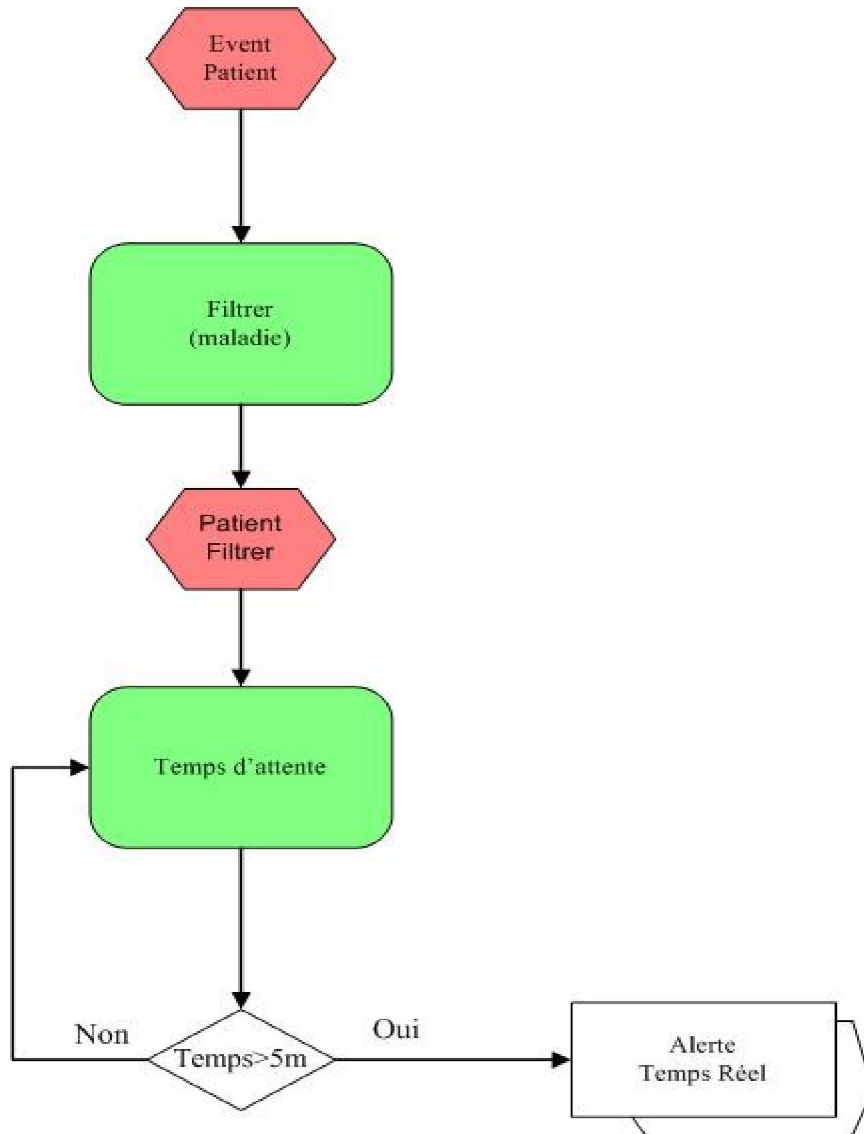


Figure 4.5 Modèle EPC d'analyse d'attente

4.5.3. Scenario 3 : Vérification de patient et leur médecin :

Dans l'hôpital il y a beaucoup de patient et beaucoup de docteurs chaque docteur est responsable sur un ensemble de patient. Pour éviter le problème de vérification orale ou avec papier, qu'un docteur est responsable d'un tel patient, une vérification automatique a laide de noter outil se fait.

Le scenario de vérification ce déroule comme suit :

- La procédure check à laide des événements de patient et de médecin vérifier si ce docteur est vraiment responsable de se patient ou non.
- Cette procédure renvoi un événement qui contient le résultat de vérification.

- Si le résultat de vérification est oui un stockage se fait, sinon une alerte se déclenche

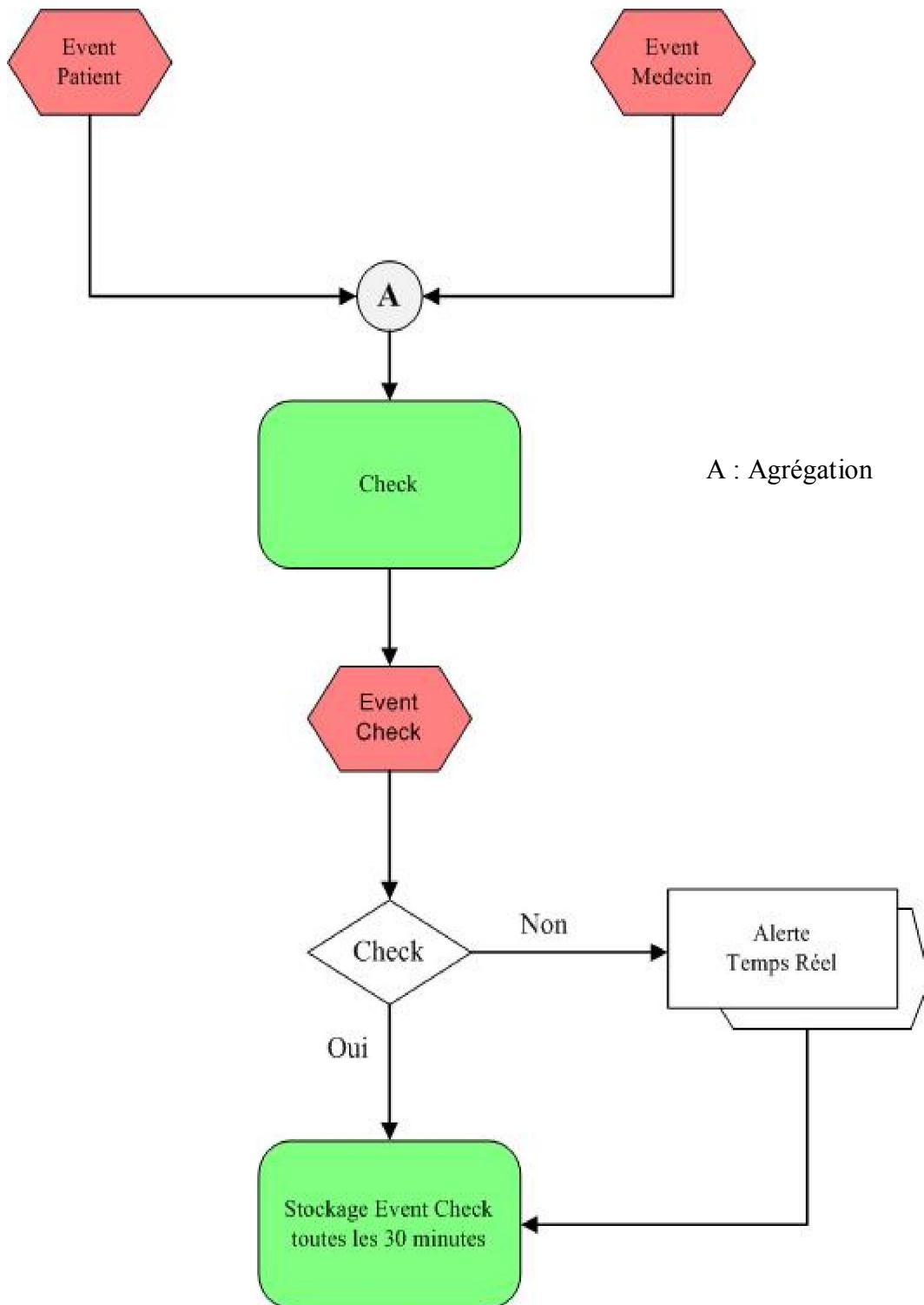


Figure 4.6 Modèle EPC de vérification de patient et leur médecin

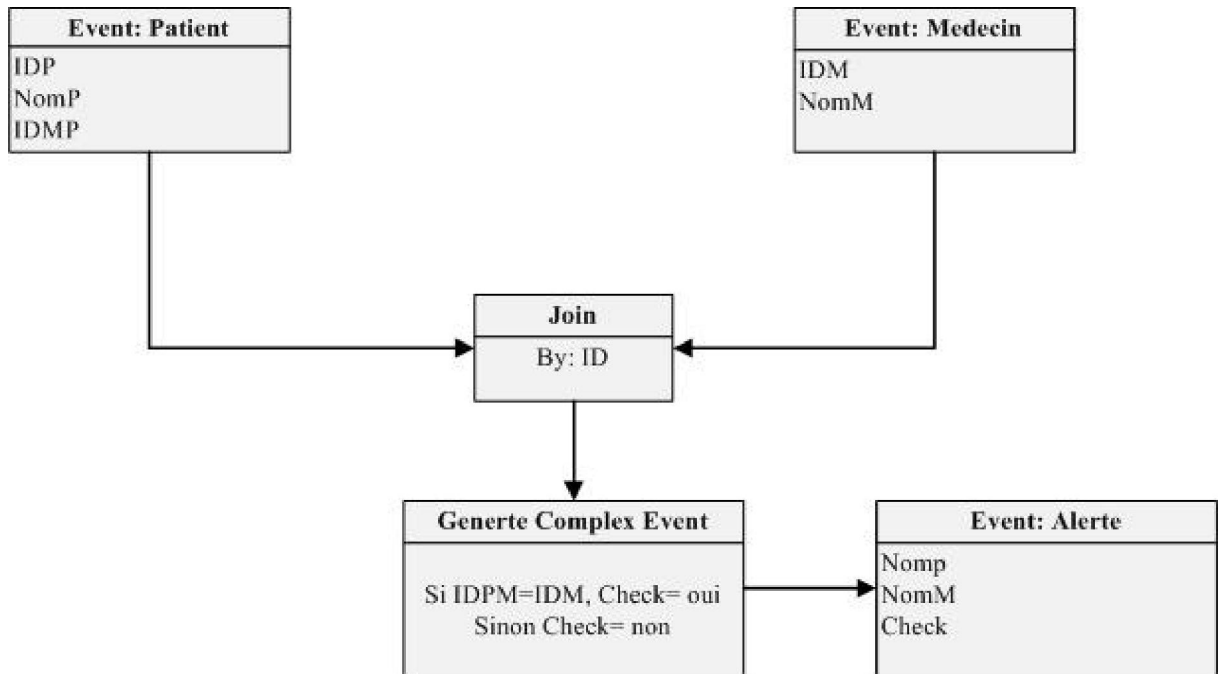


Figure 4.7 Technique du CEP modèle décrivant la génération des événements complexes

4.6. Implémentation :

On apporte ici quelques compléments d'explication sur l'implémentation.

4.6.1. Identification :

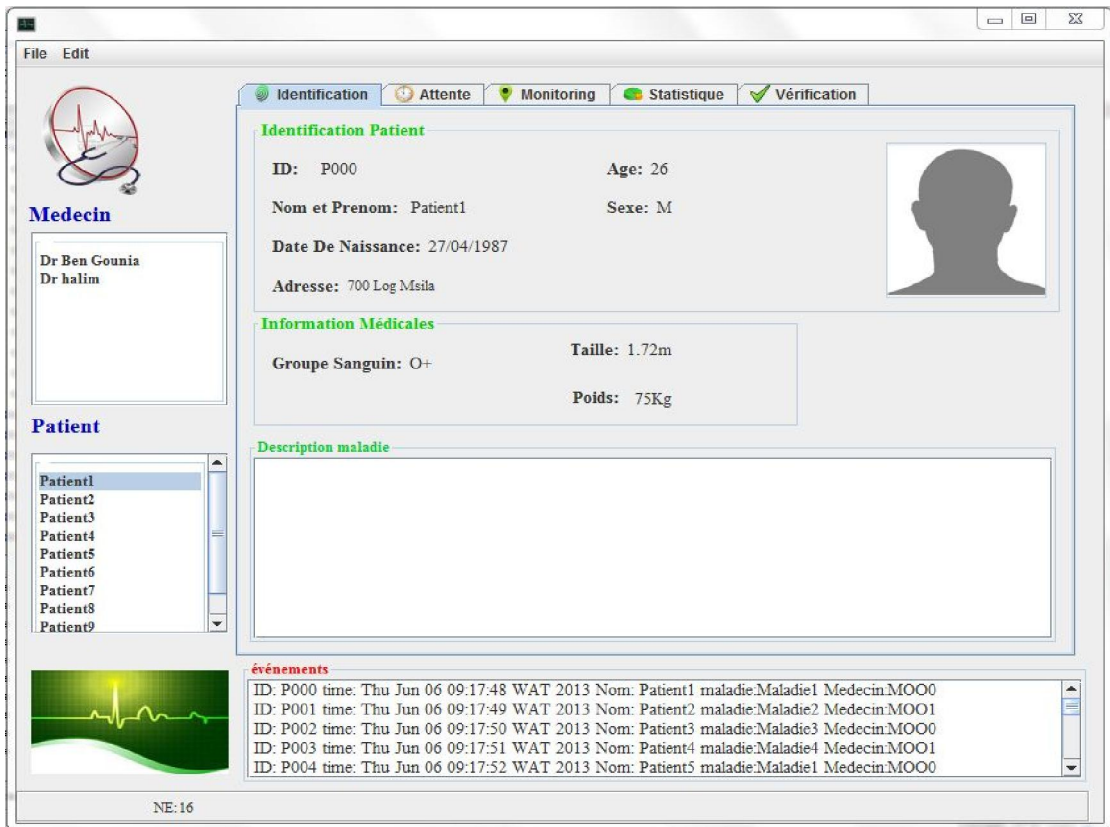


Figure 4.8 identification de patient

4.6.2. Gestion d'attente :

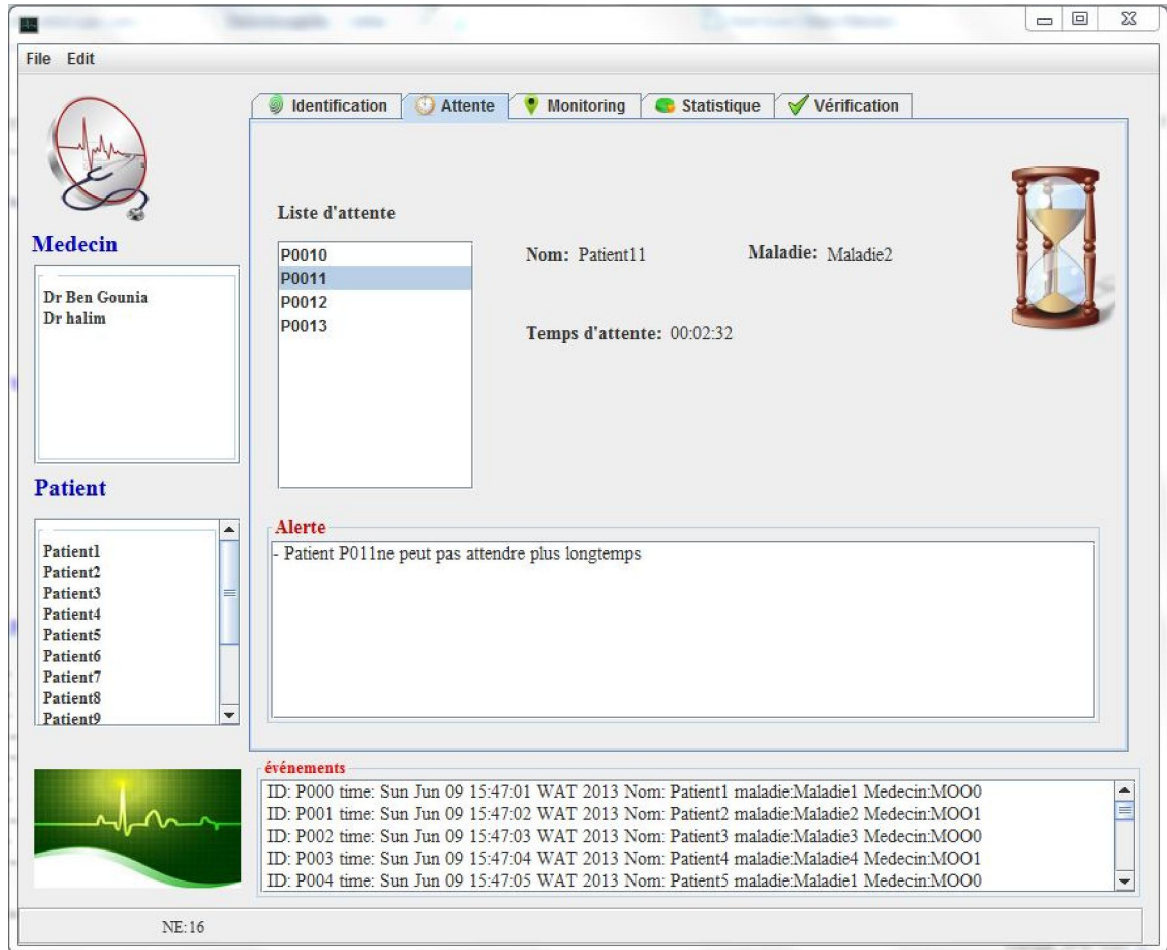


Figure 4.9 Gestion d'attente

4.6.3. Tracking :

Pour contrôler bien l'hôpital afin d'évite de perte ou bien de vol de matériel ou absence d'un docteur ou la perte d'un patient par exemple avec la maladie Alzheimer. L'outil proposé et a travers le tracking contrôle le mouvement de ces dernier.

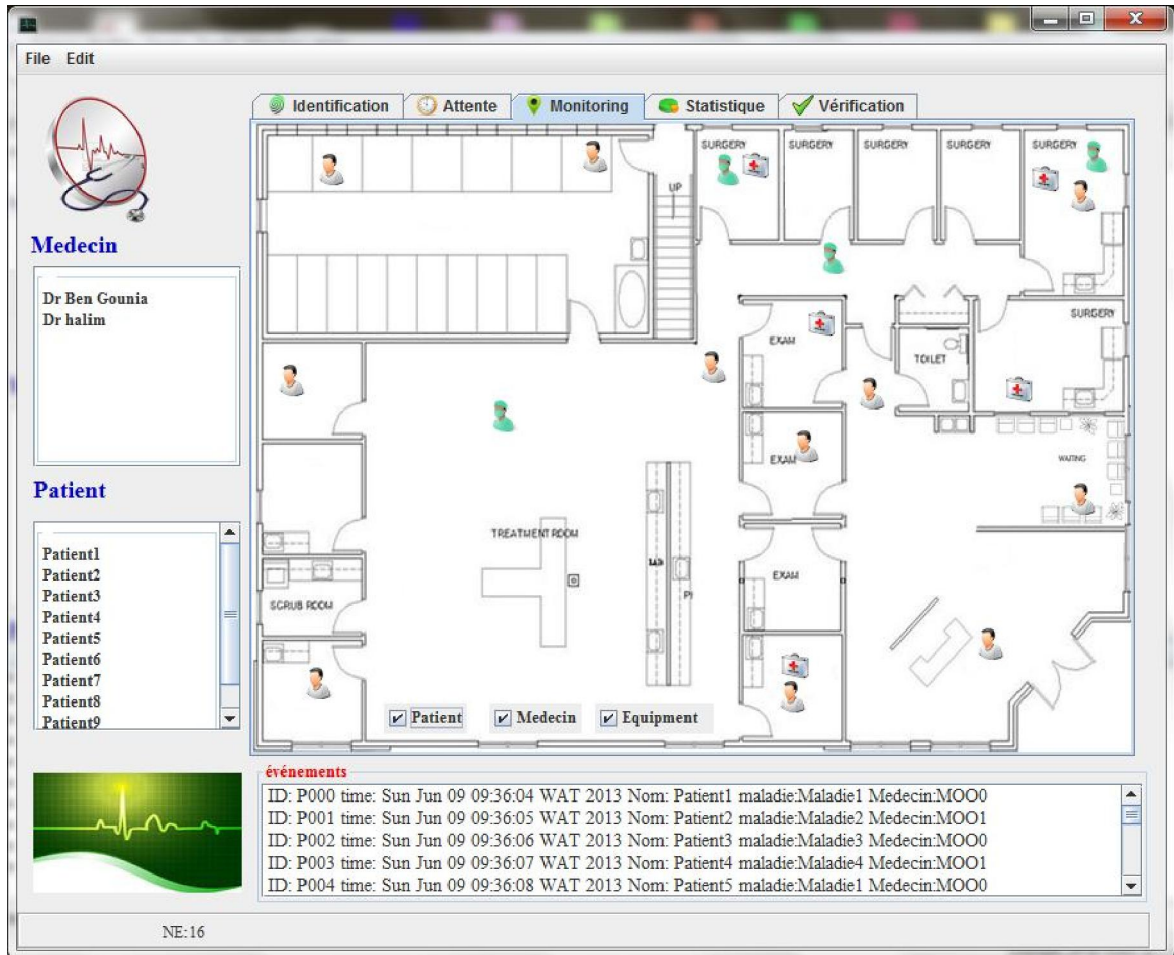


Figure 4.10 Tracking

4.6.4. Gestion des équipements :

Un bon contrôle d'utilisation de l'équipement dans l'hôpital d'une manière automatisé est une approche mieux qu'un contrôle humain.

Le scenario d'analyse se fait comme suit :

- le tag d'un équipement envoi périodiquement des événements "est ce qu'il est utilisé ou non".
- l'outil proposé à partir l'événement reçu calcul un pourcentage d'utilisation d'un équipement chaque une période de temps choisi.

$$\text{Pourcentage} = \frac{\text{Nombre des'équipements Utilisé}}{\text{Nombre Totale d'équipement}} * 100$$

- si ce pourcentage égal a 100% une alerte d'éclanche, signifie que l'hôpital a besoin d'un nouvel équipement de ce type Sinon il termine le contrôle.

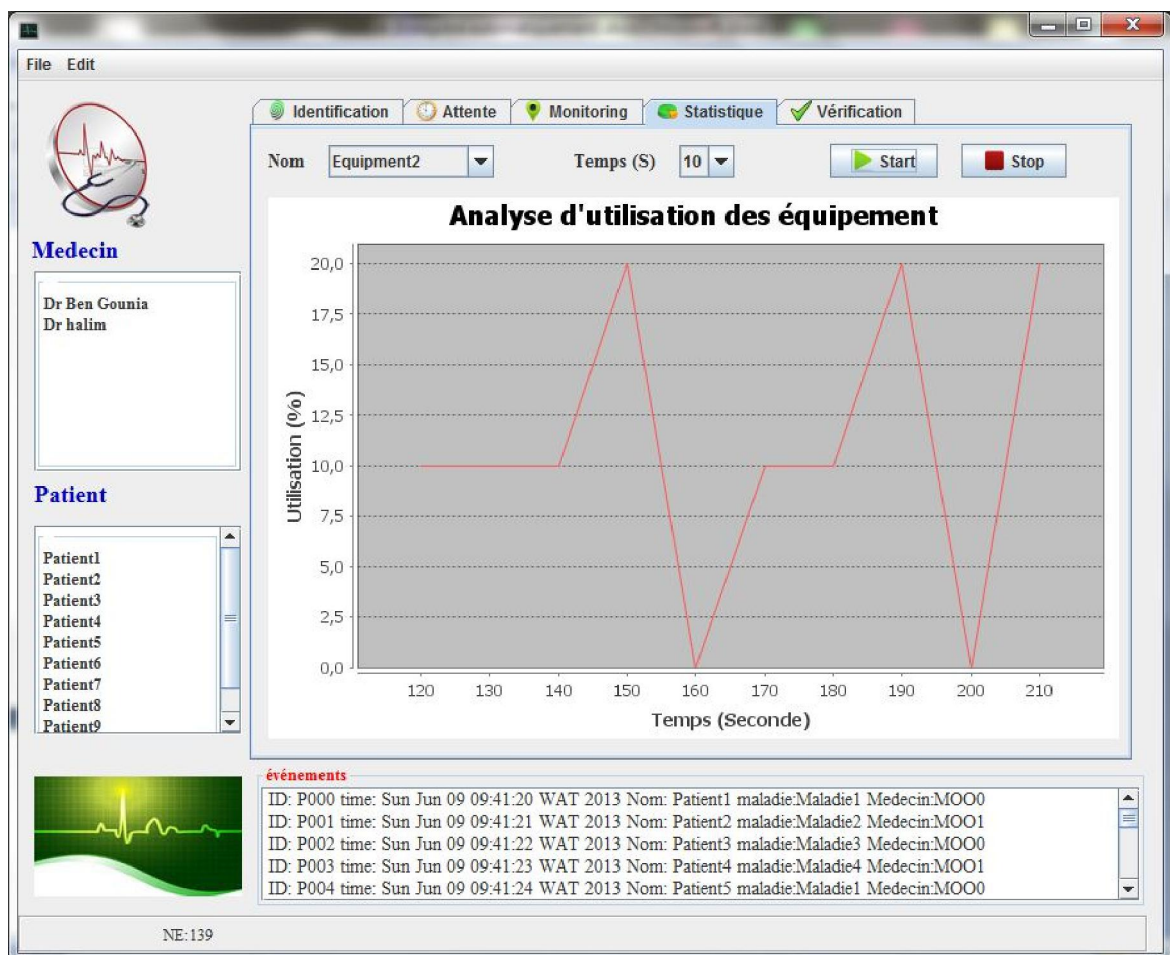


Figure 4.11 Gestion des équipements

4.7. Outils de développement :

4.7.1. NetBeans :

NetBeans IDE a été créé à l'initiative de Sun Microsystems. Il présente toutes les caractéristiques indispensables à un environnement de qualité, que ce soit pour développer en Java, Ruby, C/C++ ou même PHP.

NetBeans est sous licence OpenSource, il permet de développer et déployer rapidement et gratuitement des applications graphiques Swing, des Applets, des JSP/Servlets, des architectures J2EE, dans un environnement fortement personnalisable.

L'IDE NetBeans repose sur un noyau robuste, la plateforme NetBeans, que vous pouvez également utiliser pour développer vos propres applications Java, et un système de plugins performant, qui permet d'avoir un IDE modulable. A côté de la version complète de l'IDE NetBeans, il existe différentes déclinaisons qui se concentrent sur une plateforme ou un langage précis (Java ME, Java : SE + ME + EE, Ruby, C/C++, PHP).

NetBeans contient, en plus du support pour CVS et SubVersion, un support pour ClearCase, mais aussi pour Mercurial. Il permet également de déployer des applications Web, non seulement vers Tomcat et Glassfish qui sont livrés avec le "Pack Web", mais aussi vers JBoss, WebSphere 6.1, WebLogic 9.

NetBeans détient un support de développement d'applications Web avec des améliorations pour l'édition des JSP, la gestion serveur et le support des dernières versions de Tomcat.

Enfin cet IDE possède un débogueur de grande qualité ainsi qu'une interface graphique améliorée.

4.7.2. Rappels sur l'architecture de Java :

Le langage et l'environnement d'exécution Java sont issus de travaux de recherche menés dans les années 1990 par Sun Microsystems dans le cadre du projet Stealth (renommé Green Project par la suite). Le but était de définir un langage de haut niveau, orienté objet et s'inspirant de C++, tout en comblant les lacunes de ce dernier en ce qui concerne la gestion de la mémoire (ajout d'un ramasse-miettes ou garbage collector en anglais) et la programmation concurrentielle (gestion native de plusieurs threads). Le projet visait initialement le marché des clients légers (PDA, etc.), mais il se réorienta au début de l'année 1990 sur les applications liées au Web.

L'essor et la popularité de Java dépendent en grande partie de l'essor des technologies Web. La mise à disposition gratuite par Sun de l'environnement d'exécution et des outils de développement (compilateur) via internet a également contribué à son succès. Les différentes versions du langage et de l'environnement d'exécution se sont succédées depuis la version 1.0, qui est apparue en 1996, à la dernière version stable (1.6), disponible depuis 2006.

Un des objectifs de Java était de faciliter le déploiement des applications en s'assurant qu'un même programme Java puisse s'exécuter sur des environnements différents (UNIX, Windows, Mac, etc.). Sun a pour cela décidé de définir une plateforme (ou environnement) d'exécution standard, s'appuyant sur une machine virtuelle. L'architecture de cette plateforme est détaillée dans la section suivante.

✓ **Description générale de l'architecture :**

L'environnement d'exécution d'un programme Java, illustré par la figure 4.12, comprend différents éléments plus ou moins standardisés. La figure distingue trois ensembles :

1. L'application Java est développée par le programmeur à l'aide du langage Java. Le code source de cette application est compilé vers une forme intermédiaire : le bytecode Java. C'est ce dernier qui est exécuté par la plateforme d'exécution Java.

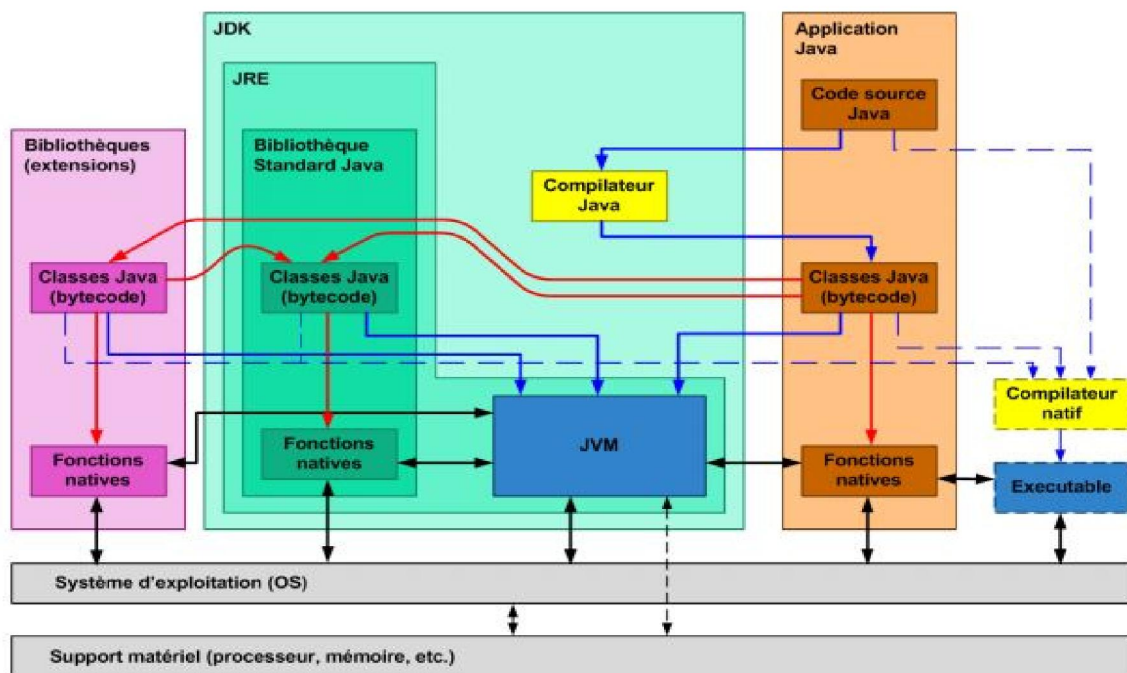


Figure 4.12 L'environnement d'exécution d'un programme Java

L'application peut également comprendre du code natif (développé par exemple en C ou C++) pour réaliser les opérations qui ne peuvent être spécifiées en langage Java. L'usage de ce type de code n'est toutefois pas conseillé, car il limite notamment la portabilité de l'application.

2. Afin d'exécuter les applications Java sur des plateformes matérielles et logicielles (OS) différentes, Sun a défini une plateforme d'exécution standard s'appuyant sur une machine virtuelle : la JVM (Java Virtual Machine). Outre la JVM, la plateforme comprend également une bibliothèque standard Java. L'ensemble minimal des éléments permettant d'exécuter une application Java, qui comprend entre autres une implémentation de la JVM et de la bibliothèque standard, est désigné sous le terme de JRE (Java Runtime Environment). Le JDK (Java Development Kit) constitue un sur-ensemble du JRE permettant de développer des applications Java. Il comprend, outre les éléments du JRE, le compilateur Java qui convertit les fichiers sources (en Java) en fichiers class (en bytecode Java).
3. L'application Java peut également s'appuyer sur des bibliothèques tierces (désignées ici sous le terme de bibliothèques d'extensions). Celles-ci sont généralement fournies sous la forme de fichiers class (bytecode) regroupées dans des archives (JAR). Ces bibliothèques peuvent elles aussi utiliser du code natif. A la différence de la bibliothèque standard, ces bibliothèques ne font pas partie de la plateforme d'exécution standard et doivent être installées séparément. Elles permettent simplement de réutiliser du code existant sans disposer nécessairement du code source.

4.8. Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons illustré la conception à l'aide des diagrammes du Modèle UML et EPC. Ce dernier nous avons aidé à clarifier notre travail.

CONCLUSION GENERAL

La RFID est donc une technologie d'avenir qui apportera des améliorations considérables dans la gestion de la logistique amont. Elle offre aujourd'hui un niveau de savoir faire suffisant pour mettre en application de nouvelles méthodes de travail.

De nombreuses grandes entreprises ont déjà commencé à l'utiliser. Les différents pilotes étudiés montrent bien l'apport de la RFID dans les domaines de la gestion de stocks, du transport ou encore de la traçabilité. Pourtant, les limites entrevues ne se régleront pas immédiatement et les utilisateurs de la RFID auront encore de nombreux points à régler. Comme le dit Kevin Ashton, directeur de l'unité de recherche RFID au MIT « Il existe un point commun entre les nouvelles technologies et les enfants : la période pendant laquelle ils ne peuvent remplacer la génération d'avant. On ne peut pas demander à un nourrisson qui vient de naître de parler ».

RFID suggère une infrastructure numérique qui change la façon de la prestation des soins et il a la possibilité de révolutionner l'industrie de la santé. Avec la collecte automatique de données, RFID permet la collecte omniprésente des données hospitalières, fournit des services stratégiques à l'enregistrement centrée sur le patient, et utilise ces données médicales pour les soins coopérative. La valeur réelle de la RFID peut être réalisée quand il est intégré au système d'information de santé existante, il peut fournir un soutien à la décision intégrée dans le processus précieuse à travers les connaissances médicales actuelles.

Ce mémoire présente une approche pour traiter les événements et de fournir des sens et la capacité de réponse des hôpitaux. Bien que l'idée d'utiliser CEP pour traiter les événements RFID et corrélés les événements non-RFID ne soit pas nouveaux, nous utilisons ce cadre RFID Activé CEP pour modéliser des événements complexes dans un hôpital intelligent et résoudre les défis actuels auxquels font face les soins de santé. Cette approche peut aider à accélérer l'adoption de la technologie RFID dans les hôpitaux et de fournir un moyen possible de résoudre le problème de l'interopérabilité.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Albert Lozano-Niet, “RFID Design Fundamentals and Applications”, Taylor and Francis Group, LLC, 2011.
- [2] Anthony GHIOTTO, “Conception d’antennes de tags RFID UHF, application a la réalisation par jet de matière”, thèse doctorat, Novembre 2008.
- [3] Ali Fakhr, “Barriers and Critical Success Factors in Adoption of RFID in Healthcare Sector”, Theses Master, 2011.
- [4] BACHOTI Youssef, BELHAJ SENDAGUE Bassim, RODRIGUES OLIVEIRA Joao Gabriel, “projet RFID”, Projet de fin d’étude, janvier 2011.
- [5] Barthe Frédéric, “RFID : Quelles perspectives pour la chaîne logistique amont ?”, mémoire Master, 2006.
- [6] CHIKOUCHE Noureddine, “Problèmes de sécurité dans les systèmes embarqués ”, mémoire magister, septembre 2010.
- [7] H.Debbi, “ Développement d’une application d’enchère sur Events Driven Architecture (EDA)”, Bachelor’s project, thèse Licence, juin 2009.
- [8] H.Debbi, “Market Liquidity Risk Management Platform Based on Complex Event Processing”, thèse Master, juin 2011.
- [9] James Reiner, “RFID in Healthcare – A panacea for the regulations and issues affecting the industry?”, UPS Supply Chain Solutions,2005.
- [10] Kanchan Prasad, “RFID Applications in Health Care sector”, CSI Communications, May2010.
- [11] Loïc Schmidt, “Passage à l’échelle des intergiciels RFID pour l’informatique diffuse”, Thèse de doctorat, décembre 2010.
- [12] Nicolas Seriot, “Les systèmes d’identification radio (RFID) -fonctionnement, applications et dangers-”, HES.so, 2005.

- [13] Patrick J, Sweeney II, “RFID for dummies”, Wiley Publishing, Inc,2005.
- [14] patrick VINCENT, “Testes et études autour des technologies RFID”, rapport de stage, décembre 2005.
- [15] Pierre MEDAN, “L'identification par radiofréquence (IRF) en milieu de travail : Recommandations de règles de pratique”, Commissariat à la protection de la vie privée du Canada, Mars 2008.
- [16] rfid-surete, http://rfid-surete.voila.net/middleware_rfid.html, Consulté le: 02 Mai 2013.
- [17] Smart webzine, <http://www.smart-webzine.com/les-normes-du-rfid-982>, Consulté le: 17 Mai 2013.
- [18] Syed AHSON, MOHAMMAD ilyas, “RFID handbook Applications, Technology, Security, and Privacy ”, Taylor & Francis Group, LLC, 2008.
- [19] Smail Djerir, “Étude et implémentation d'un moteur d'inférence dans une architecture orientée événements”, thèse Doctorat, 2010.
- [20] Wen Yao, Chao-Hsien Chu, Zang Li, “Leveraging complex event processing for smart hospitals using RFID”, Journal of Network and Computer Applications, May 2010.
- [21] Wen Yao, Chao-Hsie Chu, Zang Li, “The Use of RFID in Healthcare: Benefits and Barriers”, IEEE, juin 2010.

ملخص : التحديد بالترددات الراديوية هي تكنولوجيا متطورة بسرعة تستخدم موجات الراديو لجمع ونقل البيانات، فيمكن التقاط البيانات بشكل تلقائي ودون تدخل بشري. يتم استخدام هذه التكنولوجيا على مستوى كبير في المؤسسات لهذا فإن الأحداث (البيانات) تزداد تعقيدا، فمن الضروري معالجة بعض الأحداث لخلق حدث معقد من أجل الحصول على معلومات مهمة للمؤسسة. في الرعاية الصحية ولسلامة المرضى اضطرت المستشفيات إلى اعتماد هذه تكنولوجيا جديدة للحد من الأخطاء الطبية، وفي هذه الدراسة نقتراح بنية RFID وتقنية CEP لإدارة بيانات المستشفى في الوقت الحقيقي.

الكلمات المفتاحية: ترددات الراديو، الرعاية الصحية، الحدث، الأحداث المعقدة.

Résumé: L'identification par radiofréquence (RFID) est une technologie en développement rapide qui utilise les ondes radio pour la collecte et le transfert de données, il peut capturer efficacement et automatiquement les données sans intervention humaine. RFID est appliquée dans de plus en plus des applications d'entreprise, dans tous les niveaux de l'entreprise, par conséquent les événements à traiter par middleware RFID deviennent plus en plus complexe. Il est nécessaire que certains événements de base soient traités pour créer des événements complexes afin d'obtenir des informations significatives pour l'entreprise. Face à la nécessité de l'amélioration de la sécurité des patients tout en réduisant les coûts opérationnels pour les soins de santé, les hôpitaux sont obligés à adopter de nouvelles technologies de l'information afin de réduire les erreurs médicales et de réagir rapidement à des situations critiques. Dans ce mémoire, nous proposons une architecture basés sur RFID et la technologie CEP pour la gestion en temps-réel des données de l'hôpital d'une variété de sources afin d'obtenir une vision total sur le leur fonctionnement. Nous utilisons un serveur CEP qui joue le rôle d'un Middleware, qui capture les évènements RFID et les analyse en utilisant un langage basé sur l'évènement (Event Processing Language) afin de détecter des événements médicalement significatifs.

Mots-clés : identification par radio fréquence, CEP, soins de santé, événement.

Abstract: Radio-frequency identification (RFID) has emerged as a good candidate for tracking and collecting information about objects and persons. RFID is based on wireless use of electromagnetic field to transfer data from tag attached to an object or person, this tag contains up-dated information about the object/person tracked. RFID has been used in many domains; it has been taken to be the favour technology for many enterprises for tracking their assets and monitoring as well as managing their tasks. But, due to the large applicability of this technology across all the layers of enterprises, RFID middleware has to deal with huge number of events in order to get information of interest. With the necessity of improving patients health and guaranteeing their security, hospital need to use novel information technologies in order to mitigate medical errors. In this dissertation, we propose architecture based on RFID and CEP technology for real-time data management for hospitals, which allow the monitoring of hospital functioning in real-time. We use CEP engine as a middleware, which capture RFID events and analyse them using highly event language (Event Processing Language) in the aim to detect meaningful and significative medical events.

Keywords: Radio Frequency Identification, CEP, Event, Healthcare.