



**HAL**  
open science

# Évaluation d'une automatisation de l'activité de distribution des médicaments aux unités de soins, à la pharmacie du CHU de Grenoble

Anthony Sirolli

► **To cite this version:**

Anthony Sirolli. Évaluation d'une automatisation de l'activité de distribution des médicaments aux unités de soins, à la pharmacie du CHU de Grenoble. Sciences pharmaceutiques. 2009. dumas-00592357

**HAL Id: dumas-00592357**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00592357>**

Submitted on 12 May 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE

Année 2009

N°

**EVALUATION D'UNE AUTOMATISATION  
DE L'ACTIVITE DE DISTRIBUTION  
DES MEDICAMENTS AUX UNITES DE SOINS,  
A LA PHARMACIE DU CHU DE GRENOBLE**

THESE  
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN PHARMACIE  
DIPLOME D'ETAT

**Anthony SIROLI**  
Née le 04 Avril 1984

à Echirolles France (38)

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE PHARMACIE DE  
GRENOBLE

Le 18 Décembre 2009

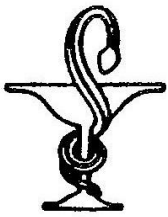
DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Président du jury : Monsieur Benoît Allenet MCU-PH

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Etienne Brudieu

Membres : Madame le Docteur Magalie Baudrant  
Monsieur le Docteur Maxime Detavernier

# **LISTES DES ENSEIGNANTS**



UFR  
DE PHARMACIE  
DE GRENOBLE

UNIVERSITE  
JOSEPH FOURIER  
SCIENCES. TECHNOLOGIE. SANTÉ.



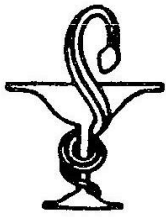
UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE  
Domaine de la Merci 38700 LA TRONCHE

Doyen de la Faculté : Mme le Professeur Renée GRILLOT  
Vice -Doyen : Mme Edwige NICOLLE

**Année 2008-2009**  
**Mise à jour : le 6 octobre 2008**

#### PROFESSEURS A L'UFR DE PHARMACIE

<b>BAKRI</b>	Aziz	Pharmacie Galénique et Industrielle, Formulation et Procédés Pharmaceutiques (LR)
<b>BOUMENDJEL</b>	Ahcène	Chimie Organique (D.P.M.)
<b>BURMEISTER</b>	Wilhelm	Physique (U.V.H.C.I)
<b>CALOP</b>	Jean	Pharmacie Clinique (CHU)
<b>DANEL</b>	Vincent	Toxicologie (CHU SAMU-SMUR)
<b>DECOUT</b>	Jean-Luc	Chimie Inorganique (D.P.M.)
<b>DROUET</b>	Emmanuel	Immunologie / Microbiologie (U.V.H.C.I)
<b>FAURE</b>	Patrice	Biochimie (DBI / CHU)
<b>FAVIER</b>	Alain	Professeur Emérite
<b>GODIN-RIBUOT</b>	Diane	Physiologie – Pharmacologie (HP2)
<b>GRILLOT</b>	Renée	Parasitologie - Mycologie Médicale (Directeur UFR et CHU)
<b>MARIOTTE</b>	Anne-Marie	Pharmacognosie (D.P.M.)
<b>PEYRIN</b>	Eric	Chimie Analytique (D.P.M.)
<b>SEVE</b>	Michel	Biotechnologie (CHU / CRI IAB)
<b>RIBUOT</b>	Christophe	Physiologie - Pharmacologie (HP2)
<b>ROUSSEL</b>	Anne-Marie	Biochimie Nutrition (L.B.F.A)
<b>WOUESSIDJEWÉ</b>	Denis	Pharmacotechnie (D.P.M.)



UFR  
DE PHARMACIE  
DE GRENOBLE

UNIVERSITE  
JOSEPH FOURIER  
SCIENCES. TECHNOLOGIE. SANTÉ.



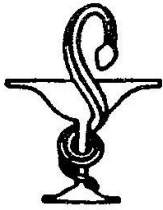
**PROFESSEURS ASSOCIES (PAST)**

CHAMPON	Bernard	Pharmacie officine
RIEU	Isabelle	Qualitologie (CHU)
TROUILLER	Patrice	Santé Publique (CHU)

**PROFESSEUR AGREGE (PRAG)**

GAUCHARD	Pierre Alexis	Chimie Inorganique (D.P.M.)
----------	---------------	-----------------------------

CHU : Centre Hospitalier Universitaire  
DPM : Département de Pharmacochimie Moléculaire  
HP2 : Hypoxie Physiopathologie Respiratoire et Cardiovasculaire  
LBFA : Laboratoire de Bioénergétique Fondamentale et Appliquée  
LCIB : Laboratoire de Chimie Inorganique et Biologie  
LR : Laboratoire des Radio pharmaceutiques  
PAST : Professeur Associé à Temps Partiel  
PRAG : Professeur Agrégé  
UVHCI: Unit of Virus Host Cell Interactions



UFR  
DE PHARMACIE  
DE GRENOBLE

UNIVERSITE  
JOSEPH FOURIER  
SCIENCES. TECHNOLOGIE. SANTÉ.



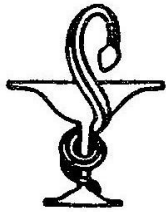
UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE PHARMACIE DE GRENOBLE  
Domaine de la Merci 38700 LA TRONCHE

Doyen de la Faculté : Mme le Professeur Renée GRILLOT  
Vice -Doyen : Mme Edwige NICOLLE

Année 2008-2009

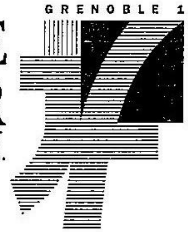
**MAITRES DE CONFERENCES DE PHARMACIE**

ALDEBERT	Delphine	Parasitologie - Mycologie (L.A.P.M)
ALLENET	Benoît	Pharmacie Clinique (ThEMAS TIMC-IMAG / CHU)
BATANDIER	Cécile	Nutrition et Physiologie (L.B.F.A / CHU)
BRETON	Jean	Biologie Moléculaire / Biochimie (L.C.I.B)
BRIANCON-MARJOLLET	Anne	Physiologie Pharmacologie (HP2)
BUDAYOVA SPANO	Monika	Biophysique (U.V.H.C.I)
CAVAILLES	Pierre	Biologie Cellulaire et génétique (L.A.P.M)
CHOISNARD	Luc	Pharmacotechnie (D.P.M)
DELETRAZ-DELPORTE	Martine	Droit Pharmaceutique Economie Santé
DEMEILLIERS	Christine	Biochimie (N.V.M.C)
DURMORT-MEUNIER	Claire	Biotechnologies (I.B.S.)
ESNAULT	Danielle	Chimie Analytique (D.P.M.)
GEZE	Annabelle	Pharmacotechnie (D.P.M.)
GERMI	Raphaële	Microbiologie (I.V.H.C.I. / CHU)
GILLY	Catherine	Chimie Thérapeutique (D.P.M.)
GROSSET	Catherine	Chimie Analytique (D.P.M.)
HININGER-FAVIER	Isabelle	Biochimie (L.B.F.A)
JOYEUX-FAURE	Marie	Physiologie -Pharmacologie (HP2)
KRIVOBOK	Serge	Biologie Végétale et Botanique (L.C.B.M)
MOUHAMADOU	Bello	Cryptogamie, Mycologie Générale (L.E.C.A)
MORAND	Jean-Marc	Chimie Thérapeutique (D.P.M.)
MELO DE LIMA	Christelle	Probabilités Biostatistiques (L.E.C.A)
NICOLLE	Edwige	Chimie Organique (D.P.M.)
PINEL	Claudine	Parasitologie - Mycologie Médicale (CIB / CHU)
RACHIDI	Walid	Biochimie (L.C.I.B)
RAVEL	Anne	Chimie Analytique (D.P.M.)
RAVELET	Corinne	Chimie Analytique (D.P.M.)
RICHARD	Jean Michel	Service Accueil Handicap (Direction)
SOUARD	Florence	Pharmacognosie (D.P.M)
TARBOURIECH	Nicolas	Biophysique (U.V.H.C.I.)
VANHAVERBEKE	Cécile	Chimie organique (D.P.M.)
VILLET	Annick	Chimie Analytique (D.P.M.)



UFR  
DE PHARMACIE  
DE GRENOBLE

UNIVERSITE  
JOSEPH FOURIER  
SCIENCES. TECHNOLOGIE. SANTÉ.



ENSEIGNANTS ANGLAIS

COLLE Pierre Emmanuel	Maître de Conférence
FITE Andrée	Professeur Certifié
GOUBIER Laurence	Professeur Certifié

ATER

1 ATER	RECHOUM Yassine	Immunologie / DMBMT
1 ATER	GLADE Nicolas	Biophysique
½ ATER	RUTA Joséphine	Chimie Analytique
1 ATER	NZENGUE Yves	Biologie cellulaire / DMBMT
1 ATER	ELAZZOUZI Samira	Pharmacie Galénique
1 ATER	VERON Jean Baptiste	Chimie Organique
1 ATER	HADJ SALEM Jamila	Pharmacognosie
½ ATER	REINICKE Anne Teresa	Pharmacologie
1 ATER	CHENAU Jérôme	DMBMT
1 ATER	NASER EDDINE Abeer	Anglais

**ATER** : Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherches  
**CHU** : Centre Hospitalier Universitaire  
**CIB** : Centre d'Innovation en Biologie  
**DPM** : Département de Pharmacochimie Moléculaire  
**DMBMT** : Département Mécanismes Biologiques des Maladies et des Traitements  
**HP2** : Hypoxie Physiopathologie Respiratoire et Cardiovasculaire  
**IAB** : Institut Albert Bonniot, Centre de Recherche « Oncogenèse et Ontogenèse »  
**IBS** : Institut de Biologie Structurale  
**LAPM** : Laboratoire Adaptation et Pathogenèse des Microorganismes  
**LBFA** : Laboratoire de Bioénergétique Fondamentale et Appliquée  
**LCBM** : Laboratoire Chimie et Biologie des Métaux  
**LCIB** : Laboratoire de Chimie Inorganique et Biologie  
**LECA** : Laboratoire d'Ecologie Alpine  
**TMC-IMAG** : Laboratoire Technique de l'Imagerie, de la Modélisation et de Cognition  
**UVHCI** : Unit of Virus Host Cell Interactions

# REMERCIEMENTS



A monsieur le **professeur Jean Calop**, chef du pôle Pharmacie du CHU de Grenoble, pour m'avoir permis de prendre part à ce projet, une expérience unique.

A mes messieurs le **docteur Etienne Brudieu** et **Maxime Detarvernier** pour leur patience, leur disponibilité et pour m'avoir guidé et soutenu tout au long de ce projet.

A monsieur le **docteur Benoît Allenet** et mademoiselle le **docteur Audrey Lehmann** pour leur aide et leurs bons conseils.

A tout le personnel de la **Pharmacie Vercors**, pour m'avoir accepté au sein de l'équipe pendant toute la durée de mon stage et pour leur implication dans le projet ainsi que **les étudiants de 5<sup>e</sup> année de pharmacie** qui m'ont aidé dans ce projet.

A monsieur le **professeur Denis Wouessidjewe**, pour m'avoir transmis l'envie de m'orienter vers l'industrie pharmaceutique et pour m'avoir guidé et soutenu dans mes choix à travers mon cursus.

A ma famille et à mes proches pour leur soutien tout au long de mes études.

Tous mes remerciements.

# **TABLE DES MATIERES**

**REMERCIEMENTS.....7**

**INTRODUCTION.....18**

**CONTEXTE.....20**

<b>1. Iatrogénie médicamenteuse .....</b>	<b>21</b>
1.1. Définition et historique.....	21
1.2. Classification des erreurs médicamenteuses.....	23
1.3. Causes des erreurs médicamenteuses .....	23
1.4. Fréquences des erreurs médicamenteuses .....	24
1.5. Conséquence sur le coût .....	26
<b>2. Sécurisation du circuit du médicament.....</b>	<b>26</b>
2.1. Circuit du médicament.....	26
2.2. Comment sécuriser le circuit .....	28
2.3. Sécurisation du circuit du médicament par l'informatisation.....	29
2.4. Armoire sécurisée .....	34
2.5. Rôle du pharmacien dans le circuit du médicament .....	35
<b>3. Les différents modes de distribution des médicaments.....</b>	<b>38</b>
3.1. La dispensation à délivrance journalière individuelle nominative .....	39
3.2. La dispensation à délivrance reglobalisée .....	41
3.3. La distribution globale.....	41

**MATERIEL ET METHODE.....42**

<b>1. Site d'étude.....</b>	<b>43</b>
1.1. Description de l'organisation de la pharmacie .....	43
1.2. Organisation de la distribution des médicaments.....	43
1.3. Fonctionnement du circuit de distribution de la pharmacie Vercors.....	45
1.4. Réorganisation du circuit de distribution de la pharmacie Vercors en 2008 50	
<b>2. Matériel.....</b>	<b>52</b>
2.1. Description du robot WESTFALIA® .....	52
2.1.1. Le Medimat®, le robot .....	54
2.1.2. La SpeedBox®, l'automate .....	55
2.1.3. La Fill'inBox®, le robot de rangement .....	56
2.2. Description de l'automate APOTEKA® .....	58
2.2.1. Présentation .....	58
2.2.2. Fonctionnement .....	60
2.2.3. Convoyage .....	61

<b>3. Interfaçage.....</b>	<b>63</b>
<b>4. Design de l'étude.....</b>	<b>63</b>
<b>5. Critères de performance .....</b>	<b>64</b>
<b>6. Méthodes .....</b>	<b>66</b>
6.1. Recueil des données.....	66
6.2. Documents de recueil .....	67
6.3. Déroulement de l'étude .....	68
6.4. Traitement des données .....	69
<b><u>RESULTATS .....</u></b>	<b><u>70</u></b>
<b>1. Présentation des caisses.....</b>	<b>71</b>
1.1. Répartition des lignes dans les caisses .....	71
<b>2. Productivité.....</b>	<b>73</b>
2.1. Temps Préparateur nécessaire à la préparation des caisses par jours .....	73
2.1.1. Données 2008 .....	73
2.2. Temps des Aides-pharmacie nécessaire à la préparation des caisses par jours 75	
2.2.1. Répartition du temps préparateur par poste sur une journée .....	77
<b>3. Les erreurs de distribution .....</b>	<b>79</b>
3.1. Le taux d'erreur .....	79
3.2. La comparaison du taux d'erreur entre 2006 et 2008.....	80
3.3. Nombre de caisses erronées.....	81
3.3.1. En 2008.....	81
3.4. La répartition des erreurs lors de la préparation des caisses.....	82
3.4.1. Présentation des types d'erreurs .....	82
3.4.2. Répartition en 2008 .....	83
3.4.3. Comparaison de la répartition des erreurs avec l'année 2007 .....	84
3.4.4. Rapport statistique entre nombre de lignes erronées et nombre de lignes dans la caisse.....	85
3.5. Types d'erreurs avec le Robot (Speedbox <sup>®</sup> ou Médimat <sup>®</sup> ).....	85
<b><u>DISCUSSION.....</u></b>	<b><u>87</u></b>
<b><u>CONCLUSION.....</u></b>	<b><u>93</u></b>
<b><u>BIBLIOGRAPHIE .....</u></b>	<b><u>96</u></b>
<b><u>LISTE DES ANNEXES .....</u></b>	<b><u>102</u></b>
<b><u>SERMENT DES APOTICAIRES.....</u></b>	<b><u>110</u></b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau 1</b> : Tableau représentant le nombre de caisse en fonction du nombre de ligne (par groupe) : .....	72
<b>Tableau 2</b> : Tableau représentant le temps préparateur nécessaire par jour selon le nombre de caisse : .....	73
<b>Tableau 3</b> : Tableau du temps des aides-pharmacie selon l'aide pharmacie : .....	76
<b>Tableau 4</b> : Tableau des moyennes du temps d'aide-pharmacie selon l'aide-pharmacie : .....	77
<b>Tableau 5</b> : Taux d'erreur sur les deux évaluations (2008) : .....	79
<b>Tableau 6</b> : Tableau représentant le nombre de caisses erronées dans les deux évaluations de 2008 en rapport avec le nombre de lignes : .....	81
<b>Tableau 7</b> : Classement des spécialités erronées provenant du robot et leurs fréquences lors des évaluations .....	86

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure 1</b> : Armoires sécurisées de stockage et de transport.....	35
<b>Figure 2</b> : Organisation du circuit de distribution des médicaments .....	44
<b>Figure 3</b> : Exemple d'un bon de commande.....	47
<b>Figure 4</b> : Exemple de bon de colisage :.....	50
<b>Figure 5</b> : Plan en 2007 .....	51
<b>Figure 6</b> : Plan en 2008.....	51
<b>Figure 7</b> : Schéma de l'organisation du Robomat® de la pharmacie Vercors .....	53
<b>Figure 8</b> : Vue d'ensemble d'un Robomat®.....	54
<b>Figure 9</b> : Vue d'intérieur du Medimat®.....	54
<b>Figure 10</b> : Vue du grappin du module Speedbox® .....	55
<b>Figure 11</b> : Vue d'ensemble du module Speedbox®.....	56
<b>Figure 12</b> : Intérieur de la Fill'in box® .....	57
<b>Figure 13</b> : Porte de chargement du Medimat® .....	58
<b>Figure 14</b> : Plateaux d'éjections avant (1) et arrière (2) de l'Apoteka® .....	59
<b>Figure 15</b> : Ejections simultanées des boites par plusieurs clapets de l'Apoteka.....	60
<b>Figure 16</b> : Remplissage manuel de l'Apoteka.....	61
<b>Figure 17</b> : Représentation de la loi Gaussienne: .....	71
<b>Figure 18</b> : Comparaison de la productivité depuis 2006.....	74
<b>Figure 19</b> : Temps préparateur nécessaire à la préparation des caisses :.....	75
<b>Figure 20</b> : Comparaison de la répartition du temps nécessaire par poste entre 2007 et 2008 .....	78
<b>Figure 21</b> : Représentant le taux d'erreur entre les trois dernières années :.....	80
<b>Figure 22</b> : Répartition des erreurs par postes :.....	83
<b>Figure 23</b> : Comparaison de la répartition des erreurs par poste entre 2007 et 2008 .....	84



## **ABREVIATIONS**

5 AHU : 5<sup>e</sup> Année Hospitalo-Universitaire

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

PUI : Pharmacie à Usage Intérieur

DJIN : Dispensation Journalière Individuelle et Nominative

ENEIS : Enquête Nationale sur les Evénements Indésirables graves liés aux Soins

ETP : Equivalent Temps Plein

ODIN : Outil de Dispensation Informatisée Nominative

OPERA : Outil de Préparation Electronique du Réassort d'Armoire

OPIUM : Outil de Prescription Informatisée de l'Unité Médicale

SCOOP : Système de COMmande Optimisée

# **INTRODUCTION**

Depuis ces dernières années, l'utilisation rationnelle et optimisée des médicaments au sein d'un CHU est devenu un des principaux enjeux, relatif au contrat de bon usage des médicaments. Afin d'y parvenir, une mise en place une sécurisation du circuit du médicament est nécessaire, d'autant plus depuis la parution du décret du 24 août 2005. C'est pour cette raison que le CHU de Grenoble s'est engagé depuis 1994 à tout mettre en œuvre pour une sécurisation du circuit du médicament en mettant en place un processus d'automatisation de l'activité de distribution des médicaments. Ce système a pour but d'optimiser les flux de médicaments de la pharmacie vers les unités de soins, de diminuer le risque iatrogène médicamenteux lié à cette étape du circuit et les dépenses liées aux soins.

L'objectif de la mise en place d'un automate de stockage et de distribution des médicaments est un transfert de tâches de l'homme vers un processus automatisé dans le but de redéployer le personnel pharmaceutique vers les unités de soins afin de renforcer la collaboration avec le personnel médical et soignant et ainsi être plus proche du patient.

Suite à la mise en place de système automatisé au CHU de Grenoble qui s'inscrit dans le cadre d'une expérience pilote unique en France en 2006, en 2008 il s'agit d'une évaluation par comparaison entre les « évaluations effectuées avant 2008 » [23, 24] et de celle de « l'année 2008 » [25].

Nous avons souhaité évaluer, deux ans après la mise en place, l'impact de cette automatisation sur l'activité de distribution des médicaments afin d'envisager les potentialités de redéploiement du personnel pharmaceutique vers les unités de soins ainsi que les modifications organisationnelles à entreprendre.

# **CONTEXTE**

## ***1. Iatrogénie médicamenteuse***

### **1.1. Définition et historique**

L'erreur médicamenteuse n'est actuellement pas définie dans les textes réglementaires.

L'OMS définit l'erreur thérapeutique comme « tout événement fortuit survenant à un niveau quelconque dans le circuit qui va de la fabrication, à la prescription et à l'administration des médicaments. Et incluant les erreurs causées par tout acte de soin, qu'il soit médicamenteux, chirurgical ou de diagnostic ». Le terme fortuit souligne le caractère inattendu de l'événement pouvant être interprété comme non intentionnel.

En France, la définition jusqu'alors disponible était celle de l'Association d'Assurance Qualité en Thérapeutique et Evaluation (AAQTE) qui s'inspirait de la définition américaine établie par le NCCMERP (Institution coordinatrice du système de déclaration des erreurs médicamenteuses aux Etats-Unis), et définissait l'erreur médicamenteuse comme « tout événement iatrogène médicamenteux évitable, potentiel ou avéré, résultant d'un dysfonctionnement non intentionnel dans l'organisation de la prise en charge thérapeutique du patient. De tels événements peuvent s'avérer secondaires à la prescription ; la communication des ordonnances ; l'étiquetage des médicaments, leur emballage et leur dénomination ; leur préparation, leur délivrance et leur dispensation ; leur administration par un professionnel de santé ; l'information et l'éducation du patient ; le suivi thérapeutique ainsi que les modalités d'utilisation ».

En 2006, la Société Française de Pharmacie Clinique a proposé une nouvelle définition dans la première édition du Dictionnaire français de l'erreur médicamenteuse. Elle reprend l'ensemble des concepts énoncés et propose une

définition complète : « L'erreur médicamenteuse est un écart par rapport à ce qui aurait dû être fait au cours de la prise en charge thérapeutique médicamenteuse du patient. L'erreur médicamenteuse est l'omission ou la réalisation non intentionnelle d'un acte relatif à un médicament, qui peut être à l'origine d'un risque ou d'un événement indésirable pour le patient. Par définition, l'erreur médicamenteuse est évitable car elle manifeste ce qui aurait dû être fait et qui ne l'a pas été au cours de la prise en charge thérapeutique médicamenteuse d'un patient. Cette erreur peut concerner une ou plusieurs étapes du circuit du médicament, telles que: sélection au livret du médicament, prescription, dispensation, analyse des ordonnances, préparation galénique, stockage, délivrance, administration, information, suivi thérapeutique ; mais aussi ses interfaces, telles que les transmissions ou les transcriptions ».

Parallèlement, un sous-groupe de travail sur les erreurs médicamenteuses évitables, mis en place à l'AFSSAPS [24], a proposé une définition simplifiée : « Dans le domaine de la santé, l'erreur médicamenteuse est l'omission ou la réalisation non intentionnelle d'un acte survenu au cours du processus de soins impliquant un médicament, qui peut être à l'origine d'un risque ou d'un événement indésirable pour le patient.».

Ce groupe a par ailleurs revu la définition du mésusage en ajoutant la notion d'intentionnalité : « Utilisation intentionnelle d'un médicament, non conforme aux mentions légales du RCP, aux référentiels institutionnels, aux recommandations des sociétés savantes, ou non étayée par des données scientifiques établie ».

## 1.2. Classification des erreurs médicamenteuses

Lors des soins nous pouvons rencontrer plusieurs types d'erreurs médicamenteuses comme vus dans la définition, que nous pouvons classer en quatre groupes :

- L'erreur de prescription liée à la pratique du médecin,
- L'erreur de dispensation (pharmacien),
- L'erreur de préparation (infirmier(e) et pharmacien)
- L'erreur d'administration (infirmier(e))

En plus des quatre précédents types d'erreurs médicamenteuses, ces erreurs peuvent être définies selon trois niveaux selon le moment d'interception [24]:

- **Avérée** : lorsqu'elle résulte de l'administration au patient d'un médicament erroné, d'une dose incorrecte, par une mauvaise voie, ou selon un mauvais schéma thérapeutique, etc ;
- **Potentielle** si elle est interceptée avant l'administration du produit au patient ;
- **Latente** (ou risque d'erreur) s'il s'agit d'une observation témoignant d'un danger potentiel pour le patient.

## 1.3. Causes des erreurs médicamenteuses

Les causes des erreurs médicamenteuses sont nombreuses [24] et interviennent à tous les niveaux du circuit du médicament en commençant par l'achat jusqu'à l'administration au patient, en passant par l'approvisionnement, le stockage central et la préparation des médicaments. Ces erreurs peuvent provenir



d'une multitude de causes. Par exemple les erreurs médicamenteuses peuvent être causé par :

- Un mauvais lieu de rangement des médicaments,
- Manque de vérification de médicament prélevé d'où manque l'attention/concentration,
- Manque de procédures à suivre ou de place pour travailler,
- Mauvais étiquetages ou de mauvaises qualité,
- Conditionnements inadaptés (notamment le manque de conditionnement unitaire) et les dénominations pouvant porter à confusion (qui sont des causes d'erreurs médicamenteuses extérieures au circuit du médicament), etc....

D'ailleurs, d'après l'article publié par l' « institute of médecine » en 2000 « To err is humain » [21], il ressort des études que les erreurs de médication sont souvent la conséquence d'une organisation inadéquate des procédures de soins (fautes systématiques), et que la mise en place ou l'optimalisation de celles-ci, ainsi que le contrôle de leur suivi, peut diminuer le nombre d'erreurs de médication.

#### **1.4.Fréquences des erreurs médicamenteuses**

L'iatrogénie médicamenteuse est un problème majeur de santé publique. Aux Etats-Unis [35], les événements médicamenteux indésirables survenus au cours de l'hospitalisation sont responsables de plus de 100 000 décès par an, et représentent la quatrième cause de décès, soit supérieur à la mortalité causée par les accidents de la route. De plus dans 8 à 14% de ces cas, ces événements conduisent à la mort.

En France, l'enquête ENEIS en 2005 [14]: révèle que le nombre, estimé de séjours causés par des Evènement Indésirables Graves se situe dans une fourchette de environ 6 à 10% des patients par an. Ce qui amène le nombre d'événements indésirables médicamenteux survenus pendant une hospitalisation s'élevant à 1 300 000 patients par an. Cette enquête met en évidence que 33% des Evènement Indésirable sont **Graves** (EIG) et dont près de 30 à 60% des EIG seraient évitable.

Cependant, une étude réalisée et publiée aux Pays-Bas en 2006 [25] (étude HARM) suggère qu'aux Pays-Bas, environ 19.000 hospitalisations sont dues chaque année à une erreur de médication. Dans plus de la moitié des cas, il s'agissait toutefois d'« erreurs thérapeutiques » et de problèmes d'observance du traitement, et pas d'erreurs de médication telles que définies plus haut.

Ce pourcentage élevé d'erreurs médicamenteuses peut-être liées à l'organisation du circuit du médicament. En effet, E. Schmitt a montré dans son livre [28] que la fréquence des accidents iatrogènes médicamenteux est la plus faible avec un système de distribution individuelle avec lequel 0,6 à 6,6% des malades sont touchés par l'iatrogénie médicamenteuse.

Au final de nombreuses études, montrent que les erreurs médicamenteuses sont bien présentes et sont un problème majeur dans le domaine de la santé publique quelle que soit l'origine, la cause ou la fréquence.

## **1.5. Conséquence sur le coût**

Comme cela a été mentionné, lors de la prescription, la préparation, la délivrance et l'administration d'un médicament nous il existe des erreurs médicamenteuses. Ces "erreurs de médication" ont un impact plus ou moins important sur la morbidité et la mortalité. Il y a également un fort impact économique pour le CHU concerné et le système de santé [25].

Par exemple, pour un hôpital de 700 lits dont 500 MCO, le coût évalué des erreurs médicamenteuses est de 230 000 à 300 000 euros par an [2, 14].

Le surcoût induit serait compris entre 23 et 200 millions d'euros par an en France [24].

## **2. Sécurisation du circuit du médicament**

### **2.1. Circuit du médicament**

Suite à ce que nous avons pu voir précédemment, il est devenu indispensable de sécuriser le circuit du médicament. Ce dernier est réglementé en particulier sur les domaines suivants : Prise en charge thérapeutique du patient hospitalisé et Informatisation du circuit du médicament dans les établissements de santé [2].

Il doit respecter l'ordre suivant : prescription – dispensation – administration.

Le circuit du médicament doit apporter au malade la qualité et la sécurité concernant la prise en charge médicamenteuse. L'organisation du circuit du médicament doit donc réduire au maximum le risque médicamenteux iatrogène, préjudiciable pour le patient et majorant le coût de l'hospitalisation.

La sécurisation du circuit du médicament constitue alors le principal et le meilleur rempart contre les erreurs et les surcoûts induits par l'iatrogénie médicamenteuse.

C'est dans ce sens que le CHU de Grenoble s'est engagé depuis 1994 dans une démarche de sécurisation du circuit du médicament s'appuyant, entre autre, sur l'informatisation des différentes étapes qui le constitue :

La prescription doit contenir tous les éléments d'identification, du prescripteur, du malade, des médicaments et toutes les informations nécessaires à la bonne administration du traitement. La prescription est analysée et validée par le pharmacien qui s'appuie sur le dossier médical du patient.

La dispensation du médicament est un acte associant à la délivrance du médicament, l'analyse pharmaceutique de l'ordonnance médicale (validation) et la préparation éventuelle des doses à administrer (article R.5015-48 du CSP).

On entend par validation d'une prescription la vérification de certains points critiques (objectifs thérapeutiques, médicaments à surveillance particulière, contre-indications physiopathologiques, interactions médicamenteuses, posologies), la rédaction et la transmission informatique et orale au médecin d'une opinion pharmaceutique permettant une optimisation de la thérapeutique médicamenteuse du patient (mise en garde éventuelle sur les effets secondaires des médicaments de la prescription, heures de prises, conditions de conservation particulières ou surveillances particulières...).

L'administration des médicaments est effectuée par le personnel infirmier qui valide également cet acte en précisant les doses administrées et l'heure de leur administration. Le personnel infirmier doit également rendre compte des administrations non effectuées [22].

## 2.2. Comment sécuriser le circuit

Le circuit du médicament est un macro processus complexe mobilisant de nombreuses catégories de professionnels de santé devant se coordonner dans l'espace et dans le temps [11]. Dans l'état actuel de la diversité des établissements sanitaires et de leurs responsabilités respectives, il n'apparaît pas de solution organisationnelle universelle [16].

Cependant avec l'arrêté du 31 mars 1999, relatif à la prescription, à la dispensation et à l'administration des médicaments, les établissements de santé imposent certains points comme :

- La prescription qui est obligatoire avec une copie à la pharmacie
- Informatisation si possible,
- La délivrance doit être globale ou individuelle,
- La détention des médicaments doit être sous clé, que ce soit dans les unités de soins, dans des locaux ou les armoires. De plus le transport des médicaments de la pharmacie aux unités de soins doit se faire sur chariots ou conteneurs clos et fermés à clé [27].

D'ailleurs pour aider à la sécurisation de ce circuit du médicament à l'intérieur des établissements de santé, plusieurs solutions sont proposées [27]:

- Des solutions matérielles comme les armoires à médicaments à stockage « sécurisé »
- La mise en place de l'informatisation du circuit du médicament, car il est indispensable pour être en lien avec le contrat de bon usage des médicaments d'une part et l'accréditation d'autre part. Cette informatisation permet la fiabilisation et la traçabilité des prescriptions, des

dispensations et la gestion de stock. Soit une optimisation économique et organisationnelle. Prenons l'exemple du CHU de NANCY [15], où l'automatisation du traitement des commandes participe à l'amélioration et surtout à la sécurisation du circuit du médicament. Cela permet également de diminuer la charge de travail des préparateurs (port de charge, temps de travail, ...) et améliore ainsi leurs conditions de travail. À l'heure actuelle, la dématérialisation des commandes concerne plus de 80 % des services dans cette Hôpital.

### **2.3.Sécurisation du circuit du médicament par l'informatisation**

Afin d'exercer son expertise, de l'analyse de la prescription jusqu'au suivi pharmacothérapeutique du patient, le pharmacien doit avoir accès à la prescription et au dossier médical du patient à tout moment. Une des solutions à ce besoin d'information a été apportée par la mise en place de l'informatisation du circuit du médicament pour diminuer l'iatrogénie médicamenteuse [13].

La saisie informatique des ordonnances par le médecin facilite la lecture et le suivi du traitement en temps réel. Le pharmacien joue son rôle à part entière : il analyse chaque ordonnance. Le patient bénéficie pleinement du système grâce à un circuit du médicament amélioré [1].

L'arrêté du 22 juin 2001 [23] précise que le matériel informatique et les logiciels conçus pour les hôpitaux :

- Doivent limiter les erreurs de prescription,
- Permettre le traitement des demandes urgentes,
- Respecter le secret médical et la discrétion professionnelle.

Ils permettent également la sauvegarde et l'archivage des données et les informations sont accessibles et consultables seulement par les personnes autorisées.

L'informatisation du circuit du médicament est donc apparue comme une priorité en termes de qualité des soins et de rationalisation des moyens mis en oeuvre. Elle fut initiée au CHU de Grenoble en 1994.

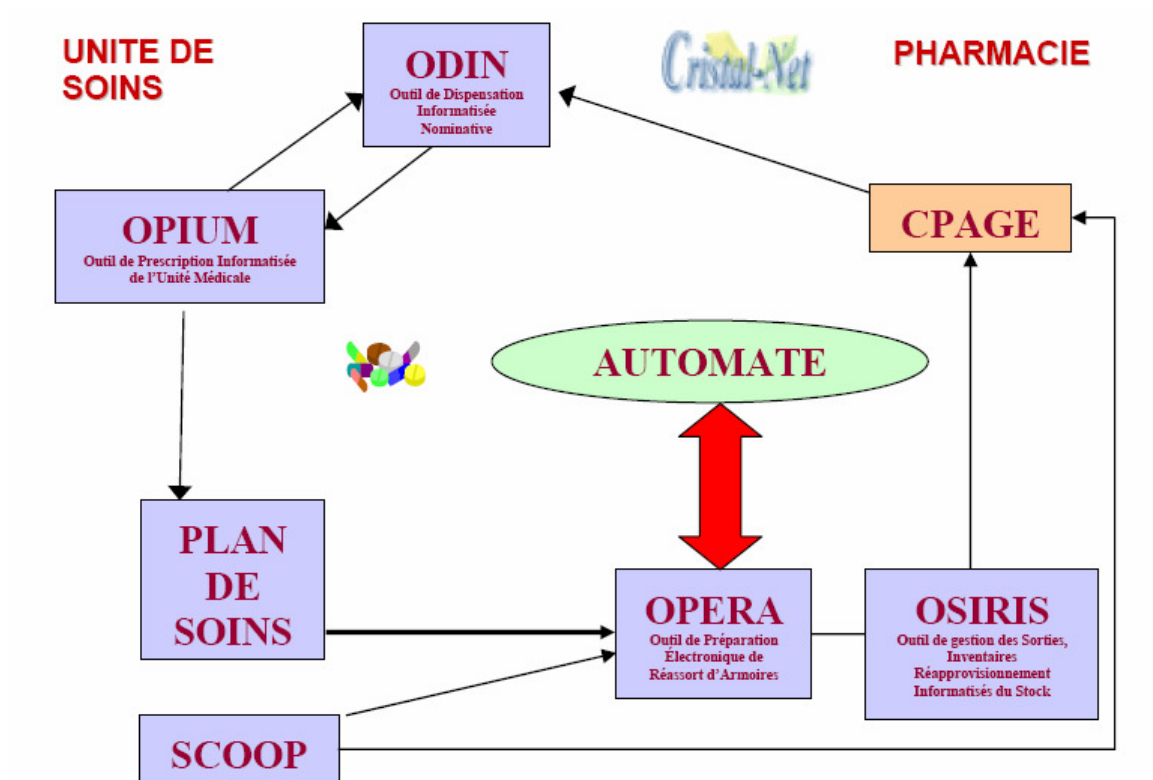
L'outil informatique utilisé au CHU de Grenoble, le logiciel CristalNet®, permet d'assurer la gestion complète du circuit du médicament (de la prescription à l'administration en incluant une gestion des stocks de médicaments au sein des unités de soins). Ce logiciel est composé d'un certain nombre de modules adaptés aux différents professionnels de santé impliqués dans le circuit du médicament et aux particularités de leurs activités respectives. La sécurité de ce système informatisé est assurée par l'attribution d'un profil utilisateur spécifique pour chaque professionnel de santé lui donnant accès uniquement aux modules du logiciel pour lesquels il est habilité. Les différents modules du logiciel CristalNet® :

- Le module OPIUM (Outil de Prescription Informatisée de l'Unité Médicale) permet la saisie par le médecin de la prescription médicamenteuse et de suivre l'historique médicamenteux du patient. Il permet d'accéder à des bases de connaissances telles que Thériaque® ou Vidal®. Les prescriptions sont ensuite consultables par le personnel autorisé : le pharmacien grâce au module ODIN (Outil de Dispensation Informatisée Nominative) et le personnel infirmier grâce au module PLAN DE SOINS.

- Le pharmacien clinicien (et l'interne en pharmacie) vérifie et valide les prescriptions dans le module ODIN, il émet une opinion pharmaceutique qui sera transmise au prescripteur. Pour faciliter cette validation, le module ODIN lui permet de consulter une partie du dossier patient (analyses biologiques...)
  
- Le personnel soignant procède à l'administration des médicaments selon un plan de soins établi automatiquement à partir de la prescription informatisée (par le biais du module PLAN DE SOINS) et valide l'acte d'administration informatiquement (ce qui permet le décompte du médicament de l'armoire de service et éventuellement le déclenchement d'une demande de réapprovisionnement de l'armoire).
  
- Le module OPERA (Outil de Préparation Electronique du Réassort d'Armoire) permet une gestion délocalisée du stock des médicaments dans l'unité de soins par le préparateur qui s'appuie alors sur les besoins réels du service en correspondance avec les prescriptions et sur les dotations pour les besoins urgents.
  
- Le module SCOOP (Système de COMmande Optimisée) permet aux services de commander via l'informatique des médicaments à la pharmacie en dehors des dotations de stock de l'armoire de service, ce qui permet d'assurer une traçabilité de ces commandes et facilite la facturation (gestion financière via le module CPAGE).



Figure I : Schéma d'organisation de l'informatisation



Une des sources d'erreur possible au sein du circuit du médicament concerne l'ambiguïté et le manque de précision d'une prescription manuelle ainsi que la retranscription de cette prescription réalisée par l'infirmière. Un des moyens de diminuer ce risque d'erreur repose sur l'informatisation des prescriptions par le médecin.

Les prescriptions informatisées permettent au personnel infirmier d'appliquer sans ambiguïté la prescription et l'administration des médicaments. Le logiciel permet la visualisation d'un plan d'administration automatiquement établi en fonction de la prescription et permet également au personnel soignant de confirmer l'administration effective du médicament au patient. L'informatisation permet donc de supprimer l'étape de retranscription - source d'erreurs médicamenteuses.

L'informatisation de la prescription permet de plus, lors de la validation pharmaceutique des prescriptions, de conserver et d'archiver les interventions réalisées par le pharmacien et de les rendre accessibles par les différents professionnels de santé (médecins, infirmiers ...). Une validation pharmaceutique informatisée optimisée nécessite la présence du pharmacien dans les unités de soins. Sa présence est un facteur influençant la perception des autres professionnels de santé concernant son rôle dans l'équipe de soins et la reconnaissance de son expertise médicamenteuse [29].

La gestion informatisée des armoires permet au préparateur de contribuer à l'optimisation de la gestion des stocks (rotation des stocks, coulage ...). Le préparateur contrôle les quantités effectivement prescrites et consulte l'état du stock informatisé de l'armoire à pharmacie du service. Ceci permet d'éviter le stockage excessif des médicaments pouvant être à l'origine d'une utilisation inadaptée et de péremptions inutiles. L'informatisation a permis de diminuer le nombre de mouvements vers les unités de soins de 8% en deux ans grâce notamment à une optimisation des quantités réapprovisionnées en fonction des besoins de l'unité. De plus, le taux de consommation des médicaments a également évolué.

L'automatisation de l'activité de distribution s'inscrit dans la continuité de la sécurisation du circuit du médicament par le biais de l'informatisation.

L'informatisation apparaît donc comme la pierre angulaire de la sécurisation du circuit du médicament et des dispositifs médicaux dans la mesure où elle permet un meilleur suivi des modalités de prescription, de dispensation et d'administration des produits. Elle constitue un préalable au recueil et à la transmission des données quantitatives et qualitatives prévu par le contrat de bon usage et permet une

fiabilisation de la prescription d'où une réduction des risques iatrogènes médicamenteux de 55% [14]. L'informatisation permet de diminuer les dépenses de médicament, en participant à la baisse du taux d'erreurs médicamenteuses (et des poursuites juridiques) [36] et par une meilleure gestion des stocks de médicaments.

## **2.4.Armoire sécurisée**

L'une des étapes de sécurisation du circuit du médicament consiste à mettre en place les armoires dont le stockage est sécurisé couramment appelés « armoires à pharmacie sécurisées » dans les unités de soins. Le CHU de Grenoble est engagé dans une stratégie de déploiement de tels dispositifs dans plusieurs services [3]. Ces armoires sont dédiées à un service permettent de stocker les médicaments en toute sécurité d'une part car elles sont fermées à clé et s'ouvrent par un lecteur d'empreinte permettant ainsi une traçabilité optimisée des opérations effectuées[5].

La mise en place de ces automates de distribution de médicaments à surtout permis de réduire le taux d'erreurs médicamenteuses de 15,9 à 10,6 % et principalement au niveau des erreurs d'administration. Ils permettent une réduction des coûts, grâce à l'amélioration de la gestion de stock [4] des médicaments en unité de soins et la diminution du temps de travail du personnel soignant consacré à cette activité

Ce type de dispositif permet une réaffectation du temps de travail, les infirmiers pouvant consacrer plus de temps aux activités cliniques et les préparateurs en pharmacie être en lien direct avec les unités de soins La mise en place de

l'automate de distribution a permis de réduire la valeur du stock de médicaments dans l'unité de soins.

**Figure 1 : Armoires sécurisées de stockage et de transport**



## **2.5. Rôle du pharmacien dans le circuit du médicament**

Le circuit du médicament implique l'intervention de différents acteurs dont le rôle et les responsabilités sont strictement définis cela rentre également dans le cadre de l'arrêté du 11 mars 1999 [22].

Les responsabilités des divers intervenants en matière d'erreur médicamenteuse sont souvent intriquées, qu'il s'agisse d'un manquement du médecin à son obligation de formuler des prescriptions qualitativement et quantitativement, d'une carence de l'infirmier quant au respect de la prescription, ou encore d'un défaut de contrôle des quantités délivrées par le pharmacien.

D'ailleurs d'après les résultats d'une étude menée au CHU de Grenoble en 1999 [6], l'aide d'un logiciel pour la prescription et pour la dispensation n'engendre qu'une diminution de l'ordre de 35 % des erreurs de prescription. La présence d'un pharmacien dans l'unité de soins permet la détection et l'analyse des erreurs non filtrées par le logiciel. Elle permet également, avec la collaboration pharmacien-équipe soignante, l'optimisation de la thérapeutique en prenant en charge les erreurs détectées. L'efficacité de cette collaboration semble corrélée au degré de la présence pharmaceutique dans l'unité de soins. Le logiciel constitue alors un outil permettant de l'améliorer.

Au sein du circuit du médicament, différentes activités sont gérées par le pharmacien hospitalier : des activités d'achat, d'approvisionnement, de préparation, de contrôle, de stockage et de dispensation des médicaments. Il mène toutes les actions d'information, de promotion et d'évaluation des médicaments et de leur bon usage nécessaire à l'optimisation de leurs utilisations.

Le cadre réglementaire, du rôle de la pharmacie à usage intérieur (PUI) vis-à-vis de la délivrance des médicaments est très précis. La pharmacie à usage intérieur est chargée :

- D'assurer, dans le respect des règles qui régissent le fonctionnement de l'établissement, la gestion, l'approvisionnement la préparation, le contrôle, la détention et la dispensation des médicaments, produits ou objets mentionnés à l'article L. 42211-1 ainsi que des dispositifs médicaux stériles;

- De mener ou de participer à toute action d'information sur ces médicaments, matériels, produits ou objets, ainsi qu'à toute action de promotion et d'évaluation de leur bon usage, de contribuer à leur évaluation et de concourir à la pharmacovigilance et à la matériovigilance ;
  
- De mener ou de participer à toute action susceptible de concourir à la qualité et à la sécurité des traitements et des soins dans les domaines relevant de la compétence pharmaceutique ».

Le pharmacien hospitalier représente l'interface entre l'équipe de direction, les médecins et les soignants. Il est le garant de la qualité et de la sécurité du circuit du médicament. Ainsi l'évolution de ses responsabilités a fait passer la pharmacie hospitalière, d'une logique de gestion et de logistique de distribution à une logique de pharmacie clinique [10] permettant de réduire les iatrogénies médicamenteuses. Egalement le pharmacien hospitalier s'occupe de la mise en place d'activités de fabrication à la chaîne, nominale, centralisée et d'assistance pharmaceutique [7].

Dans les officines, le pharmacien a aussi un rôle important dans la lutte contre l'iatrogénie médicamenteuse. Dans une étude réalisée entre janvier et mai 2005 par l'ABDA, l'association pharmaceutique allemande, 1.146 pharmaciens ont fait part du nombre de problèmes de prescriptions qu'ils ont décelés sur une semaine de travail. Ils ont fait état de près de 10.500 erreurs de prescription, dont 82% ont été identifiées par le pharmacien et rectifiées sur place. Dans 60 % des cas, le médecin prescripteur a dû être contacté pour corriger une erreur. Les pharmaciens allemands traitent quelque trois millions de prescriptions au quotidien.

Une deuxième étude indique par ailleurs qu'en moyenne, une prescription sur 200 (0,49%) a été modifiée par les pharmaciens d'officine néerlandais. Près de la moitié de ces interventions (49,8%) étaient liées à la prévention des effets indésirables des médicaments ; 29,2% ont été considérées comme une modification positive de l'efficacité de la pharmacothérapie et 8,6% étaient liées à la fois à l'efficacité et aux effets indésirables des médicaments.

Dans une troisième étude danoise [21], sur la prévention des erreurs médicales en pharmacie, fruit d'une collaboration entre le *Danish College of Pharmacy Practice*, l'Association pharmaceutique danoise et la Société danoise pour la Sécurité des Patients, a révélé qu'un grand nombre d'erreurs de prescription et de dispensation était évité grâce aux pharmaciens. Si les erreurs de dispensation sont rares, la majorité d'entre elles sont potentiellement néfastes. Selon les chercheurs, une analyse systématique d'incidents notifiés dans plusieurs pharmacies pourrait être très utile pour la Sécurité des Patients en identifiant les erreurs de système.

### ***3. Les différents modes de distribution des médicaments***

Concernant le processus de distribution des médicaments, différentes alternatives sont envisagées par les établissements de soins. Le mode de distribution dépend d'une variété de facteurs qui incluent la logistique hospitalière, le nombre de patients, la taille des départements, le ratio pharmacien / préparateur en pharmacie, les heures d'opération et la disponibilité des ressources hospitalières. Le rôle du pharmacien et ses activités seront différents selon le mode de distribution en

vigueur dans l'établissement de santé. Dans tous les cas, la délivrance des médicaments ne peut être exécutée qu'à partir d'une prescription médicale

### **3.1.La dispensation à délivrance journalière individuelle**

#### **nominative**

Ce mode de délivrance, est souvent abrégé sous la forme de DIN, pour Dispensation Individuelle et Nominative. Or, au sens réglementaire du terme, une dispensation est obligatoirement individuelle et nominative puisqu'elle s'appuie sur la validation d'une ordonnance [33]

La première étape de cette distribution correspond à une analyse et une validation pharmaceutique à partir d'ordonnances qui en pratique peut être réalisée au sein de l'unité de soins ou au sein de la pharmacie. La deuxième étape correspond à la préparation des traitements journaliers des patients hospitalisés (piluliers). Enfin, le personnel soignant effectue l'administration du traitement en s'assurant que le patient reçoit le médicament qui lui est destiné, au moment et par la voie d'administration désignés par la prescription validée.

Ce type de distribution est peu répandu car demande un investissement important autant sur le plan personnel, technique que financier pour les pharmacies hospitalières afin de réorganiser leur fonctionnement. Il semble cependant être le mode de dispensation qui apporte la plus grande garantie de sécurité pour le patient.

Cette délivrance nominative peut être effectuée dans le cadre d'antennes pharmaceutiques.



L'Arrêté du 22 juin 2001, relatif aux bonnes pratiques de pharmacie hospitalière décrit les règles auxquelles doivent se conformer les pharmacies à usage intérieur des établissements de santé et définit notamment le concept d'antennes pharmaceutiques, «une pharmacie à usage intérieur peut disposer de locaux implantés sur plusieurs emplacements distincts situés dans un même site géographique. Elles peuvent notamment organiser une ou plusieurs antennes pharmaceutiques sur leur site géographique d'implantation. On entend par antennes pharmaceutiques des locaux situés à proximité des unités utilisatrices, disposant de pharmaciens et de préparateurs en nombre suffisant pour répondre aux besoins de ces unités ».

Le pharmacien présent dans l'antenne participe à l'optimisation de la prise en charge des patients hospitalisés. Différentes activités sont envisagées :

- Validation pharmaceutique des prescriptions,
- Propositions d'alternatives thérapeutiques,
- Mission d'information et de formation du personnel de l'unité concernant les médicaments et leur bon usage,
- Mise en place d'évaluations thérapeutiques, pharmaco-économiques,
- Suivi des patients, information et éducation thérapeutique des patients,
- Suivi des déclarations de pharmacovigilance....

Dans cette démarche, les activités pharmaceutiques réalisées en unité de soins permettent de gagner du temps infirmier en supprimant de leurs tâches la préparation des piluliers.

En dehors des heures ouvrables de l'antenne, une armoire sécurisée présente dans l'unité de soins permet un accès tracé aux traitements [32].

### **3.2.La dispensation à délivrance reglobalisée**

Le processus commence par la prescription nominative informatisée validée par le pharmacien clinicien présent dans l'unité de soins. Le réassort informatisé des médicaments administrés est reglobalisé et transmis sous la forme d'une commande unique de médicaments de l'unité au niveau de la pharmacie. Ce système permet une mise en adéquation avec la réglementation en vigueur [22], qui garantit une plus grande sécurité pour le patient, tout en évitant de modifier complètement le mode de fonctionnement de la pharmacie à usage intérieur. Elle permet le rapprochement du personnel pharmaceutique vers l'unité de soins, donc du patient, du prescripteur et du personnel soignant [29]. Dans ce système, le préparateur gère le stock de l'armoire de service (rotation des stocks, gestion des stupéfiants, périmés, retraits de lots ...), les commandes de médicaments de l'unité et prépare les traitements journaliers des patients. Une réflexion sur la préparation des doses à administrer au patient par le préparateur peut être envisagée.

### **3.3.La distribution globale**

La distribution globale est le système actuellement le plus utilisé au sein des établissements hospitaliers français. L'unité de soins dresse périodiquement une commande de médicaments adressée à la pharmacie. La délivrance est globalisée par unité de soins et non pour des patients ciblés. Le personnel infirmier prépare les doses à administrer à partir de l'armoire à pharmacie du service et effectue l'administration des médicaments. Le pharmacien n'a aucune maîtrise du circuit du médicament et aucun contact direct ou indirect avec les patients [12].

## **MATERIEL ET METHODE**

## ***1. Site d'étude***

### **1.1. Description de l'organisation de la pharmacie**

Le CHU de Grenoble regroupe les **hôpitaux Michallon, Sud et La Tronche**. Ces 3 établissements sont répartis sur deux sites :

- **Site Nord** (La Tronche) Hôpitaux Michallon et La Tronche
- **Site Sud** (Echirolles) Hôpital Sud

Il possède environ 2200 lits d'hospitalisation complets et 220 places d'hospitalisation à temps partiel et à domicile.

L'hôpital de Grenoble possède une attractivité régionale importante avec plus de 154295 entrées / an.

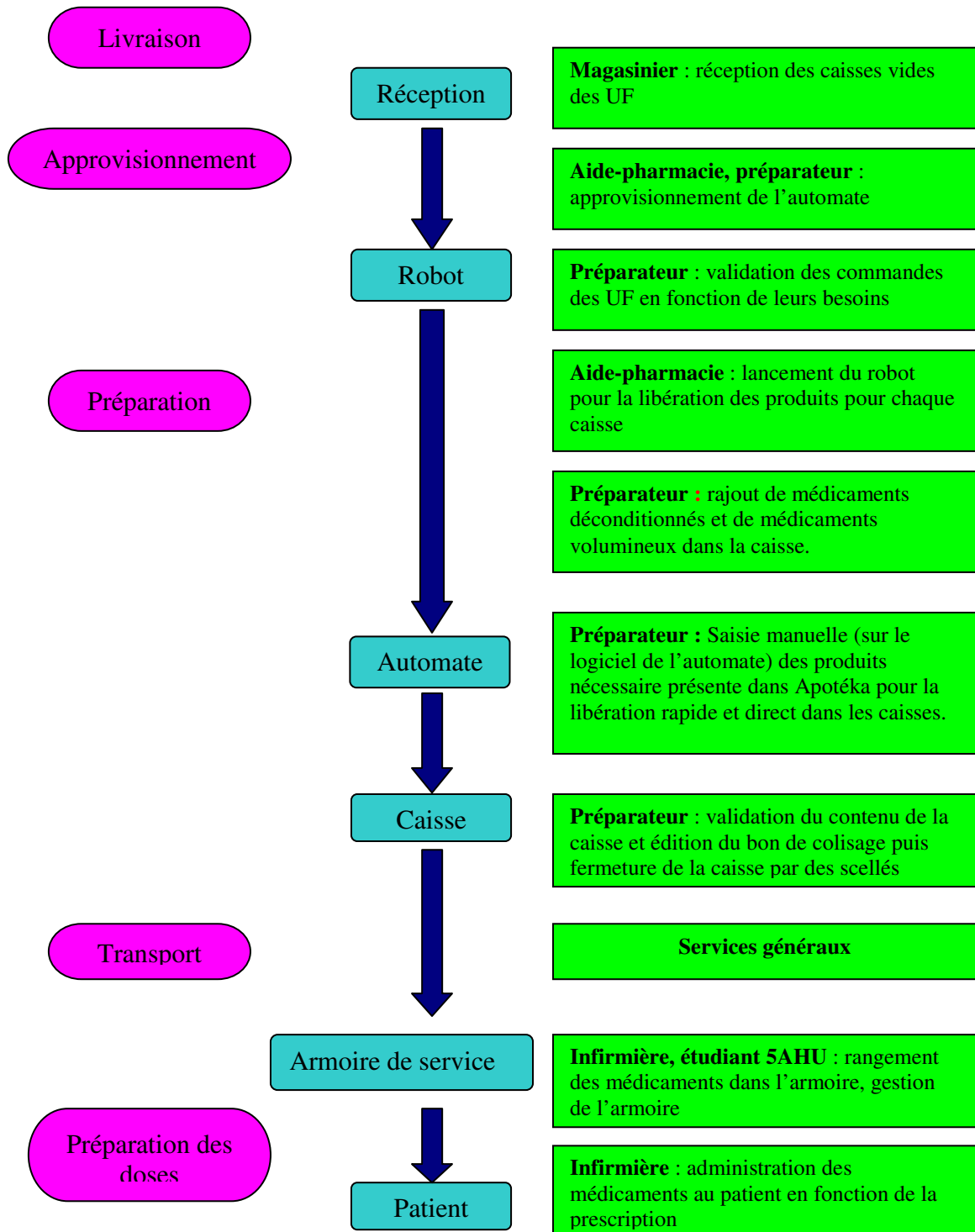
Son effectif en personnel médical est d'un peu plus 1400 personnes, et en personnel non médical de plus de 5600 personnes [17].

En ce qui concerne le secteur de pharmacie, 150 personnes, (données de 2007) tous grades confondus travaillent au sein du département de pharmacie.

### **1.2. Organisation de la distribution des médicaments.**

Au moment de l'évaluation, l'organisation de l'activité de distribution est déjà opérationnelle avec le robot de stockage Westafalia® (depuis 2006) et de l'automate Apoteka® (depuis 2007), sur le site de la pharmacie Vercors.

Figure 2 : Organisation du circuit de distribution des médicaments



### 1.3.Fonctionnement du circuit de distribution de la pharmacie

#### Vercors

Le circuit de distribution de la pharmacie Vercors suit un système de distribution reglobalisée automatisée (cueillette automatisée des médicaments par service sur la base des prescriptions informatisées et des commandes SCOOP) avec armoire à pharmacie dans les services. La pharmacie Vercors fonctionne avec 16 équivalents temps plein préparateurs (ne participent pas tous à la préparation des caisses) et 2 équivalents temps plein aides-pharmacie. Les magasiniers ne travaillant pas sur les activités de gestion-réapprovisionnement, distribution et dispensation des médicaments, nous ne les comptabilisons pas dans le circuit de distribution.

La préparation des commandes pour les services s'effectue le matin et se compose de plusieurs étapes :

- La validation des commandes passées par les services (*étape effectuée par les préparateurs « référents »*)
- Le lancement du prélèvement des boîtes par le robot et/ou speedbox Westfalia (*étape effectuée par un aide-pharmacie*)
- Le lancement du prélèvement des boîtes par l'automate Apotéka par l'ordinateur prévu à cet effet. (Etape effectuée par les préparateurs). Dans un même temps, le même préparateur commence le prélèvement des médicaments déconditionnés et « picking manuel »
- Le prélèvement des médicaments déconditionnés (*étape effectuée par un préparateur*)
- Le prélèvement manuel ou « picking manuel » (*étape effectuée par un préparateur*)

- La validation finale de la commande (*étape effectuée par un ou deux préparateurs*)

Description en détails des étapes :

**A. Validation des commandes des services de soins**

Elle s'effectue en premier, en début de matinée (de 8h00 à 9h00). Les préparateurs sont chacun « référent » de différents services. Les préparateurs valident les commandes des services, c'est-à-dire qu'ils vérifient que les produits et les quantités demandées par le service sont en accord avec les besoins réels de celui-ci. Cette étape utilise le logiciel OPERA de Cristalnet<sup>®</sup> et la section Réassort : Dans cette section on retrouve la liste des services dont le réassort de l'armoire et/ou la commande SCOOP sont à valider.

Le préparateur valide la liste de médicaments à commander, en modifiant les quantités lorsque celles-ci ne sont pas en adéquation avec les besoins réels du service. La validation entraîne l'envoi de la commande du service au robot. Un bon de « picking » est automatiquement imprimé et à ce moment, la caisse peut être préparée.

Le bon de « picking » recense dans différentes catégories : les médicaments qui vont être prélevés par le robot de stockage (liste de boîtes pleines), les médicaments rangés dans l'Apotéka (liste de cueillette) les médicaments à déconditionner (liste de déconditionnement) et les médicaments à prélever manuellement (médicaments qui ne sont ni stockés dans le robot, ni dans l'automate : liste de picking manuel).

Figure 3 : Exemple d'un bon de commande

OPERA-MACH4

**3015**

réf : 771777 26/11/2009 08:24

**liste de cueillette**

<b>M</b>				
0031610	METRONIDAZOLE 500 0,5% INJ FL 100ML	10	par 1	boite de 1
0031876	XYLOCAINE 5% NEBULISEUR + CAN LGUE	10	par 1	boite de 5

réf : 771777 26/11/2009 08:24

**liste de déconditionnement**

0030358	ALDACTONE 75MG CPR	15	par 5	boite de 100
0032087	AOTAL 333MG CPR	20	par 20	boite de 60
0031993	DITROPAN 5MG CPR	20	par 10	boite de 100
0030455	LOVENOX 4000 UI AXA/0,4ML SOL INJ	2	par 6	boite de 6
0030481	LYRICA 25MG GELULE	30	par 10	boite de 100
0030494	LYRICA 150MG GELULE	20	par 10	boite de 100
0030838	PRIMPERAN 10MG CPR	30	par 10	boite de 150
0034515	PROZAC 20MG CPR	14	par 14	boite de 28
0030790	TRIAATEC 5MG CPR	20	par 10	boite de 100
0030237	NEXAVAR 200MG COMP - [M]	10	par 28	boite de 112
0032449	XYLOCAINE 2% GEL URETRAL - [M]	4	par 1	boite de 10

réf : 771777 26/11/2009 08:24

**liste de boîtes pleines**

0030504	ABILIFY 15MG CPR ORODISPERSIBLE	28	par 7	boite de 28
0030023	ACUPAN 20MG/2ML SOL INJ [RA]	30	par 5	boite de 5
0034673	AMOX/AC CLAV AD 1G/200MG IV PDR INJ	20	par 10	boite de 10
0030713	ATARAX 25MG CPR	30	par 30	boite de 30
0030533	AVLOCARDYL LP 160MG GELULE	30	par 15	boite de 30
0035068	BUDESONIDE 0,5MG/2ML SUSP INH	20	par 20	boite de 20
0031810	CEFTRIAXONE 1G/10ML PDR INJ	20	par 10	boite de 10
0030416	FLAGYL 500MG CPR	14	par 14	boite de 14
0031445	IMODIUM 2MG GELULE	20	par 20	boite de 20
0030455	LOVENOX 4000 UI AXA/0,4ML SOL INJ [RA]	18	par 6	boite de 6
0034647	MERONEM 1G PDR INJ	20	par 10	boite de 10
0031132	MESTINON 60MG CPR	20	par 20	boite de 20
0030321	SPASFON CPR	30	par 30	boite de 30
0030386	TIENAM INTRAVEINEUX 500MG [RA]	25	par 1	boite de 1
0031442	VANCOMYCINE 1G PDR LYO INJ	24	par 1	boite de 1
0030659	XYLOCAINE VISQUEUSE 2% GEL ORAL	5	par 1	boite de 1

Code UF + nom + la date de la commande.

Catégories de la liste : ici cueillette qui représente l'Apotéka

Quantité voulue par le service, mais modifié par préparateur car manque.

Quantité voulue et validée par le préparateur une fois mit dans la caisse.

## B. Lancement du robot

Lorsque la commande OPERA est envoyée au robot, l'aide-pharmacie va lancer le robot pour qu'il remplisse les caisses pour les services.



### **C. Lancement Apoteka**

Une fois que le robot de stockage a approvisionné la caisse avec toutes les boîtes dont il dispose et qui font partie de la commande, le préparateur peut récupérer la caisse et la placer sur la sortie de l'Apotéka. Par la suite il sélectionne à l'ordinateur les produits à prélever par l'automate Apotéka correspondant à la commande à l'aide du logiciel *VBApoteka* et lance la commande.

Une fois la commande Apotéka lancée, le préparateur peut commencer à préparer la partie « déconditionnement » et « picking manuel »

En effet, lors de cette évaluation, l'automate Apotéka n'était pas encore interfacé avec le reste du dispositif informatique de préparation automatisée des caisses (en cours). Il y a donc une tâche humaine à effectuer.

### **D. Déconditionnement**

A cette étape le préparateur complète la commande avec les médicaments qui obligent un déconditionnement pour obtenir la quantité commandée (Exemple : Duphalac quantité 25 = 1 boîtes venant de l'Apoteka + 5 sachets déconditionnés)

Il y a des étagères où les médicaments sont classés et déjà déconditionnés. Dans le cas où l'étagère serait vide, le robot délivre les médicaments nécessaires pour cette étape de déconditionnement. Le préparateur commence donc par utiliser celles sur l'étagère avant d'entamer les boîtes pleines sorties du robot.

Le préparateur rajoute dans la caisse uniquement les quantités en lien à ce qui a été validé, soit en prenant les produits sur l'étagère, soit en déconditionnant les boîtes sorties par le robot.

### **E. « Picking » manuel**

Suite à l'étape de « déconditionnement », un autre préparateur rajoute dans la caisse les produits qui ne sont pas stockés ni dans le robot (en suivant également le bon de « picking ») ni dans l'Apotéka. Il s'agit en particulier de produits trop volumineux, de produits sans code barre ou encore de produits stockés au frais.

### **F. Validation finale**

L'étape de validation finale s'effectue dans le logiciel Cristalnet<sup>®</sup>, dans le programme OPERA, section « Edition mouvements ». Le préparateur vérifie que le bon de colisage apparaissant à l'écran est en adéquation avec le bon de « picking » et éventuellement effectue sur informatique les modifications nécessaires des quantités. Il complète aussi dans la caisse les produits qui sont en rupture de stock dans le robot, mais qui sont disponibles dans les rayonnages de la pharmacie, ainsi que les médicaments stupéfiants si nécessaire. Lorsque le préparateur valide dans le programme la commande et édite le bon de colisage qui va être rajouté dans la caisse, celui-ci doit donc correspondre aux produits qui se trouvent dans la caisse. Enfin le préparateur ferme la caisse par des scellées et la dispose sur des palettes qui seront ensuite acheminées vers les services.

Figure 4 : Exemple de bon de colisage :

CHU Grenoble - .

PERA - Bon de colisage n° 772177 Page 1 sur 1 27/11/2009

GEF	Description	Qté	Valeur
0030023	ACUPAN 20MG/2ML SOL INJ	40	17.32 €
0032087	AOTAL 333MG CPR	60	0.01 €
0030559	ARIXTRA 7,5MG/0,6ML SOL INJ	20	32.60 €
0030035	BENERVA ROCHE 500MG/5ML SOL INJ	30	18.89 €
0031810	CEFTRIAZONE 1G/10ML PDR INJ	10	6.10 €
0034680	CIPROFLOXACINE 200MG/100ML INJ	10	n.c
0032976	CONTRAMAL 100MG/2ML SOL INJ	25	49.78 €
0031672	DOLIPRANE 500MG PDR ORALE SACHET	24	-1.81 €
0031875	DUPHALAC 10G/15ML SOL BUV/REC SACHET	40	2.40 €
0030861	EFFERALGAN 500MG CPR	100	2.60 €
0030586	FUNGIZONE 10% SUSP BUV	3	11.42 €
0032070	GUTRON 2,5MG CPR	20	15.57 €
0030669	KETAMINE 50MG/5ML SOL INJ	25	25.50 €
0030455	LOVENOX 4000 UI AXA/0,4ML SOL INJ	12	0.01 €
0030494	LYRICA 150MG GELULE	20	17.77 €
0034730	ONDANSETRON 8MG/4ML SOL INJ AMP	20	n.c
0034373	PIPERACILLINE/TAZOBACTAM 4G/0,5G PDR LYO INJ	10	n.c
0030837	PRIMPERAN 10MG/2ML SOL INJ	48	4.90 €
0034189	SALBUTAMOL MYLAN 2,5MG/2,5ML INH	60	n.c
0034566	TRACLEER 62,5MG CPR	14	593.17 €
0035052	TRANXENE 20MG GELULE	30	4.59 €
0032701	VENOFER 100MG/5ML SOL INJ	15	198.75 €
0030061	VITAMINES B1 B6 CPR	50	4.12 €
TOTAL (23 Lignes)			1007.33 €

Code UF avec la date et l'heure de la validation de la caisse

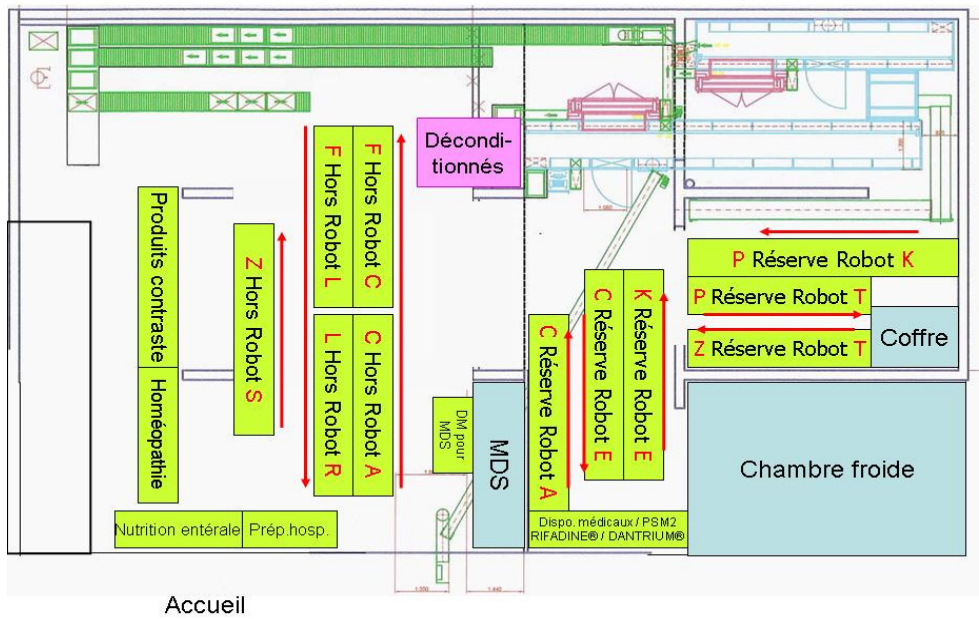
## 1.4.Réorganisation du circuit de distribution de la pharmacie

### Vercors en 2008

Lors de l'année 2008, une nouvelle organisation du circuit des caisses dans la pharmacie Vercors a été mise en place.

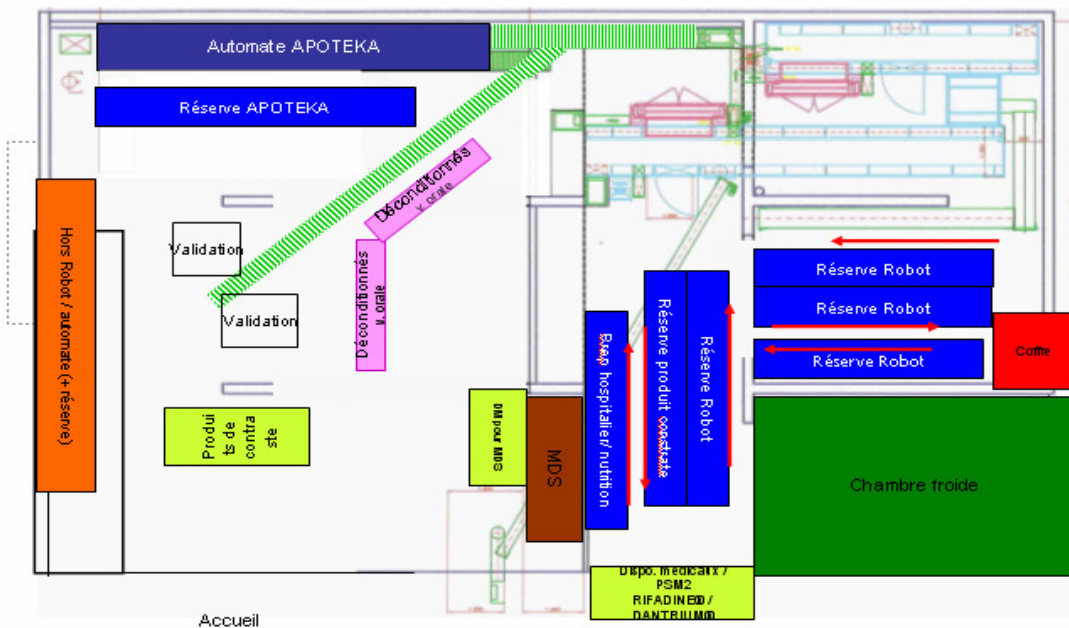
En effet le parcours du tapis roulant a été modifié pour éviter toute rupture de celui-ci et ainsi éviter aux préparateurs de porter les caisses d'un tapis à l'autre comme c'était le cas les années précédentes. Depuis 2008, le rail à roulette acheminant les caisses démarrent du robot et va jusqu'au poste de la validation en passant devant chaque étape sans interruption de chaîne. Cela permet également d'économiser en terme de santé en fin de journée pour les préparateurs.

Figure 5 : Plan en 2007



En 2008, l'ordre des postes n'a pas changé, mais la façon de procéder ainsi que l'acheminement des caisses a été modifié en 2008 par rapport à 2007. Moins d'efforts s'avèrent nécessaire pour les préparateurs dans le portage des caisses en 2008.

Figure 6 : Plan en 2008



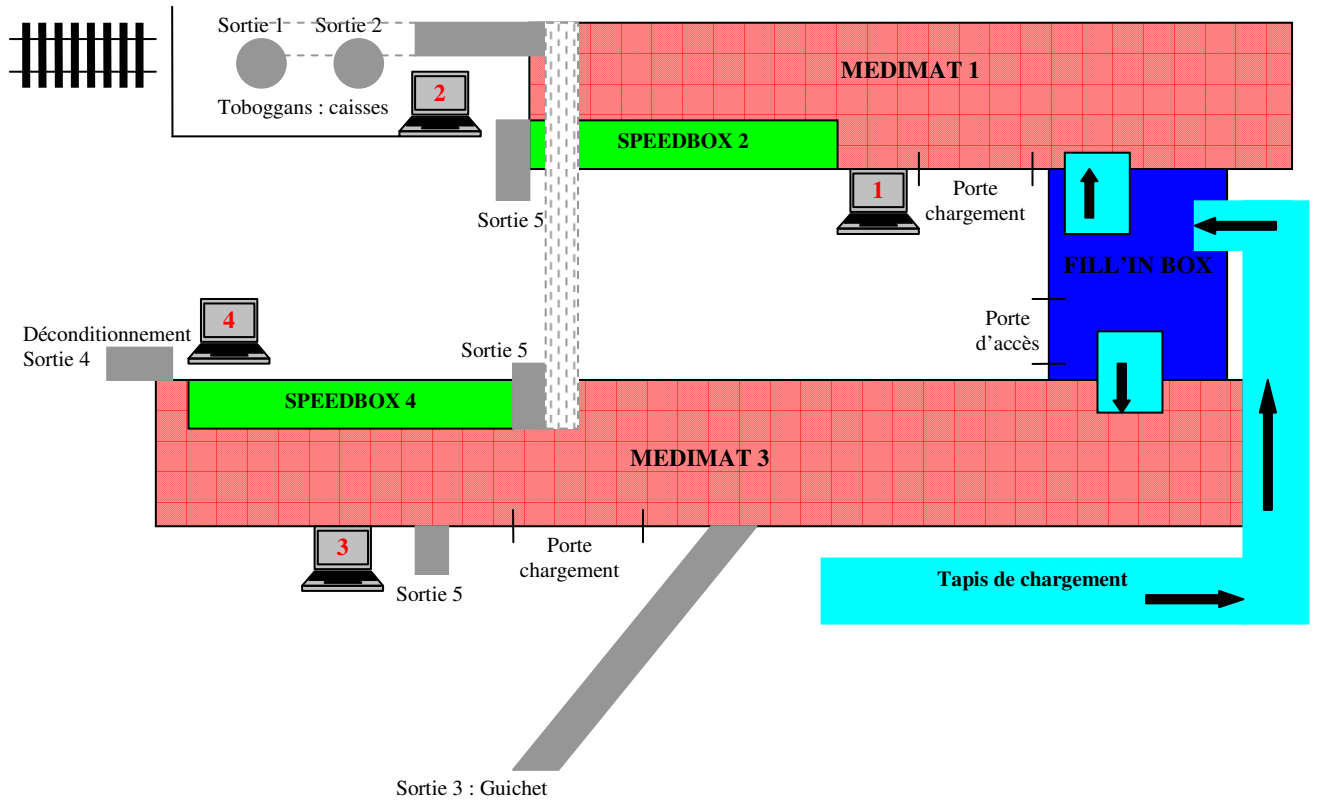
## **2. Matériel**

### **2.1. Description du robot WESTFALIA®**

Le robot installé au département de pharmacie du CHU de Grenoble est un robot d'officine. Il est fourni par l'entreprise Westfalia Pharma Systems, dont le premier robot a été installé en 2003 dans une pharmacie à Strasbourg et depuis d'autres ont été implantés dans des officines françaises [31]. C'est toutefois la première fois que ce type d'appareil est implanté dans un hôpital en France.

Il est composé de deux robots appelés Medimat® 1 et 3 (dotés de bras articulés pour la préhension des médicaments) et de deux automates appelés Speedbox® (éjection des médicaments par canaux). Après validation d'une commande de service ou saisie de l'ordonnance sur le logiciel informatique, le robot ou l'automate cherche et prélève les médicaments demandés et les achemine jusqu'au poste de délivrance en quelques secondes via des tapis roulants ou des goulottes (plusieurs sorties possibles . figure 7). Il fonctionne avec des boîtes entières de médicaments.

Figure 7 : Schéma de l'organisation du Robomat® de la pharmacie Vercors



Le Robomat® est une association d'un robot et d'un automate [18] (Médimat® et speedbox®) L'avantage de cette association réside dans le remplissage de l'automate par le robot.

Le Robomat® de la pharmacie Vercors est constitué de 5 parties [34, 35] :

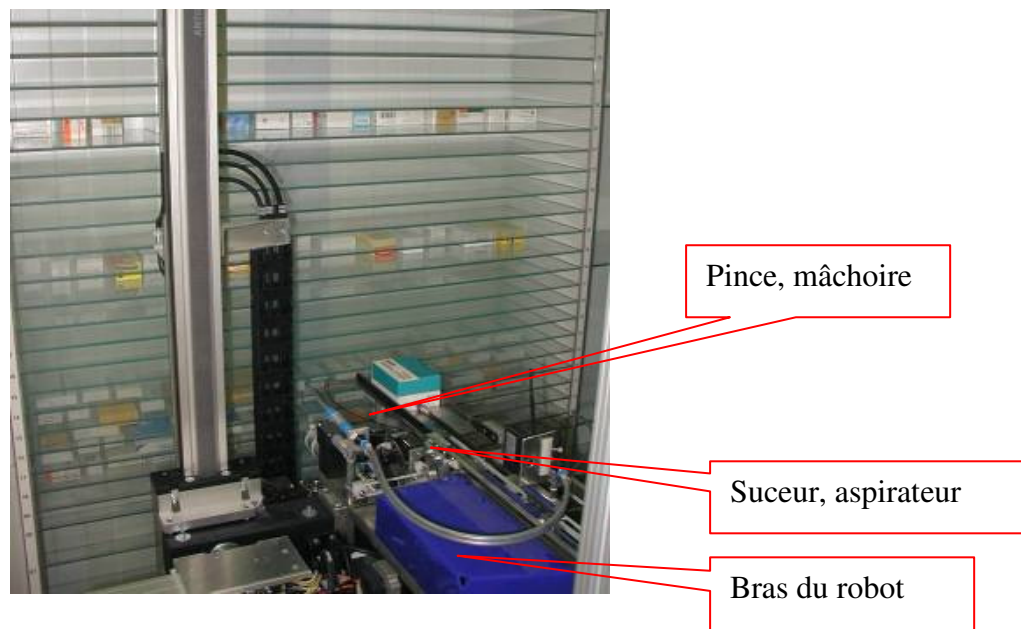
- 2 Medimat® ⇔ robots
- 2 SpeedBox® ⇔ automates
- 1 Fill'inBox® ⇔ robot de rangement

Figure 8: Vue d'ensemble d'un Robomat®



### 2.1.1. Le Medimat®, le robot

Figure 9: Vue d'intérieur du Medimat®



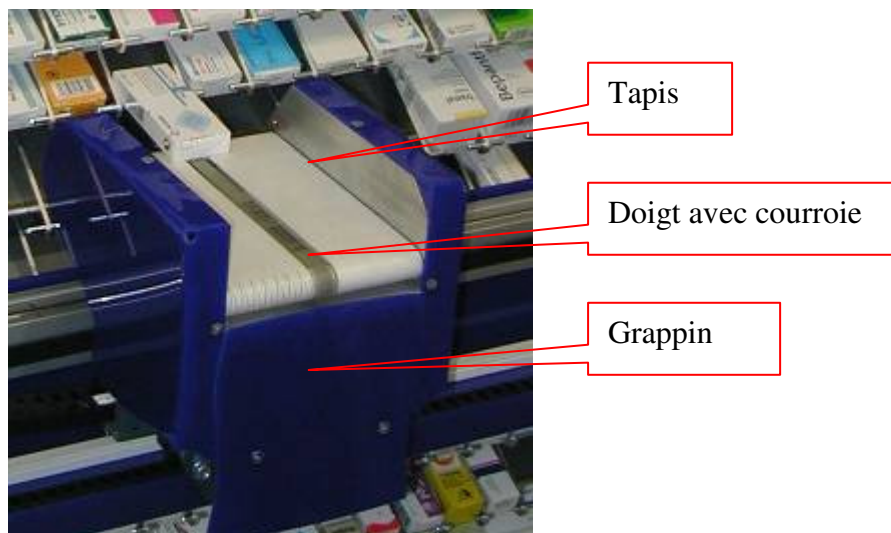
Un bras articulé se déplace à l'intérieur d'un ensemble de rayonnage, stockant et déstockant des boîtes sur des étagères. Chaque étagère comporte un certain nombre d'emplacements ou fentes.

A l'aide d'un suceur, le robot installe une boîte sur son plateau et, une fois la boîte fermement maintenue par deux pinces latérales, se dirige vers la destination de la boîte (fentes ou sorties).

### 2.1.2. La SpeedBox<sup>®</sup>, l'automate

Le grappin se déplace face aux boîtes, positionne son doigt sous la boîte commandée, soulève la boîte et par un système de courroie et de tapis, place la boîte en son centre. Après déplacement et positionnement devant la sortie désirée, les tapis se mettent en mouvement afin d'éjecter la boîte.

**Figure 10: Vue du grappin du module Speedbox<sup>®</sup>**



Les rayonnages contiennent des plateaux (assimilables à des étagères), lesquels se composent de canaux (équivalent aux fentes ou emplacements). Le module Speedbox<sup>®</sup> est approvisionné en boîtes de médicaments par le module Medimat<sup>®</sup>.



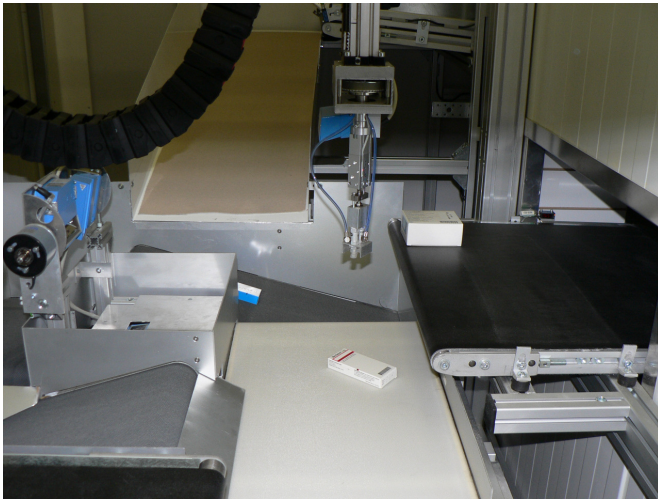
Figure 11: Vue d'ensemble du module Speedbox®



### 2.1.3. La Fill'inBox®, le robot de rangement

Il s'agit d'un bras articulé qui prélève les boîtes une par une à partir d'un tapis de chargement sur lequel les boîtes de médicaments sont disposées en vrac par le personnel de la pharmacie. Le robot scanne chaque boîte pour l'identifier grâce au code barre et la dispose ensuite sur des tapis de rangement à partir desquels les bras articulés du Medimat® pourront récupérer les boîtes et les ranger soit dans les fentes du Médimat® soit dans les canaux des Speedbox®. Ce système est totalement autonome, l'intervention humaine étant nécessaire uniquement pour déposer en vrac les boîtes de médicaments sur le tapis de chargement situé à l'extérieur.

**Figure 12: Intérieur de la Fill'in box®**



Remarque : Un autre mode de rangement est possible, par l'intermédiaire des portes de rangement des Medimat<sup>®</sup>, dans ce cas, une intervention humaine est nécessaire pour placer les boîtes de médicament sur les étagères de la porte, ces boîtes seront ensuite prélevées une par une par le bras articulé du Medimat<sup>®</sup> et rangées après avoir été identifiées par scan du code barre. C'est une façon plus rapide pour le robot de ranger des boites, donc surtout utile lors des ruptures de stock dans le robot.

**Figure 13: Porte de chargement du Medimat®**



## **2.2. Description de l'automate APOTEKA®**

### **2.2.1. Présentation**

L'automate est composé de différents meubles. Chaque meuble est composé de plateaux eux-mêmes composés de goulottes aluminium en d'un rail d'éjection.

Les boîtes sont positionnées dans les goulottes en aluminium inclinées. Au bout de chaque goulotte les boîtes viennent en butée contre un rail en aluminium qui assure l'éjection par un système d'électro-aimants. Suivant les versions, le nombre de rails en aluminium change ce qui influe sur la hauteur des meubles. Mais ceci est interchangeable, car les plateaux peuvent être changés avec une programmation adéquate du logiciel [19].

Figure 14 : Plateaux d'éjections avant (1) et arrière (2) de l'Apoteka®



(1)



(2)

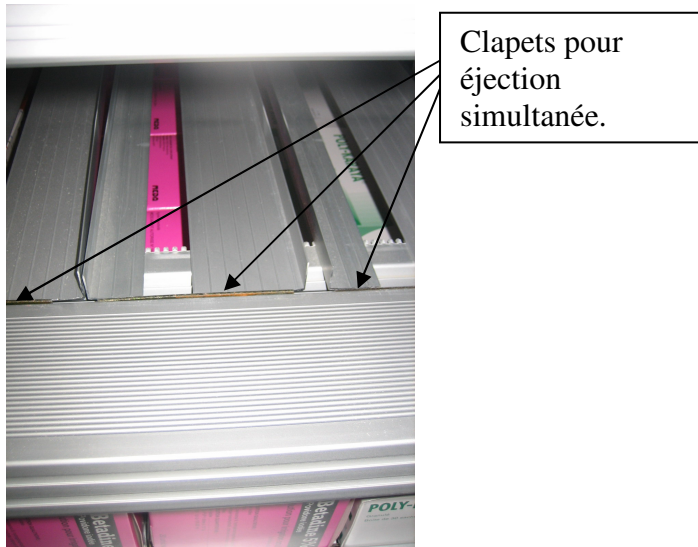
Les plateaux :

Chaque plateau est composé :

- d'un rail d'éjecteur composé d'électro-aimants et de clapets qui permettent d'éjecter les boîtes (nombre suivant le type de plateaux). La force d'éjection est en rapport avec le poids de la boîte avec l'inclinaison.
- D'un capteur infrarouge (système émetteur-récepteur) qui contrôle le passage des boîtes lors d'une éjection. Lorsqu'une boîte est éjectée, elle coupe ce capteur infrarouge et l'information est ainsi transmise au PC automate pour comptabiliser la boîte.
- Des leds à l'arrière du plateau qui indiquent soit l'emplacement où il faut recharger soit l'emplacement où il y a une erreur de délivrance du médicament.

### 2.2.2. Fonctionnement

**Figure 15 : Ejections simultanées des boîtes par plusieurs clapets de l'Apoteka**



L'automate Apotéka<sup>®</sup> fonctionne selon un principe différent des automates du Robot. La différence fondamentale réside dans le système d'éjection des boîtes. En effet, lorsque la commande est envoyée à l'automate Apotéka, la libération se fait seulement par poussée (sous la boîte au bout de la goulotte) par le clapet enfin de laisser tomber la boîte sur le tapis roulant qui achemine les boîtes à la caisse.

L'avantage de l'Apotéka par rapport à l'automate du robot réside dans la vitesse d'exécution. En effet l'Apotéka permet de délivrer plusieurs boîtes simultanément et un acheminement par un tapis roulant rapide, d'où sont emploi pour les médicaments à grosses rotations.

### 2.2.3. Convoyage

**Figure 16 : Remplissage manuel de l'Apoteka**



L'acheminement des boîtes vers la caisse est réalisé par l'intermédiaire de tapis roulant actionné par des moteurs électriques. La vitesse peut-être réglée. Le nombre de sorties peut-être variable et peut également être réglées. Tout ceci doit seulement être programmé dans le logiciel.

#### Le rangement dans l'automate Apotéka<sup>®</sup>

Le remplissage de l'automate Apotéka<sup>®</sup> est un des points faibles.

En effet cette tâche doit se faire manuellement, d'où un temps considérable à prévoir contrairement au robot.

Ce temps à un coût, car le rangement sera fait par un préparateur et/ou par les aides pharmacies.

Mais surtout ce rangement doit être fait de façon très spécifique :

a) Sens des boîtes :

- Ne pas mettre deux boîtes côte à côte dans une même goulotte,
- Mettre les vignettes par dessus, si possible (attention aux étiquettes ou vignettes décollées)
- En cas d'écriture braille sur la boîte, la mettre par dessus même si la vignette est en dessous,
- Positionner les boîtes en long et à plat,
- **Positionner les flacons le « cul » vers le bas,**
- **Mettre les languettes de fermeture vers le haut,** la boîte risquerait de se coincer par sa languette contre le rail aluminium.

b) Localisation des boîtes :

- Grosses boîtes et boîtes fragiles : elles se trouveront dans les derniers rails en bas du meuble (la hauteur entre les rails est plus importante)
- Petites boîtes : elles se trouveront dans les autres rails du meuble.

Remarques importantes :

- Attention, ne pas dépasser la longueur des goulottes : le robot rangeur les casserait (dans le cas de la pharmacie Vercors, Il n'y a pas de bras rangeur).
- Pour les grosses boîtes de sirop (les plus lourdes), il est préférable de ranger les boîtes jusqu'au  $\frac{3}{4}$  de la goulotte pour les meubles de 1 mètre de large.
- L'ordre alphabétique n'est pas une obligation.
- Attention aux boîtes défraîchies, mal fermées, défectueuses : elles risquent de rester coincées pendant la descente le long des goulottes.

### **3. *Interfaçage***

Au moment de l'étude, ces deux systèmes automatisés sont totalement indépendants. Il esdt prévu qu'ils deviennent un seul système automatisé et dirigé par un seul logiciel. C'est ce que nous appelons interfaçage dans notre étude. Actuellement cet interfaçage a été réalisé en aval de l'étude et est actuellement en cours d'utilisation depuis fin 2008.

### **4. *Design de l'étude***

Les activités de la pharmacie à usage intérieur sont très diversifiées, toutes ces activités ont subi de profonds changements dans leur fonctionnement avec l'installation du robot et de l'Apotéka<sup>®</sup> ainsi que leur mise en route. En plus de ces nouveaux matériels, il y a eu de profond changement d'organisation ces dernières années que ce soit sur le plan du personnel comme du circuit des caisses. C'est pourquoi certaines activités ne pouvaient être évaluées dans le temps imparti pour l'étude en cours et d'autres ne pouvaient être comparées avec les évaluations des années précédentes.

Le design de l'étude consiste en une comparaison des données obtenues dans les évaluations précédentes [29, 30] et ceux de l'année 2008. En 2008 nous avons récupéré les données sur deux semaines consécutives, du lundi au vendredi et pendant toute l'activité de la journée. Cela permet d'avoir un meilleur aperçu des variations des activités entre les jours intra semaines et inter semaines.



## ***5. Critères de performance***

L'évaluation s'est concentrée sur l'activité de « distribution des médicaments », c'est-à-dire la préparation des caisses pour les Unités de Soins et c'est la raison pour laquelle, elle est basée sur 2 des 3 critères, les plus pertinents retrouvés dans la littérature [9] :

- Temps préparateur consacré
- Iatrogénie médicamenteuse

A noter que la Satisfaction des utilisateurs, n'a pas été étudié contrairement aux années précédentes. D'après la littérature, ces précédents critères peuvent être regroupés en groupes indicateurs pour les évaluer:

- Indicateur de processus :
  - Temps de travail (préparateurs, aides-pharmacie, magasiniers) pour chaque agent.

Dans cette étude, seul le temps de travail nécessaire pour la tâche de distribution, c'est-à-dire le temps nécessaire à la préparation des caisses (préparateurs et aides-pharmacie) est inclus. Le temps de travail nécessaire pour la gestion - réapprovisionnement des stocks, c'est-à-dire les commandes aux laboratoires et le rangement des médicaments (préparateurs, magasiniers, aides-pharmacie) ont été volontairement exclus. De plus il n'est pas pris en compte le temps de travail des pharmaciens. Celui-ci est limité en ce qui concerne l'activité de distribution pour les Unités de Soins.

- Indicateurs de résultats :
  - Erreurs médicamenteuses
  - Satisfaction des utilisateurs (Non effectué)

Plusieurs paramètres étaient analysés en même temps, grâce à des fiches d'observation établies au préalable. Il s'agissait d'outils créés grâce à des données retrouvées dans la littérature, qui ont ensuite été testées sur quelques journées pour effectuer les adaptations nécessaires de certains critères avant de lancer l'évaluation réelle (par exemple : mesure du nombre de lignes et non du nombre de boîtes pour les paramètres de productivité car beaucoup plus facile à relever grâce aux bons de colisage).

Les paramètres évalués étaient :

- **Le temps de travail** des préparateurs (aides-pharmacie séparément) nécessaire pour la **préparation des caisses** pour tous les services. Pour cela, le temps passé à la préparation des caisses par poste pour chaque préparateur était mesuré, ainsi que le nombre de caisses et le nombre de lignes (ce qui équivaut au nombre de spécialités), étaient relevés chaque jour.
- **Les erreurs de distribution** : Contrairement à l'année 2007, en 2008 les erreurs de distribution ont été évaluées sur deux jours complets. Lors de ces deux jours toutes les caisses furent vérifiées une par une et toutes les erreurs furent notées que ce soit une erreur de quantité, de spécialité, ou tout autre élément différent avec le bon de colisage.

## **6. Méthodes**

### **6.1. Recueil des données**

Toutes les données nécessaires pour cette étude ont été collectées par des fiches de recueil complétées par le personnel de la pharmacie la plupart du temps.

En ce qui concerne le temps préparateur, le personnel pharmaceutique (aides pharmacie et les préparateurs) était chargé de noter dans ces fiches, le temps effectué à la préparation des caisses, le poste occupé. Mais également en début de journée, il fallait noter le nombre de validation de bons SCOOP effectués.

De plus si une action donnait lieu à un arrêt de préparation (réunion, pannes...), cela devait également être notifié.

L'étude sur l'iatrogénie médicamenteuse, donc les erreurs de commande, a été effectuée par du personnel extérieur à la pharmacie. Il devait vérifier tous les bons de validation des caisses avec ce qu'il y avait dans la caisse correspondante. Par conséquent il était chargé de notifier toutes variations, toutes différences entre ces bons de validation et les caisses correspondantes. Les bons étaient alors tirés en deux exemplaires afin d'avoir une copie à garder pour la traçabilité et le traitement des informations.

Tous les soirs, les feuilles d'évaluation étaient récupérées par l'étudiant en 5<sup>e</sup> année pour :

- Vérifier l'intégrité des données
- Compléter si nécessaire (en demandant aux personnes concernées)
- Vérifier la présence de toutes les fiches

- Vérifier l'authenticité des informations, c'est-à-dire de ne pas avoir de redondance ou un abus de confiance (dépassement ou manque de temps sur la journée).

L'étudiant était aussi chargé de récupérer tous les bons de commande de la journée lors de l'étude de la préparation des caisses. Ceci dans le but de récupérer les données que ne pouvait remplir le personnel pharmaceutique sur leur fiche (nombre de caisses préparées, pourcentage de médicaments provenant des automates, robots...).

## 6.2. Documents de recueil

La première étape de notre étude consistait à réaliser les fiches de recueil.

Deux documents ont été élaborés et testés avant l'évaluation du temps de préparation des caisses et l'étude des erreurs médicamenteuses :

- Fiche pour le traitement des données : Tableau récapitulatif des erreurs de distribution représentant le code de l'unité de soins, nombre d'erreur dans la caisse, type d'erreur afin de pouvoir connaître les origines des erreurs, leur pourcentage et de chercher les causes possibles. (*Annexe 2*)
- Une feuille d'observation pour le personnel de la pharmacie : permettant d'établir le temps de travail des préparateurs passé à la préparation des caisses, par postes et par jour. Chaque jour cette feuille fut donnée à chaque préparateur présent à la préparation des caisses et récupérée en fin de journée. (*Annexe 3*)

D'autres documents nous étaient nécessaires à la récupération d'informations :

- Tous les bons de colisages nous étaient indispensables pour connaître le nombre de caisses produites par jour mais aussi pour connaître le nombre de spécialités et leurs provenances (robot, picking, déconditionné).
- Pour ce qui est des erreurs médicamenteuses, la fiche pour le traitement des données (*Annexe 2*) s'appuie sur les bons de colisage ainsi que les feuilles de facturation de chaque caisse contrôlée et validée par les vérificateurs.

### **6.3.Déroulement de l'étude**

Durant les premières semaines, l'automate subit une remise à jour des paramètres afin d'éviter au maximum les erreurs dues à une mauvaise configuration en plus d'un réaménagement du rangement des médicaments à l'intérieur de celui-ci. Il en a été suivi d'une formation du personnel et une remise en confiance envers cet automate.

Puis pendant deux semaines et avec l'aide de stagiaires ergothérapeutes, nous avons mis en place un nouveau plan de parcours des caisses soit une nouvelle organisation. Il a donc fallu un moment d'adaptation pour le personnel suite à ce changement.

L'étude a pu commencer fin juin après préparation des fiches de recueil. Elle a duré deux semaines pour l'évaluation du temps préparateur pour la préparation des caisses. C'est seulement après cette évaluation que nous avons mis en place la

deuxième étude sur les erreurs médicamenteuses lors de la préparation des caisses.

Cette dernière a durée 2 jours.

C'est à partir de Juillet, soit quatre mois après le début de l'étude que nous avons commencé à traiter les données obtenues.

## **6.4.Traitement des données**

Toutes ces données ont été saisies et traités sur le logiciel Excel<sup>®</sup>.

Les données suivantes ont été traitées :

- Répartition des lignes dans les caisses.
- Temps Préparateur nécessaire à la préparation des caisses par jours (Temps des Aides-pharmacie nécessaire à la préparation des caisses par jours, Répartition du temps préparateur par poste sur une journée).
- Les erreurs de distribution (Le taux d'erreur, Nombre de caisses erronées, les types d'erreurs).
- Rapport statistique entre nombre de lignes erronées et nombre de lignes dans la caisse.

Ce traitement des données a été effectué par l'étudiant de 5<sup>e</sup> AHU sous la vérification du pharmacien de la pharmacie du CHU.

# **RESULTATS**

Tous les résultats obtenus grâce à l'évaluation sont présentés sous forme de tableau et/ou de graphique. Ces résultats de l'évaluation de la pharmacie Vercors automatisée en 2008 sont comparés aux résultats des deux années précédentes.

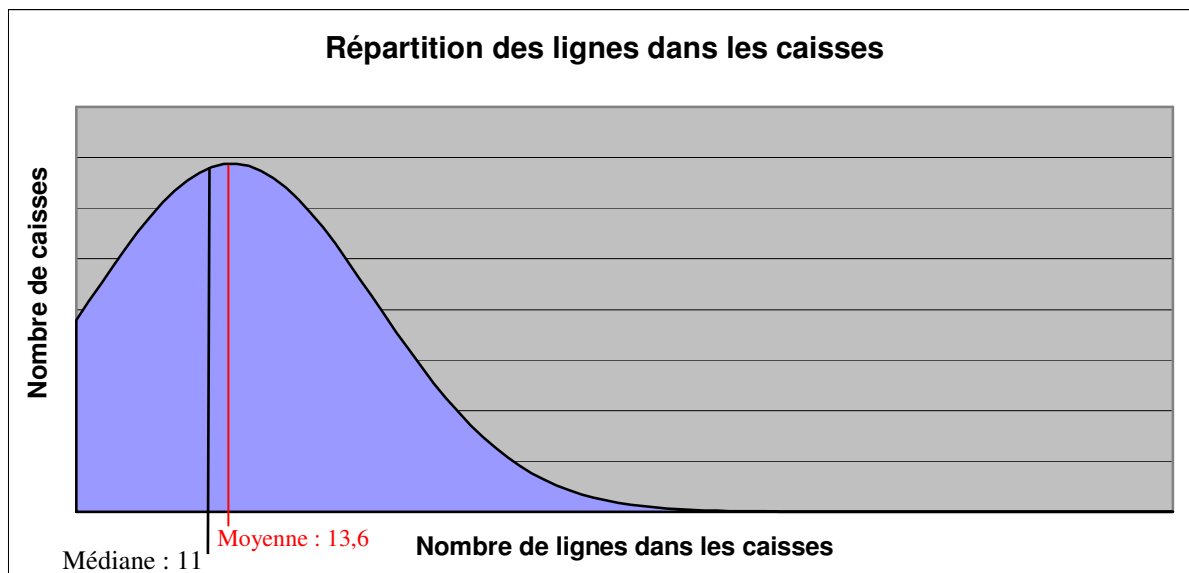
Le plan de présentation des résultats suit les différents indicateurs utilisés avec en préalable une présentation des caisses.

## 1. Présentation des caisses

### 1.1. Répartition des lignes dans les caisses

Afin de pouvoir faire une étude statistique approfondie sur la répartition des lignes dans les caisses, il était indispensable de savoir en priorité si la répartition respectait une loi gaussienne. D'après la figure 17, cette loi est respectée.

Figure 17 : Représentation de la loi Gaussienne:





Cependant un test statistique est nécessaire pour savoir s'il y a un lien entre le nombre de lignes dans les caisses et le nombre d'erreurs.

Il est également possible de représenter cette courbe par un tableau représentant différents groupes d'intervalles de lignes en rapport avec le nombre de caisses (Tableau 1).

**Tableau 1 : Tableau représentant le nombre de caisse en fonction du nombre de ligne (par groupe) :**

	1 à 10 Lignes	11 à 20 Lignes	21 à 30 Lignes	31 à 40 Lignes	41 à 50 Lignes	>50 Lignes
nombre total de caisses	85 (48,6%)	49(28,0%)	29 (16,6%)	6 (3,4%)	4 (2,3%)	2 1,1%)
Nombre total de caisses erronées	8 (20,0%)	12 (30,0%)	11 (27,5%)	4 (10,0%)	3 (7,5%)	2 (5,0%)

## 2. Productivité

### 2.1. Temps Préparateur nécessaire à la préparation des caisses par jours

#### 2.1.1. Données 2008

La productivité est donnée par l'ensemble des heures effectuées par les préparateurs et préparatrices uniquement, c'est-à-dire sans les aides-pharmacie, par rapport au nombre de caisses préparées dans la journée (représenté dans le tableau 2).

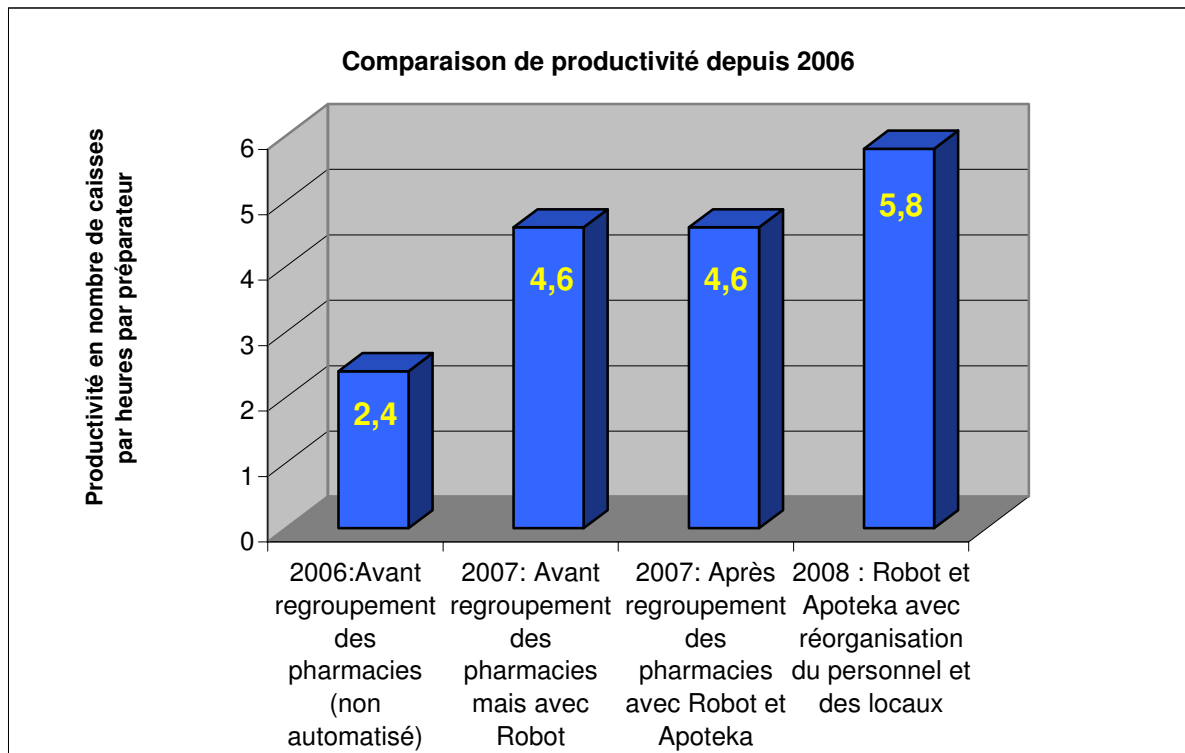
**Tableau 2 : Tableau représentant le temps préparateur nécessaire par jour selon le nombre de caisse :**

	Temps préparateur consacré à la préparation de caisses par jour (en heures)	Nombres de caisses par jours	Productivité (Nombre de caisses/heures/préparateur)
Lundi 30/06	16,85	82	4,9
Mardi 01/07	17,35	86	5
Mercredi 02/07	14,2	70	4,9
Jeudi 03/07	15,5	97	6,3
Vendredi 04/07	9	68	7,6
Lundi 07/07	15	86	5,7
Mardi 08/07	15,5	97	6,3
Mercredi 09/07	13,2	75	5,7
Jeudi 10/07	13,5	88	6,5
Vendredi 11/07	14,6	81	5,5
<b>Moyenne</b>	<b>14,5</b>	<b>83</b>	<b>5,8</b>
<b>Ecart-type</b>	<b>2,3</b>	<b>10</b>	<b>0,8</b>

- Il faut donc un total de 14,5 heures de temps préparateur pour préparer et valider 83 caisses dans la journée. Soit un total de 5.8 caisses par heure par préparatrice.

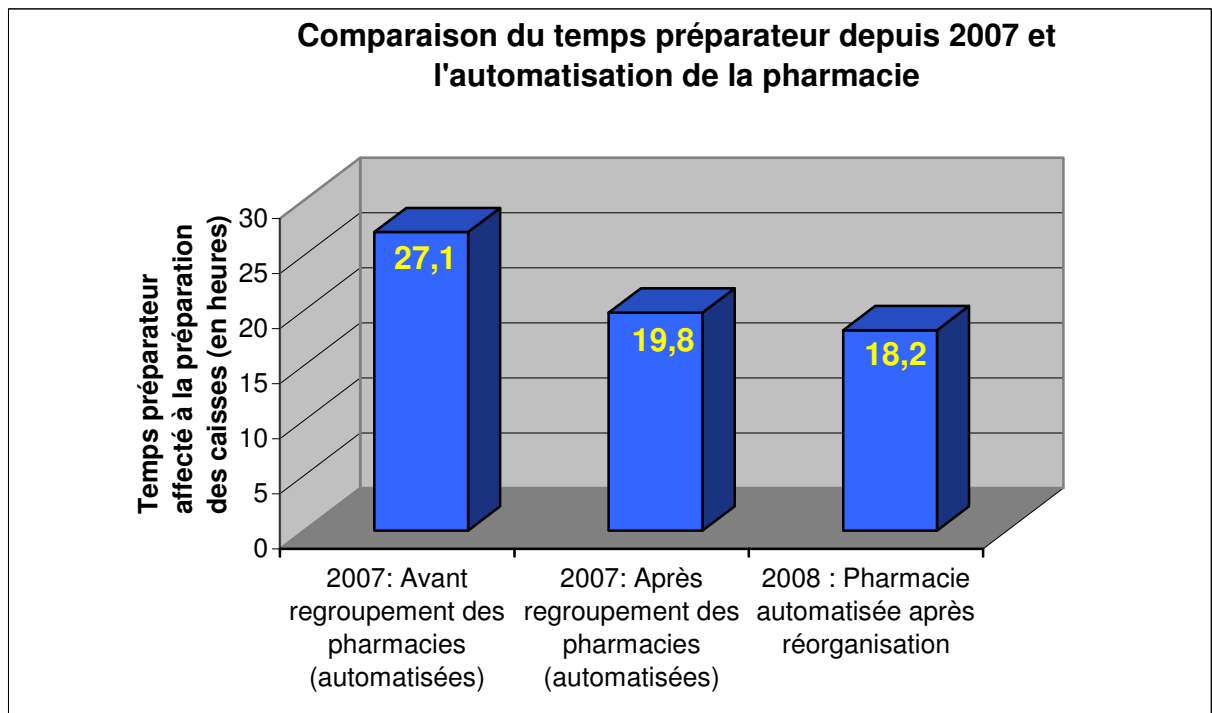
Une comparaison de la productivité avec les années précédentes a été faite. Elle prend en compte la productivité depuis la mise en place d'un système automatisé de 2006 (figure 18). Dans un même temps, nous avons comparé le temps préparateur nécessaire à la préparation des caisses, représenté dans la figure 19.

Figure 18 : Comparaison de la productivité depuis 2006.



- En deux ans cette productivité a augmenté d'un facteur 2,5. Cette augmentation est continue depuis 2006.

Figure 19 : Temps préparateur nécessaire à la préparation des caisses :



- La productivité de 2008 a augmenté par rapport à 2007 (+26%) et est passée de 4,6 caisses par heure par préparateur à 5,8 caisses par heure par préparateur.
- Le temps préparateur affecté à la préparation des caisses a diminué (-8%) par rapport à 2007 et est passé de 19,8 heures à 18,2 heures.

## 2.2. Temps des Aides-pharmacie nécessaire à la préparation des caisses par jours

Le temps des aides-pharmacie a aussi été évalué, afin de connaître le temps qu'elles consacrent à cette tâche (préparation des caisses et rangement des médicaments dans la PUI) (Tableau 3).

Tableau 3: Tableau du temps des aides-pharmacie selon l'aide pharmacie :

Date	Nombre d'heure des aides-pharmacie par jour	Aide-pharmacie	Nombre de caisse	Moyenne (caisse/jour/préparateurs)
L 30/06	3,75	3	82	21,9
M 01/07	4,25	1	86	20,2
M 02/07	3,5	2	70	20
J 03/07	4,25	1	97	22,8
V 04/07	3	3	68	22,7
L 07/07	4	1	86	21,5
M 08/07	4,5	1	97	21,6
M 09/07	3	2	75	25
J 10/07	3,75	1	88	23,5
V 11/07	3,5	1	81	23,1
<b>Moyenne</b>	<b>3,8</b>			<b>22,2</b>
<b>Ecart-type</b>	<b>0,5</b>			<b>1,5</b>

- Le temps de l'aide-pharmacie en 2006 était de 2,7 heures par jour, soit une augmentation de temps de 41% du temps d'aides-pharmacie pour la préparation des caisses. (aucune donnée sur le temps consacré en 2007)

Le temps nécessaire à la préparation des caisses semblait varier selon l'aide-pharmacie présente, donc la moyenne de caisses effectuées par heure et par aide-pharmacie a été calculée dans le tableau 4.

**Tableau 4 : Tableau des moyennes du temps d'aide-pharmacie selon l'aide-pharmacie :**

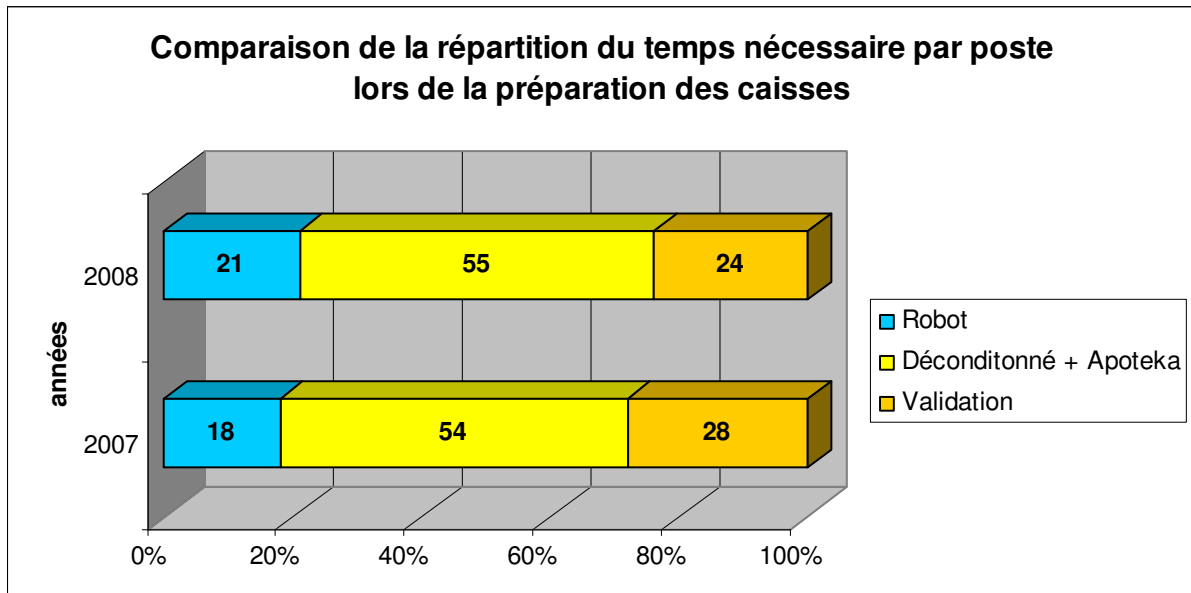
	Aide-pharmacie 1	Aide-pharmacie 2	Aide-pharmacie 3
Moyenne sur deux semaines (caisses/heures)	22,1	22,5	22,3

- Selon l'aide-pharmacie présente, la productivité de chacune d'entre elles, est très similaire pour la préparation des caisses.

### **2.2.1. Répartition du temps préparateur par poste sur une journée**

Avec les données récupérées lors de l'étude nous avons voulu également connaître l'étape limitante. C'est-à-dire savoir celle qui prenait le plus de temps à la préparation des caisses (dans la figure 20). Cela permet de connaître celle qui a un fort impact négatif sur la productivité.

Figure 20 : Comparaison de la répartition du temps nécessaire par poste entre 2007 et 2008



- Lors de l'évaluation 2008, le poste d'« Apoteka » et du « déconditionné » ont été regroupés car ceci forme un même poste pour un préparateur depuis la réorganisation du personnel et des locaux.
- Le temps consacré par poste par rapport à 2007 a peu évolué. Cependant, il faut noter que le poste de « déconditionné + Apoteka » représente toujours plus de la moitié du temps préparateur (55% du temps). Mais également le poste de validation représente un quart du temps de la préparation des caisses.
- Nous remarquons aussi une augmentation du poste Robot ce qui est en accord avec l'augmentation du temps des aides pharmacies.

### 3. Les erreurs de distribution

#### 3.1. Le taux d'erreur

Les erreurs de distribution ont été mesurées par deux évaluations sur deux jours choisis au hasard. Lors de ces évaluations, toutes les caisses ont été vérifiées une par une et toutes les erreurs notées et récapitulées dans le tableau 5.

**Tableau 5 : Taux d'erreur sur les deux évaluations (2008) :**

	Nombre de caisses	Nombre de lignes	Nombre d'erreurs	
			Caisses	Lignes
<b>1ere évaluation</b>	86	1331	15	19
<b>(07/07/08)</b>			17,40%	1,40%
<b>2e évaluation</b>	88	1043	25	33
<b>(10/07/08)</b>			28%	3,20%
<b>Total des évaluations</b>	<b>174</b>	<b>2374</b>	<b>40</b> <b>23%</b>	<b>52</b> <b>2,20%</b>

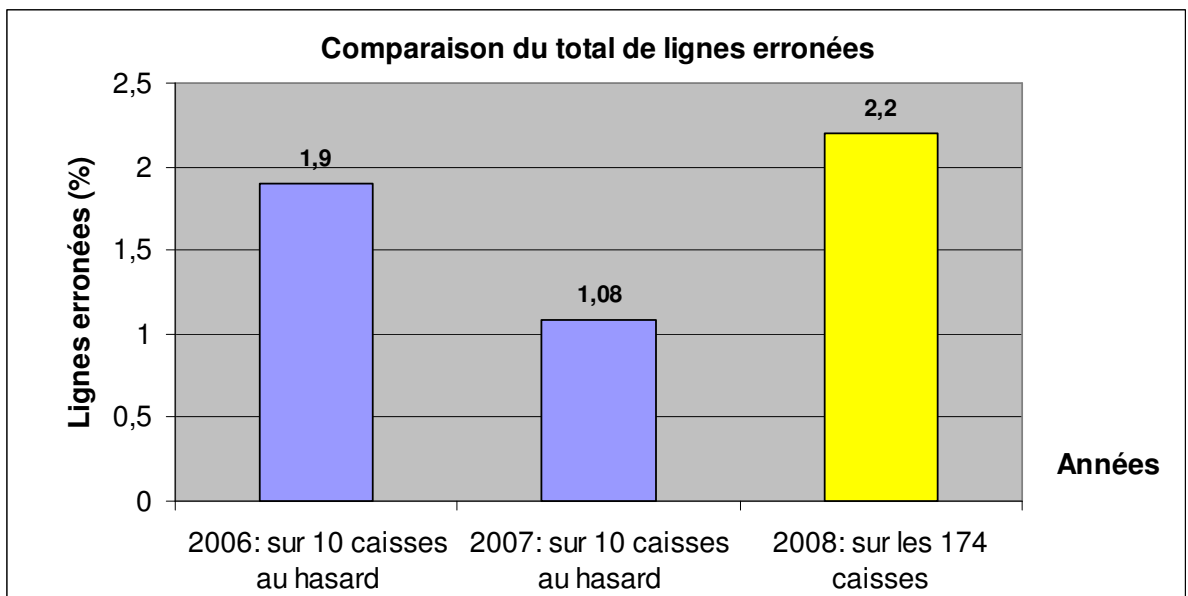
- Sur ces deux évaluations, il y a eu 174 caisses vérifiées sur 174 caisses préparées. 40 caisses ont été comptabilisées comme erronées ce qui revient à dire qu'il y a eu 23% de caisses non conformes.
- Sur les 2374 lignes sur les deux évaluations, 52 lignes ont été erronées soit un pourcentage de 2,2% de lignes non conformes.



### 3.2.La comparaison du taux d'erreur entre 2006 et 2008

En 2008, l'évaluation a été réalisée pendant deux jours entiers par la vérification de toutes les caisses préparées dans la journée. Ceci a permis d'avoir un meilleur aperçu du nombre de lignes erronées avec une meilleure fiabilité (représenté figure 21).

Figure 21 : Représentant le taux d'erreur entre les trois dernières années :



- La comparaison des taux d'erreur entre les années précédentes et l'année 2008, montre à première vue une augmentation. Cependant **en 2008 le taux de 2,2%** représente le total de lignes erronées sur **toutes** les caisses soit 174 caisses alors qu'en 2006 et 2007 le taux est évalué sur seulement 10 caisses prises au hasard d'où un taux plus faible en valeur absolue.

Cependant, il faut noter que la comparaison entre les années n'est pas faisable sur les valeurs absolues.

### 3.3. Nombre de caisses erronées

#### 3.3.1. En 2008

L'étude a également permis de faire un zoom plus détaillé sur les caisses erronées entre les deux évaluations en rapport avec le nombre de lignes représenté dans le tableau 6.

**Tableau 6 : Tableau représentant le nombre de caisses erronées dans les deux évaluations de 2008 en rapport avec le nombre de lignes :**

	Nombre de caisses erronées	Nombre de lignes	Nombre de lignes erronées
<b>1ere évaluation (07/07/08)</b>	15	426	19 (4,5%)
<b>2e évaluation (10/07/08)</b>	25	498	33 (6,6%)
<b>Total des évaluations</b>	<b>40</b>	<b>924</b>	<b>52 (5,6%)</b>

- Sur les 174 caisses contrôlées lors de ces deux évaluations, 40 possèdent au moins une erreur soit un total de 23% de caisses erronées.
- Dans les 40 caisses erronées il y a 924 lignes dont 52 lignes erronées soit 5.6% des lignes.

### **3.4.La répartition des erreurs lors de la préparation des caisses**

#### **3.4.1. Présentation des types d'erreurs**

- Erreurs lors de la préparation des déconditionnés:

Elles sont représentées par des erreurs de quantités pour une spécialité (quantité dans la caisse différente de la quantité figurant sur le bon de colisage) mais également des erreurs de spécialités (produit remplacé par un autre). Ces erreurs peuvent avoir pour cause la confusion concernant le nom de médicaments stockés dans des emplacements voisins sur l'étagère des déconditionnés (exemple : Coversyl<sup>®</sup>/Corvasal<sup>®</sup> ou Valium<sup>®</sup>/Vitamine<sup>®</sup> B1 B6).

- Apoteka<sup>®</sup> :

Ces erreurs sont représentées par des différences sur la quantité d'une spécialité : la quantité dans la caisse est inférieure à la quantité figurant sur le bon de colisage et également par des erreurs de rangement engendrant des erreurs de délivrance.

- Erreurs lors du « picking manuel » :

Ce sont principalement des erreurs de quantités sur des lignes : la quantité dans la caisse est inférieure à la quantité figurant sur le bon de colisage.

Des oublis de rajout dans la caisse de produits du « picking manuel » ont également été rencontrés.

- Erreurs lors de la validation :

Nous pouvons citer la non-correction des quantités sur le bon de colisage (impact sur la disponibilité du produit dans le service et sur la facturation), en se basant sur le bon de picking. Cette erreur se reflète par une non adéquation entre ce qui se trouve dans la caisse et ce qui figure sur le bon de colisage.

*Remarque* : Les erreurs lors de la validation sont décelées par la confrontation du bon de picking avec le bon de colisage.

- Erreurs Robot

Ce sont principalement des erreurs de quantités : la quantité dans la caisse est inférieure à la quantité figurant sur le bon de colisage.

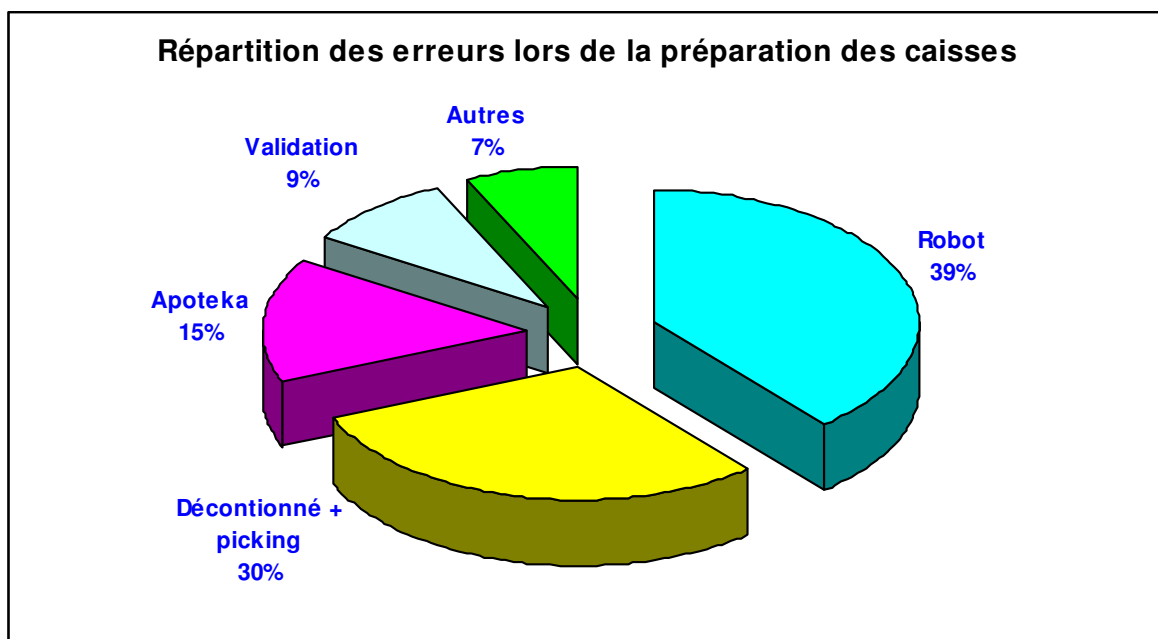
- Autres

Citons pour exemple : boîtes périmées dans les caisses, « bug » informatique à la validation, ...).

### 3.4.2. Répartition en 2008

Les évaluations nous ont permis d'avoir un aperçu des types d'erreurs, classés par groupe et en pourcentage dans la figure 22.

**Figure 22 : Répartition des erreurs par postes :**

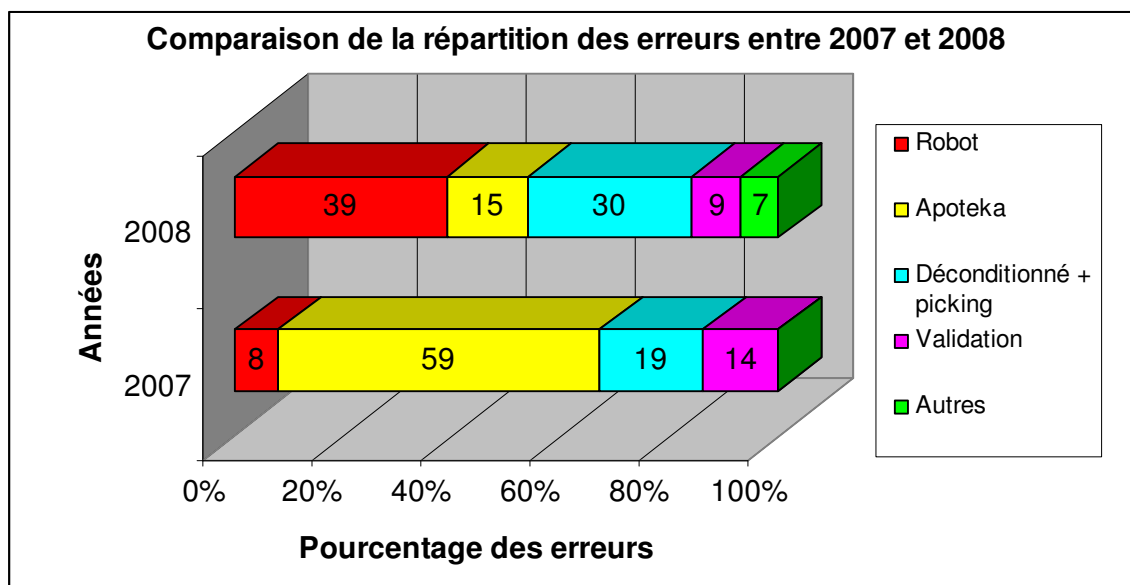


- Lors de l'évaluation 2008 sur la répartition, les erreurs trouvées dans les caisses (39%) proviennent du robot contre seulement 9% de l'Apoteka.
- Les erreurs générées par les « déconditionnés + picking » et le « robot » représentent 69% des erreurs totales.

### 3.4.3. Comparaison de la répartition des erreurs avec l'année 2007

Après avoir répartie les types d'erreurs de 2008 nous voulions aussi comparer avec les données de 2007 (figure 23).

**Figure 23 : Comparaison de la répartition des erreurs par poste entre 2007 et 2008**



- La comparaison entre l'année 2007 et l'année 2008 montre un changement de la répartition des erreurs spécialement pour le poste du Robot ainsi que l'Apoteka. La tendance s'est inversée :

- Pour le Robot, il y a eut une augmentation de 8% à 39% soit une augmentation d'environ 400%
  - Pour l'Apoteka<sup>®</sup>, il y eut une baisse de 59% à 15% soit une baisse de 75%.
- Pour les autres postes la tendance est restée la même, excepté pour le « déconditionnés » où il y a eut une augmentation d'environ 60%.

#### 3.4.4. Rapport statistique entre nombre de lignes erronées et nombre de lignes dans la caisse

Grâce à un test statistique (test de corrélation), il est possible de connaître si un lien entre le nombre de lignes dans les caisses et le nombre de lignes erronées existe.

Les résultats du test du chi-deux nous donnent  $U=0,30438$  ce qui permet de conclure sur l'intervalle de confiance à 5% que U ne fait pas parti de cet intervalle et revient à dire qu'il n'y a pas de corrélation entre le nombre de lignes dans les caisses et le nombre de lignes erronées.

### 3.5. Types d'erreurs avec le Robot (Speedbox<sup>®</sup> ou Médimat<sup>®</sup>)

Les erreurs nommées « Robot » ont été répertoriées (Tableau 7) afin de comprendre ces erreurs, de connaître leurs origines et d'en déterminer la cause possible.

**Tableau 7 : Classement des spécialités erronées provenant du robot et leurs fréquences lors des évaluations**

Nom spécialité	Nombre de fois mises en erreur
Specialfoldine <sup>®</sup> 5mg	4
Spasfon lyoc <sup>®</sup>	1
Diprosone <sup>®</sup> 0,05%	2
Lasilix <sup>®</sup> 20mg/2ml	2
Cefotaxime <sup>®</sup>	1
Mopral <sup>®</sup> 40mg perf	1
Zophren <sup>®</sup> 4mg/2ml	1
Gaviscon <sup>®</sup> sachet	1
Claventin <sup>®</sup> 3g/200mg	1
Vancomycine <sup>®</sup>	2
Gynopevaryl <sup>®</sup>	2
Contralmal <sup>®</sup>	1
Spasfon <sup>®</sup> sol Inj	1
<b>Total</b>	<b>20</b>

- Ce répertoire des médicaments notés comme erreur « Robot », sont stockées dans les speedbox<sup>®</sup>.
- Il y a deux exceptions : avec le Claventin<sup>®</sup> 3g qui a été mis en trop et le Gynopevaryl<sup>®</sup> qui à une somme nulle car il y a eu une boîte en trop et une boîte en moins.

## **DISCUSSION**



Tout d'abord, nous pouvons discuter des limites de notre étude. Les résultats obtenus ont pu être biaisés par le manque de formation et d'adaptation du personnel aux changements d'organisation à la préparation des caisses. Ce qui nous laisse à penser que cette évaluation a été un peu trop précoce [8, 9]. En effet, d'après la bibliographie [9], il est nécessaire d'attendre 6 mois en post changement afin de s'affranchir de ce biais. Nous pouvons aussi noter que le personnel pharmaceutique remplissait lui même les fiches de relevés. De plus, nos études sur les erreurs quantitatives et qualitatives dans les caisses sur les deux jours n'est qu'un reflet instantané de ce qui s'est passée sur les deux jours indépendants dans la semaine et ne peut être extrapolé sur l'année. D'autant plus, que cette évaluation a été faite dans la salle de préparation des caisses et à la vue de l'équipe pharmaceutique. Ils pouvaient être informés en temps réel des résultats et porter plus attention à la préparation des caisses suivantes. Il faut noter également que nous avons comptabilisé en tant qu'erreur toutes différences par rapport à la commande. Nous n'avons pas tenu compte de la gravité potentielle des erreurs. Côté système automatisé, l'évaluation de la qualité des caisses a également été biaisée par la présence d'une carte électronique défectueuse révélée quelques semaines plus tard.

En ce qui concerne les résultats de productivité, deux mois après l'évaluation, l'interfaçage entre le robot et l'automate a été réalisé. Nous pouvons donc penser que la productivité a évolué, et par conséquent il est nécessaire de mener une nouvelle évaluation.

Malgré ces limites, cette étude a permis de proposer des résultats en termes de productivité (nombre de caisses par heures) et de qualité de distribution de médicaments (nombre d'erreurs de dispensation par caisse).

La productivité a augmenté de façon significative passant de 4,6 caisses par heures par préparateur à 5,8 caisses par heures par préparateur soit une augmentation de 26% en un an. Le gain de temps préparateur a été gagné cette année passant de 19,8 heures à 18,2 heures soit une baisse de 8%. Cette amélioration peut être expliquée par la réorganisation des locaux, du personnel, du fonctionnement ainsi que par une meilleure utilisation de l'Apoteka. Pour cet automate, un travail a été effectué en préalable de l'évaluation afin qu'il soit utilisé de façon optimal, ce qui n'était pas encore le cas avant cette évaluation du fait d'un manque de fiabilité et d'entretien (remplissage, vérification des paramètres, nettoyage...). Ce gain de temps peut être mis en relation avec une plus grande maîtrise des commandes provenant de certains services par la pharmacie comme (blocs et services d'anesthésiologie) qui sont réparties le mardi et le jeudi. Cette évolution a permis de lisser le nombre de caisses sur la semaine en diminuant la suractivité du lundi et du vendredi au profit de deux journées moins chargées en terme d'activité telles que le mardi et le jeudi. En ce qui concerne les aides pharmacie au poste robot, leur productivité sur cette étude est de 22,2 caisses/heures en moyenne. La productivité de ce poste est stable car selon la personne et le jour, nous passons au minimum de 22,1 à 22,5 au maximum.

Au sein de ce processus nous avons voulu rechercher le poste limitant la productivité. Deux étapes ressortent. Le « déconditionné + picking » qui est sans surprise l'étape la plus longue et nécessite d'ailleurs plus de 50% du temps nécessaire à la préparation des caisses. Et l'étape de validation qui nécessite tout de même 25% du temps nécessaire à la préparation des caisses. Mais pour cette dernière étape il faut souligner que les préparateurs doivent ajouter les médicaments stupéfiants quand cela est nécessaire.

Dans un second temps nous avons étudié la qualité de délivrance de ce système automatisé. Pour cela une équipe de personnes extérieures à l'équipe des préparateurs a vérifié sur deux jours entiers toutes les caisses. Les lignes erronées représentent 2,2% du total des lignes préparées. Ces lignes sont réparties sur 23% des caisses. Cette méthode d'évaluation n'étant pas la même en 2008, les résultats obtenus ne sont pas comparables aux années précédentes où l'on trouve 1,9% et 1,08% mais sur 10 caisses prélevées au hasard [29]. Cependant en 2008, nous pouvons affirmer qu'il n'y a aucune corrélation entre le nombre de lignes dans la caisse et le nombre de lignes erronées.

Quant à la répartition des erreurs, le poste du « déconditionnés + picking », représente plus de 30% des erreurs lors de la préparation des caisses, malgré une nouvelle organisation de la pharmacie en terme de rangement des médicaments, de condition de travail ou encore d'espace. Le profil des erreurs des systèmes automatisés s'est inversé passant de 59% à 15% en 2008 pour l'Apoteka pouvant s'expliquer par le reparamétrage complet, tandis que le taux d'erreur Robot a augmenté par rapport aux années précédentes passant de 8% à 39% en 2008. Ceci peut être imputé à la carte électronique défectueuse. D'ailleurs, nous avons étudié les types d'erreurs venant du robot sur quelques spécialités, elles ont toutes comme origine les Speedbox<sup>®</sup>. Pour la plupart, ces erreurs se sont traduites, chaque fois, par le manque d'une boîte. Par exemple la Speciafoldine<sup>®</sup> 5mg a été mise en erreur 4 fois et à chaque fois c'était le manque d'une boîte, soit un total de 4 boites manquantes. Alors que la plupart du temps ces Speedbox<sup>®</sup> ont en leur possession ces spécialités.

Depuis la mise en place de ce système automatisé en 2006, le processus a évolué, ce qui a nécessité une évaluation annuelle pour suivre l'évolution et les

points d'amélioration. Les résultats obtenus en 2008 montrent une image plus fidèle de la réalité que les années précédentes sur le taux d'erreur qu'il peut avoir lors d'une journée de préparation. D'autant plus que les deux jours choisis (Lundi et Jeudi) sont des jours à forte activité pour la préparation des caisses. Nous avons donc une étude plus fiable en 2008. Nous pouvons également ajouter que le pourcentage d'erreur obtenu sur les deux jours est peu élevé malgré le problème mentionné avec le Speedbox<sup>®</sup>. Cette diminution des erreurs peut s'expliquer par le fait que l'Apotéka<sup>®</sup> a fortement réduit son pourcentage d'erreur suite à la fiabilisation par paramétrage et tests ainsi qu'à un nettoyage complet.

Face à ce constat d'augmentation d'erreurs d'origine matérielle, une amélioration doit être apportée sur l'organisation et plus particulièrement sur l'entretien des robots par grâce à une mise en assurance qualité. L'entretien régulier qui consiste à corriger les erreurs éventuelles de délivrance par le robot et/ou l'automate, le nettoyage ainsi que le paramétrage en cas de changement sont des éléments essentiels à mettre en place. Une personne devrait être en charge de ce travail. Une des solutions proposées serait d'avoir une personne ayant des compétences de technicien à mi temps s'occupant entièrement de ces tâches. De plus elle aurait l'avantage de pouvoir être mise en relation avec les préparateurs s'occupant de l'approvisionnement pour ainsi améliorer les besoins nécessaires pour les robots et par conséquent le flux des commandes/médicaments au sein de la pharmacie évitant ainsi le surplus comme les ruptures de stock. L'amélioration peut également porter sur un interfaçage de l'automate et du robot pour ainsi augmenter la productivité. En effet cela supprimerait le temps de saisie nécessaire à la commande de l'automate, soit un gain de temps mais également gain de personnel car un seul préparateur serait nécessaire au lieu de deux au niveau de

cette étape. L'avantage, est toujours de gagner en temps préparateur qui serait redéployé au sein des antennes pharmaceutiques. D'ailleurs, à l'heure où nous écrivons, cette solution a été mise en place et est en cours d'utilisation. Ceci nous laisse penser que la productivité actuelle est plus élevée que celle de notre étude.

Nous pourrions aussi envisager une amélioration de la sécurisation du circuit des médicaments et donc la dispensation de ces derniers. Ce gain de temps préparateurs à la PUI nous permet de redéployer les préparateurs en pharmacie vers d'autres tâches. A ce jour, 3,8 équivalents temps plein (ETP) préparateurs ont été dégagés et ont permis, la mise en place de 6 armoires sécurisées et de participer à la création d'une antenne pharmaceutique [26].

En parallèle des réorganisations effectivement réalisées concernant le circuit du médicament au CHU de Grenoble, certaines perspectives sont envisagées afin d'améliorer sa sécurisation. Un premier axe consiste à mener une réflexion sur l'acquisition d'un automate permettant de réaliser une délivrance nominative à la PUI. Les solutions actuellement commercialisées afin de réaliser cette tâche représentent des investissements élevés et s'accompagnent de difficultés d'ordre organisationnelles qui limitent leur utilisation à des secteurs de soins où les changements de prescriptions quotidiens sont limités (hospitalisations de moyens et longs séjours notamment). Ces innovations technologiques doivent s'accompagner de la poursuite du déploiement d'armoires sécurisées et d'antennes pharmaceutiques. Ceci représente le second axe qui représente un enjeu important en terme de moyens à déployer mais pour lequel le gain en termes de sécurisation du circuit du médicament est désormais une certitude.

## **CONCLUSION**

THESE SOUTENUE PAR : Anthony SIROLI

TITRE : EVALUATION D'UNE AUTOMATISATION DE L'ACTIVITE DE DISTRIBUTION DES MEDICAMENTS AUX UNITES DE SOINS, A LA PHARMACIE DU CHU DE GRENOBLE

## **CONCLUSION**

Le CHU de Grenoble, engagé depuis plusieurs années dans une démarche de sécurisation du circuit du médicament s'est équipé depuis 2006 d'un automate et robot de stockage et de distribution des médicaments au niveau de la PUI.

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'impact de l'automatisation sur l'activité de distribution des médicaments deux ans après la mise en place de l'automate et du robot. Ces données vont permettre d'envisager des changements au niveau de la distribution des médicaments vers les unités de soins afin de permettre un redéploiement du personnel pharmaceutique vers les unités de soins pour optimiser la dispensation des médicaments en réalisant une délivrance nominative, seul mode de distribution réglementaire et ayant montré une réelle diminution de l'iatrogénie médicamenteuse.

Notre étude a été menée suite à des changements de fonctionnement pour optimiser le processus et comparées à 2 évaluations menées au cours des 2 années précédentes. Elle a été conduite sur une période de 6 mois. Deux types d'indicateurs ont été choisis : des indicateurs de processus et des indicateurs de résultats. Notre étude montre une continuité d'amélioration en comparaison des précédentes. La productivité a continué d'augmenter de façon significative passant de 2,4 caisses par heures par préparateurs en 2006 à 5,8 caisses par heures par préparateurs en 2008 soit une augmentation d'un facteur 2,4. Un gain de temps préparateur consacré à la préparation de la distribution des médicaments a été enregistré,

passant de 27,1 heures en 2006 à 18,2 heures en 2008 soit une baisse de 33%. Notre étude met en évidence un taux d'erreurs élevé : 2,2% des lignes préparées présentent une anomalie. Celles-ci sont liées en proportion variables à des erreurs humaines ou techniques. Leur profil est sensiblement différent des évaluations précédentes. La réflexion menée sur la cause de ces anomalies a permis de mettre en évidence la nécessité de revoir l'organisation fonctionnelle, d'apporter des améliorations techniques et de renforcer l'encadrement d'équipe autour de l'automate.

L'automatisation a permis un transfert de tâche, le personnel pharmaceutique est ainsi libéré de tâches répétitives. Ceci donne la possibilité de l'orienter vers des tâches à plus forte valeur ajoutée dans le but d'améliorer la qualité du circuit du médicament. Nous avons ainsi pu affecter des préparateurs dans les unités de soins au sein d'une antenne de pharmacie où est réalisée la délivrance nominative pour 50 lits du CHU et déployer 6 armoires sécurisées.

Notre étude complète le suivi régulier du système automatisé au sein de la pharmacie depuis sa mise en place. Ce dernier n'est à ce jour pas encore totalement optimisé. Des améliorations techniques et organisationnelles sont en cours afin, de continuer à améliorer la qualité de la distribution et la productivité et ainsi libérer du temps pharmaceutique pour déployer la délivrance nominative.

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER**

Grenoble, le 8 Mars 2009

**LE DOYEN**

  
**Professeur Renée GRILLOT**



**LE PRESIDENT DE LA THESE**

**Benoît ALLET** MCU - PH



## **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] C. Loiseau, J.-Y. Forestier, S. Ternois, I. Beugnet, I. Patte, A. Gruson, Journal de Pharmacie Clinique. Volume 18, Numéro 1, 80-2, Mars 1999, 4es ATELIERS DU SNPHPU « Liste limitative et dispensation automatisée : bilan initial »
- [2] Mission national d'expertise et d'audit hospitaliers (MeaH) Hervé Laborie ; Sébastien Woynar « Organisation du circuit du médicament dans les Hopitaux et clinique » Prapport final –Septembre2006-
- [3] F. Kheniene, P. Bedouch, M. Durand, F. Marie, E. Brudieu, M.-M. Tournalonnias, P. Bonghi, B. Allenet, J. Calop Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 27 (2008) 208–215 « Impact économique de la mise en place d'un automate de distribution des médicaments dans un service de réanimation ».
- [4] Di Martinelly Christine, Rappold James, Riane Fouad, Bonvoisin Frédéric, Guinet Alain 7e Congrès international de génie industriel – 5-8 juin 2007 – Trois-Rivières, Québec (CANADA) « Etude de la mise en place d'armoires automatiques de distribution des médicaments dans un service d'urgence ».
- [5] Evidence Report/Technology Assessment (Number 43) “Making Health Care Safer: A Critical Analysis of Patient Safety Practices”  
Michael D. Murray, Pharm.D., M.P.H Purdue University School of Pharmacy. (“ Chap 11: Automated Medication Dispensing” Devices”)
- [6] F. Grain, E. Brudieu, C. Guimier, J. Calop, Journal de Pharmacie Clinique. Volume 18, Numéro 1, 56-7, Mars 1999, 4es ATELIERS DU SNPHPU « Analyse des erreurs de prescription et de l'activité de pharmacie clinique dans une unité de soins informatisée »

- [7] MEIER Béatrice, pharmacienne Genève, décembre 2001 Dispensation des médicaments : Evaluation des erreurs à différentes étapes du processus.
- [8] C. Wittlesea, C. Phillips, D. Roberts, R. Burfield, J. Savage, C. Way, « Automated dispensing – how to evaluate its impact », Hospital Pharmacist vol 11, juillet-août 2004
- [9] Guerrero, Rawley M.; Nickman, Nancy A.; Jorgenson, James A « Work activities before and after implementation of an automated dispensing system » American Journal of Health-System Pharmacy. 53(5):548-554, March 1, 1996.
- [10] Bedouch.P; Allenet.B; Grass.A; Labarère.J; Brudieu.E; Bosson. JL; Calop.J « Drug related problems in medical wards with a computerised physician order entry system» Journal of clinical pharmacy and Therapeutics September 2008.
- [11] Bedouch.P; Baudrant.M; Detavernier.M; Brudieu.E; Rey.C; Foroni.L; Allenet.B; Calop.J « La sécurisation du circuit du médicament dans les établissements de santé: données actuelles et expérience d centre hospitalo-universitaire de Grenoble »
- [12] Tessier.A; Allenet.B ; Guizani.S ; Brudieu.E ; Calop.J « Evaluation de la charge de travail liée à l'approvisionnement en médicaments dans le cadre d'une dispensation reglobalisée: application a une unité gériatrique de 80 lits. », Le pharmacien hospitalier 2004 ; 39 (156) : 13-19.
- [13] Brudieu.E ; Bedouch.P ; Allenet.B, Calop.J « Place de l'informatisation du circuit du médicament dans la stratégie de lutte contre l'iatrogénie médicamenteuse: Expérience du CHU de Grenoble. » Techniques Hospitalières 690 Mars-Avril 2005

### Sites web

- [14] Site de l'ARH (Agences Régionales de l'Hospitalisation): Sécurisation du circuit du médicament  
[www.parhtage.sante.fr/.../Sécurisation%20circuit%20mdt.ppt](http://www.parhtage.sante.fr/.../Sécurisation%20circuit%20mdt.ppt)
- [15] Site du CHU Nancy: La pharmacie du CHU : automatisée ! URL :  
<http://www.chu-nancy.fr/index.htm/page697langfr>
- [16] Site de la mutuelle SHAM, web site (Juillet 2009) URL :  
[http://www.sham.fr/spip.php?article902&var\\_recherche=circuit%20m%E9dicament](http://www.sham.fr/spip.php?article902&var_recherche=circuit%20m%E9dicament)
- [17] Site du CHU de Grenoble (visité en Août 2009) : <http://www.chu-grenoble.fr/>
- [18] Westfalia Pharma Systems web site (août 2006) -  
URL: [http://www.westfaliasystemtechnik.de/f/pharma2/f-pharma\\_westfalia-01.htm](http://www.westfaliasystemtechnik.de/f/pharma2/f-pharma_westfalia-01.htm)
- [19] Site internet d'Apotéka (visité en Mai 2008) : <http://www.pharmacie-automatique.com/accueil01.html>.
- [20] Site internet d'ICH (visité en Août 2009) <http://www.ich.org/>
- [21] Site de GPUE (visité en Aout 2009) URL :  
<http://www.gpue.eu/Portals/8/documents/2007/Publications/PR/07.03.05F%20Securite%20des%20patients.pdf>  
Sécurité des patients : Renforcer la Sécurité des Patients en Europe par un usage approprié des médicaments

**Textes officiels :**

- [22] 31 Mars 1999 relatif à la prescription, à la dispensation et à l'administration des médicaments soumis à la réglementation.
- [23] Arrêté du 22 juin 2001 relatif aux bonnes pratiques de pharmacie hospitalière, Journal Officiel 3 juillet 2001.

**Ouvrages :**

- [24] Guichet Erreurs Médicamenteuses : Présentation et bilan depuis la mise en place en 2005 Publié par l'afssaps en Juin 2009
- [25] Folia Pharmacotherapeutica 34, publié en Décembre 2006 (www.cbip.be) intitulé : « L'erreur est humaine: erreurs de méditation »
- [26] Bulletin "la vitrine" hiver 2008 volume 5 numéro 4, présent sur le site le [www.Détailquebec.com](http://www.Détailquebec.com)
- [27] « Le moniteur hospitalier » mensuel du pharmacien des hopitaux n°219 publié en octobre 2009
- [28] E. Schmitt : Le risque médicamenteux nosocomial, Edt. Masson 1999

**Autres documents :**

- [29] Thèse de Bartakova. M juin 2007 « Mise en place et évaluation d'une automatisation de l'activité de distribution des médicaments aux unités de soins, a la pharmacie du chu de grenoble. ».
- [30] Rapport de Stage 5 AHU Coutand. M « Evaluation des modules intégrés de distribution automatisée des médicaments à la pharmacie du CHU de Grenoble en 2007 »

- [31] Rapport de Stage 5 AHU Sirolli. A « Evaluation des modules intégrés de distribution automatisée des médicaments à la pharmacie du CHU de Grenoble en 2008 ».
- [32] Thèse de Kheniene F « Automate de distribution des médicaments en unité de soins : Evaluation économique dans une servie de réanimation cardiovasculaire et thoracique au CHU de Grenoble » .
- [33] Thèse de Vittet A.S Novembre 2009 « Mise en place et évaluation de l'automatisation du conditionnement unitaire et de la délivrance nominative à la pharmacie à usage intérieur du centre hospitalier de la région d'Annecy »
- [34] Westfalia PharmaSystems, Formation BASIC Robotmat® V2.0 FR
- [35] Westfalia PharmaSystems, Formation EXPERT Robotmat® V2.0 FR
- [36] Présentation du Prof. Patrice Degoulet: "Système d'information hospitalier et circuit du médicament" Hôpital Européen Georges Pompidou (HEGP) juillet 2009

## **LISTE DES ANNEXES**

<i>Annexe 1 : Causes et natures des erreurs médicamenteuses .....</i>	<b>104</b>
<i>Annexe 2 : Fiches d'évaluation des erreurs .....</i>	<b>106</b>
<i>Annexe 3 : fiche d'observation à la préparation des caisses .....</i>	<b>108</b>



*Annexe 1 : Causes et natures des erreurs médicamenteuses*

**Nature de l'erreur médicamenteuse (Afssaps)**

	2005	2006	2007	2008	Total	Soit en %
A Erreur d'omission	0	0	0	1	1	0,1
B Erreur de dosage	10	13	19	12	54	7,3
C Erreur de posologie ou de concentration	7	39	53	106	205	27,7
D Erreur de médicament	28	77	62	143	310	41,8
E Erreur de forme galénique	0	3	2	0	5	0,7
F Erreur de technique d'administration	2	4	7	5	18	2,4
G Erreur de voie d'administration	2	8	8	23	41	5,5
H Erreur de débit d'administration	0	1	6	6	13	1,8
I Erreur de durée d'administration	0	0	1	3	4	0,5
J Erreur de moment d'administration	0	0	4	3	7	0,9
K Erreur de patient	0	5	2	4	11	1,5
L Erreur de suivi thérapeutique et clinique	5	4	1	0	10	1,3
M Médicament périmé ou détérioré	3	0	1	2	6	0,8
Autre						
Erreur de technique de préparation	3	1	8	3	15	2,0
Ne sait pas	1	5	8	1	15	2,0
Autre	0	14	0	12	26	3,5
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>170</b>	<b>186</b>	<b>324</b>	<b>741</b>	<b>100</b>

**Cause des erreurs (Afssaps)**

	2005	2006	2007	2008	Total	Soit en %
Similitude des conditionnements	47	118	52	128	345	31,9
Défaut d'information	15	37	23	35	110	10,2
Défaut de conditionnement	12	24	12	24	72	6,6
Similitude des noms	5	9	9	13	36	3,3
Problème de qualité pharmaceutique	1	10	10	7	28	2,6
Mésusage	1	0	4	2	7	0,6
Erreur utilisation	2	21	31	78	132	12,2
Erreur de pratique	14	54	87	134	289	26,7
Autres	5	14	17	13	49	4,6
Non spécifié	0	0	0	14	14	1,3
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>287</b>	<b>245</b>	<b>448</b>	<b>1082</b>	<b>100</b>

*Annexe 2 : Fiches d'évaluation des erreurs*



*Annexe 3 : fiche d'observation à la préparation des caisses*

**Fiche Observation à la préparation des caisses**

Date : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nom : \_\_\_\_\_

- **Validation des bons SCOOP**

- Heure de Début de la validation des bons : \_\_\_\_ h \_\_\_\_

- Nombre de bons SCOOP validés : \_\_\_\_\_

- **Préparation des commandes**

➤ Poste occupé :

Robot

Déconditionnement

Validation

- **Matin**

- Heure du commencement au poste occupé: \_\_\_\_ h \_\_\_\_

*(Arrivée de la 1<sup>ère</sup> caisse au poste mentionné)*

- Fin de la préparation des caisses au poste occupée: \_\_\_\_ h \_\_\_\_

*(Dernière caisse effectuée à ce poste mentionné)*

- **Après-midi**

- Heure du commencement au poste occupé: \_\_\_\_ h \_\_\_\_

*(Arrivée de la 1<sup>ère</sup> caisse au poste mentionné)*

- Fin de la préparation des caisses au poste occupée: \_\_\_\_ h \_\_\_\_

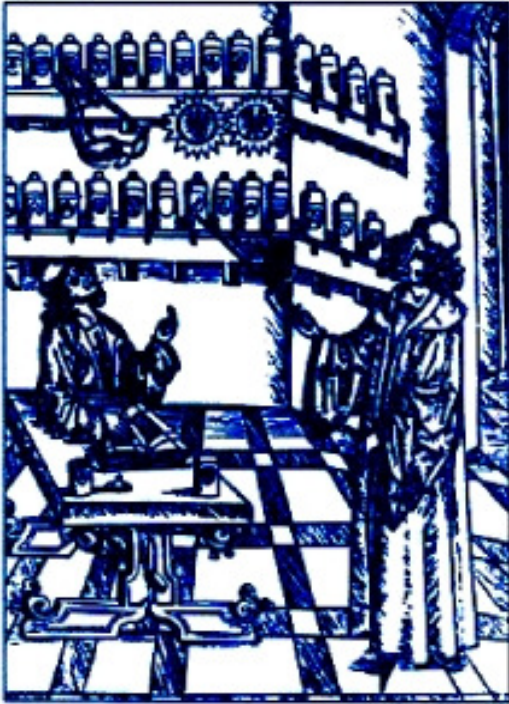
*(Dernière caisse effectuée à ce poste mentionné)*

- **Autres ayant perturbé la préparation des caisses**

Précisez la cause et l'heure (Réunion, pannes...) :

*Rendre la feuille remplie en fin de journée, merci*

## **SERMENT DES APOTICAIRES**



# Serment des Apothicaires

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

