



**HAL**  
open science

## Améliorer la productivité en officine à l'aide de la robotisation

Xavier Pradeau

► **To cite this version:**

Xavier Pradeau. Améliorer la productivité en officine à l'aide de la robotisation. Sciences pharmaceutiques. 2015. dumas-01109491

**HAL Id: dumas-01109491**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01109491>**

Submitted on 26 Jan 2015

**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.

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SICD1 de Grenoble : **thesebum@ujf-grenoble.fr**

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER  
FACULTÉ DE PHARMACIE DE GRENOBLE**

Année : 2015

N°

**AMÉLIORER LA PRODUCTIVITÉ EN OFFICINE  
À L'AIDE DE LA ROBOTISATION**

THÈSE

PRESENTÉE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN PHARMACIE

DIPLÔME D'ÉTAT

**M. Xavier PRADEAU**

Né le 04/09/1988, à Suresnes (92)

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE  
GRENOBLE

Le 20 / 01 / 2015

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE

Président du jury : Monsieur le Professeur Benoît ALLENET.

Directeur : Monsieur le Docteur Maxime DETAVERNIER.

Membres : Monsieur le Docteur Adrien CHABOUD.

Monsieur Jérôme COMBE.

Monsieur le Docteur Jean-Christophe MARCOU.

La Faculté de Pharmacie de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

# LISTE DES ENSEIGNANTS

## UFR de Pharmacie de Grenoble

DOMAINE DE LA MERCI  
38706 LA TRONCHE CEDEX – France  
TEL : +33 (0)4 75 63 71 00  
FAX : +33 (0)4 75 63 71 70



Doyen de la Faculté : **M. le Pr. Christophe RIBUOT**

Vice-doyen et Directeur des Etudes : **Mme Delphine ALDEBERT**

**Année 2013-2014**

### ENSEIGNANTS A L'UFR DE PHARMACIE

#### PROFESSEURS DES UNIVERSITES (n=12)

<b>BAKRI</b>	Aziz	Pharmacie Galénique et Industrielle, Formulation et Procédés Pharmaceutiques (TIMC-IMAG)
<b>BOUMENDJEL</b>	Ahcène	Chimie Organique (D.P.M.)
<b>BURMEISTER</b>	Wim	Biophysique (U.V.H.C.I)
<b>DECOUT</b>	Jean-Luc	Chimie Inorganique (D.P.M.)
<b>DROUET</b>	Christian	Immunologie Médicale (TIMC-IMAG)
<b>DROUET</b>	Emmanuel	Microbiologie (U.V.H.C.I) -
<b>GODIN-RIBUOT</b>	Diane	Physiologie-Pharmacologie (HP2)
<b>LENORMAND</b>	Jean Luc	Ingénierie Cellulaire, Biothérapies (THEREX, TIMC, IMAG)
<b>MARTIN</b>	Donald	Laboratoire TIMC-IMAG (UMR 5525 UJF-CNRS)
<b>PEYRIN</b>	Eric	Chimie Analytique (D.P.M.)
<b>RIBUOT</b>	Christophe	Physiologie – Pharmacologie (HP2)
<b>WOUESSIDJEWÉ</b>	Denis	Pharmacotechnie (D.P.M.)

#### PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIEN HOSPITALIER (n=6)

<b>ALLENET</b>	Benoit	Pharmacie Clinique (THEMAS TIMC-IMAG/MCU-PH)
<b>CORNET</b>	Murielle	Parasitologie – Mycologie Médicale (LAPM, PU-PH)
<b>DANEL</b>	Vincent	Toxicologie (SMUR SAMU / PU-PH)
<b>FAURE</b>	Patrice	Biochimie (HP2/PU-PH)
<b>MOSSUZ</b>	Pascal	Hématologie (PU-PH-THEREX-TIMC)
<b>SEVE</b>	Michel	Biochimie – Biotechnologie (IAB, PU-PH)

#### PROFESSEURS EMERITES (n=3)

<b>CALOP</b>	Jean	Pharmacie Clinique (TIMC-IMAG, PU-PH)
<b>GRILLOT</b>	Renée	Parasitologie – Mycologie Médicale (L.A.P.M)
<b>ROUSSEL</b>	Anne -Marie	Biochimie Nutrition (L.B.F.A)

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (n=31)**

<b>ALDEBERT</b>	Delphine	Parasitologie-Mycologie (L.A.P.M)
<b>BATANDIER</b>	Cécile	Nutrition et Physiologie (L.B.F.A)
<b>BELAIDI-CORSAT</b>	Elise	Pharmacologie Physiologie –(HP2)
<b>BOURGOIN</b>	Sandrine	Biochimie – Biotechnologie (IAB)
<b>BRETON</b>	Jean	Biologie Moléculaire / Biochimie (L.C.I.B – LAN)
<b>BRIANCON-MARJOLLET</b>	Anne	Physiologie Pharmacologie (HP2)
<b>BUDAYOVA SPANO</b>	Monika	Biophysique (I.B.S)
<b>CAVAILLES</b>	Pierre	Biologie Cellulaire et génétique (L.A.P.M)
<b>CHOISNARD</b>	Luc	Pharmacotechnie (D.P.M)
<b>DELETRAZ-DELPORTE</b>	Martine	Droit Pharmaceutique (Equipe SIS « Santé, Individu, Société »-EAM 4128)
<b>DEMEILLIERS</b>	Christine	Biochimie (L.B.F.A)
<b>DURMORT-MEUNIER</b>	Claire	Biotechnologies (I.B.S)
<b>GEZE</b>	Annabelle	Pharmacotechnie (D.P.M)
<b>GILLY</b>	Catherine	Chimie Thérapeutique (D.P.M)
<b>GROSSET</b>	Catherine	Chimie Analytique (D.P.M)
<b>GUIEU</b>	Valérie	Chimie Analytique (D.P.M)
<b>HININGER-FAVIER</b>	Isabelle	Biochimie (L.B.F.A)
<b>JOYEUX-FAURE</b>	Marie	Physiologie - Pharmacologie (HP2)
<b>KHALEF</b>	Nawel	Pharmacie Galénique (TIMC-IMAG)
<b>KRIVOBOK</b>	Serge	Biologie Végétale et Botanique (L.C.B.M)
<b>MELO DE LIMA</b>	Christelle	Biostatistiques (L.E.C.A)
<b>MOUHAMADOU</b>	Bello	Cryptogamie, Mycologie Générale (L.E.C.A)
<b>NICOLLE</b>	Edwige	Chimie Thérapeutique (D.P.M)
<b>OUKACINE</b>	Farid	Chimie Analytique (D.P.M)
<b>PERES</b>	Basile	Pharmacognosie (D.P.M)
<b>PEUCHMAUR</b>	Marine	Chimie Organique (D.P.M.)
<b>RACHIDI</b>	Walid	Biochimie (L.C.I.B)
<b>RAVEL</b>	Anne	Chimie Analytique (D.P.M)
<b>RAVELET</b>	Corinne	Chimie Analytique (D.P.M)
<b>SOUARD</b>	Florence	Pharmacognosie (D.P.M)
<b>TARBOURIECH</b>	Nicolas	Biophysique (U.V.H.C.I.)
<b>VANHAVERBEKE</b>	Cécile	Chimie (D.P.M)

**MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES-PRATICIEN HOSPITALIER (n=3)**

<b>BEDOUC</b>	Pierrick	Pharmacie Clinique (THEMAS TIMC-IMAG/MCU-PH)
<b>BUSSER</b>	Benoît	Pharmacie (MCU-PH-IAB-INSERM)
<b>GERMI</b>	Raphaëlle	Microbiologie (U.V.H.C.I/MCU-PH)

**PROFESSEUR CERTIFIE (PRCE) (n=2)**

<b>FITE</b>	Andrée	P.R.C.E
<b>GOUBIER</b>	Laurence	P.R.C.E

**PROFESSEURS ASSOCIES (PAST) (n=4)**

<b>BELLET</b>	Béatrice	Pharmacie Clinique
<b>RIEU</b>	Isabelle	Qualitologie (Praticien Attaché – CHU)
<b>TROUILLER</b>	Patrice	Santé Publique (Praticien Hospitalier – CHU)

**PROFESSEUR AGREGE (PRAG) (n=1)**

<b>GAUCHARD</b>	Pierre-Alexis	(D.P.M)
-----------------	---------------	---------

**ASSISTANTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES (AHU) (n=3)**

<b>CHANOINE</b>	Sébastien	Pharmacie Clinique (UF-CHU)
<b>GARNAUD</b>	Cécile	Parasitologie-Mycologie
<b>VAN NOLLEN</b>	Laetitia	Biochimie Toxicologie (HP2-DNTP-BGM)

**MEDAILLE D'OR D'ANNE D'INTERNAT SUPPLEMENTAIRE (n=2)**

<b>BERNARD</b>	Delphine	période de 6 mois – novembre 2013 à avril 2014
<b>GAUTIER</b>	Elodie	période de 6 mois – mai 2014 à novembre 2014

DOMAINE DE LA MERCI  
38706 LA TRONCHE CEDEX – France  
TEL : +33 (0)4 75 63 71 00  
FAX : +33 (0)4 75 63 71 70

**ATER (n= 3)**

<b>FALLECKER</b> Catherine	ATER	Pharmacologie - Laboratoire HP2 (JR)
<b>GRAS</b> Emmanuelle	ATER	Physiologie-Pharmacologie - Laboratoire HP2 (JR)
<b>LEHMANN</b> Sylvia	ATER	Biochimie Biotechnologie (JR)

**MONITEUR ET DOCTORANTS CONTRACTUELS (n=10)**

<b>BEL</b>	<b>Coraline</b>		Informatique et Applications
<b>BERTHOIN</b>	Lionel	(01-10-2012 au 30-09-2014)	Laboratoire (TIMC-IMAG-THEREX)
<b>BOSSON</b>	Anthony	(01-10-2013 au 30-09-2015)	Laboratoire GIN
<b>CAVAREC</b>	Fanny	(01-10-2011 au 30-09-2014)	Laboratoire HP2 (JR)
<b>CHRISTEN</b>	Aude	(01-10-2013 au 30-09-2015)	?
<b>CRESPO</b>	Xenia	(01-10-2013 au 30-09-2015)	LBGE
<b>LECERF-SHMIDT</b>	Florine	(01-10-2012 au 30-09-2014)	Pharmacochimie (DPM)
<b>LESART</b>	Anne-Cécile	(01-10-2009 au 30-09-2013)	Laboratoire (TIMC-IMAG)
<b>MELAINE</b>	Feriel	(01-11-2011 au 31/10.2014)	Laboratoire HP2(JR)
<b>MORAND</b>	Jessica	(01-10-2012 au 30-09-2014)	Laboratoire HP2 (JR)
<b>NASRALLAH</b>	Chady	(01-10-2011 au 30-09.2013)	Laboratoire HP2(JR)
<b>THOMAS</b>	Amandine	(01-10-2011 au 30-09-2014)	Laboratoire HP2 (JR)

**Professeur Invité**

<b>NURISSO</b>	Alessandra	(01/11/13 au 31/12/2013))
----------------	------------	---------------------------

---

**CHU** : Centre Hospitalier Universitaire  
**CIB** : Centre d'Innovation en Biologie  
**DPM** : Département de Pharmacochimie Moléculaire  
**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 Bioénergétique Fondamentale et Appliquée  
**LCBM** : Laboratoire Chimie et Biologie des Métaux  
**LCIB** : Laboratoire de Chimie Inorganique et Biologie  
**LECA** : Laboratoire d'Ecologie Alpine  
**LR** : Laboratoire des Radio pharmaceutiques  
**TIMC-IMAG** : Laboratoire Technique de l'Imagerie, de la Modélisation et de Cognition  
**UVHCI** : Unit of Virus Host Cell Interactions

## REMERCIEMENTS

**À mon président de thèse, Monsieur le Professeur Benoit ALLENET.**

Pour l'honneur que vous me faites de présider cette thèse, veuillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

**À mon directeur de thèse, Monsieur le Docteur Maxime DETAVERNIER.**

Je vous remercie de m'avoir proposé ce sujet et de m'avoir épaulé tout au long de ce travail. Merci de m'avoir consacré de votre temps et merci pour vos conseils très précieux.

**Aux membres du jury, Monsieur le Docteur Adrien CHABOUD, Monsieur Jérôme COMBE, Monsieur le Docteur Jean-Christophe MARCOU.**

Pour l'honneur que vous me faites de siéger parmi les membres du jury, veuillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

**Aux équipes officinales qui ont participé à l'élaboration de la thèse,**

Amandine, Aurélie, Christiane, Damien, Dilek, Élodie, Hélène, Ophélie, Sophie, Madame et Monsieur Combaz.

**Aux étudiants qui ont su véhiculer les idées de la thèse,**

David Jossieron, Edouard Le Moing et Thomas Schmidt.

Je dédie cette thèse :

**À mes parents,**

Pour m'avoir permis de réaliser mes études dans les meilleures conditions possibles.

**À Lynda et Julien,**

A qui je souhaite le plus grand bonheur.

**À mes amis,**

Que notre amitié reste toujours aussi forte.

Je remercie pour la relecture :

**Brigitte et Alain Pradeau,** mes parents.

**Luc Mottin,** assistant de recherche – doctorant en bioinformatique.

**Marion Warembourg,** interne en pharmacie.

**Sophie Santé,** pharmacien d'officine.

# TABLES DES MATIERES

<b>LISTE DES ENSEIGNANTS</b>	<b>2</b>
<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>6</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b>	<b>9</b>
FIGURES	9
TABLEAUX	10
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	<b>11</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>13</b>
<b>PREMIERE PARTIE : GENERALITES ET ETAT DES LIEUX</b>	<b>15</b>
CHAPITRE 1 FRISE CHRONOLOGIQUE DE L'EVOLUTION DES ROBOTS	15
CHAPITRE 2 <b>LES ANCIENNES SOLUTIONS</b>	16
1. <i>L'agencement</i>	16
2. <i>La productivité et l'informatique</i>	18
CHAPITRE 3 <b>L'ERE DES MACHINES</b>	19
1. <i>Les premières machines d'officines</i>	19
2. <i>Les premiers automates</i>	22
CHAPITRE 4 <b>L'ETAT DES LIEUX</b>	25
1. <i>Les solutions « classiques »</i>	25
2. <i>L'automate</i>	25
3. <i>Le robot</i>	27
4. <i>L'hybride</i>	30
5. <i>Résumé des grandes caractéristiques des automates, robots et hybrides</i>	31
6. <i>Les différents systèmes d'acheminements</i>	32
7. <i>Les autres solutions</i>	34
8. <i>L'automatisation de l'homéopathie</i>	37
9. <i>Quelques chiffres</i>	38
10. <i>Les nouvelles normes en vigueur</i>	38
11. <i>Les différents acteurs</i>	43
12. <i>Le marché de l'occasion et/ou du renouvellement</i>	51
CHAPITRE 5 CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE	53
<b>DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE PRODUCTIVITE</b>	<b>55</b>
INTRODUCTION	55
MATERIELS ET METHODES	56
RESULTATS	60
DISCUSSION	64
CONCLUSION	74
<b>TROISIEME PARTIE : D'AUTRES PERSPECTIVES DE ROBOTISATION A L'OFFICINE</b>	<b>75</b>
CHAPITRE 1 PDA, UN AUTRE AXE ROBOTISE	75
1. <i>Qu'est-ce que la PDA</i>	75
2. <i>Automatisation de la PDA</i>	76
3. <i>Principes de l'automatisation de la PDA</i>	78
4. <i>Appareil de déconditionnement</i>	78
5. <i>Appareil de reconditionnement</i>	81
6. <i>Les machines pour reconditionner en pilulier</i>	82
7. <i>Les machines pour reconditionner sous blisters.</i>	87
8. <i>Les autres machines utiles à la PDA</i>	94
9. <i>Conclusion du chapitre 1 : la PDA, un autre axe robotisé</i>	95
CHAPITRE 2 PREPARATOIRE ET ROBOTS	97
1. <i>Les appareils de mélange</i>	97

2. Les géluliers semi-automatiques _____	99
3. Les autres machines du préparatoire _____	100
4. L'ère de l'informatique au préparatoire _____	100
5. Conclusion du chapitre 2 : Préparatoire et robots _____	103
CHAPITRE 3 PARAPHARMACIE ET ROBOTS _____	105
CHAPITRE 4 LES AUTRES MACHINES D'OFFICINE _____	108
1. Automatisation de la caisse _____	108
2. Les appareils d'auto-mesure _____	109
CHAPITRE 5 CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE _____	112
<b>BIBLIOGRAPHIE _____</b>	<b>115</b>
<b>CREDIT PHOTO _____</b>	<b>119</b>
<b>ANNEXES _____</b>	<b>121</b>
ANNEXE 1 – CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTES MACHINES D'ASSISTANTAT DE LA DISPENSATION _____	121
ANNEXE 2 – EXEMPLE DE LIENS INTERNET RASSEMBLANT DES TEMOIGNAGES DE CONFRERES _____	129
ANNEXE 3 – FICHE DE REMISE SUR PAPIER DES RESULTATS (AVANT LES RESULTATS) _____	130
ANNEXE 4 – REPORT PAPIER DES RESULTATS _____	131
ANNEXE 5 – TRAITEMENT DES DONNEES RECUEILLIES _____	132
ANNEXE 6 - RESULTATS DE L'ETUDE _____	136
ANNEXE 7 – CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTES MACHINES DE DEBLISTERISAGE _____	142
ANNEXE 8 – CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS SYSTEMES A RECONDITIONNER EN PILULIER MONO-MEDICAMENTS _____	144
ANNEXE 9 – CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES A RECONDITIONNER EN PILULIER MULTI-MEDICAMENTS _____	145
ANNEXE 10 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DES MACHINES A CONDITIONNER EN SACHET _____	146
ANNEXE 11- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DES MACHINES A CONDITIONNER EN SACHETS _____	147
ANNEXE 12 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DES MACHINES A CONDITIONNER TOUS LES TYPES DE MEDICAMENTS _____	152
ANNEXE 13 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DES MACHINES A BROYSER _____	153
ANNEXE 14 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DES MACHINES A MELANGER _____	153
ANNEXE 15 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DE GELULIERS SEMI-AUTOMATISES _____	154
ANNEXE 16- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DES AUTRES MACHINES DU PREPARATOIRE _____	155
ANNEXE 17 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DE LOGICIELS DU PREPARATOIRE _____	157
ANNEXE 18 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DES DISTRIBUTEURS AUTOMATIQUES _____	158
ANNEXE 19 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TARIFAIRES DES AUTRES MACHINES D'OFFICINES _____	160
<b>SERMENT DE GALIEN _____</b>	<b>162</b>
<b>RESUME _____</b>	<b>163</b>

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## FIGURES

Figure 1: Photo de Kardex	20
Figure 2: L'Apoteka de Mekapharm®	23
Figure 3: Modules et étagères d'un automate	26
Figure 4: Déversoir d'un tapis roulant	26
Figure 5: Etagères et bras articulé	28
Figure 6: Bras articulé en multi-picking	28
Figure 7: Robot avec tapis de chargement	29
Figure 8: Commande et tapis de chargement	29
Figure 9: Scannage automatique des boites	29
Figure 10: Système automate (à gauche), système robot (au milieu), bras articulé faisant la liaison entre les deux systèmes (à droite)	30
Figure 11: Tapis roulant	33
Figure 12: Ascenseurs	33
Figure 13: Tubes pneumatiques	33
Figure 14: Toboggan	33
Figure 15: Le « Sellen » d'Intecum®	36
Figure 16: Le « Clic Express » de Pharmax®	36
Figure 17: Le « Stocklight » d'Alliadis®	36
Figure 18: Supports de tubes homéopathiques par ARX®	37
Figure 19: Acheminement de tubes homéopathiques dans un « ROWA » d'ARX®	37
Figure 20: Code QR et Datamatrix	40
Figure 21: Code ID ou code linéaire	40
Figure 22: Simulation de CMV Mediforce®	45
Figure 23: Simulation par CMV Mediforce®	47
Figure 24: Schéma des différents temps de chronométrage	57
Figure 25: Nombre de dispensations en fonction du nombre de produits dans des pharmacies sans robot	60
Figure 26: Nombre de dispensations en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec robot	60
Figure 27: Nombre de dispensations en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec ou sans robot	60
Figure 28: Temps de dispensation en fonction du nombre de produits dans des pharmacies sans robot	61
Figure 29: Temps de dispensation en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec robot	61
Figure 30: Temps de dispensation en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec et sans robot	61
Figure 31: Temps patient resté seul dans la pharmacie en fonction du nombre de produits dans des pharmacies sans robot	62
Figure 32: Temps patient seul dans la pharmacie en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec robot	62
Figure 33: Temps patient resté seul dans la pharmacie en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec et sans robot	62
Figure 34: Taux de réalisation d'un promis en fonction du nombre de produits dans des pharmacies sans robot	63
Figure 35: Taux de réalisation d'un promis en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec robot	63
Figure 36: Taux de réalisation d'un promis en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec et sans robot	63
Figure 37: Carte du nombre d'officines en France	64
Figure 38 : Typologie des pharmacies en France	65
Figure 39: Module et étagères réfrigérés d'un « Rowa » d'ARX®	69
Figure 40: Exemple de sachets de PDA	76
Figure 41: Blister non unitaire de médicaments	76
Figure 43: La JT déblistereuse® (manuelle)	79
Figure 44: Déblistérage par la JT déblistereuse®	79
Figure 45: Déblistereuse semi-automatique par Techni-contact®	80
Figure 47: « Prepak 350 » par Medissimo®	83
Figure 48: Scellage dans la « Prepak 350 »	83
Figure 49: Blister et socle en plexiglas du « Medi-dose » de Pero's®	84
Figure 50: Répartition des médicaments dans le « Medi-dose »	84
Figure 51: Scellage du « Medi-dose »	84
Figure 52: utilisation de la presse pour le « Medi-dose »	84

Figure 53: Blisters individuels de « Medi-dose »	84
Figure 54: Fin de la préparation avec « Medi-dose »	84
Figure 55: Schéma Oreus pilulier®	86
Figure 56: Photo Oreus pilulier®	86
Figure 57: Exemple de sachet de PDA	88
Figure 59: Pentapack HP 500®	88
Figure 60: Remplissage de la Pentapack HP 500®	88
Figure 61: Scellage avec la Pentapack HP 500®	89
Figure 62: Etiquetage avec la Pentapack HP 500®	89
Figure 63: Exemple de sachet de PDA	90
Figure 64: Photos d'automates à PDA d'Euraf	92
Figure 65: « Pillpick » par Swisslog®	94
Figure 66: Sachets de médicaments pour un individu disposés sur des anneaux dans le dispositif de stockage du « Pillpick »	94
Figure 67: L'Unguator®	98
Figure 68: Le Topitec®	98
Figure 69: Fonctionnement d'un gélulier semi-automatique	99
Figure 70 : « La Petite Parapharmacie » par RETinCO®	106
Figure 71: « Le Pharma 24 » par Alliadis®	106
Figure 72: « Le Pharmaself 24 » par ARX®	106
Figure 73: Automatisation de la caisse par Cash Guard®	109
Figure 74: Automatisation de la caisse par Glory®	109
Figure 75 : Schéma d'appareil d'auto-mesure distribué par Sokei®	110
Figure 76: Borne d'auto mesure distribuée par Sokei®	110
Figure 77: Borne d'auto mesure distribuée par CPM France®	110

## TABLEAUX

Tableau 1: Avantages et inconvénients du Kardex®	21
Tableau 2: Résumé des grandes différences entre les machines	31
Tableau 3: Données techniques et tarifaires des solutions d'acheminements	34
Tableau 4: Avantages et Inconvénients de la robotisation de l'homéopathie	38
Tableau 5: Les temps des 6 étapes de dispensation	70
Tableau 6: Résultat du taux de promis	72
Tableau 7: Temps de rangement de commandes	73
Tableau 8: Comparaison des différents types de machines à conditionner	82
Tableau 9: Avantages et inconvénients des robots PDA tout conditionnement	93
Tableau 10: Test de préparation et de réception de matières avec et sans logiciel de préparatoire	102
Tableau 11: Avantages et inconvénients des distributeurs automatiques	106

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

BPP : Bonnes Pratiques de Préparation

CA : Chiffre d'affaires

EHPAD : Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes

FIFO : First In – First Out

IMC : Indice de Masse Corporelle

PDA : Préparation des doses à administrer

## GLOSSAIRE

<b>« BACK » OFFICE</b>	L'arrière-boutique, ou le back-office, est l'ensemble des activités de supports, de contrôles et d'administration de la pharmacie. Le back-office peut être fonctionnellement et spatialement séparé du front-office.
<b>BPP</b>	Les Bonnes Pratiques de Préparation sont un texte de référence opposable et destiné aux pharmaciens de ville et aux pharmacies à usage intérieur des établissements de santé, pour garantir la qualité de leurs préparations pharmaceutiques.
<b>CA</b>	Chiffre d'affaires. Il représente le montant des affaires (hors taxes) réalisées par l'entreprise avec les tiers dans l'exercice de son activité professionnelle normale et courante. Il correspond à la somme des ventes de marchandises, de produits fabriqués, des prestations de services et des produits des activités annexes.
<b>« FRONT » OFFICE</b>	La partie frontale ou front-office constitue l'interface avec les patients et représente en cela la partie visible de la pharmacie.
<b>GÉNÉRIQUE</b>	Un médicament générique est l'équivalent d'un médicament

	original (ou "princeps") qui n'est plus protégé par des droits de propriété intellectuelle. Il présente la même forme galénique (gélule, comprimé, solution...) et la même composition qualitative et quantitative que sa spécialité de référence.
<b>PRÉPARATION MAGISTRALE</b>	Les préparations magistrales sont réalisées pour un patient déterminé et selon une prescription médicale, en raison de l'absence de spécialité disponible ou adaptée. Elles sont préparées par une pharmacie d'officine ou par une pharmacie à usage intérieur d'un établissement de santé.
<b>PRÉPARATION OFFICINALE</b>	Les préparations officinales sont des médicaments préparés en pharmacie d'officine (officine de ville), inscrits à la pharmacopée ou au formulaire national et destinés à être dispensés directement aux patients de cette pharmacie.
<b>PRINCEPS</b>	Le princeps est le médicament « original » protégé ou anciennement protégé par des droits de propriété intellectuelle.
<b>PRODUCTIVITÉ</b>	La productivité est définie comme le rapport, en volume, entre une production et les ressources mises en œuvre pour l'obtenir.
<b>PRODUCTION</b>	La production désigne les biens et/ou les services produits.
<b>RENTABILITÉ</b>	La rentabilité financière mesure la capacité des capitaux investis par les actionnaires et associés (capitaux propres) à dégager un certain niveau de profit.

## INTRODUCTION

En 2014, la conjoncture économique des officines n'est pas bonne. Près de 70% des officines ont vu leurs évolutions du chiffre d'affaires diminuer et parallèlement le nombre de fermetures définitives a augmenté (1). Dans ce contexte économique tendu, potentiellement dû: à la baisse des prix des médicaments, à l'augmentation des déremboursements, à la pression des lobbies des grandes surfaces et au retard pris sur les négociations d'honoraires des nouvelles missions, le modèle économique « classique » des officines est remis en question.

Les pharmaciens cherchent à améliorer leur productivité afin de restaurer leurs marges ou de permettre la réalisation de nouvelles missions à effectif constant. Plusieurs possibilités s'offrent à eux : la dématérialisation des flux d'informations, la robotisation de certaines activités et la réorganisation de l'offre pharmaceutique.

Parmi les 22 milles pharmacies françaises, 9% d'entre-elles utilisent la solution robotique. Cette option peut contribuer à générer de la valeur ajoutée, sur l'acte pharmaceutique, sur l'acte de vente et sur le temps consacré à la patientèle (2). Mais peu d'évaluations rétrospectives sont disponibles sur les gains générés par les processus robotisés. Les fabricants proposent des modèles économiques pour lesquels on peut reprocher un manque d'indépendance de jugement.

Une récente étude relate que 88% des pharmaciens ne possédant pas de robot ou d'automate ne souhaitent pas s'équiper dans les 2 ans à venir. Les raisons expliquées sont un coût trop important et un manque d'utilité (3).

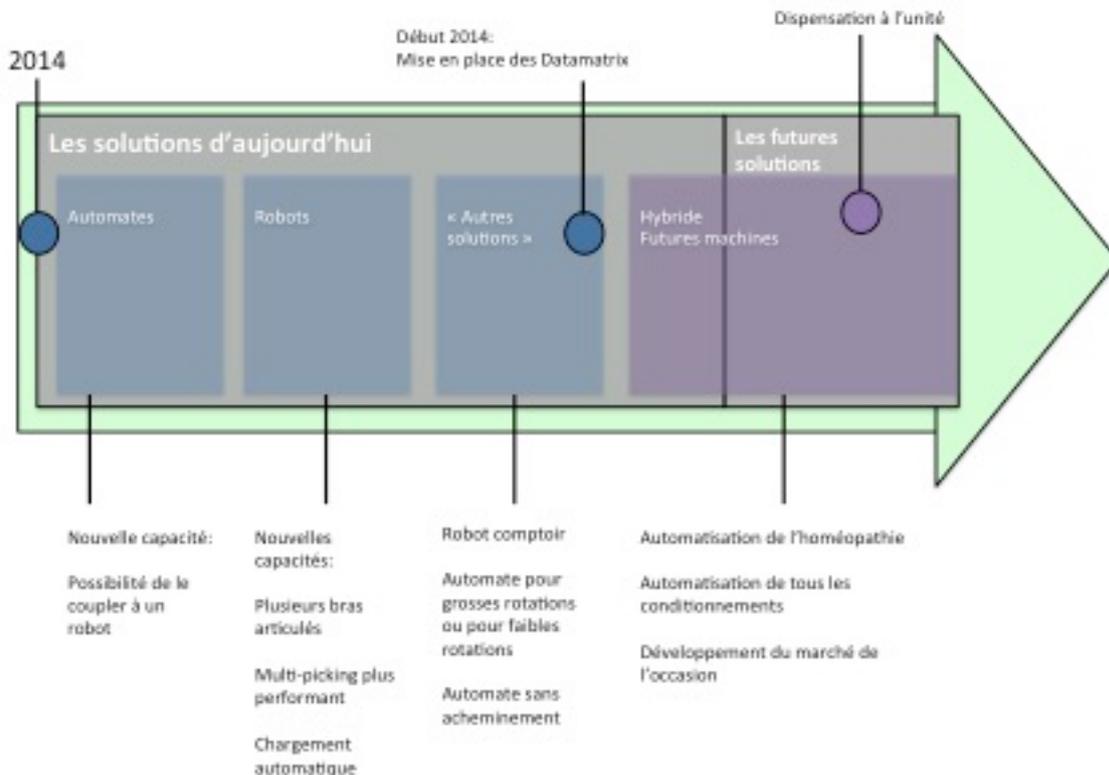
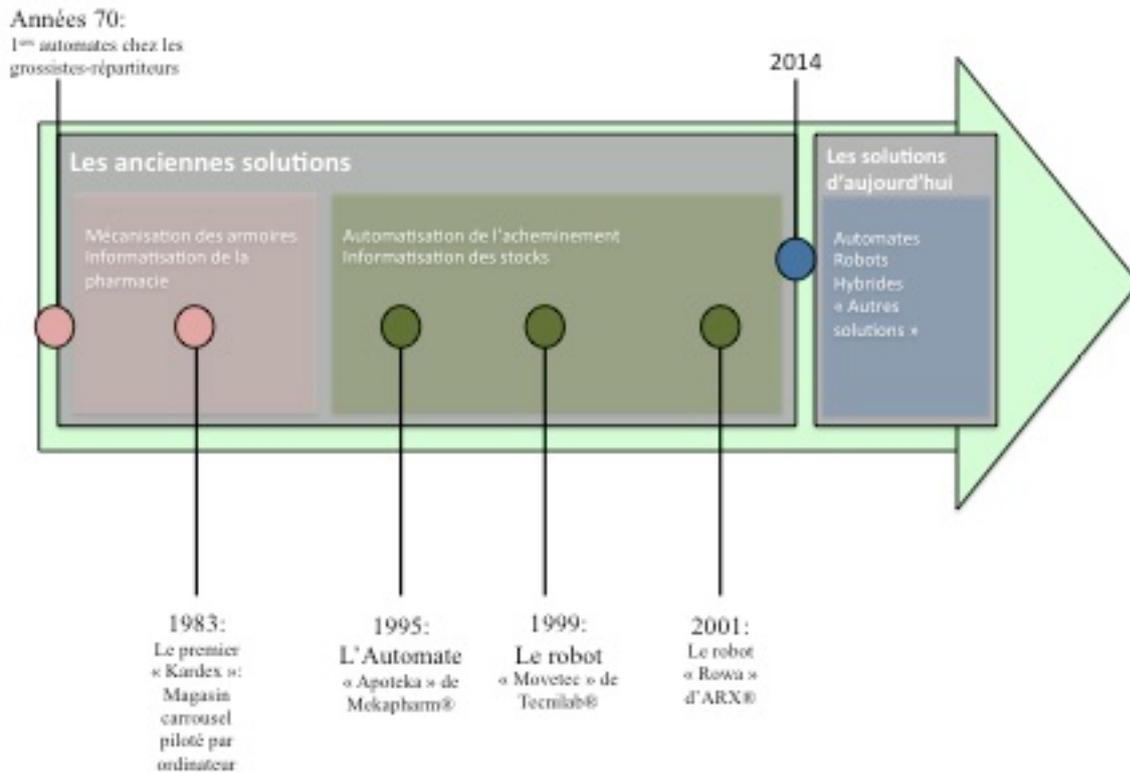
Alors les solutions robotiques permettent-elles d'améliorer la productivité ? Quel est la valeur ajoutée dans l'exercice officinal? Le pharmacien du XXIème siècle peut-il se passer de cet outil, tout en restant compétitif?

L'objectif de ce travail est d'évaluer de façon indépendante, l'impact de la robotisation sur les organisations officinales.

Une première partie sera consacrée à un état des lieux des automates et robots en officine. Nous exposerons dans une deuxième partie, les résultats de notre étude. Enfin nous développerons dans une troisième partie, d'autres axes de robotisation à l'officine.

# PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS ET ÉTAT DES LIEUX

## Chapitre 1 Frise chronologique de l'évolution des robots



## Chapitre 2 **Les anciennes solutions**

Au début des années 90, les automates n'étaient que des prototypes. La difficulté d'utilisation et le manque de fiabilité ne permettaient pas de s'en servir comme d'un outil améliorant la productivité. Mais durant cette période, diverses stratégies économiques étaient déjà mises en place, comme :

- L'optimisation des surfaces de stockage : L'agencement.
- Et l'informatisation de la pharmacie.

### 1. L'agencement

#### a. Généralités

Il existe diverses façons pour un pharmacien d'augmenter son chiffre d'affaires. L'une d'elles est d'augmenter sa surface de vente. Cette surface exposant des produits a pour fonction de susciter de l'intérêt et du désir d'achat par la clientèle. Plus cette surface est grande et plus le potentiel de vente est grand. Selon les agenceurs, la surface de vente devrait représenter les 2/3 de la surface disponible pour que la disposition soit optimale (4). Alors pour rentabiliser son local, le pharmacien doit trouver des solutions lui permettant d'agrandir sa surface de « Front-office » (ou sa surface de vente).

#### b. Les solutions

Pour augmenter une surface, il faut soit s'agrandir ou soit réagencer le local. Pour s'expandre, le pharmacien peut transférer ou fusionner avec une autre pharmacie. Cela lui permettrait d'augmenter sa surface totale et ainsi sa surface de vente. Mais cette solution reste encore difficilement applicable, demande une longue mise en place, et est coûteuse.

Le pharmacien peut également aménager des surfaces jusque-là mal ou non exploitées, comme une cave ou un étage. Cette technique d'expansion n'est pas applicable partout. Elle dépend du fait que le pharmacien doit être propriétaire des murs et non locataire d'une surface précise. (5)

Une autre solution serait de réagencer la surface disponible et de diminuer la surface de stockage. Pour cela, il existe diverses solutions, comme les armoires télescopiques et les tours rotatives. L'avantage de ces outils optimisant les surfaces de stockage est qu'ils peuvent être installés dans toutes les pharmacies et dans tous les contextes.

#### c. Le cadre de la loi

La loi ne spécifie pas la surface minimale d'une officine. Elle indique que « La superficie, l'aménagement, l'agencement et l'équipement des locaux d'une officine de pharmacie doivent être adaptés à ses activités et permettre le respect des bonnes pratiques [...] » (6). A noter que toute modification substantielle d'une officine doit être déclarée à l'inspection régionale de la pharmacie et au conseil régional de l'Ordre des pharmaciens.

Ainsi, dans le cadre de la loi, le pharmacien peut réaménager à son gré les différentes surfaces en respectant ces conditions. Il est libre de son agencement et de la proportion de surface de vente en fonction de la surface de stockage.

#### d. Conclusion

La pharmacie est un espace de santé et conjointement un commerce. La rationalisation de l'espace doit permettre un équilibre entre les espaces éthiques et les « zones commerciales ». L'agencement et l'implantation de dispositifs optimisant le stockage peuvent permettre d'agrandir la surface de vente (ou les zones commerciales). Ce qui permettrait de susciter plus de désir d'achat chez la patientèle et ainsi d'avoir un panier moyen par vente plus important. Donc l'optimisation des surfaces peut accroître la productivité.

## 2. La productivité et l'informatique

### a. Généralités

De nos jours la quasi-totalité des pharmacies est informatisée. Cet outil est devenu indispensable tant ses applications sont de plus en plus nombreuses. Sa mise en place dans les dernières décennies du XXème siècle a par exemple permis :

- Une aide à la gestion des stocks, avec les stocks informatisés.
- Une aide à la gestion des commandes, avec les logiciels de gestion d'officine et la télétransmission.
- Une aide à la comptabilité, avec la création de tableurs informatisés.
- Un confort au patient, avec le tiers-payant pharmaceutique.
- Une aide à l'analyse des ordonnances, avec les banques de données médicamenteuses sur ordinateur.

### b. Le cadre de la loi

Le développement de cet outil a été encadré par la loi (Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés), permettant d'améliorer la dispensation sans porter atteinte aux droits des patients.

### c. Conclusion

La maîtrise de l'informatique dans les officines a permis de réaliser certaines tâches plus rapidement et à qualités égales. Par le biais de ces innovations, le pharmacien a su élaborer de nouveaux services répondant aux nouvelles attentes des patients. Ainsi l'utilisation de cet outil peut accroître la productivité.

### Chapitre 3 L'ère des machines

Les avancées technologiques ont rendu possible la combinaison de deux stratégies améliorant la productivité :

- L'optimisation des surfaces.
- L'outil informatique.

Cela permis l'élaboration de machines ayant pour fonction d'optimiser la surface de stockage. Avec ces outils les produits ne sont plus stockés dans des tiroirs mais sont stockés sur des étagères automatisées permettant un gain de volume important. Ce n'est plus au dispensateur de chercher l'emplacement du produit mais à la machine de faire parvenir le produit.

Divers prototypes de machines ont commencé à être élaborés, mais ce n'est qu'à la fin des années 90 avec « l'Apoteka » de Mekapharm® (en 1995) et le « Movetec » de Technilab® (en 1999) que la solution automate a été démocratisée.

#### 1. Les premières machines d'officines

##### a. Les stockeurs rotatifs

Le Kardex® fut l'une des toutes premières machines permettant de gérer un stock automatisé. Les premiers modèles étaient indépendants des ordinateurs. Ils consistaient à être de grandes tours de stockage mettant à disposition les produits sans temps improductifs de recherche. Les produits étaient disposés sur des étagères rotatives et il suffisait d'indiquer au stockeur l'étagère désirée pour cueillir le produit.

Le Kardex® dont les étagères pouvaient utilisées toute la hauteur sous plafond aidait à gagner en volume de stockage. Pour cela, son système mécanique rotatif permettait d'acheminer l'étagère désirée d'une hauteur « hors portée de main » à une hauteur « de cueillette ». Ainsi l'espace de stockage était optimisé et la surface de vente pouvait être augmentée.

b. Photo d'un Kardex®



c. Les limites du Kardex®

Pour continuer à gagner en productivité, la machine se devait d'apporter un gain de temps sur l'acte de dispensation. Pour cela, elle devait pouvoir faire augmenter le rythme de production. Or avec ces dispositifs, le gain de temps était quasi nul. Puisque :

- Le temps d'acheminement était toujours le même. (Pas de système d'acheminement des produits au comptoir.)
- Des temps d'attente supplémentaires étaient créés:
  - Le temps que la machine fasse ses rotations pour pouvoir accéder à l'étagère désirée.
  - Le temps que l'utilisateur précédant ait fini sa cueillette pour accéder à la machine.

d. Résumé des caractéristiques du Kardex®

Tableau 1: Avantages et inconvénients du Kardex®

Machine	Kardex®
Avantages	<ul style="list-style-type: none"><li>-Stockage de tous les types de médicaments et de volumes. (boîtes, flacons de sirops, sachets...)</li><li>-Stockage en m<sup>3</sup> (toute la hauteur sous plafond de la pharmacie peut être utilisée).</li><li>-Simple d'utilisation, recherche intuitive.</li><li>-Hausse du confort de travail pour l'équipe officinale.</li></ul>
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"><li>-Premiers modèles non contrôlables par ordinateur.</li><li>-Obligation d'aller chercher le produit / Perte de contact avec le patient.</li><li>-Perte de temps dans l'utilisation de la machine. (Temps de rotations des étagères.)</li></ul>

e. Conclusion sur les tours automatisées

Avec les tours de stockage automatisées, il y a eu une optimisation des surfaces et une hausse du confort de travail pour les équipes officinales. Cependant la machine ne diminuant pas certains temps improductifs, elle ne pouvait permettre qu'une hausse limitée de la productivité.

Conjointement aux officines, les grossistes-répartiteurs s'équipaient également de machines. Leurs machines de « stockage et délivrance » étaient munies de système de convoyage (principalement des tapis roulants) diminuant le temps improductif d'acheminement des produits. Ainsi les futures générations de machines d'officines ont été inspirées de ces modèles industriels. (7)

## 2. Les premiers automates

Le premier automate a pu être élaboré à la suite d'innovations technologiques dans 3 secteurs.

Qui sont:

- Les machines de stockage.
- L'acheminement automatisé.
- L'informatisation du stock.

### a. L'acheminement automatisé

Au début des années 90, le temps improductif de transport des produits du lieu de stockage au comptoir était réalisé par le dispensateur. Mais le développement et la fiabilité des tapis roulants, des tubes pneumatiques et des ascenseurs ont conduit à l'élaboration d'acheminements automatisés. Une machine pouvait dorénavant réaliser mécaniquement cette tâche et plus rapidement que le dispensateur. Celui-ci a pu se dégager d'un temps improductif pour se consacrer à une autre activité. (Les différents systèmes sont détaillés en Partie I, Chapitre 3, Rubrique : « 6. Les différents systèmes d'acheminements ».)

### b. Les stocks informatisés

La création d'interfaces numériques entre un logiciel de gestion-vente et le stock a permis d'informatiser le stock. Le gérant via son ordinateur et son logiciel de gestion d'officine peut savoir sans comptage manuel combien de produits lui sont encore disponibles. Les systèmes de stockage automatisé ont pu incorporer cette technologie. Et ainsi le gérant peut savoir à la boîte près combien de produits et quels produits sont présents dans sa machine.

### c. L'avènement de l'automate

Le regroupement de ces deux innovations dans une même machine de stockage a permis de constituer le premier automate. Cette machine était composée :

- De la machine elle-même (le lieu de stockage et d'éjection des produits dans le système d'acheminement).
- D'un système d'acheminement (Tapis roulants, ascenseurs, tubes pneumatiques ou toboggans) amenant les produits du lieu de stockage au comptoir.
- D'un logiciel informatique, reliant les informations numériques entre l'automate et le logiciel de gestion de l'officine.

L'« Apoteka » de Mekapharm® fut le premier automate « phare » des officines. Il est commercialisé depuis 1999 et est toujours sur le marché. Sa simplicité, fiabilité et son prix d'achat attractif en font toujours une référence du marché. Ses caractéristiques techniques et tarifaires sont présentées dans l'annexe 1.



Figure 2: L'Apoteka de Mekapharm®

La poursuite des avancées technologiques a conduit à la création d'autres types de machines qui fonctionnent avec d'autres technologies:

- Les robots.
- Les hybrides.

d. Conclusion de l'historique

L'élaboration du stockage des produits en machine, l'informatisation des stocks et les systèmes de convoyages ont rendu possible l'automatisation et l'amélioration par les machines de la productivité en pharmacie. Les gains de ce nouvel outil pouvaient se vérifier par :

- La diminution du temps d'acheminement des produits.
- L'augmentation du temps consacré au patient.
- La simplification de la gestion des stocks.
- L'optimisation des surfaces de stockage.
- La délocalisation des stocks rendue plus facile.

## Chapitre 4 L'état des lieux

### 1. Les solutions « classiques »

De nos jours, différents types de machines coexistent sur le marché : les automates, les robots et les hybrides. Ces machines diffèrent selon le type de technologie utilisée. Elles n'ont pas le même fonctionnement mais ont un système d'acheminement et une interface avec le logiciel de gestion d'officine comparables. La différence de typologie se fait sur la machine elle-même. (8) (9)

### 2. L'automate

Cet outil est une machine constituée :

- De la machine elle-même (qui sert à stocker les produits).
- D'un système acheminement (pneumatique, tapis roulant, ascenseur, etc. ).
- D'un ou plusieurs points de réception.
- D'une interface de connexion au logiciel de gestion de l'officine.

#### Généralités sur l'automate

L'automate ressemble à une grande armoire avec des étagères inclinées. « L'armoire » correspond à un module et les « étagères » sont des plateaux. Chaque plateau est divisé en canaux. Et se sont ces derniers qui retiennent les médicaments.

Les canaux correspondent à des lignes de mêmes médicaments prêts à être délivrés. Lors d'une délivrance, chaque canal libère: aucun ou un ou plusieurs produits qui arrivent sur le système acheminement puis au point de réception. Dans le canal, les médicaments sont retenus par une petite butée. Cette butée se retire lors de l'éjection du médicament (qui tombe sur le système acheminement). Le système butée-éjecteur peut être un système électro-articulé ou électromagnétique.

Chaque canal peut avoir une largeur spécifique. Cette largeur correspond à la largeur du conditionnement du médicament. Et chaque automate peut avoir un nombre de canaux,

plateaux et modules variables pour qu'ils puissent s'agencer par rapport à la surface disponible et au nombre de produits à stocker dans la machine. (7) (9)

#### Mouvement de la machine

Avec l'automate, la machine est fixe, seuls les produits se déplacent. Ce qui rend ce système de délivrance très rapide. Il est idéal pour délocaliser le stock dans des pièces auparavant non exploitable (cave, étage supérieur). Sa rapidité permettra de compenser le temps de d'acheminement des produits.

#### Chargement de la machine

Cette machine est généralement semi-automatique. Elle délivre seule mais une personne doit la remplir (disposer les médicaments dedans). Le rangement de la commande à l'intérieur de la machine est assez rapide. Il faut scanner les codes-barres des boîtes et l'automate va indiquer par un code couleur à quel plateau et à quel canal doivent être positionnés les produits (les chargeurs automatiques existent en option selon les fabricants).

#### Photos d'automates



Figure 3: Modules et étagères d'un automate



Figure 4: Déversoir d'un tapis roulant

### 3. Le robot

Cet outil est une machine constituée :

- De la machine elle-même (qui sert à stocker les produits).
- D'un système acheminement (pneumatique, tapis roulant, ascenseur, etc. ).
- D'un ou plusieurs points de réception.
- D'une interface de connexion au logiciel de gestion de l'officine.

#### Généralités sur le robot

Cette machine permet elle-aussi de stocker un grand volume de médicaments. Elle est constituée d'un ou plusieurs modules. Sur chaque module sont fixés des plateaux horizontaux de stockage (ils sont non inclinés). Un bras articulé vient poser sur les plateaux les produits à stocker. Et ce même bras vient cueillir les produits à dispenser pour ensuite les déposer dans le système d'acheminement.

Le rangement des médicaments sur les plateaux est réalisé par la machine elle-même. Elle peut classer les produits d'une manière alphabétique ou par volume ; ce qui permet un gain de volume optimal. Ainsi, cette machine est polyvalente, car elle participe à l'acte de dispensation (comme les automates) mais peut aussi ranger (elle-même) les produits. Cette polyvalence est d'autant plus grande, que le robot sait à quel endroit il stocke les produits. Ainsi la nuit, il peut faire des rotations de stocks pour éviter les périmés et les inventaires sont gérés exclusivement par la machine. De plus si un fabricant décide de modifier les conditionnements d'un médicament, il suffit de réactualiser les informations de volume de la boîte pour que le robot puisse la ranger ; et non remanier les canaux comme dans un automate. (7) (9)

Les systèmes d'acheminement aux points de réception sont les mêmes que pour un automate (système pneumatique, tapis roulants, ascenseur, etc. ). Mais certaines machines sont incorporées aux points de réception. C'est le cas du robot-comptoir « Sellen » d'Intecum® et du « Rowa Vmax » d'ARX®. Le lieu de stockage du robot-comptoir « Sellen » est sous le

comptoir. Ainsi il n'y a pas de temps d'acheminement et l'arrivée des produits est donc plus rapide. Pour le « Rowa Vmax », le robot peut être situé derrière le comptoir et les boîtes sont délivrées grâce aux sorties latérales directes du robot.

#### Mouvement de la machine

Avec un robot, la machine n'est pas fixe, un bras articulé se déplace pour aller chercher les boîtes. Ce bras fait du picking d'une boîte (prise unique) ou du multi-picking de plusieurs boîtes en même temps (prise multiple). Le temps de dispensation peut être un peu plus long qu'avec un automate. Car cette durée est dépendante de la vitesse de mouvement du bras articulé (avec l'automate, seule la boîte de médicament se déplace).

#### Photos de robots

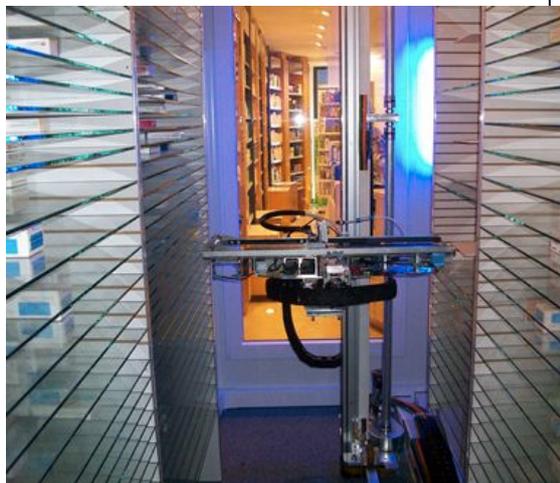


Figure 5: Etagères et bras articulé



Figure 6: Bras articulé en multi-picking

## Chargement de la machine

Le chargement des médicaments dans le robot peut être semi ou totalement automatique. Le semi-automatique consiste à scanner les boîtes et les placer sur le tapis roulant du robot, qui lui les rangera selon une gestion optimale du volume. Le « totalement automatique » consiste à verser la réception de la commande sur un tapis de chargement. Chaque boîte sera saisie, scannée puis rangée par le robot lui-même.



Figure 7: Robot avec tapis de chargement



Figure 8: Commande et tapis de chargement



Figure 9: Scannage automatique des boîtes

#### 4. L'hybride

Cet outil est l'association d'un automate et d'un robot. Cette machine permet de conserver la rapidité de l'automate tout en utilisant la polyvalence du robot. La délivrance des fortes rotations se fait par les canaux (la partie automate) pour être la plus rapide possible. Et les moyennes et faibles rotations se font par le bras articulé (la partie robot). L'hybride permet comme les robots (et les dernières générations d'automates) un rangement semi ou totalement automatique ainsi que la gestion des dates de péremption des médicaments.

Certains fabricants de machines évolutives proposent de s'équiper dans un premier temps d'un robot (ou d'un automate). Puis, si celui-ci n'est plus suffisamment performant pour la pharmacie, dans un deuxième temps, de s'équiper d'un automate (ou d'un robot) pour former un hybride. Comme l'« Omega » (robot) et l'« Apoteka » (automate) de Mekapharm®.

#### Photos d'hybrides



#### Hybride ou Nouvelle génération de machine ?

L'hybride peut être considéré par certains comme l'évolution du robot et de l'automate. Le gain de vitesse maximale pour un maximum de médicaments ne peut être atteint qu'en couplant les deux technologies. Il y a un développement externe de la machine. On n'améliore pas réellement les performances internes du robot ou de l'automate mais on les fusionne pour pouvoir utiliser ces outils à leurs performances maximales. Cette vision de l'évolution de la

machine diverge selon les fabricants. ARX® poursuit l'évolution des « robots classiques » en proposant des bras articulés plus rapides, la mise en place de plusieurs bras articulés et un multi-picking plus performant. D'autres fabricants préfèrent perfectionner leurs automates ou augmenter la fiabilité de leurs machines.

Il est encore trop tôt pour définir quelle société a fait le bon choix stratégique. Le rapport « Prix / Gain de temps (vitesse de la machine) / Pourcentage de stock en machine » est le meilleur indice pour les départager. Car la future génération de machine aussi performante soit-elle devra toujours pouvoir améliorer la productivité de l'officine et donc avoir un coût maîtrisé.

## 5. Résumé des grandes caractéristiques des automates, robots et hybrides

Tableau 2: Résumé des grandes différences entre les machines

Machines	Les automates	Les robots	Les hybrides
Vitesse de délivrance	++	-/+	++
Polyvalence	-/+	+	++
Coût	-	+	++
Procédé	Canaux	Bras articulé	Canaux + Bras articulé
Panne de machine	Possibilité de gérer à la main	=Obligation d'imprimer un listing	=Obligation d'imprimer un listing
Point faible	Mobiliser canal entier pour une référence (qu'elle soit de faible ou forte rotation)	La vitesse	Le coût

## 6. Les différents systèmes d'acheminements

L'installation d'un système de convoyage est estimée entre 2'000€ et 20'000€. Les implantations en sous-sol ou à l'étage sont plus chères, car les procédés sont plus nombreux et plus sophistiqués. La facture (tous travaux compris) peut alors correspondre à 5 à 10% de l'acquisition totale.

### Les tapis roulants

Les tapis roulants sont la solution d'acheminement la plus utilisée. Ce procédé est une succession de tapis avec moteurs. Ils peuvent permettre de relier d'autres solutions d'acheminements (comme des ascenseurs ou des toboggans). D'un point de vue esthétique, ils peuvent se dissimuler dans les faux plafonds et déboucher sur des toboggans. En revanche, ce système de convoyage est constitué d'une multitude de petites pièces : tapis, moteurs, joints, écrous, boulons... Il est préférable de vérifier que le contrat de maintenance comprend pièces et main d'œuvre.

### Les ascenseurs

Ce procédé permet de faire un acheminement vertical des boîtes. Il est l'un des plus coûteux et nécessite généralement des perçages dans les murs. Mais il peut être une bonne solution si le local est petit et à plusieurs étages.

### Les tubes pneumatiques

Le système pneumatique est une propulsion de boîtes par air comprimé. Pour cela, les boîtes sont disposées à l'intérieur d'un tube sur un disque amovible et le tout est propulsé par de l'air comprimé. Ce procédé, qui est l'un des plus rapides, permet de pouvoir faire des courbes et d'éviter de percer des trous dans les murs. En revanche, il peut être bruyant et ne permet pas le passage de toutes les boîtes. Les boîtes trop volumineuses ou trop fragiles ne pourront pas être convoyées.

## Les toboggans

Les toboggans sont généralement en plastique ou en fibre de verre. De forme hélicoïdale, ils permettent le transfert des boîtes de l'étage supérieur à l'étage inférieur. Ils peuvent être fournis par les fabricants de machines ou par les agences. Le choix des matériaux est important pour l'esthétisme. Le revêtement ne doit pas se décolorer aux spots lumineux et doit être résistant aux multiples passages de boîtes. Toutes les tailles de boîtes peuvent passer. Et un amortisseur en mousse peut être installé à la sortie des toboggans.

## Images des différents systèmes d'acheminements



Figure 11: Tapis roulant



Figure 12: Ascenseurs



Figure 13: Tubes pneumatiques



Figure 14: Toboggan

## Prix des différents systèmes de convoyage

Tableau 3: Données techniques et tarifaires des solutions d'acheminements

Solutions d'acheminements	Estimation du prix
Tapis roulants	250 à 400€ / mètre
Systèmes pneumatiques	14k€ la ligne pneumatique
Ascenseurs	4k à 5k€ pièce
Toboggans	Selon les fabricants et agenceurs (système le moins cher)

### 7. Les autres solutions

Les dernières avancées technologiques et les attentes de plus en plus précises des pharmaciens ont poussé les fabricants à concevoir de nouvelles machines. Celles-ci ne rentrant pas totalement dans les catégories : Robots, Automates et Hybrides.

#### a. Le robot-comptoir

Cet outil est inséré sous le comptoir. Il permet un gain de place sans un réagencement complet de la pharmacie. Le robot est livré semi-monté donc son installation et sa désinstallation sont rapides. Il est divisé en plusieurs modules. Selon la taille de la pharmacie, le robot-comptoir peut disposer de 2 à 5 modules. Aucuns travaux importants ne sont à prévoir avec cette machine (aucun frais d'agencement, aucun perçage de murs, etc. ). D'un point de vue esthétique plusieurs couleurs et hublots sont disponibles.

A l'intérieur du comptoir, différents modules et étagères sont disposés pour le stockage des médicaments. Un système muni d'un bras articulé avec une paire de pinces permet de ranger et de faire parvenir sur le haut du comptoir les médicaments.

Le rangement des médicaments est semi-automatique. Il faut charger les médicaments sur un plateau (contenant plusieurs rangées) et le robot identifiera les boîtes avec ses 5 lecteurs de datamatrix et les rangera.

b. Le Clic express (Pharmax®)

Cette machine est un automate pour les grosses rotations (soit 8 boîtes/10). Il est situé derrière le comptoir et n'est pas pourvu d'un système d'acheminement. Le système est rapide car il utilise la technologie des automates : seules les boîtes sont en mouvement et non la machine. La machine ne fait que libérer les boîtes, qui chutent par gravité. Le chargement est le même que celui d'un automate (environ 600boîtes/h). Et celui-ci peut être fait simultanément à la délivrance.

Fonctionnement :

Après avoir saisi l'ordonnance à l'ordinateur, le dispensateur se rend au « Clic express », clique sur son numéro de poste et les produits sont alors automatiquement éjectés. Le dispensateur achemine lui-même les boîtes jusqu'à son poste de délivrance.

c. Le Stocklight (Alliadis®)

Cette machine est fondée sur le même concept que le « Clic express » : installer un automate à proximité du comptoir pour délivrer les grosses rotations. En revanche cette machine n'a pas d'éjecteur automatique de boîtes, le dispensateur doit lui-même aller chercher les boîtes dans le « Stocklight ». Le chargement est le même que celui d'un automate (environ 600boîtes/h). Et celui-ci peut être fait simultanément à la délivrance. (10)

Fonctionnement :

Le dispensateur saisit son ordonnance à l'ordinateur. A l'aide d'une diode lumineuse qui lui est propre, il repère les boîtes qu'il doit récupérer. Il est possible de gérer jusqu'à 10 postes en simultané (10 couleurs de diodes différentes). Afin de ne pas faire d'erreurs, chaque

dispensateur valide sa quantité pour chaque référence de médicament sur son afficheur de couleur.

d. Photo des « autres solutions »



Figure 15: Le « Sellen » d'Intecum®



Figure 16: Le « Clic Express » de Pharmax®

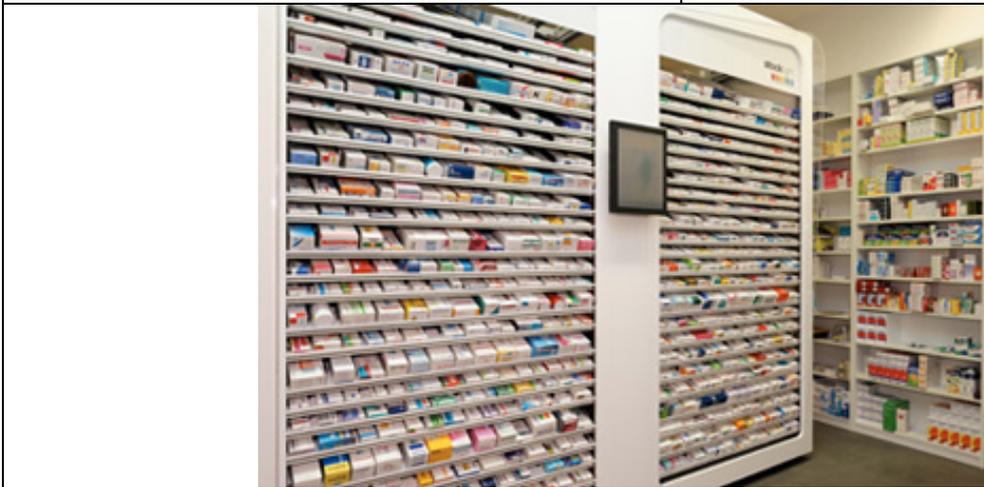


Figure 17: Le « Stocklight » d'Alliadis®

## 8. L'automatisation de l'homéopathie

### La machine spécifique à l'homéopathie

Les doses et tubes homéopathiques, par leurs formes et leurs grandes quantités, sont difficiles à être automatisés en officine. Le « Rhoméo » de la société Mékapharm® (présenté à Pharmagora® en 2001) fut l'une des premières machines à proposer une solution. Cette machine avec une capacité de stockage de 2'460 tubes par module avec classement aléatoire permettait une délivrance automatique. Mais son remplissage manuel tube par tube (prenant environ 3 secondes par tube), la restitution des tubes (prenant 11 secondes) et la délivrance en vrac des tubes ne permettant pas une pré-validation de la dispensation n'ont pas permis de gagner du temps par rapport à une dispensation non automatisée. Le robot vendu 30'000francs (soit 4'573€) n'a pas eu le déploiement espéré par sa société car il n'y avait pas d'amélioration nette de la productivité. (7)

### La nouvelle solution

Aujourd'hui, les fabricants ne se destinent plus à concevoir des robots spécialisés dans l'homéopathie mais plutôt essayent de moduler la forme des tubes pour pouvoir les ranger dans des robots classiques. ARX® a créé des supports de tubes réutilisables à un prix unitaire de 1,32€ HT. Les tubes doivent être clipsés dans le support tout en laissant le code datamatrix en évidence pour qu'il puisse être scanné par le robot. (11)



Figure 18: Supports de tubes homéopathiques par ARX®



Figure 19: Acheminement de tubes homéopathiques dans un « ROWA » d'ARX®

Tableau 4: Avantages et Inconvénients de la robotisation de l'homéopathie

Avantages	<p>Stock géré par le robot :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Moins d'erreurs de stocks, gestion des inventaires et des périmés plus rapide.</li> <li>-Arrivée des produits homéopathiques ou allopathiques au même endroit.</li> <li>-Pas de machine supplémentaire.</li> </ul>
Inconvénients	<p>Le clipsage et le déclipsage peuvent être fastidieux.</p> <p>Bien présenter le datamatrix pour le scannage.</p>

### 9. Quelques chiffres

Une machine a pour but d'augmenter la productivité de l'officine. Pour que cela soit réalisable, la machine doit permettre d'augmenter la production tout en contrôlant les ressources investies. Pour cela, les gérants s'appuient sur des études regroupant: des devis, des documents indépendants décrivant la machine, des conseils des autres usagers et des audits de la pharmacie. D'une manière générale la machine devra avoir un coût maîtrisé, une durée de vie connue, des capacités de production connues et une utilisation facile.

L'annexe 1 décrit les caractéristiques techniques et tarifaires des machines les plus utilisées sur le marché. Ce document peut enrichir une étude personnalisée en vue d'acquérir un tel outil.

### 10. Les nouvelles normes en vigueur

Une machine assistant l'acte de dispensation doit pouvoir s'adapter et évoluer. Plus l'estimation de la durée de vie de la machine est longue et plus la machine doit être capable d'évoluer. Elle doit pouvoir :

- Intégrer de nouveaux matériels.
- Utiliser de nouveaux logiciels (pas de formatage pour un unique logiciel).

Et donc pouvoir respecter les normes et les futures normes en vigueur.

Courant 2014, les étiquettes détachables ont été remplacées par des datamatrix, et l'État envisage pour certains médicaments de dispenser à l'unité. Les machines dont l'acquisition sert à améliorer la productivité doivent pouvoir s'adapter à ces nouvelles règles, pour pouvoir être toujours opérationnelles dans un avenir proche.

a. Le datamatrix

L'arrivée du code2D (code 2 dimensions)

Depuis l'entrée en vigueur de la réglementation sur la traçabilité des médicaments et l'introduction en 2014 des codes 2D sur les boîtes des médicaments, les pharmaciens s'équipent de lecteurs à codes-barres 2D. Ces codes-barres permettent de contenir plus de données que les codes-barres 1D. Certaines informations sont maintenant accessibles par simple scannage. Comme :

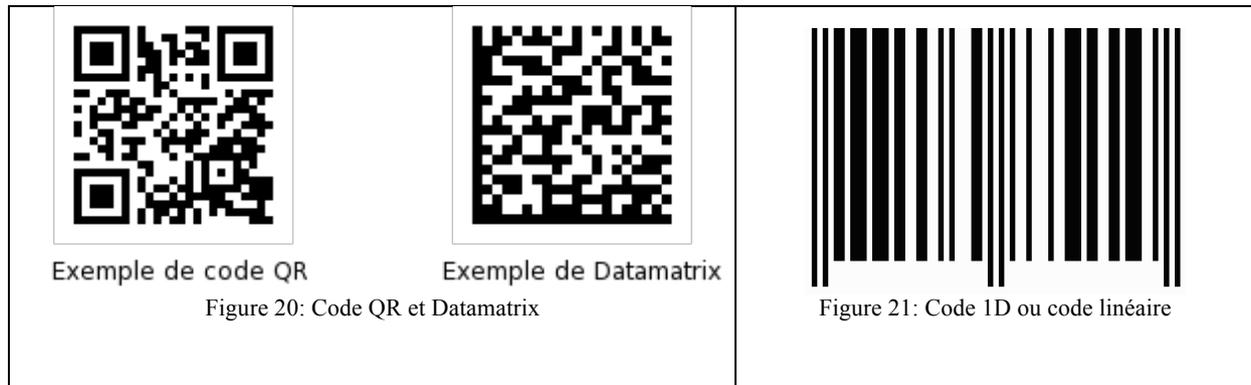
- Le numéro de lot.
- La date de péremption.
- Les hyperliens, permettant d'accéder à des informations sur Internet.
- Des informations relatives aux produits écrites par le fabricant.

L'implantation de ces lecteurs sur des machines d'officine (tel que les automates, robots, hybrides ou « autres solutions ») peuvent permettre de gérer directement les périmés (sans entrer des données à l'ordinateur), de gérer les alertes de l'ANSM (retour de lots de médicaments), de gérer les alertes et conseils des fabricants.

Qu'est-ce qu'un code 2D?

Un datamatrix ou un QR code est un code-barres à deux dimensions (code 2D ou code matriciel) pouvant stocker jusqu'à 7 089 caractères numériques, 4 296 caractères alphanumériques ou 2 953 octets là où le code-barres "traditionnel" (code 1D ou code

linéaire) ne peut stocker qu'une vingtaine de caractères. Cette grande capacité de stockage est liée au fait que les informations sont contenues dans une "matrice" à 2 dimensions.



Le code 2D a l'avantage de pouvoir stocker beaucoup d'informations tout en étant petit et rapide à scanner. Ainsi, le sigle « QR » dérive de « Quick Response » car le contenu peut être décodé rapidement. (12) (13)

#### Comment lire un code 2 dimensions et ses informations

Pour pouvoir lire un code 2D et suivant la technologie utilisée par le code, il suffit d'utiliser un scanner laser ou un téléphone portable avec une application "reader" ou "lecteur" (une application souvent gratuite). Ces appareils peuvent être installés sur les douchettes des comptoirs de pharmacie, sur les machines d'officines (automates, robots...) et sur les téléphones des patients (voulant récupérer des données « spécial patient »).

#### Différence entre Data matrix, QR code et Flash code

Ces codes sont des codes 2D, code matriciel ou encore code bidimensionnel. Le Flash code est un code propriétaire de l'AFMM (l'Association Française du Multimédia Mobile), l'utilisation du mot « Flash Code » pour tous les codes 2D est un abus de langage. Les Flash codes diffèrent des codes QR et Datamatrix. Leur contenu ne se trouve pas dans le code mais est stocké sur un serveur. Ce code permet donc de diriger la personne vers une adresse URL où elle pourra étudier les informations transmises.

Les codes Datamatrix et QR code sont des technologies « directes » (le Flash code est indirect). Ils permettent d'avoir accès directement à l'information. Ces deux codes diffèrent dans leurs architectures et leurs capacités de stockage. Les datamatrix sont les matrices utilisées et apposées sur les boîtes de médicaments. (12) (13)

#### Datamatrix et pharmacies

La mise en place des lecteurs datamatrix en pharmacies a pu s'étaler sur plusieurs années. La première génération de lecteurs était chère et la détection du code assez lente. Les innovations technologiques dans ce secteur ont permis la mise place d'une deuxième génération, plus accessible et plus fiable. Selon le contrat avec le fabricant, l'adaptation de la machine a pu coûter entre 0€ et 25k€. Ainsi, il est important lors de l'acquisition d'une machine de vérifier dans le contrat, les modalités de mise aux normes en vigueur.

#### b. La délivrance de médicaments à l'unité

Pour lutter contre le gaspillage et le mésusage, l'État envisage la délivrance de certains médicaments à l'unité. Pour le moment, seuls certains antibiotiques sont ciblés par l'État. Des expérimentations en France sont à l'essai et certains pays comme l'Angleterre réalisent déjà la délivrance à l'unité pour plusieurs familles de médicaments. Le prélèvement à l'unité de médicaments dans des boîtes neuves ou entamées va créer une double gestion de stock. (La gestion des boîtes pleines et la gestion des boîtes entamées.) Ainsi, les machines pour continuer à être exploitables doivent pouvoir s'adapter à cette hypothétique future norme.

#### Solutions

Les chargeurs d'automates et de robots devront s'adapter pour accepter des boîtes neuves et des boîtes entamées. Pour cela, le dispensateur devra renseigner sur le logiciel de la machine combien d'unité il reste dans une boîte.

Pour les robots, le rangement se fait par volume et la machine mémorise l'endroit où elle range les boîtes. Donc il ne sera pas difficile à la machine de pouvoir sortir des boîtes neuves et/ou entamées pour une délivrance à l'unité près.

Pour les automates, le rangement est par canaux. Le système « First In First Out » ne peut être appliqué. Car la première boîte introduite dans la machine serait la première à être délivrée et le système ne ferait pas de distinction entre les boîtes pleines et entamées. La solution pour les automates serait que celui-ci puisse identifier où sont rangées précisément ces boîtes (et non, juste identifier le canal où elles se situent). Ce procédé est technologiquement possible et ne demanderait pas de grosses adaptations. Il faudrait scanner chaque boîte avant de les placer dans un canal. Et selon la gestion des titulaires, il faudrait créer des canaux spéciaux boîtes pleines et boîtes entamées, pour éviter à l'automate d'éjecter 4-5 boîtes du canal pour atteindre la boîte voulue pour la dispensation.

#### c. Conclusion sur les nouvelles normes

L'évolution future des normes en vigueur modifiera l'utilisation de la machine en officine. Certains pays (comme l'Angleterre) peuvent avoir déjà adopté certaines règles envisagées dans notre pays. Ces changements ayant contraint les fabricants à adapter leurs machines. Ainsi, lors d'une acquisition d'une telle machine, il est important de se renseigner sur :

- L'évolution des machines envisagées.
- Les solutions envisagées pour répondre aux futures normes.

Plus la machine sera évolutive et plus sa capacité à améliorer la productivité durera dans le temps. (L'évolution des machines est détaillé dans la Partie I, Chapitre 3, Rubrique 6 : « Le marché de l'occasion et/ou du renouvellement »).

## 11. Les différents acteurs

Différents interlocuteurs interviennent dans une pharmacie automatisée. Ils peuvent intervenir lors du choix de la machine, du financement, de l'assurance, de l'installation, du réagencement, de l'entretien, de la réparation ou encore lors du changement de machine.

### a. Les fabricants d'automates/robots

Ce sont les entreprises qui démarchent, livrent, installent et gèrent la maintenance des machines. Toutes ces activités peuvent être traitées directement par la maison mère ou sous-traitées. Il est important de vérifier si ces entreprises ont des partenaires locaux (possibilité de faire revenir plus rapidement le réparateur lors de problèmes techniques).

### b. Les consultants

Ce sont d'autres sociétés qui apportent leurs avis et expertisent sur l'implantation d'une machine dans l'officine. Ils vont réaliser des audits indépendants des fabricants.

### c. Les agenceurs

Ils vont gérer l'architecture d'intérieur, le design et la conception du mobilier. Certains fabricants de machines proposent leurs propres services d'agencement. Selon les entreprises, les services proposés peuvent être très différents : de simple agenceur au fournisseur de solutions globales (avec analyse de l'environnement, montage du dossier bancaire...)

### d. Les comptables

Ils donnent leurs avis dans l'équation financière qui est composée:

- De la masse salariale,
- Des marges, qui peuvent baisser,
- Des charges, qui peuvent augmenter,
- Du coût d'achat,
- Du coût d'utilisation et d'entretien,
- De la maintenance de la machine.

Dans cette équation, les marges sont une variable incertaine car elles dépendent du pouvoir de négociation à l'achat et ne peuvent être fixées totalement à l'avance. Donc le comptable donne son avis sur l'équation entre : « masse salariale, investissement machine et résultats obtenus et attendus ».

e. Les banques, établissements de crédit et de financement

Ils vont permettre de financer le projet et peuvent proposer plusieurs solutions : Le crédit classique, le crédit-bail (leasing) et la location financière. Sachant que ces machines peuvent coûter entre 40k€ et 200k€.

Le crédit-bail

Le crédit-bail (leasing) est une location avec option d'achat (LOA). Les loyers sont déduits intégralement des revenus. Le titulaire devient propriétaire du matériel en fin de contrat en versant une option d'achat correspondant à un pourcentage du montant total (cela peut être 1%). Ceci est généralement réservé aux matériels neufs ou reconditionnés. C'est la formule de financement majoritairement choisie par les professionnels de santé pour l'achat d'un matériel médical. (14)

Les avantages du crédit-bail :

- Une imposition allégée car les loyers sont fiscalement déductibles.
- Un financement souple. Il est possible de déterminer les principales caractéristiques du crédit-bail : versement ou non d'un apport (souvent entre 15 % et 20 %), loyer mensuel ou annuel. On peut donc estimer les loyers qui correspondent au budget.
- La trésorerie est préservée. Car le matériel n'est pas comptabilisé dans les immobilisations. L'intégralité de la capacité d'investissement est conservée.
- Il n'est pas obligatoire de changer de banque. Le crédit-bail sera prélevé sur le compte bancaire ou postal professionnel, selon les indications faites.
- En cas de passage en société ou de cessation d'activité, il y a la possibilité de céder le contrat de crédit-bail au successeur.

Lors d'une simulation de crédit-bail, il est intéressant de connaître :

- Frais de dossier (pouvant être compris entre 0 et 150€)
- Option d'achat (pouvant être égale à 1% du financement)
- Assurance Décès Maladie Invalidité (entre 30 et 60€/mois)
- Assurance bris de machine pour matériel neuf (entre 30 et 100€/mois)
- 1<sup>er</sup> loyer (non majoré ou majoré de 15% ou majoré de 30%)
- Nombre de loyers : 48, 60, 72, 84...
- Déduction fiscale annuelle.

### Simulation Crédit-Bail Matériel médical

> Votre demande

Prix d'achat :  € TTC

Durée de financement :

Dont un 1<sup>er</sup> loyer :

Précisez votre profession :

**Calculer / Modifier**

> Notre proposition de financement

<b>1<sup>er</sup> loyer (majoré) :</b>	<b>15 000.00€</b>
<b>Loyers suivants :</b>	<b>1 549.00€</b>
<b>Durée du financement :</b>	<b>60 loyers</b>
Frais de dossier :	0.00€
Option d'achat :	1 000.00€
Assurance DMI (ajouté aux échéances) <small>Si vous ne souhaitez pas de cette assurance, merci d'adresser une délégation d'assurance au profit de CMV Médiforce</small>	45€ / mois <span style="float: right;">(i)</span>
<input checked="" type="checkbox"/> Assurance ASSURMAT bris de machine Pour un matériel neuf <input type="text" value="Fixe"/>	43.00€ / mois <span style="float: right;">(i)</span>

**DEMANDER CE FINANCEMENT**

> Votre déduction fiscale annuelle

2014	2015	2016
21 636.00 €	19 644.00 €	19 644.00 €
2017	2018	2019
19 644.00 €	19 644.00 €	11 459.00 €

Figure 22: Simulation de CMV Mediforce®

### Le crédit classique

Ce crédit est un emprunt à taux fixe pour une propriété immédiate du matériel. (15)

#### Les avantages du crédit classique:

- Il est possible de financer partiellement ou totalement la machine.
- Les mensualités sont déterminées en fonction de la durée du prêt.
- Les mensualités restent constantes pendant toute la durée du crédit.
- Dans le cadre de l'activité professionnelle sont déductibles des revenus : les intérêts d'emprunt et la dotation aux amortissements du bien financé.
- Il n'est pas obligatoire de changer de banque. Le crédit sera prélevé sur le compte bancaire ou postal professionnel, selon les indications faites.

Lors d'une simulation d'un crédit classique, il est intéressant de connaître :

- Taux Nominal Conventionnel (entre 3 et 4%)
- Nombre de mensualités : 48, 60, 72, 84...
- Frais de dossier (entre 0 et 150€)
- Assurance DMI (entre 30 et 60€/mois)
- Assurance bris de machine pour matériel neuf (entre 30 et 100€/mois)

## Simulation Crédit Classique Matériel médical

### > Votre demande

Prix d'achat :	<input type="text" value="100000"/>	€ TTC
Durée de financement :	<input type="text" value="60 mensualités"/>	
Précisez votre profession :	<input type="text" value="Pharmacien"/>	
<input type="button" value="Calculer / Modifier"/>		

### > Notre proposition de financement

<b>Mensualités :</b>	<b>1 816.90€</b>
<b>Durée du financement :</b>	<b>60 mensualités</b>
Frais de dossier :	150.00€
Coût total du crédit hors assurance :	9 164.00€
Taux Nominal Conventionnel :	3.45%
Assurance DMI (ajouté aux échéances) Si vous ne souhaitez pas de cette assurance, merci d'adresser une délégation d'assurance au profit de CMV Médiforce	45€ / mois 
<input checked="" type="checkbox"/> Assurance ASSURMAT bris de machine Pour un matériel neuf <input type="text" value="Fixe"/>	43.00€ / mois 

Figure 23: Simulation par CMV Mediforce®

### La location financière

La location financière est un mode de financement des investissements professionnels. Le gérant choisit une machine et un fournisseur. Il convient avec ce dernier des conditions d'achat. Après examen du dossier, la société de location financière achète la machine au fournisseur et loue celle-ci au gérant qui l'exploite librement (16). En fin de contrat le gérant peut :

- Rendre l'équipement.
- Renouveler le contrat.

### Les avantages de la location financière :

- Pas d'apport.
- Les loyers font partie des charges.
- Aucun des biens financés par la location financière ne figure au bilan de l'entreprise.
- Aucune mention du taux d'intérêt mais mention d'une chaîne de loyers.

#### f. Les assureurs

##### Les assurances exigés lors d'un prêt

Les assurances vont élaborer un contrat qui permet de couvrir le prêt de la machine. Ces assurances sont exigées par tous les organismes bancaires :

- Décès / P.T.I.A. (Perte Totale et Irréversible d'Autonomie)
- I.P.T. (Invalidité Permanente Totale)
- I.T.T. (Incapacité Totale de Travail)

Il existe des contrats unique garantissant : DÉCÈS / PTIA / IPT / ITT

L'avantage de ce contrat est que le tarif est défini lors de la souscription sans changement jusqu'au terme. Il y a impossibilité pour l'assureur de résilier le contrat. Cela évitera de souscrire deux autres contrats, l'un garantissant le Décès / PTIA, l'autre l'Incapacité et l'Invalidité. Sachant que les cotisations de ce dernier vont augmenter chaque année en fonction de l'âge. Et l'assureur n'aura plus la possibilité de résilier le contrat si, par exemple, il y a eu plusieurs arrêts de travail.

Dans les termes du contrat, il faut exiger une garantie couvrant l'interdiction d'exercer imposée par l'Ordre des Pharmaciens lors d'un arrêt de travail de plus d'un an (art. 5013 bis ANC et 5125.21 alinéa 3 du code de la Santé Publique).

Et prévoir une délégation de créance (Art 1275 du code civil). Les bénéficiaires ayants droit éviteront les conséquences fiscales et successorales lors d'indemnisation suite au décès ou à l'invalidité.

### L'assurance bris de machine.

Cette assurance est optionnelle dans le cadre d'un prêt matériel conclu à titre professionnel. C'est une assurance contre tous types de dommages (dans la limite des termes du contrat d'assurance). Cette assurance couvre les loyers restant dus en cas de sinistre total. En complément des frais de réparation, certaines garanties indemnisent les frais de manutention, de dépannage, de déblaiement et de retraitement nécessaire à l'enlèvement du matériel sinistré (généralement dans une limite de 5% du capital assuré). (17)

### L'assurance perte d'exploitation.

Cette assurance permet à la pharmacie de compenser les effets de la diminution du CA et faire face aux charges fixes en couvrant les frais généraux permanents (amortissements, impôts, taxes, loyers, rémunération du personnel, intérêts d'emprunt, etc. ). L'assurance permet de « replacer » la pharmacie dans la situation financière qui aurait été la sienne, si le sinistre n'avait pas eu lieu. (18) Certains événements couverts par l'assurance peuvent être (selon le contrat choisi) :

- Incendie, explosion, chute de foudre.
- Dégât des eaux.
- Tempête, poids de la neige sur les toitures.
- Catastrophes naturelles.
- Emeutes, vandalisme.
- Bris de machine.

### g. Les confrères

Les pharmaciens déjà robotisés sont souvent sollicités. Cela permet de comprendre leurs démarches et leurs projets. C'est pour cela que les fabricants proposent de rencontrer des officinaux « robotisés » et que de nombreux témoignages sont relayés par les journaux

spécialisés et par des sites Internet. (L'annexe 2 expose quelques liens Internet de témoignages.)

#### h. Les artisans

Il est important de vérifier les termes du contrat d'installation de la machine. Pour vérifier si les frais annexes (raccord à l'électricité, déplacement du climatiseur, réalisation du faux plafond, réalisation d'un escalier, résistance adéquat du plancher...) sont à la charge du titulaire ou inclus dans le contrat initial. Et s'ils ne sont pas inclus dans le contrat, soit le fournisseur délivre une liste de prestataires, ou soit c'est au pharmacien de mandater les artisans.

Par exemple pour l'installation d'un robot à l'étage. Il faut une dalle capable de supporter entre 600 et 800kg/m<sup>2</sup>. Or une dalle classique supporte 300 à 350 kg/m<sup>2</sup>. Le devis de l'installation devra inclure le renforcement de la dalle (entre 15k à 30k€) et la durée de réalisation des travaux.

A noter que certains fabricants développent des machines supportées par des « sols classiques ». C'est le cas du robot comptoir « Sellen » d'Intecum®.

#### i. Conclusion des différents acteurs

De nombreux acteurs interviennent de l'investissement au remplacement de la machine. Pour pouvoir étudier la productivité attendue, il est important de maîtriser les ressources investies. Pour cela, les devis, les prestations et les conseils de chaque acteur doivent être pris en compte.

## 12. Le marché de l'occasion et/ou du renouvellement

### a. La longévité

Certaines pharmacies utilisent toujours le Kardex® et d'autres sont automatisées avec la même machine depuis le début des années 90. Cette longévité exceptionnelle s'explique par le fait que l'acheteur est autonome et réalise lui-même l'entretien. En revanche cela n'est possible que sur les machines les plus basiques (comme sur « l'Apoteka » de Mekapharm®). Sur les robots, l'entretien et le changement de pièces sont plus compliqués, ils sont souvent réalisés par des experts. D'une manière générale et malgré le peu de recul sur la durée de vie de ces machines, les utilisateurs s'accordent à dire qu'un automate sera plus robuste qu'un robot.

### b. Le renouvellement

Lors de l'achat d'une telle machine, celle-ci est à la pointe de la technologie. Mais dans 10 ans, les normes auront changé, les logiciels seront différents et il y aura eu des avancées technologiques compatibles ou non avec la machine. C'est pour cela que certains fabricants garantissent la gratuité de mise à jour du logiciel et de la mise aux normes en rigueur.

Par exemple l'installation de lecteurs de Datamatrix peut être gratuite pour certains, ou coûter entre 17k€ et 25k€ pour d'autres. Ainsi, au-delà du prix de la machine, de l'installation, du consommable et de la maintenance, il faut s'intéresser à l'évolution possible de cet outil.

A l'opposé de cela, certaines sociétés préfèrent produire de nouveaux robots à termes rapprochés et répétés (et non créer des machines évolutives). Ainsi, lors de l'achat d'une telle machine, il faut connaître:

- Pour les machines non évolutives, l'amortissement de la machine et sa durée de vie approximative.
- Pour les machines évolutives, les frais de « hors maintenance » (comme les scanners à Datamatrix) et les améliorations futures envisagées par les fabricants.

### c. Le marché de l'occasion

De nos jours, certaines pharmacies commencent à changer de machine. Mais le marché de l'occasion reste stagnant. Cela peut être du :

- Au coût du démontage,
- A l'adaptation du matériel,
- Au coût du remontage,
- A la formation de l'équipe au nouveau matériel,
- A la durée de travaux, qui peut durer 3 semaines ou plus.

Pour contrer ce dernier point, certains fabricants réalisent des robots prémontés et donc prédémontés. Cette solution permet de diminuer les temps de travaux, de désinstallation et d'installation.

C'est le cas du robot-comptoir « Sellen » d'Intecum®, qui correspond à une succession de plusieurs modules qui peuvent être remplacés en 72h.

Ainsi, peu de robots d'occasion sont disponibles à ce jour. Mais dans un futur proche, avec l'augmentation du parc robotique et le turn-over des générations actuelles de machines, il n'est pas impensable de voir le marché des machines d'occasion croître et devenir une nouvelle solution économique.

## Chapitre 5 Conclusion de la première partie

De nos jours, il existe une multitude de machines sur le marché (robots, automates, hybrides, robot-comptoir....) Ainsi, lors de l'acquisition d'une telle machine, l'acheteur doit avant tout identifier ses besoins. Ils peuvent être :

- Un gain de place en « Front Office »,
- Un gain de temps d'acheminement des produits,
- Une volonté d'augmenter le temps de conseil aux patients,
- Une volonté d'investir dans de nouvelles activités sans diminuer le temps de comptoir,
- Le non remplacement d'un employé (réduction de la masse salariale),
- Une nouvelle gestion des stocks (gestion en flux tendu, First In- First Out) ,
- La possibilité de ne pas délaissier physiquement le « Front office » en cas de garde,
- Une volonté d'améliorer l'image de la pharmacie.

Puis en fonction de ses besoins, l'acheteur va pouvoir identifier le type de machine à installer.

Cela peut être :

- Un automate,
- Un robot,
- Un hybride,
- Une « autre solution » (Robot-comptoir ; robot pour grosses rotations...).

Le rapport « prix / performance / environnement concurrentiel » peut aider lors de ce choix.

Par exemple, pour une pharmacie en milieu rurale sans concurrence directe, la vitesse de délivrance ne sera pas le premier critère de sélection. Ainsi, cibler un automate pour sa vitesse dans ce contexte ne semble pas approprié.

Une fois le type de machine choisi ; l'acheteur peut cibler un modèle de machine précis.

Il devra analyser les caractéristiques techniques et tarifaires, sans oublier d'étudier les coûts cachés. Par exemple:

- Les coûts cachés liés à l'installation :

- Coût de renforcement de la dalle de plancher (si besoin est),
- Coût de modification du circuit et de la demande électrique (si besoin est).
- Les coûts cachés liés à la maintenance :
  - Coût de renouvellement du contrat de maintenance après 5ans (il n'est pas rare de voir les tarifs doubler pour ces prestations),
  - Les modalités de garantie.

Enfin, l'acheteur pourra choisir ses moyens de financement, ses assurances et vérifier que la machine choisie a une durée de vie égale au projet global de sa pharmacie.

D'une manière générale, 10 questions sont à poser aux fabricants selon la société Néopharma® (19):

1. Quel est le mode de prélèvement de la machine (produit par produit, prise multiples ou éjection de boîtes) ?
2. Quel est l'encombrement minimal de la machine ?
3. Quel est le coût le moins élevé et le plus élevé des installations que vous avez réalisées ?
4. Quel est pour vous le nombre d'arrivées souhaitables dans le projet ?
5. Proposez-vous des solutions évolutives ? A quel coût ?
6. Quels sont le contenu et le coût annuel du contrat de maintenance ?
7. Quels sont le nombre et la localisation des agences de maintenance ?
8. Quel est le mode de chargement de la machine ?
9. Comment gérez-vous la formation des équipes et la phase de changement ?
10. Comment allez-vous vous intégrer dans le projet global le réaménagement de l'officine?  
Quelles seront vos relations avec l'agenceur ?

L'ensemble de cette réflexion permettra de cibler la machine la plus indiquée pour la pharmacie. La machine aura pour vocation à améliorer la productivité, tout en répondant aux attentes du pharmacien et de la patientèle.

## **DEUXIEME PARTIE : ÉTUDE DE PRODUCTIVITÉ**

### **Introduction**

En 2014, près de 70% des officines ont vu leurs évolutions de chiffre d'affaires diminuer (1). Ce contexte économique difficile a pu être engendré par : la baisse des prix des médicaments, l'augmentation des déremboursements, la pression des lobbies des grandes surfaces et au retard pris sur les négociations d'honoraires des nouvelles missions. Le modèle économique « classique » des officines est remis en question.

En réponse les pharmaciens travaillent sur leur stratégie afin d'accroître la valeur ajoutée perçue par les patients et recherchent des gisements de productivité. La robotisation des officines est une option qui s'offre à eux.

Parmi les 22'000 pharmacies françaises, 9% d'entre elles utilisent la stratégie de la robotisation. Le marché de ces machines est toujours en légère expansion. Mais beaucoup de pharmaciens restent sceptiques. D'après une récente étude, 88% des pharmaciens ne possédant pas de robot ou d'automate ne souhaitent pas s'équiper dans les 2 ans à venir.

Cette prudence quant à la réalité des gains d'une telle machine peut s'expliquer par le manque d'évaluations rétrospectives et de publications scientifiques disponibles. Les fabricants proposent des prévisions économiques mais manquent d'indépendance pour pouvoir guider la stratégie des pharmaciens. Ces derniers vantent la rapidité de leurs machines. Des vitesses moyennes selon un type d'acheminement, ou des vitesses de délivrance pour 3 produits y sont décrites. Quel est le gain réel de la robotisation ?

## Matériels et Méthodes

### Objectifs

Cette étude a pour but de chiffrer les gains de temps que peut procurer ou non un automate/robot en officine. Ces gains peuvent s'effectuer en « front » office lors de l'acte de dispensation et/ou en « back » office lors du rangement de la commande et de la gestion des stocks.

### Méthodes

Durant cette étude, nous avons analysé la productivité de 4 pharmacies.

- 2 pharmacies avec robots.
- 2 pharmacies sans robots.

Ces officines sont typologiquement proches. Par soucis d'anonymat, le chiffre d'affaires, le nombre moyen de ventes par jour et le nombre de postes de ventes ouverts par jour ne sont pas divulgués. Seul un tableau de valeurs approximatives peut être exposé :

Données moyennes pour les 4 pharmacies	Valeurs approximatives
Chiffre d'affaires	Entre 1,75M€ et 3,5M€
Nombre moyen de patientèles par jour	Entre 200 et 400 patientèles
Nombre moyen de postes ventes ouverts par jour	Entre 3 et 5 postes

L'étude a été réalisée par les étudiants en 6<sup>ème</sup> année (pendant le stage de 6 mois de fin d'études) durant 1 semaine (lundi 7 avril au samedi 12 avril 2014 inclus). Ces conditions ont permis de ne pas nuire au bon fonctionnement quotidien de la pharmacie durant les chronométrages et ainsi permis de rallier l'adhésion des titulaires à l'étude. L'implication de la totalité de l'équipe officinale n'était pas possible, car les chronométrages auraient eu des

répercussions sur le travail de l'équipe. Le choix de suivre l'étudiant en 6<sup>ème</sup> année a apporté moins de contraintes et donc a été privilégié.

L'étude a été réalisée la même semaine dans toutes les pharmacies. Ainsi les fluctuations de ventes d'une semaine à une autre n'auront pas d'impact sur la comparaison stricte entre des pharmacies avec robot et sans robot. Le choix de la durée a été volontairement court pour pouvoir rallier les pharmacies à l'étude et limiter le désagrément aux titulaires.

Nous avons suivi un indicateur du « front » office en chronométrant l'acte de dispensation et un indicateur du « back » office en chronométrant l'acte de rangement de commandes.

- Le chronométrage de l'acte de dispensation :

Cette mesure de temps (en minutes) commence à  $t_0$  et prend fin à  $t_{fin}$

$t_0$  : le moment où le patient dépose l'ordonnance ou fait sa demande de produits.

$t_{fin}$  : le moment où le patient repart avec ses produits.

Durant ce chronométrage, il est possible que le patient reste seul au comptoir (sans son interlocuteur) c'est le  $temps_{solitude}$ . Pour mesurer cette durée, on utilise la fonction « tour » des chronomètres.

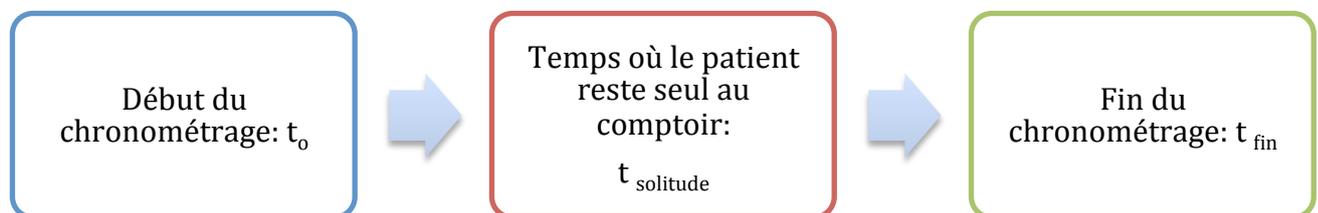


Figure 24: Schéma des différents temps de chronométrage

- Le chronométrage du rangement de commande

Cette mesure correspond au temps que l'équipe officinale met pour ranger une commande quotidienne. Le chronométrage n'est pas réalisé exclusivement par les étudiants en 6ème année, car ils ne sont pas tout le temps présent aux heures de livraison de la commande quotidienne. Le chronomètre est déclenché au lancement du logiciel de réception de

commande et arrêté quand le dernier produit est rangé ou inséré dans une machine. La vérification des prix, la validation des commandes, le temps de rangement du robot... ne font pas partie du temps de rangement.

Le traitement des données s'effectue par un report sur papier par l'étudiant en 6<sup>ème</sup> année après chaque chronométrage, puis par l'enregistrement, le classement et l'analyse des données par l'étudiant thésard.

- Le report sur papier

Chaque étudiant dispose d'une feuille par demi-journée de travail pour reporter ses temps. (Soit un total de 10 feuilles par étudiant.) Chaque feuille peut contenir 27 reports de temps. Et une case est pourvue pour le temps de rangement de la commande.

(Voir : Annexe 3 et 4).

- L'enregistrement des données

Toutes les dispensations et rangements de commandes chronométrés sont répertoriés sur un tableur. Les lignes du tableur correspondent à un même nombre de produits vendus et sont regroupées par unité de couleur.

(Voir : Annexe 5).

- Le traitement des données

Les données sont traitées afin de comparer les pharmacies avec et sans robot et d'observer si il y a une cohérence entre les deux groupes de pharmacies. Un bilan graphique sera effectué pour chaque pharmacie.

Une phase de test a été réalisée pour vérifier si le protocole était réalisable et reproductible. Il a été testé pendant 3 jours par un pharmacien et deux préparatrices.

- Les corrections apportées
  - Lancement du chronomètre

Il a été défini que le chronomètre doit être lancé au moment où le patient formule sa demande ou au moment où l'on récupère l'ordonnance. Et non au moment où le patient fournit sa carte vitale. Puisque pour les pharmacies sans robot, il y a possibilité d'aller chercher les produits pendant que le patient recherche sa carte vitale.

- Durée minimum du temps patient

Le temps<sub>solitude</sub> (temps où le patient se retrouve seul au comptoir) de moins de 5 secondes ne peut être enregistré au cours de cette étude. Car il n'y a pas assez de précision dans le chronométrage. Et pendant un temps de moins 5secondes (soit 2,5secondes sur le trajet aller et 2,5secondes sur le retour) le patient n'a pas la sensation d'être esseulé.

## Résultats

### Résultats du nombre de dispensations en fonction du nombre de produits

#### Pharmacies sans robot

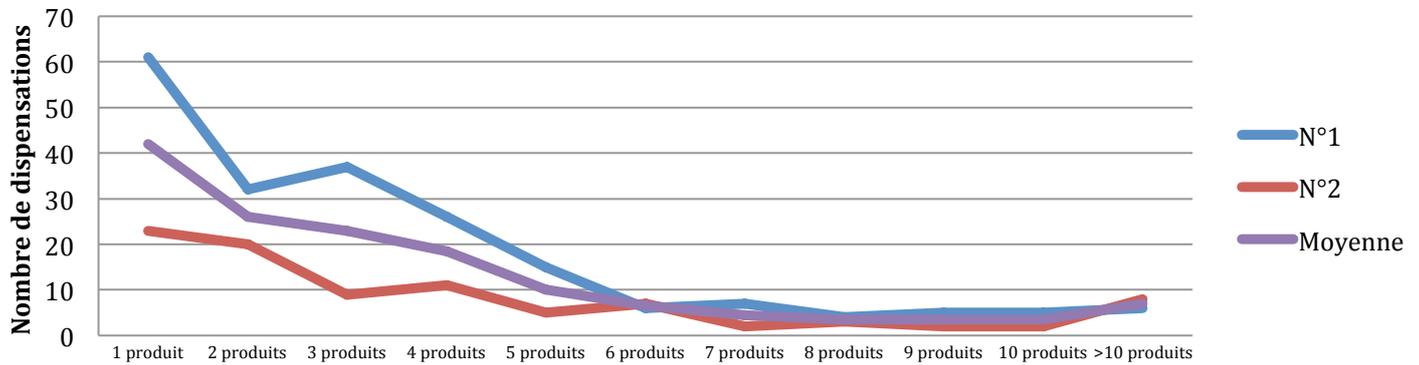


Figure 25: Nombre de dispensations en fonction du nombre de produits dans des pharmacies sans robot

#### Pharmacies avec robot

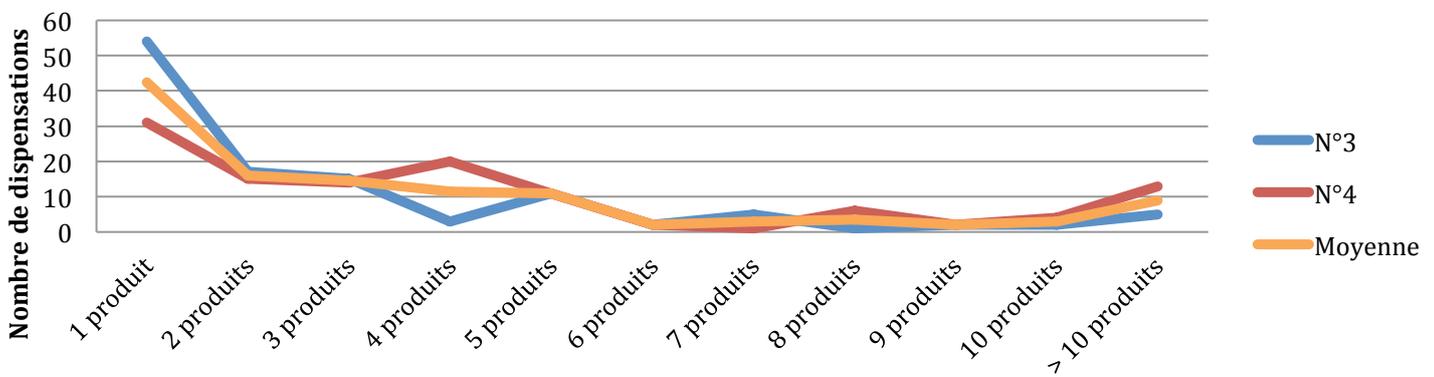


Figure 26: Nombre de dispensations en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec robot

#### Pharmacies sans vs avec robot

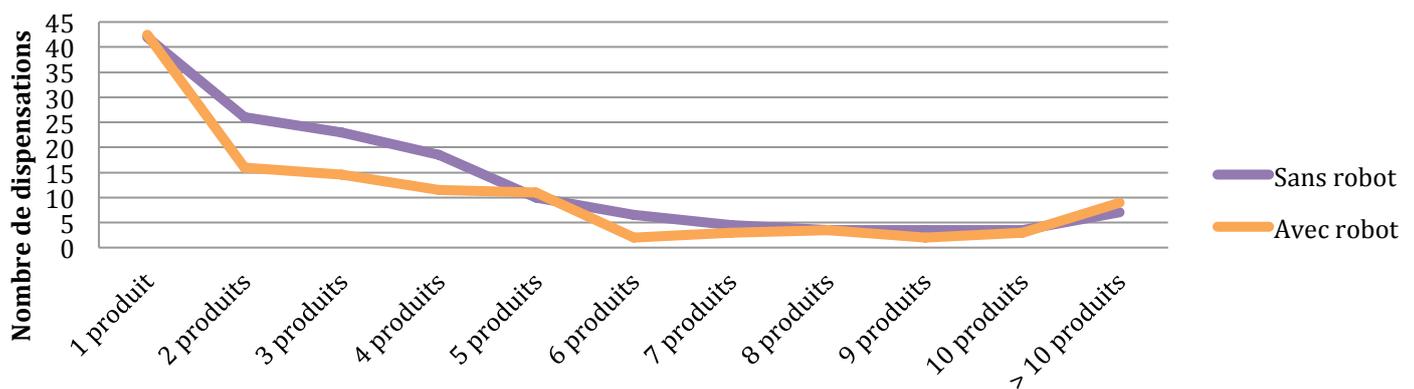


Figure 27: Nombre de dispensations en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec ou sans robot

## Résultats du temps de dispensation en fonction du nombre de produits

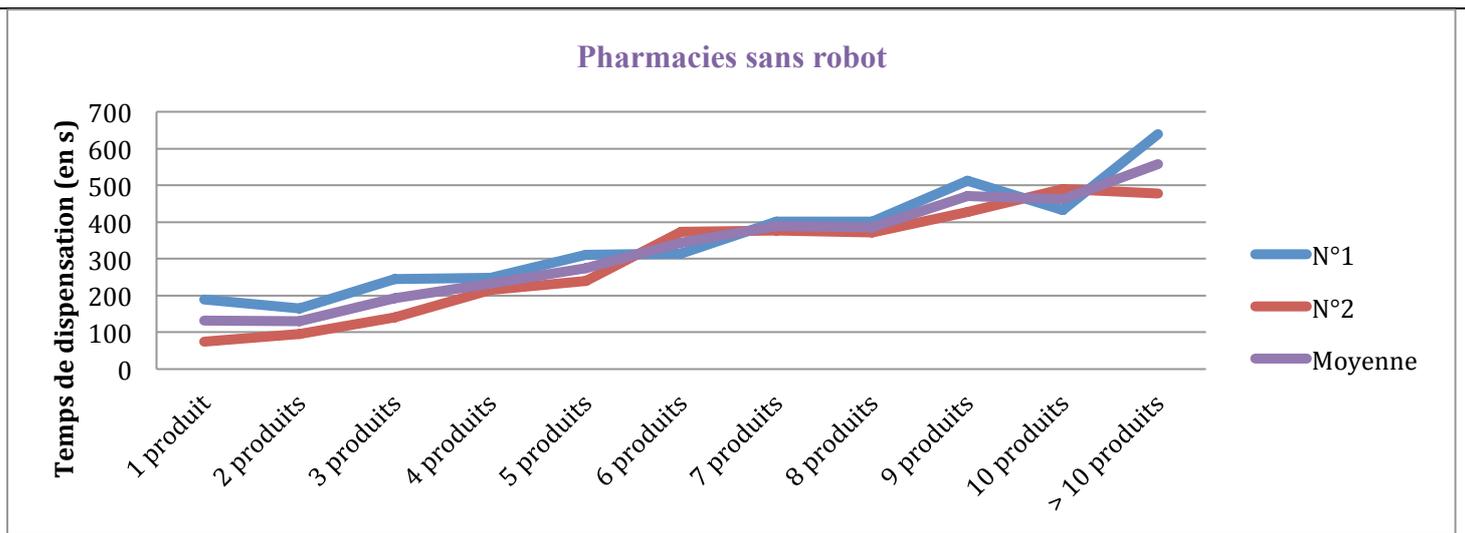


Figure 28: Temps de dispensation en fonction du nombre de produits dans des pharmacies sans robot

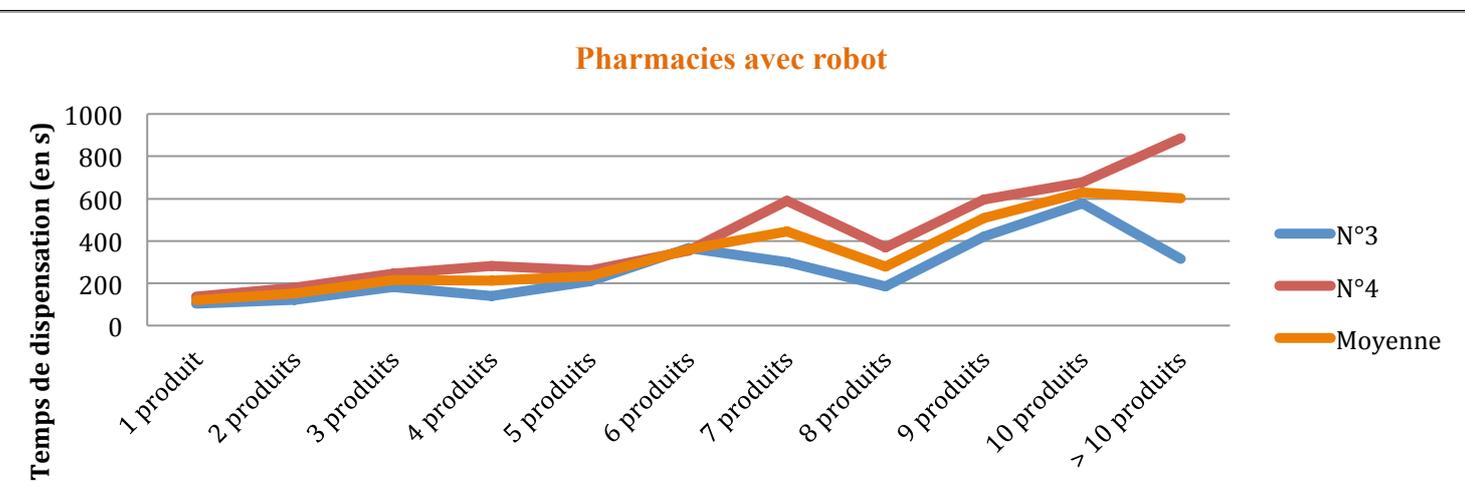


Figure 29: Temps de dispensation en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec robot

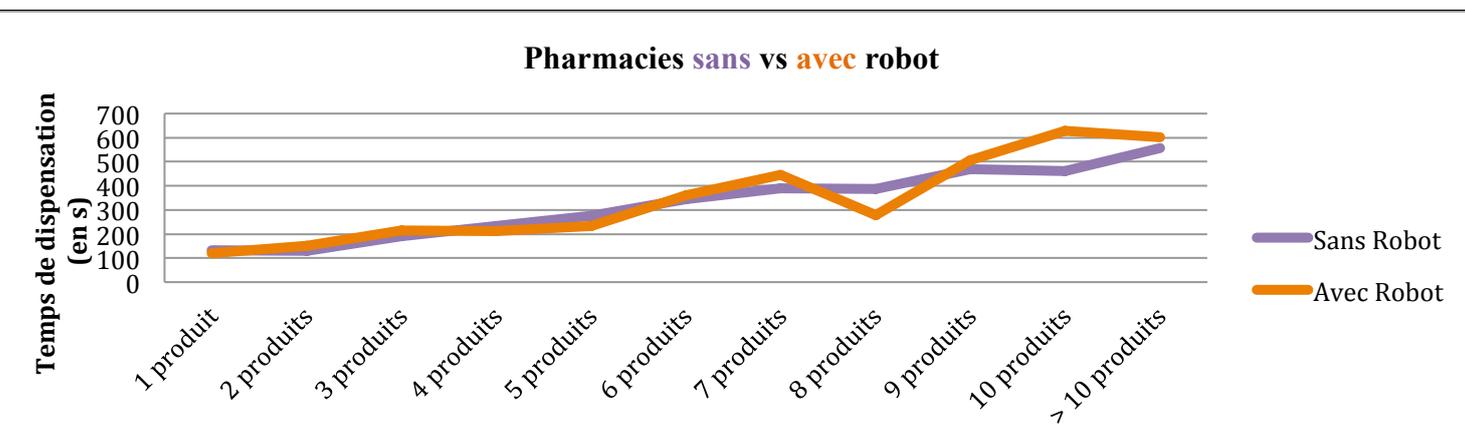


Figure 30: Temps de dispensation en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec et sans robot

Résultats du temps patient resté seul au comptoir en fonction du nombre de produits

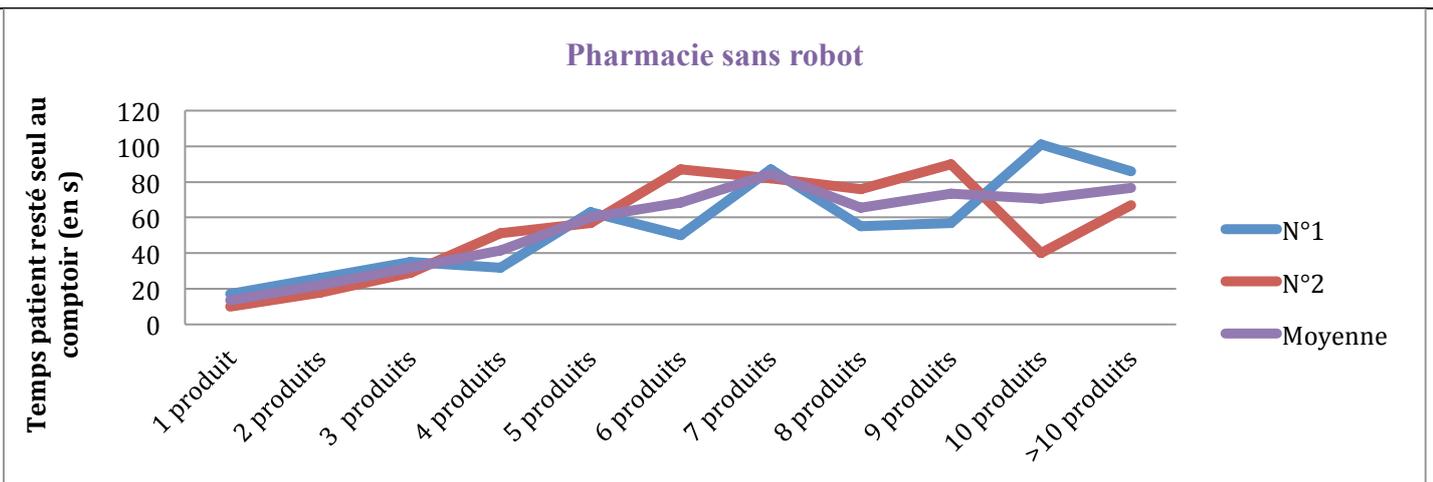


Figure 31: Temps patient resté seul dans la pharmacie en fonction du nombre de produits dans des pharmacies sans robot

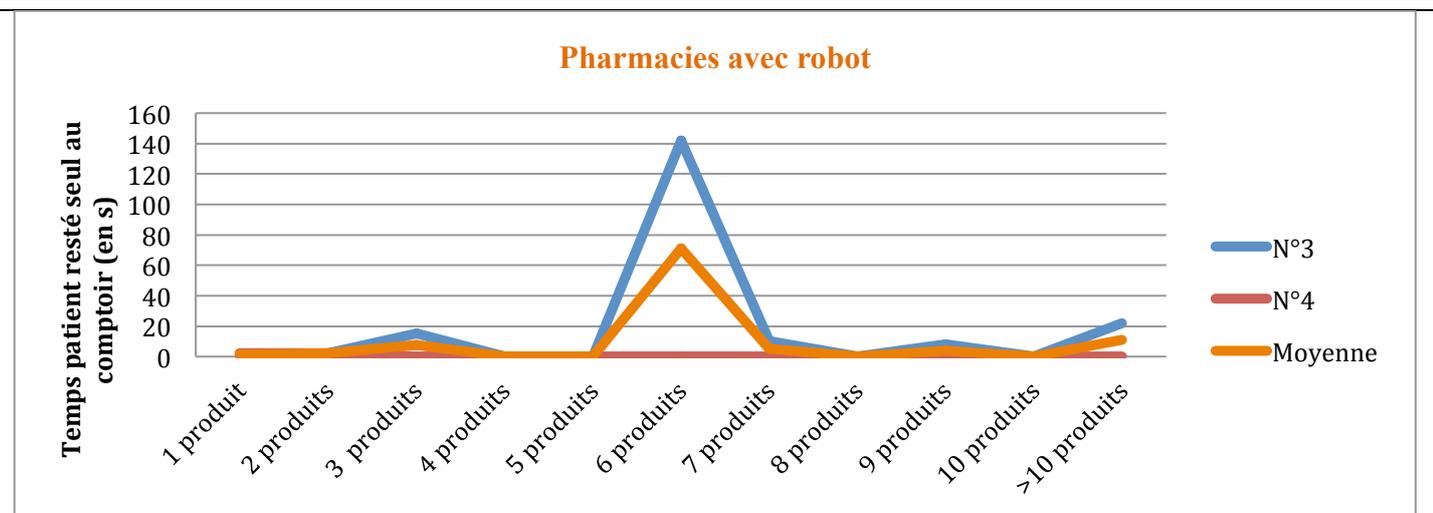


Figure 32: Temps patient seul dans la pharmacie en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec robot

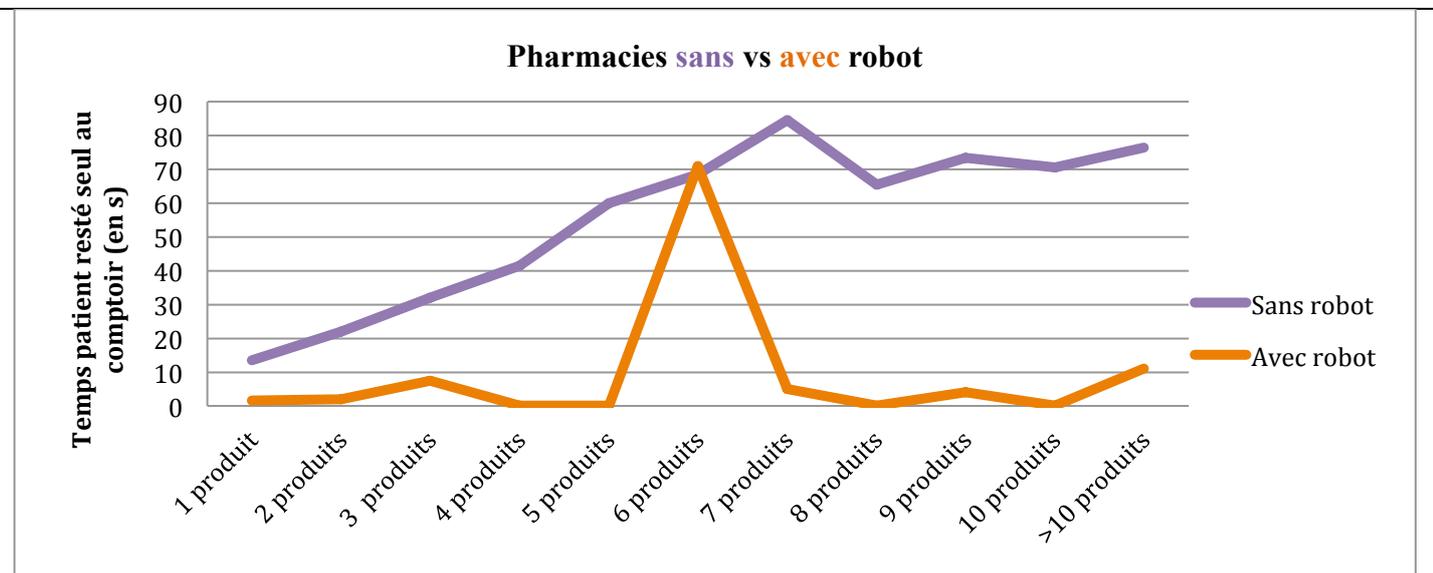


Figure 33: Temps patient resté seul dans la pharmacie en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec et sans robot

## Résultats du nombre de promiss en fonction du nombre de produits

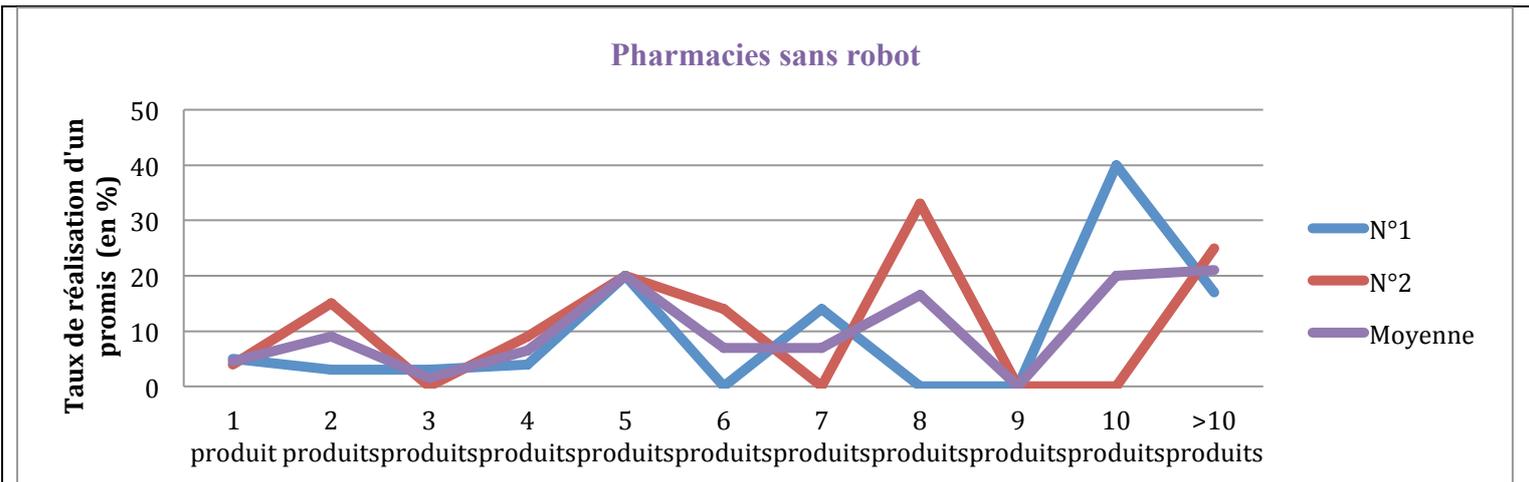


Figure 34: Taux de réalisation d'un promiss en fonction du nombre de produits dans des pharmacies sans robot

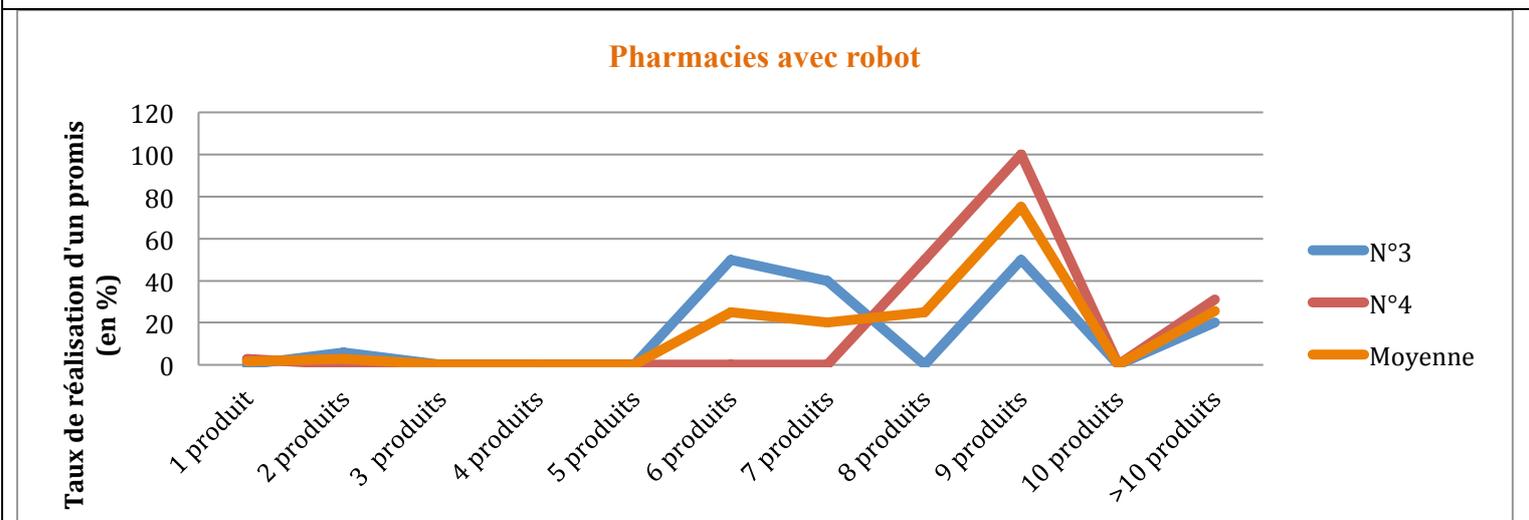


Figure 35: Taux de réalisation d'un promiss en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec robot

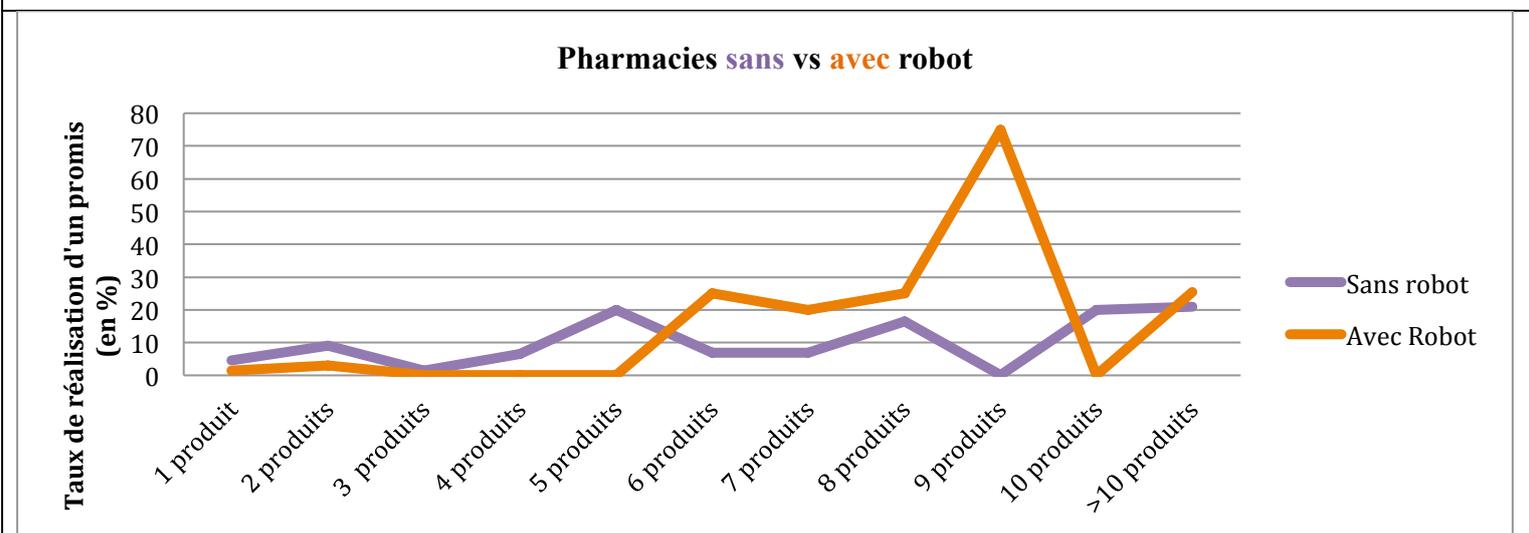
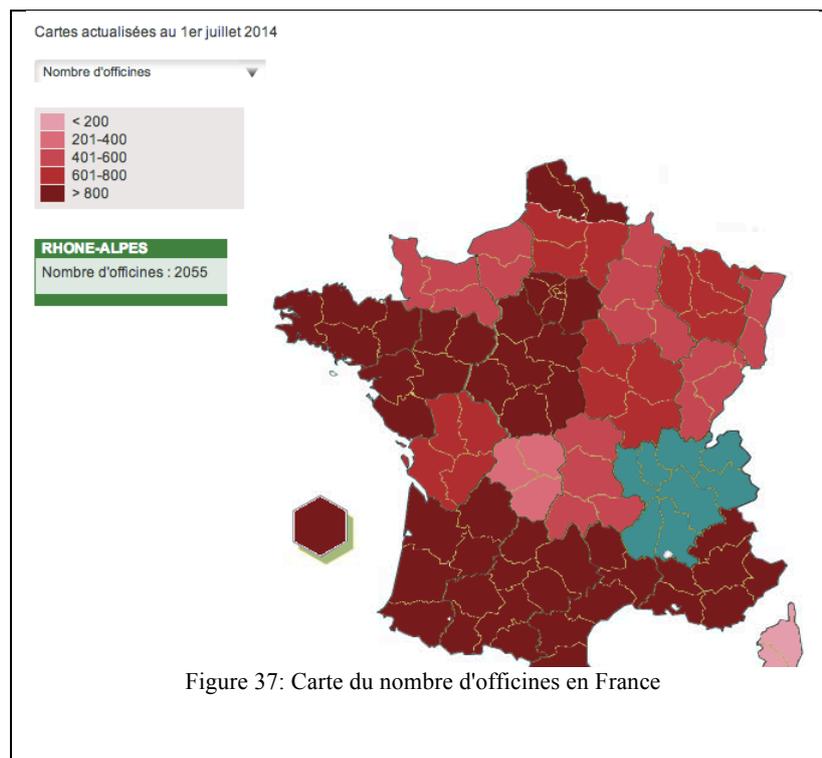


Figure 36: Taux de réalisation d'un promiss en fonction du nombre de produits dans des pharmacies avec et sans robot

## Discussion

Durant cette semaine, 532 actes de dispensations et 16 rangements de commandes ont été chronométrés dans 4 officines de Savoie et Haute-Savoie. Trois de ces pharmacies sont dans des typologies « rurbain » et la dernière est « centre-ville actif ». Ce faible échantillon de pharmacies ne serait être représentatif des pharmacies à l'échelon régional ou national.



Car selon les chiffres de l'Ordre national des pharmaciens (au 1<sup>er</sup> juillet 2014) cette étude ne réunirait que 0,2% des pharmacies de la région Rhône-Alpes ou 1% du territoire Savoie-Haute Savoie. (20)

Ces 4 pharmacies sont de typologie :

- « rurbain » → zone de forte proportion de familles, majorité de propriétaires, avec des commerces à proximité de la pharmacie.
- « centre-ville actif » → population diplômée, active, ville de taille intermédiaire, avec des commerçants proches de la pharmacie.

Il existe 13 typologies d'officines en France (21) :

<b>TYPLOGIE</b>	<b>EFFECTIFS</b>
<b>Centre Ville de grandes métropoles</b>	<b>714</b>
<b>Centre ville Etudiant</b>	<b>1 861</b>
<b>Centre ville actif</b>	<b>3 845</b>
<b>Quartiers périphériques à population retraitée</b>	<b>4 062</b>
<b>Rurbain</b>	<b>3 510</b>
<b>Bourg</b>	<b>2 026</b>
<b>Quartiers HLM</b>	<b>613</b>
<b>Zone Urbaine Sensible</b>	<b>1 357</b>
<b>Rural actif</b>	<b>1 484</b>
<b>Rural industriel</b>	<b>644</b>
<b>Rural Agricole</b>	<b>1 259</b>
<b>Zone touristique</b>	<b>705</b>
<b>Pharmacie de passage</b>	<b>385</b>

Figure 38 : Typologie des pharmacies en France

Le « centre-ville actif » représenterait 17% des pharmacies et le « rurbain » 16%. Alors même si ces pharmacies représentaient un modèle de typologie, celles-ci ne représenteraient pas l'ensemble des pharmacies françaises. Ainsi, les données recueillies ne peuvent être représentatives que pour les 4 pharmacies étudiées. Mais il serait intéressant d'approfondir cette étude avec une meilleure mixité de l'échantillon, un plus grand nombre de pharmacies et une plus grande longueur de d'étude. Pour qu'une telle étude soit réalisable, il faudrait mettre en place une méthodologie plus robuste, y associer plus de moyens et calculer l'effectif de pharmacies adhérentes à associer.

L'utilisation d'un logiciel de traitement de données implanté dans le système informatique de gestion de l'officine pourrait aider à réaliser cette nouvelle étude. Le logiciel se grefferait au système par un simple téléchargement. Une utilisation minimaliste (appuyer sur la touche « espace » quand le dispensateur quitte le comptoir et ré-appuyer sur la touche « espace » quand il revient) permettrait de récolter des données sans aucune modification du quotidien des officines.

Une autre solution serait de faire participer dans le cadre d'un travail universitaire, l'ensemble d'une ou plusieurs promotions d'étudiants. Cela permettrait aux étudiants d'analyser la stratégie économique de la robotisation tout en fournissant des résultats impartiaux et fiables à l'échelle de la région ou du pays. Néanmoins cette solution nécessite de nombreux moyens et demande une longue mise en place.

La courte durée de l'étude est également un biais. Car sur un temps aussi court, il n'est pas possible d'obtenir des résultats représentatifs des actes de ventes de toute l'année. Plus le temps d'étude est court et plus la variabilité d'affluence est grande. Or, l'affluence est un bon indice pour étudier la viabilité de la stratégie économique mise en place. Puisqu'une grande partie du chiffre d'affaires est lié au panier moyen des patients affluant dans la pharmacie. Cet indice varie au cours de l'année en fonction de divers événements (travaux publics, grèves, intempéries, vacances...).

Dans les deux pharmacies robotisées, la même machine était utilisée : Le « Rowa » d'ARX®. C'est une machine de typologie « robot » qui marche avec un bras articulé. Les deux machines utilisées travaillaient sur 4 points de vente en moyenne. Aucun autre type de machine n'a été testé :

- Aucun automate n'a été comparé à un robot. Alors que ce type de machine est censé avoir une vitesse de délivrance supérieure.
- Aucun hybride associant la technologie des robots et des automates n'a été testé.
- Aucune « autre solution » n'a été testée, comme un robot-comptoir ou un robot spécifique pour les grosses rotations.
- Aucune autre machine « type robot » n'a pu être comparée au « Rowa » d'ARX®.

Avec le « Rowa » d'ARX, les titulaires de ces deux pharmacies avaient fait le même choix de gestion de stocks. Ils robotisaient la quasi-totalité (environ 80%) des stocks disponibles en officine. Or avec les robots, deux stratégies de robotisation s'opposent. Celle de robotiser

80% du stock (comme c'est le cas dans les 2 pharmacies), ou celle de ne robotiser que 20% des stocks. La gestion à 80% suit une logique de globalité. Elle consiste à robotiser la plus grande part de stock pour pouvoir bénéficier de tous les avantages d'un robot sur un maximum de produits. La gestion à 20% consiste à suivre une logique « chronophage » : seules les faibles rotations doivent être robotisées.

Ainsi il serait intéressant d'étudier des officines avec des gestions de stock différentes :

- Automatisation partielle des stocks.
- Utilisation d'une machine à stockage pour grosses rotations.
- Automatisation totale des stocks. (Ou de la plus grande partie de stock possible.)

Tout en comparant différents types de machines utilisant des technologies diverses.

Les résultats obtenus sous leurs formes brutes sont difficilement interprétables compte tenu des biais d'effectif et durée de l'étude. Nous arrivons tout de même à dégager des tendances intéressantes.

Pour la reproductibilité du groupe « pharmacies robotisées », on note que le nombre d'actes de dispensation chronométrés est très proche (117 chronométrages pour la pharmacie n°3 et 119 pour la n°4), et l'allure des courbes « Nombre de produits en fonction du nombre de dispensations » et « Nombre de produits en fonction du temps de dispensation » des deux pharmacies sont proches.

Pour le groupe « pharmacies non robotisées », on observe un écart conséquent d'actes chronométrés entre les deux officines (204 pour la pharmacie n°1 et 92 pour la n°2). Mais les allures des courbes « Nombre de produits en fonction du nombre de dispensations » et « Nombre de produits en fonction du temps de dispensation » sont relativement similaires.

En ce qui concerne les temps de dispensation, on note que pour moins de 4 articles, l'acte de dispensation est à temps égal pour les pharmacies avec ou sans robot. Ceci est étonnant car les

vitesse de convoyage sont supérieures à la marche ( $2\text{m.s}^{-1}$  VS  $1,1\text{m.s}^{-1}$ ). Le temps de rotation peut être variable d'une machine à l'autre et dans le cas du picking simple, l'humain peut donc avoir un avantage dans le temps d'exécution de la cueillette.

Pour les dispensations avec plus de 3 produits, certaines probabilités augmentent, comme :

- Non connaissance du lieu exact de stockage,
- La probabilité que les produits soient éloignés les uns des autres,
- La difficulté de manutention de nombreux produits rendant le temps de cueillette plus long

Nous vérifions dans notre travail un gain pour les pharmacies robotisées pour les dispensations dont le nombre de produits est supérieur à 4.

En miroir, le temps où le patient reste seul au comptoir dans les pharmacies sans robot augmente proportionnellement au nombre de produits à dispenser. Il correspond au temps que met le dispensateur à acheminer les produits du patient, (temps moyen de 38 secondes par acte). Cette augmentation du « temps de solitude » ne se produit pas dans les pharmacies avec robot.

Il existe tout de même un « temps de solitude » dans les pharmacies robotisées puisque tous les produits ne peuvent pas être adaptés à un stockage en machine (temps moyen de 5 secondes par acte). Cela peut être le cas pour :

- Les stupéfiants, dus à une législation et un stockage particulier de ces produits,
- Les doses et tubes homéopathiques, dû à un conditionnement particulier (petits et cylindriques),
- Certains produits de parapharmacie, d'OTC... qui sont exposés en « front office »,
- Les compresses, les pansements... qui ont des volumes très grands,
- Les produits de phytothérapie, qui ont un conditionnement et un volume particulier,
- Les produits froids, qui doivent être stockés dans un espace réfrigéré,
- Les sirops, qui nécessitent un acheminement délicat.

Certains fabricants proposent en option des solutions pour ces stockages particuliers. La machine peut contenir :

- Des modules et étagères réfrigérés,
- Des étagères pour produits à grand volume, tels que les pansements et les sachets,
- Des supports pour tubes et doses homéopathiques,
- Des supports pour sachet de phytothérapie ou tout autre conditionnement non adéquat dans une « machine basique ».



Figure 39: Module et étagères réfrigérés d'un « Rowa » d'ARX®

Mais les coûts d'achat de ces machines sont plus élevés, l'entretien et la maintenance plus compliqués et donc plus chers. Ainsi il serait judicieux de comparer le gain de temps possible d'une machine « full option » (à investissement haut) à une machine plus « basique » (à investissement moyen) pour déterminer si le choix de ces options est économiquement judicieux.

Dans notre étude, aucune option n'est installée sur les robots, ainsi il existe un léger temps de solitude pour les pharmacies robotisées. Ce temps est constant, faible et n'impacte pas la durée de dispensation totale (il est en moyenne de 5 secondes). Au sein des pharmacies sans robot, le « temps de solitude » augmente proportionnellement par rapport au nombre de produits mais n'impacte pas la durée de dispensation totale (le « temps de solitude » est en moyenne de 38 secondes et peut atteindre plus d'une minute).

La dispensation peut se diviser en 6 étapes:

Tableau 5: Les temps des 6 étapes de dispensation

Étapes	Durées moyennes (selon l'étude)	
	Sans robot	Avec Robot
1. L'accueil	De 10 secondes à plusieurs minutes	
2. L'écoute	De 30 secondes à plusieurs minutes	
3. La réflexion		
4. La recherche des produits	<b>38 secondes</b>	<b>5 secondes</b>
5. Le conseil et l'échange au patient	<b>Variable</b>	
6. La clôture. (Payment et salutations.)	De 30 secondes à plusieurs minutes	
→ Acte de dispensation moyen pendant l'étude	3min 39 secondes	4 minutes

Seule l'étape de « Conseils et d'échanges avec le patient » peut avoir une durée modulable.

Pour les pharmacies sans robot, le dispensateur perd du temps à acheminer lui-même les produits au comptoir. Pendant ce temps, le patient se retrouve seul au comptoir (c'est le « temps de solitude »).

Pour les pharmacies avec robot, le dispensateur reste en contact plus longtemps avec le patient puisqu'il ne va pas chercher (ou que partiellement) des produits en « back » office. Cela lui permet de conseiller et d'échanger avec le patient pendant une certaine durée sans créer de file d'attente ou d'impatience chez les autres patients. Ainsi, si le dispensateur valorise tout son temps, l'acte de dispensation sera de meilleure qualité, ce qui induira une meilleure satisfaction et une meilleure fidélité de la patientèle.

En plus d'une hausse du confort pour le patient, le fait de limiter les déplacements du dispensateur, lui permet de moins piétiner dans la journée. Son confort de travail en est augmenté.

En ce qui concerne les résultats des taux de manquants, il faut tout d'abord séparer les manquants indépendants et dépendants de la gestion de l'officine :

- Une rupture d'acheminement des grossistes ou des laboratoires sont des causes indépendantes à la gestion de l'officine.
- Une mauvaise gestion des stocks, (stocks trop faibles, trop d'erreurs de stocks, mauvaises rotations des stocks... ) engendre des manquants directement liés à un problème de gestion de l'officine.
- Une volonté de ne pas stocker le produit (surface de stockage trop petite, produit trop cher pour être stocké) est un autre type de manquant lié à la gestion de l'officine.

Les pharmacies sans robots (N°1 et N°2) ont une surface en « back » office assez grande pour contenir la totalité des références souhaitées par les titulaires. Les taux de manquants ne peuvent pas s'expliquer par une non possibilité de stocker des produits par manque de place.

Pour les pharmacies avec robot (N°3 et N°4), la machine peut compenser et éviter d'éventuels promiss par manque de place. En effet, le robot par son système de rangement optimal (par volume), sa gestion des stocks (gestion des périmés), permet de stocker une plus grande quantité et une plus grande diversité de produits sur une même surface.

Donc pour les deux typologies de pharmacies les manquants observés ne peuvent être dus à un manque de place.

Si le manque de place ne peut être incriminé, les erreurs de stocks peuvent être responsables du taux de manquants. Les erreurs se constatent par un écart entre le stock réel (disponible) et le stock fictif (affiché à l'ordinateur). Avec un robot, ce type d'erreur est minime car la machine sait exactement où sont rangés les produits. Et c'est elle qui importe et qui exporte les produits de sa surface de stockage (il ne peut y avoir d'erreur humaine). Dans une pharmacie sans robot, il peut apparaître des erreurs de stocks « humaines ». Cela peut être des erreurs de dispensations, des erreurs de rangements, des erreurs lors des inventaires.

Tableau 6: Résultat du taux de promis

Pharmacies	Sans robot	Avec robot
Taux de promis	7,6%	7,2%

Les résultats de l'étude expose qu'il n'y a pas de différence entre les taux de réalisation d'un manquant dans une pharmacie avec ou sans robot. Car avec ou sans machine, une gestion des stocks peut être bonne et le taux de promis peut être maîtrisable.

Sans robot, des erreurs humaines se produiront, mais celles-ci pourront être corrigées par les responsables en évitant au maximum la création d'un « promis ». Une bonne gestion permet de limiter le taux de promis.

En revanche avec un robot, peu d'erreurs seront créées (car les rangements, les inventaires, la rotation des stocks sont réalisés par le robot lui-même). Cet outil permet donc d'économiser du temps au gérant. Ce gain appréciable est difficilement chiffrable en comparaison à une pharmacie sans robot. Car il dépend de la nature et de la quantité des erreurs « humaines » à corriger, des compétences de la personne qui les solutionne, de la qualité de travail de l'équipe officinale, et enfin du logiciel de gestion officinale utilisé.

En ce qui concerne les temps de rangement des commandes, des biais sont venus fausser les résultats. Car sur une semaine, il est rare que les commandes soient rangées par une unique personne. Le fait que l'étudiant en 6<sup>ème</sup> année ne soit pas présent à chaque rangement de commande a pu faire perdre en reproductibilité et malgré les fiches explicatives, des erreurs de chronométrage ont été réalisées rejetant certains résultats obtenus.

Le chronométrage commençait au lancement du logiciel de réception de commande et s'arrêtait quand le dernier produit était rangé ou inséré dans une machine. Les données rejetées comprenaient :

- Des chronométrages de rangement de la commande par le robot.

- Des chronométrages arrêtés quand la validation a eu lieu sur le logiciel sans prendre en compte si les produits ont été rangés dans leurs lieux de stockages (pour les pharmacies sans robot).

De plus, selon leurs gestions, les titulaires peuvent choisir d'être livrés 2 à 3 fois (ou plus) par jour par leurs grossistes. Ces écarts du nombre de commande influent sur la quantité de produits livrés par les grossistes. Suivant la gestion choisie, les commandes sont plus ou moins grosses et le temps de rangements est plus ou moins long. Or l'étude n'a pris en compte que le temps de rangement global et non le temps de rangement en fonction du nombre de boîtes. Par conséquent, le nombre de données est faible et celles-ci sont incomplètes. On note tout de même que pour ces quatre pharmacies et dans les conditions de l'étude, le temps de rangement est plus rapide pour les pharmacies avec robot.

Tableau 7: Temps de rangement de commandes

Pharmacies	Sans robot	Avec robot
Temps moyen de rangement de commandes	39,4 minutes	15,8 minutes

Le temps moyen de rangement pour les pharmacies robotisées est plus court puisque les machines sont équipées d'un chargement semi-automatique. Il suffit de scanner chaque boîte puis de la poser sur un tapis roulant ; ce geste est répétitif mais est très rapide. En continuité, le robot saisira et rangera une à une toutes les boîtes par unité de volume.

Le rangement manuel est plus long. Car c'est un rangement qui nécessite à l'opérateur de se déplacer lui-même (avec le robot, seul le bras articulé se déplace). L'opérateur peut se faire aider par d'autres personnes. Mais le temps d'acheminement des produits vers leurs emplacements de stockages sera toujours plus long qu'un simple scannage puis dépôt sur le tapis roulant du robot.

## **Conclusion**

Notre étude montre les gains de la robotisation dans les organisations officinales. Malgré quelques faiblesses méthodologiques, nous pouvons appréhender des gains de productivité sur la gestion des stocks mais également sur le temps pharmaceutique accordé aux patients lors de la délivrance. Nous n'avons pas noté de différence sur le temps global des délivrances mais une réduction des temps de solitude des patients au comptoir. Ce temps peut être à profit dans les pharmacies robotisées pour prodiguer des conseils aux patients entre autres. Les robots peuvent contribuer à accroître le service pharmaceutique rendu. Dans le contexte économique difficile que traversent les pharmaciens d'officine actuellement, il paraît opportun de considérer ce type d'investissement. Il faut toutefois garder à l'esprit qu'un robot n'est qu'un outil et nécessite d'être déployé dans le cadre d'une stratégie bien définie et dans une organisation appropriée. Il serait intéressant de compléter ce travail par une étude plus rigoureuse au plan méthodologique et par une évaluation économique afin de mesurer le rendement d'un tel investissement souvent jugé élevé.

## TROISIEME PARTIE : D'AUTRES PERSPECTIVES DE ROBOTISATION À L'OFFICINE

### Chapitre 1 PDA, un autre axe robotisé

#### 1. Qu'est-ce que la PDA

Selon les termes de l'Académie Nationale de Pharmacie :

« On entend par préparation des doses à administrer (PDA) l'action qui, après validation de la prescription médicale, consiste en la préparation personnalisée des médicaments selon le schéma posologique du traitement prescrit, dans un conditionnement spécifique (pilulier ou autre), nominatif et tracé. Elle permet de délivrer la quantité nécessaire et suffisante de médicaments à un traitement pour une période déterminée selon le schéma posologique prescrit, sous la forme la plus intelligible et praticable pour le patient et son entourage. » (23)

Les maisons de retraite ont de plus en plus recours à la PDA par les officines. Cette externalisation du travail leur permet de gagner du temps pour d'autres travaux. A service équivalent, les EHPAD choisissent la pharmacie fournisseuse la plus proche. Et aucune réglementation ne fixe de limite territoriale à la clientèle qu'une officine peut desservir. A ce jour, il existe 2 grands types de pharmacies robotisées dans la PDA :

- Les pharmacies seules et équipées d'un robot à PDA.
- Les pharmacies groupées et suréquipées en robots à PDA.

Le robot va permettre de gagner du temps à réaliser la PDA, d'avoir une meilleure traçabilité et une meilleure sécurité. Actuellement, il est estimé que 8% des dispensations aux pensionnaires d'EHPAD peuvent être incorrectes (24). Avec un robot ce taux d'erreur avoisine une fourchette entre 0,3% et 2%.

## Exemple de Préparation de Doses à Administrer



Figure 40: Exemple de sachets de PDA

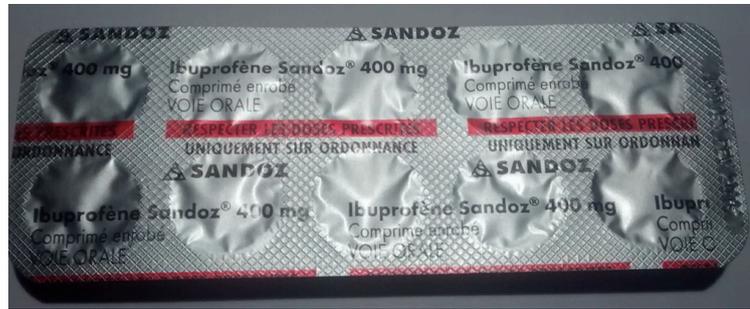


Figure 41: Blister non unitaire de médicaments

La figure de gauche expose un sachet où toute la prise de médicaments d'un patient est réunie. Il faut autant de sachets par jour qu'il y a de prises de médicaments par jour (par exemple : 3 médicaments le matin, 2 le midi et 4 le soir, il y aura 3 sachets : un le matin, un le midi et un le soir).

La figure de droite expose un blister classique de médicaments. La préparation à l'avance, des prises de médicaments avec ce conditionnement sans reconditionner est impossible. Car sur chaque réceptacle regroupant la prise de médicaments, il manquerait : la date de péremption, le numéro lot, les identifications du patient ou encore le nombre de prises. Ce qui n'est pas le cas du sachet préparé avec une machine à PDA (ci-dessus figure de gauche).

### 2. Automatisation de la PDA

La PDA peut se réaliser entièrement à la main, mais ce travail contraignant et peu productif n'est pas très rentable en pharmacie. Les titulaires s'équipent donc de dispositifs d'assistance, de machines semi-automatiques ou automatiques pour réaliser cette tâche plus rapidement et à moindre coût.

La première étape de l'automatisation de la PDA consiste à définir les besoins. Pour cela il faut analyser le profil des dispensations faites pour l'EHPAD. Il faut se renseigner sur:

- Le pourcentage de dispensation des formes orales sèches par rapport aux autres formes (liquides, injectables...),
- Les quantités de produits par semaine pour chaque référence de médicament sous forme orale sèche.

Suivant ce profil, diverses machines peuvent être compétentes. Il existe des machines pour :

- Le tout conditionnement (ce sont les machines les plus onéreuses),
- Les formes orales sèches (les plus répandues, diverses tailles en fonction des capacités exigées),
- Les formes orales liquides (machines peu répandues en pharmacie de ville),
- Le contrôle du produit fini.

En pharmacie de ville, le développement de la PDA automatisée se fait principalement pour les formes orales sèches. Puisque cette forme peut représenter 60 à 80% des formes galéniques administrées à des patients en EHPAD.

Une fois les besoins définis, il faut définir le budget, qui peut dépendre du :

- Prix de la machine,
- Coût de l'installation : renforcement du plancher, modification du circuit électrique, de l'agencement...
- Coût de la livraison,
- Temps de formation de l'effectif,
- Coût de maintenance et garantie,
- Coût des piluliers, sachets, étiquettes et tout autre consommable de conditionnement,
- Consommables d'imprimantes (coût de la cartouche d'encre, du rouleau encreur...),

- De l'interface avec le logiciel,
- Des assurances, choix de financement.

### 3. Principes de l'automatisation de la PDA

Le but est d'obtenir une Dose Individuelle et Nominative tout en maintenant l'identification et le traçage du médicament. Pour cela il va falloir déconditionner puis reconditionner et/ou sur-conditionner.

Toutes ces manipulations de médicaments sont sous la responsabilité du pharmacien. Le reconditionnement peut être dans des sachets pour les formes sèches ; dans des ampoules, des flacons, des cupules pour les formes liquides. Et le surconditionnement est principalement réalisé dans des sachets.

Plusieurs étapes de la PDA pour « formes orales sèches » peuvent être automatisées :

- Le déconditionnement,
- Le reconditionnement (en mono ou multi médicaments ; en piluliers ou sachets),
- Le sur-conditionnement (par ex : pour les lyophilisats car il n'y a pas de déconditionnement possible),
- Le contrôle du produit fini.

### 4. Appareil de déconditionnement

Ceci est un type de machine qui déblistérise en vue d'un reconditionnement. Elles peuvent être manuelles ou automatiques, elles déconditionnent suivant une cadence de blisters par minute et 95% des formes orales sèches sont potentiellement déblistérables. L'outil permet un gain de temps en évitant des mouvements répétitifs et contraignants par le personnel d'officine.

Cependant, certains médicaments ne peuvent se déconditionner, comme:

- Les formes orodispersibles et les lyophilisats,
- Les comprimés effervescents,
- Les antimitotiques.

### Fonctionnement de la déblistéuse

Cette machine fonctionne en 5 étapes :



Figure 42: Schéma de fonctionnement de la déblistéuse

Le but est d'extraire le médicament de son emballage. Pour cela une pression va être exercée sur le conditionnement pour pouvoir éjecter le produit. La pression doit avoir lieu à l'endroit exact du point éjection. Chaque boîte de médicaments a un conditionnement particulier, il faut donc calibrer la machine pour chaque taille de blister. L'acte de déconditionnement peut être soit semi-automatique ou soit manuel. A chaque fin d'utilisation de la machine pour un produit donné, la machine doit être nettoyée pour éviter toutes interactions entre différents produits.

### Photos de déblistérage



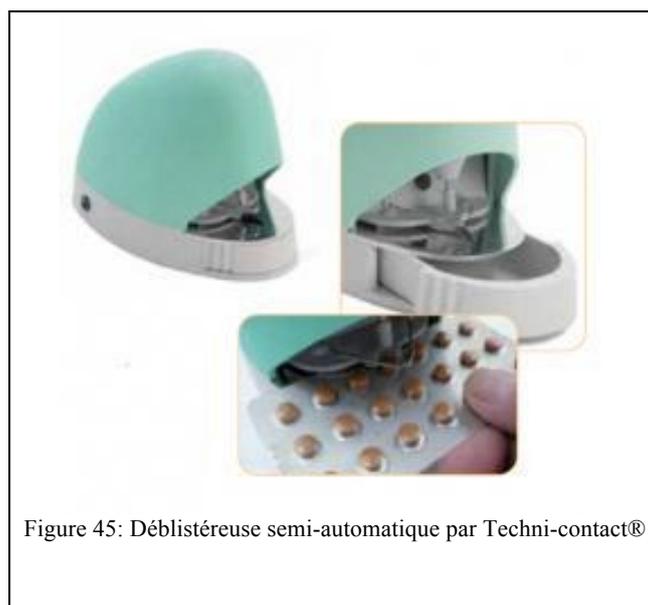
Figure 43: La JT déblistéuse® (manuelle)



Figure 44: Déblistérage par la JT déblistéuse®

Les figures ci-dessus présentent une machine manuelle fonctionnant avec un rouleau de pression. Les médicaments déblistérés tombent dans le réceptacle et le blister reste sur les séparateurs.

Ci-dessous, la figure présente une machine fonctionnant avec électricité. La frappe de déblistérage est automatisée et est réalisée par un poinçon en caoutchouc. Cette machine permet de déconditionner des petites à moyennes séries.



### Conclusion

La fonction primordiale de ces machines est d'augmenter la productivité de la PDA. Pour cela, les déblistéreuses doivent avoir un coût maîtrisé (coût d'achat, coût d'utilisation et coût d'entretien) et des capacités suffisamment performantes pour réaliser la production souhaitée. L'annexe 7 expose les principaux modèles de déblistéreuses avec leurs capacités techniques et tarifaires permettant de chiffrer un tel dispositif.

## 5. Appareil de reconditionnement

Les reconditionneuses sont des machines qui permettent de produire des doses unitaires ou multiples de médicaments. Le conditionnement peut être dans un sachet, un pilulier sous blister, une ampoule, une cupule... Ces appareils permettent d'éviter les interactions : entre médicaments et d'autres médicaments, entre médicaments et dispensateurs et entre médicaments et environnement. (Humidité, poussières...)

### Fonctionnement

Cette machine fonctionne en 5 étapes :

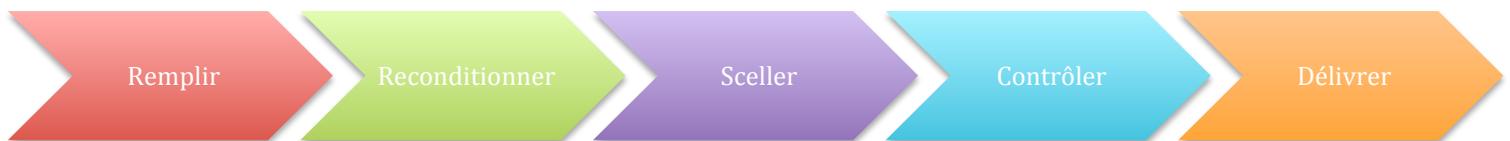


Figure 46: Schéma de fonctionnement d'une machine à reconditionner

### Choix du type de machine

Suivant les besoins, il existe différents types de conditionneuses:

- Les machines pour reconditionner en pilulier :
  - Mono-médicament,
  - Multi-médicaments,
- Les conditionneuses en blister mono-médicament,
- Les machines pour préparer le traitement en sachet-dose,
- Les machines tout conditionnement.

Les principales caractéristiques permettant de cibler le type de machines sont : la capacité de production, le gain de temps et le prix. Ces caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8: Comparaison des différents types de machines à conditionner

Types de machines	Prix	Utilité pour la PDA d'EHPAD	Utilité pour un patient de ville voulant de la PDA	Production	Gain de temps
Conditionneuse pilulier	+/-	+/-	++	+	+
Conditionneuse en blister mono-médicament	+	+	++	++	++
Conditionneuse de sachet-dose	++	+++	+++	+++	+++
Machine tout conditionnement	+++++	++++	++++	++++	++++

## 6. Les machines pour reconditionner en pilulier

### a. Les piluliers mono-médicament

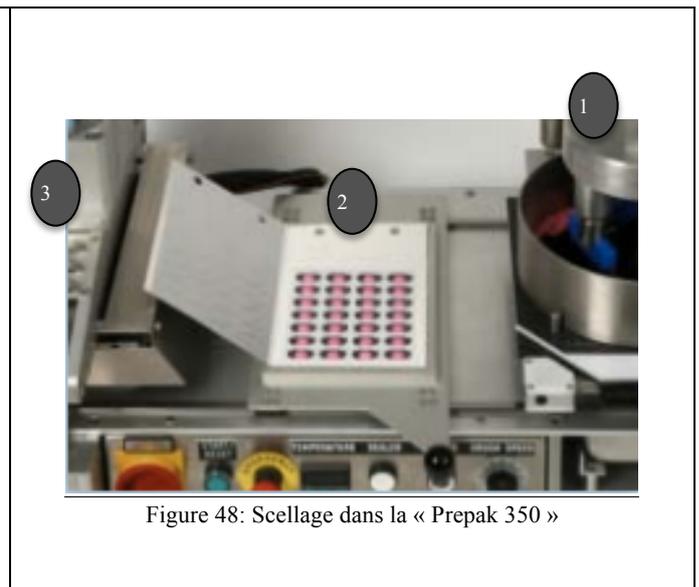
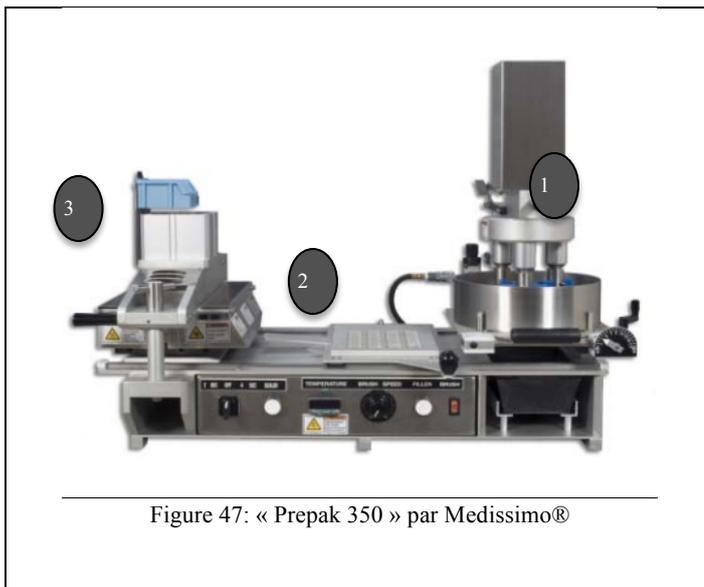
Ce sont des machines semi-automatiques qui reconstituent des piluliers mono-médicament. Préalablement, il faut que les produits soient déblistérés. Ensuite les machines aident à répartir ou répartissent elles-mêmes dans des piluliers. Le scellage des piluliers peut se faire par pression, collage, thermo-soudure... (Attention au type de scellage en fonction des caractéristiques physico-chimiques du médicament).

Exemple d'un système semi-automatique :

La « Prepak 350 » distribué par Medissimo® permet de réaliser des piluliers mono-médicament par un procédé semi-automatique.

Pour cela la machine est divisée en 3 parties :

- A droite, la partie remplissage du pilulier (par un système de tour rotative), 1
  
- A gauche, la partie scellage du pilulier, 3
  
- Et au milieu, la partie vérification des conformités : 2
  - Au premier passage : vérification du remplissage des alvéoles,
  - Au second passage : vérification du scellage.



### Exemple d'un système semi-manuel

Le système « Medi-dose » distribué par Pero's® quant à lui permet une mise sous blister individuel par un procédé ne faisant intervenir aucun mécanisme.

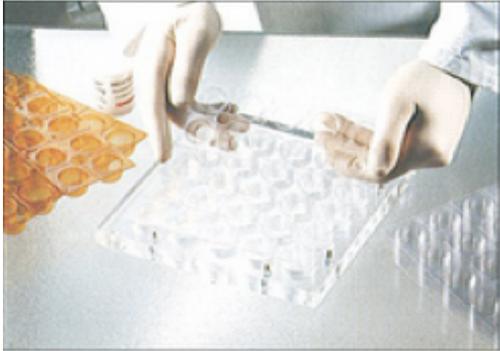


Figure 49: Blister et socle en plexiglas du « Medi-dose » de Pero's®



Figure 50: Répartition des médicaments dans le « Medi-dose »

Ci-dessus, le blister transparent est placé dans son socle en plexiglas et la répartition des médicaments est manuelle dans les alvéoles.

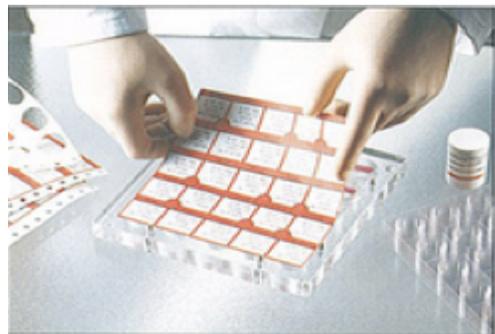


Figure 51: Scellage du « Medi-dose »



Figure 52: utilisation de la presse pour le « Medi-dose »

Ensuite (et ci-dessus), le scellage du blister est réalisé par l'étiquette. L'adhésion est assurée par une presse fournie avec le système.



Figure 53: Blisters individuels de « Medi-dose »

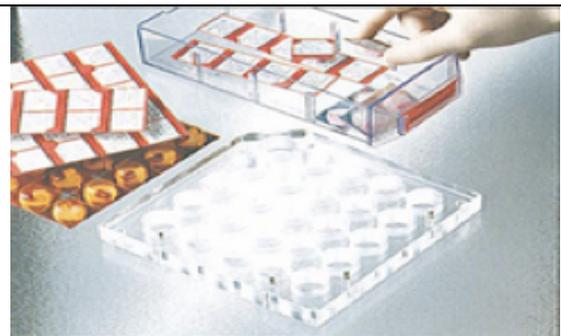


Figure 54: Fin de la préparation avec « Medi-dose »

Enfin (et ci-dessus), les blisters peuvent être séparés pour une délivrance individuelle.

### Conclusion sur les piluliers mono-médicament

Les machines à reconditionner sous la forme monomédicament sont des machines peu onéreuses. L'annexe 8 permet de comparer les différentes caractéristiques et tarifaires de ces dispositifs.

Ces outils permettent de préparer des piluliers mono-médicament sur plusieurs semaines. Mais si un patient prend différentes références de médicaments par jour, ces dispositifs sont inappropriés. Ainsi, il est possible d'augmenter la productivité de la PDA avec ces outils, mais il faut que la demande des patients soit en accord avec les capacités de production de la machine.

#### b. Les piluliers multi-médicaments

Certains systèmes permettent de reconditionner les traitements hebdomadaires « secs » d'un patient dans un unique pilulier.

Le blister du pilulier peut contenir diverses informations :

- Le plan de prises avec codification couleur,
- La liste des médicaments par compartiments avec numéro de lot et date de péremption,
- Le numéro de compartiment où se trouve le médicament (en moyenne jusqu'à 8 compartiments),
- La quantité totale de médicament dans le pilulier,
- Le code barre 2D (pour la traçabilité),
- Les renseignements du patient (nom, prénom, sexe, chambre...),
- La substitution princeps-générique effectuée.

### Exemple du dispositif Oreus®

Avec cet outil, le chargement des produits se fait manuellement et est guidé par un écran situé sous le pilulier. Après cette étape, le scellage se fait manuellement par collage d'une étiquette inviolable et par pression du blister.

Lors de la dispensation des piluliers aux patients ou à l'EHPAD, un bon de dispensation y est associé avec la quantité de médicaments reconditionnés et les médicaments hors piluliers.

### Photos de reconditionnement

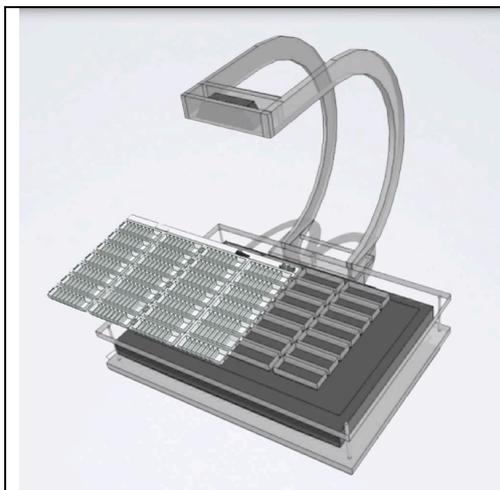


Figure 55: Schéma Oreus pilulier®



Figure 56: Photo Oreus pilulier®

### Conclusion sur les piluliers multi-médicaments

Les systèmes de reconditionnement en « pilulier multi-médicaments » sont des systèmes relativement peu onéreux et permettant la préparation de doses à administrer pour un patient sur plusieurs semaines. L'annexe 9 expose les différentes caractéristiques techniques et tarifaires de ce système.

Ces outils permettent d'améliorer la productivité pour des officines proposant des services de PDA en faible volume. Mais si la demande de ce service augmente, ces systèmes ne seront plus appropriés.

## 7. Les machines pour reconditionner sous blisters.

### a. Automates pour sachet mono-médicament

Après déconditionnement, ces machines sont capables de conditionner unitairement les médicaments. Un système d'impression permet d'apposer des informations sur le nouveau conditionnement. Celles-ci peuvent être :

- Un code-barres,
- L'identification du patient (nom, prénom ; date de naissance ; sexe...),
- L'identification du médicament (nom, forme, couleur, gravure...),
- La date et l'heure de prise,
- La voie d'administration,
- L'identification de la pharmacie dispensatrice.

Le nouveau conditionnement est choisi en fonction de la forme galénique du médicament :

Pour les formes orales sèches, le sachet est principalement utilisé.

Pour les formes liquides, l'ampoule et la cupule sont utilisées.

Pour les formes injectables, le flacon conique est principalement utilisé.

Certaines machines sont capables de réaliser un surconditionnement. C'est à dire qu'elles peuvent « emballer » le conditionnement primaire du médicament et ainsi éviter le déconditionnement. Ce procédé permet de garantir la conservation du conditionnement initial et ainsi de garantir l'identité, l'intégrité et l'absence de falsification du produit.

## Exemple d'informations pouvant être inscrites sur un conditionnement

Nom -Prénom Date de naissance – Sexe Date et heure d'administration
Nom – Dosage – Forme galénique du médicament - Quantité  Description du médicament (gravage, couleur) Information sur le médicament (écrasement, ouverture de gélule)
Identification de la pharmacie Date du conditionnement N° identification du sachet Classification du médicament (I, II, S)



Figure 57: Exemple de sachet de PDA

Figure 58: Exemple d'un schéma d'impression d'un sachet de PDA

Les informations imprimées doivent permettre une délivrance journalière nominative tout en respectant le cadre juridique. Pour cela trois éléments doivent être identifiables : le patient, le traitement et la pharmacie dispensatrice.

## Photos de reconditionnement



Figure 59: Pentapack HP 500®



Figure 60: Remplissage de la Pentapack HP 500®

Ci-dessus les figures montrent un chargement semi-automatique des médicaments déconditionnés dans le but d'un reconditionnement.



Figure 61: Scellage avec la Pentapack HP 500®

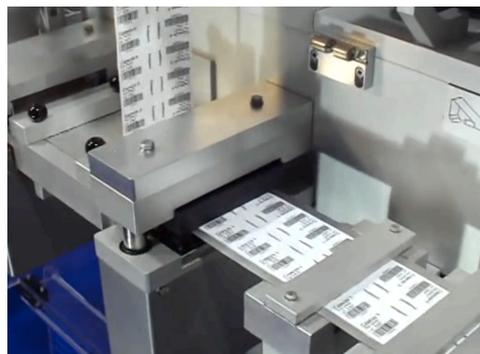


Figure 62: Etiquetage avec la Pentapack HP 500®

Une fois les médicaments déposés dans leur conditionnement unitaire, la machine va sceller le dispositif (ci-dessus figure de gauche), puis apposer l'étiquette, avec les informations pré-indiquées sur le blister unitaire (ci-dessus figure de droite).

### Conclusion

Ces machines sont plus onéreuses que les reconditionneuses en pilulier. (L'annexe 10 décrit leurs caractéristiques techniques et tarifaires.) De plus, elles ont une cadence de production plus élevée et des capacités plus diversifiées que les autres machines. Elles peuvent selon les différents modèles conditionner :

- Des formes galéniques sèches,
- Des formes galéniques liquides,
- Surconditionner.

Ainsi, elles peuvent permettre d'améliorer la productivité pour des pharmacies réalisant un volume moyen ou important de PDA. Mais si un patient a plusieurs prises de médicaments simultanées, il est impossible de réaliser un unique sachet contenant tous les médicaments de la prise.

b. Automate pour sachet multi-médicaments (formes sèches)

Cette machine a pour but de réaliser un sachet par patient et par prise. Comme pour la dispensation mono-médicament, il doit pouvoir être inscrit sur le sachet, les informations relatives à l'acte dispensation. Pour ce dispositif, en sus, l'identification de chaque médicament présent dans le sachet doit être possible.

Ce type d'automate permet d'améliorer la production, la traçabilité, la sécurité et l'hygiène par rapport à une préparation manuelle (avec cette machine, il y a possibilité par le dispensateur et l'infirmier de ne plus toucher le médicament). Le conditionnement le plus couramment utilisé est le sachet, puisqu'il permet certains avantages, comme:

- Nombreuses possibilités d'impression,
- Bon récipient : il peut contenir des poudres (médicaments broyés) ou des solides,
- Peu encombrant : l'adaptation est facile au chariot,
- Ouverture facile : il y a peu de perte de temps de dispensation par les infirmiers.

Il existe différentes tailles de machines. Un petit automate convient à 200-250 lits, un automate de taille moyenne à 500 lits, et un gros automate à 1'000 lits par semaine. Les médicaments sont disposés par références soit dans des cassettes ou soit dans des plateaux.

Exemple d'informations figurant sur un sachet de délivrance nominative journalière d'un sachet-dose multi-médicaments :

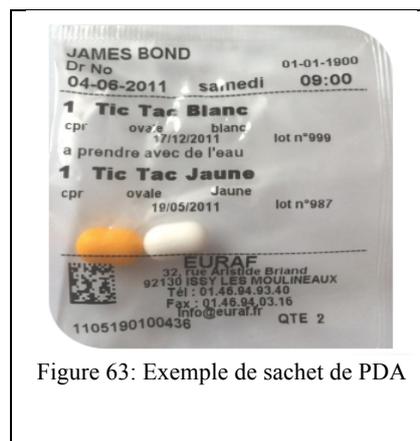


Figure 63: Exemple de sachet de PDA

## Fonctionnement

### ○ Fortes rotations

Un robot peut contenir des dizaines, des centaines voire des milliers de cassettes. Chaque cassette contient un type de médicament, avec un seul numéro de lot et une seule date de péremption, (par exemple : Une cassette peut contenir 200 unités de Doliprane® 1000mg qui ont le même numéro de lot et de péremption). Selon les options choisies, les cassettes peuvent être anti UV, démontables, avoir un placement libre, et être munies d'un capteur de sortie (pour garantir la délivrance du comprimé). Les cassettes sont disposées en colonne. Les délivrances des produits stockés dans les cassettes les plus basses sont les plus rapides. Car les produits ont un temps d'acheminement plus court.

### ○ Faibles rotations

Pour les médicaments non rangés dans les cassettes, ils peuvent être disposés sur des plateaux. Les plateaux sont moins nombreux que les cassettes (généralement moins de 10). Les produits disposés sur ces chargeurs ont des caractéristiques spéciales ne permettant pas leurs placements en cassettes. Cela peut être dû :

- A leurs faibles rotations,
- A leurs fragilités (risque de perte de produit, si rangement en cassette),
- A leurs formes fractionnées (le produit à dispenser correspond à une fraction de produit).

## Photos de machines à conditionner en sachets

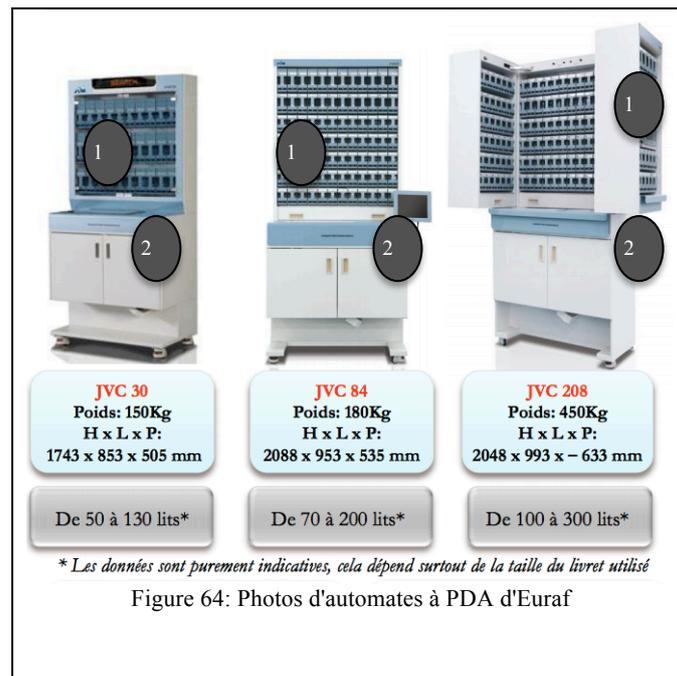


Figure 64: Photos d'automates à PDA d'Euraf

Disposition des cassettes. 1

Disposition des plateaux. 2

Selon les besoins de l'officine, il existe des automates disposant d'un grand ou d'un petit nombre de cassettes. Les petits modèles permettent un accès aux cassettes : direct et sans interruption de la machine. Et certains gros modèles pourront avoir un système de colonnes à cassettes repliables, ne permettant un accès direct et sans interruption qu'à 1/3 des cassettes. L'approvisionnement des 2/3 des cassettes restantes devra se faire en interrompant la machine (Cf. automate de droite de la figure ci-dessus.)

## Conclusion sur les automates à sachet-dose

Ce type d'automate à PDA est le plus utilisé en officine. Le grand nombre de choix de machines permet d'acquérir un outil répondant au mieux aux attentes de la pharmacie et des patients. Une stratégie automatisée de la PDA d'une ou plusieurs EHPAD peut être possible. Les caractéristiques techniques et tarifaires de ce type de machines sont décrites dans l'annexe 11. Ainsi, et à condition d'étudier les capitaux à investir, ce type de machine peut améliorer la productivité de la PDA en pharmacie.

c. Les robots tout conditionnement

Certaines machines sont capables de réaliser la Préparation de Doses à Administrer pour la quasi-totalité des médicaments. L'automatisation est possible pour les formes sèches, liquides et injectables. Ces machines sont assez rares en officines, elles ne sont utilisées que par quelques pharmacies à usage intérieur d'hôpitaux. Leur coût est généralement supérieur à 500k€. Et il faut un très grand nombre de patients pour être rentable (plus de 500, voir un millier par semaine).

Ces machines sont des systèmes combinés. Elles sont constituées d'un groupe d'automates pour le conditionnement et d'un autre groupe d'automates pour le stockage et la dispensation.

Tableau 9: Avantages et inconvénients des robots PDA tout conditionnement

	<b>Robot tout conditionnement</b>
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestion de toutes les formes galéniques</li> <li>Possibilité de surconditionnement</li> <li>Délivrance en sachets individuels rassemblés par un lien et dans les caisses de service</li> <li>Sécurité et traçabilité de toutes les opérations</li> </ul>
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimension et poids nécessitant un local adapté</li> <li>Prix &gt;&gt;500k€</li> <li>Entretien complexe</li> <li>Gestion des pannes de robots</li> <li>Protocole spécial pour la gestion des urgences</li> </ul>

## Photos de conditionnement



Figure 65: « Pillpick » par Swisslog®



Figure 66: Sachets de médicaments pour un individu disposés sur des anneaux dans le dispositif de stockage du « Pillpick »

### Conclusion sur les robots tout conditionnement

Ces machines permettent de fournir un service de PDA complet et rapide. Mais leur coût très onéreux et leur estimation de rentabilité au-dessus de 500 patients par semaine en font des machines spécifiques pour les grands établissements de santé. L'annexe 12 décrit leurs caractéristiques techniques et tarifaires.

#### 8. Les autres machines utiles à la PDA

##### a. La machine de contrôle du produit

Ces machines peuvent être couplées à un ou plusieurs automates à PDA. Elles permettent de contrôler le produit fini (ou le sachet-dose) et d'archiver la préparation.

Le contrôle s'effectue sur le nombre, la forme, la taille et la couleur. L'archivage s'effectue par une photographie de chaque sachet-dose.

La société DAMSI® et Mach4® proposent des machines de contrôle. Elles utilisent la technologie photothèque (banque d'image des sachets-doses) qui permet de sauvegarder des données sur plusieurs semaines.

#### b. Le broyeur de comprimés

De nombreux médicaments doivent être broyés pour une dispensation en EHPAD. Des broyeurs automatiques sont commercialisés pour éviter de faire ce geste manuellement. Ils fonctionnent à l'électricité et il faut généralement moins de 5 secondes pour obtenir une poudre homogène. Les différents prix d'achat de ces outils dépendent du type de la machine, du contrat et de la durée de la garantie. L'annexe 13 décrit leurs caractéristiques techniques et tarifaires.

#### 9. Conclusion du chapitre 1 : la PDA, un autre axe robotisé

Avec 8 millions de personnes installées en EHPAD et le vieillissement de la population française, le marché de la PDA est de plus en plus attractif pour les officines. Pour une EHPAD de taille moyenne (soit 80 lits), le CA mensuel est estimé à 10k€ et la marge brute estimée à 2500€/mois (25). Mais cette rentabilité varie en fonction des ressources investies, qui peuvent être :

- Coût de la Machine,
- Coût du consommable,
- Coûts cachés (travaux d'installation, assurances, entretiens...),
- La masse salariale investie dans la PDA.

Ainsi les titulaires devront choisir le bon procédé d'automatisation de la PDA puis la machine la plus adéquate. Le choix dépendra :

- De la consommation de médicaments de l'EHPAD :
  - Le pourcentage de dispensation des formes orales sèches par rapport aux autres formes (liquides, injectables...),
  - Les quantités de produits par semaine pour chaque référence de médicament sous forme orale sèche,

- De la surface disponible à la pharmacie,
- Du prix du procédé,
- Du prix des consommables (sachet + matériel étiquetage est estimé à 35€/an/patient.),
- De la durée de vie estimée de la machine (estimé à moins de 10ans),
- De la garantie et de l'entretien envisagé (environ 1000€/an pour la hotline),
- De l'interface avec le logiciel de la pharmacie,
- Du contrôle du produit fini (manuel ou automatique).

De plus, la machine doit pouvoir fonctionner le plus longtemps possible sans intervention humaine. Le choix d'un robot avec une capacité de stockage trop faible et donc un nombre de cassettes trop faible, nécessitera un nombre important d'interventions humaines pour la faire fonctionner :

- Remplissage des cassettes vides,
- Nettoyage et changement de spécialité des médicaments en cassette.

Et les frais de personnel engendrés diminueront la productivité attendue.

Pour conclure, l'axe de productivité automatisé de la PDA a de l'avenir. Pour que la productivité attendue se réalise, le choix du procédé, son amortissement et sa durée de vie doivent être étudiés. Conjointement à cela, les conventions avec l'EHPAD doivent être établies, permettant de définir :

- Les obligations de responsabilités,
- Les limites de responsabilités,
- La durée du contrat,
- Les préavis et conditions de rupture.

Et ainsi, les résultats économiques obtenus de la robotisation pourront être fidèles aux prévisions économiques.

## Chapitre 2 Préparatoire et robots

Le choix de gestion du préparatoire peut être différents selon les pharmacies. Certains titulaires choisissent de :

- Sous-traiter totalement,
- Sous-traiter partiellement,
- Tout réaliser mais sans se spécialiser dans un ou plusieurs axes de préparation,
- Tout réaliser et de se spécialiser dans un ou plusieurs axes de préparation (comme la phytothérapie),
- De réaliser des contrats de sous-traitance.

Ainsi, selon la stratégie économique choisie, les outils et machines du préparatoire ne sont pas les mêmes. Certains titulaires s'équipent de machines et de logiciels reliés entre eux, permettant d'augmenter considérablement le rythme de production. Et d'autres s'équipent de machines plus rudimentaires permettant de réaliser certaines étapes de préparation.

### 1. Les appareils de mélange

Cette classe de robot est utilisée pour mélanger automatiquement tous les types de préparations pharmaceutiques. Il est constitué d'une spatule rotative et d'un pot dans un système aseptique. Les chargeurs automatiques de matières premières sont rares en officine. Ils ne sont implantés que dans les très grosses structures ou dans les industries pharmaceutiques. Généralement, le chargement des matières premières s'effectue à la main par le préparateur. L'outil permet de réaliser des crèmes, des pommades, des gels et des émulsions rapidement et en concordance avec les bonnes pratiques de préparation.

Ces préparations peuvent être programmées directement par l'interface de la machine ou indirectement via un ordinateur et un logiciel spécifique. Suivant ses capacités, le robot peut être programmé pour une tâche précise ou pour réaliser intégralement la préparation.

## Photos des machines



En officine, les préparations pour application cutanée ne sont généralement ni les plus complexes et ni les plus longues à réaliser. Mais le temps de mélange peut tout de même mobiliser un dispensateur pendant de nombreuses minutes. L'assistance d'un appareil de mélange peut permettre de gagner en productivité. Puisque l'outil permettrait de :

- Réaliser la tâche de mélange plus rapidement,
- De libérer le dispensateur pour d'autres activités,
- Pour certaines machines :
  - De réaliser les prix
  - De réaliser les étiquettes (étiquettes du conditionnement, étiquettes des bordereaux).

Mais cette productivité ne pourra être augmentée que si les ressources investies sont étudiées et maîtrisées. L'annexe 14 décrit les caractéristiques techniques et tarifaires de ces outils.

## 2. Les géluliers semi-automatiques

Le remplissage du gélulier est une étape longue et contraignante. Il est estimé que pour 100 gélules, la durée de remplissage est de 3 minutes. Avec un gélulier semi-automatique muni d'un chargeur, la durée de remplissage peut avoisiner 30 secondes.

### Fonctionnement

Cet outil s'utilise en trois étapes :



Figure 69: Fonctionnement d'un gélulier semi-automatique

Après versement en vrac des gélules dans le chargeur, l'outil par un orienteur électrique dispose chaque gélule dans une alvéole du gélulier et permet d'économiser un temps conséquent au préparateur.

Parallèlement à cet outil, la société Fragon® a développé un système manuel de recharge de gélules. Le système de recharge fonctionne avec des feuilles cartonnées dans lesquelles les gélules sont préalablement insérées. Les gélules peuvent être ainsi disposées simultanément au-dessus des alvéoles du gélulier et le remplissage pour 100 gélules ne dure que 7 secondes. (Système Capsicard® distribué par Fragon®)

### Conclusion sur les géluliers semi-automatiques

Le placement des gélules dans les alvéoles du gélulier est l'une des étapes limitantes de la réalisation de gélules. Les avancées technologiques ont permis d'élaborer des chargeurs manuels ou électriques permettant d'effectuer cette tâche plus rapidement. (L'annexe 15 décrit les caractéristiques techniques et tarifaires des principaux modèles.) Les machines peuvent répondre à des besoins spécifiques et ainsi permettre un gain de productivité.

Cependant, ce gain ne peut être obtenu qu'en étudiant les ressources investies et les futures productions de gélules envisagées.

### 3. Les autres machines du préparatoire

Il existe de nombreuses autres machines pour assister le préparateur. Elles permettent de :

- Simplifier certaines étapes de la préparation,
- Réaliser plus rapidement certaines étapes de la préparation,
- D'améliorer la sécurité et la traçabilité de la préparation.

Ces machines ont des fonctions, des capacités, et de coûts différents. Le titulaire devra identifier:

- Le nombre de différentes préparations réalisées en un certain temps,
- Les préparations les plus souvent réalisées sur ce même temps,
- Les préparations pouvant être assistées par une machine,
- Les préparations « longues » pouvant être réalisées plus rapidement avec l'aide d'une machine.

Suite à cette analyse, il sera possible de déterminer si l'acquisition d'une machine peut améliorer la productivité du préparatoire. L'annexe 16 résume les caractéristiques techniques et tarifaires de ces outils. Ils peuvent être : des balances analytiques, des agitateurs magnétiques ou encore des soudeurs de tubes en aluminium.

### 4. L'ère de l'informatique au préparatoire

Au fil des années, l'informatique est devenue indispensable pour l'acte de dispensation. L'informatique a permis d'augmenter la traçabilité, la productivité et d'apporter un certain confort à l'équipe officinale. Au préparatoire, cet outil n'est pas autant utilisé. Beaucoup de tâches réalisées à la main pourraient être faites ou assistées par un ordinateur :

- Les registres, étiquettes et bordereaux,

- La réalisation de calculs (tarifs, calculs de volume, d'uniformité...),
- La réalisation de préparations si l'ordinateur est synchronisé à une machine de préparation.

Les nouvelles normes de Bonnes Pratiques de Préparation qui imposent plus de traçabilité et de sécurité, ainsi que les avancées technologiques qui permettent d'obtenir des machines plus complètes, moins chères et plus simples d'utilisation, laissent envisager que le marché de l'informatique et de la robotisation du préparatoire va continuer de croître. Les services rendus par les principaux logiciels ainsi que leurs caractéristiques et leurs prix sont détaillés dans l'annexe 17.

#### Exemple de taches réalisées par les logiciels

##### La réalisation des calculs de l'essai d'uniformité de masse pour la préparation de gélules

L'essai d'uniformité de masse est obligatoire pour toutes réalisations de gélules en officine. Il consiste à peser 20 gélules vides et 20 gélules pleines. A partir de ces pesées, il faut déterminer la masse moyenne de poudre par gélule. Cet essai reflète la qualité du remplissage et permet d'accepter ou de refuser le lot de gélules réalisé.

Avec un logiciel, les gélules sont pesées une à une sans faire la tare et le résultat des pesées apparaît en temps réel à l'écran. Le logiciel indique la quantité de poudre réelle dans la gélule et calcule automatiquement l'uniformité de masse. Le gain de temps est considérable par rapport à une pesée et analyse sans informatique.

##### Exemple de préparation « Gel jambe lourde »

Test réalisé avec la préparation "Gel jambe lourde" de 8 composants présentée dans la lettre « Allo Galien » de Juillet 2008 (26) où le gain de temps peut être de plusieurs dizaines de minutes.

Tableau 10: Test de préparation et de réception de matières avec et sans logiciel de préparatoire

Easyprep permet de réaliser et de tarifer la préparation 10 fois plus vite qu'à la main.

	Manuel	EasyPrep
Saisie de la préparation	pas nécessaire	2 mn
Ecriture de l'ordonnancier	2 mn	automatique
Enregistrement des lots internes utilisés	6 mn	automatique
Edition & Enregistrement du ticket de pesée	2 mn	automatique
Rédaction du dossier de lot	7 mn	automatique
Calcul de la tarification	5.30 mn	automatique
Rédaction des étiquettes	1 mn	automatique
Controle et Libération	2 mn	0,15 mn
<b>TOTAL</b>	<b>25 mn</b>	<b>2 mn</b>

EasyPrep permet de réceptionner les matières en conformité avec les BPP 5 fois plus vite qu'avec une réception manuelle.

	Manuel	EasyPrep
identification des produits :		
- par scan DataMatrix ( 6 produits )	pas nécessaire	1 mn
- par recherche ( 2 produits )	pas nécessaire	1 mn
récupération & classement certificat d'analyse :	6 mn	
- par scan DataMatrix ( 6 produits )		automatique
- par recherche ( 2 produits )		2 mn
Ecriture des étiquettes de lot internes	7.30 mn	automatique
Ecriture du registre de reception	10 mn	automatique
Vérification conformité avant libération	3 mn	1 mn
Libération	3 mn	1 mn
<b>TOTAL</b>	<b>29 mn</b>	<b>6 mn</b>

On note que les logiciels vont permettre de réaliser des tâches plus rapidement que le préparateur. Celui-ci va pouvoir déléguer ces tâches « peu intéressantes » et pouvoir réaliser d'autres activités.

## 5. Conclusion du chapitre 2 : Préparatoire et robots

De nos jours, une infime minorité de préparatoires est informatisée et/ou robotisée.

Mais les innovations technologiques rendant :

- Les machines plus fiables,
- Les machines plus complètes,
- Permettant de réaliser de nouvelles fonctions,
- Permettant d'être reliées et dirigées via un ordinateur,
- Une production plus rapide,
- Un meilleur service de sécurité et de traçabilité.

Peuvent permettre aux gérants d'officines d'étudier l'acquisition de machines pour améliorer la productivité du préparatoire. Cette stratégie d'investissement peut permettre à la pharmacie de varier ses services et de se diversifier par rapport à ses concurrents.

Pour cela, une étude doit être réalisée pour maîtriser certains critères qui regroupent:

- les ressources investies, qui peuvent être:
  - Le coût d'achat de la machine,
  - Le coût d'utilisation :
    - Coût des consommables / Coût énergétique,
    - Masse salariale intervenant pour le bon fonctionnement de la machine.
  - Les coûts cachés :
    - Frais de travaux pour l'installation,
    - Coûts d'entretien et de garanties,
    - Assurances,
    - Frais de financement.
- La durée de vie et le renouvellement de la machine, qui doivent s'inscrire dans la même durée que la stratégie économique.

- Le futur marché :
  - La future clientèle :
    - Patients déjà « clients » de la pharmacie,
    - Futurs patients souhaitant des préparations « complexes »,
    - Pharmacies souhaitant réaliser des contrats de sous-traitance.
  - La concurrence :
    - La proximité des autres pharmacies réalisant ce service,
    - Les parts de marché pouvant être conquises.

Ainsi, plus cette étude individuelle sera complète et plus la stratégie d'investissement sera fiable. Et par conséquent, plus la hausse de la productivité attendue sera réaliste.

### Chapitre 3 Parapharmacie et robots

La parapharmacie regroupe une clientèle variée. Certaines personnes souhaitent :

- Seulement acquérir leurs produits, sans attendre qu'un poste de vente se libère,
- Acquérir un produit sans se soucier des heures d'ouverture de la pharmacie,
- Acquérir un produit sans conseil et sans passer par Internet.

Pour ces personnes, il existe une solution : les distributeurs automatiques.

Ces machines sont des automates généralement installés en devantures d'officines. Ils permettent une distribution 24h/24 et 7j/7 sans charges de personnel supplémentaire. Ces appareils peuvent permettre une capacité de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de références différentes. Ils existent un grand nombre d'équipements (en série ou en option), qui peuvent être :

- Ascenseur permettant de dispenser des produits fragiles,
- Climatiseurs (avec rejet de l'air chaud en extérieur et non en officine),
- Filtres anti-UV,
- Consigne sécurisée par code secret pouvant délivrer les commandes d'un client de manière autonome (envoi automatique de SMS communiquant un code secret au patient),
- Application web pour suivre les stocks,
- Vitres blindées,
- Guichet de garde,
- Raccord au robot de l'officine,
- Vitrine supplémentaire.

Tableau 11: Avantages et inconvénients des distributeurs automatiques

Avantages pour l'utilisateur	Avantages pour la pharmacie
Service de proximité	CA additionnel
Accessible 24h/24	Pas de charges de personnel supplémentaire
Répond à un nouveau mode de consommation	Mètre carré rentabilisé
Discrétion	Service différenciateur

Photos d'appareils



Figure 70 : « La Petite Parapharmacie » par RETinCO®



Figure 71: « Le Pharma 24 » par Alliadis®



Figure 72: « Le Pharmaself 24 » par ARX®

D'un point de vue économique, la machine ne peut être rentable que si ses ventes sont supérieures au cumul des ressources investies. Il est estimé qu'une telle machine peut coûter entre 500€ et 700€ HT par mois. Donc pour que cela soit économiquement intéressant, la machine doit rapporter environ 1000€ de ventes par mois. (L'annexe 18 décrit les caractéristiques techniques et tarifaires de ces outils.)

Ainsi, comme pour tout investissement robotique, celui-ci ne pourra améliorer la productivité que si :

- Les besoins de l'officine sont identifiés (pourcentage de patients correspondant à ce mode de consommation),
- Les ressources investies soient calculées (coût machine, coût installation, coût d'utilisation, assurances, garanties, entretien...),
- La machine soit adaptée aux stratégies économiques de la pharmacie.

## Chapitre 4 Les autres machines d'officine

Les nouvelles générations de robots permettent de réaliser des tâches de plus en plus variées.

Les robots peuvent assister le dispensateur ou réaliser intégralement une activité de celui-ci.

Cela permet au dispensateur de se consacrer plus rapidement à une autre activité.

Ainsi, certains robots n'impactent pas directement la productivité. Ils ne vont pas permettre de produire plus de services ou plus de biens. Mais, ils vont permettre de libérer du temps aux dispensateurs. Et si cette gestion du temps est bonne, les robots vont pouvoir accroître indirectement la productivité.

Ces tâches pouvant être effectuées par les robots peuvent être:

- L'encaissement du client,
- La prise de mesures. (Tension, poids, fréquence cardiaque, etc. ).

### 1. Automatisation de la caisse

Les pharmacies comme tous les commerces doivent encaisser, gérer et sécuriser le paiement en espèces des patients. Le passage en caisse doit être rapide et efficace car il permet de finaliser l'acte de dispensation. Pour cela il existe des machines qui permettent d'optimiser ce temps et ainsi d'améliorer « indirectement » la productivité.

Conjointement à cela, les machines permettent:

- Une protection contre la perte et le vol,
- Une diminution du risque d'erreurs de rendu monnaie,
- Une comptabilité de caisse plus rapide,
- Une meilleure écoute et service pour la clientèle,
- Une sécurité sanitaire (moins de contact interhumain).

## Photo d'appareils d'encaissement



Figure 73: Automatisation de la caisse par Cash Guard®



Figure 74: Automatisation de la caisse par Glory®

Ainsi, les appareils d'encaissement ne permettent pas de produire plus de ventes, mais permettent d'améliorer un service (l'acte d'encaissement). De plus ils permettent aux dispensateurs de se focaliser sur d'autres activités plus rapidement, ce qui peut créer indirectement une meilleure productivité.

### 2. Les appareils d'auto-mesure

Les bornes d'auto mesure permettent aux patients de contrôler en moins de 4 minutes, l'une de ces valeurs:

- Le poids et la taille,
- L'Indice de Masse Corporelle,
- Le rythme cardiaque et la tension artérielle,
- L'oxymétrie (saturation en oxygène) et la spirométrie (mesure de la respiration).

Ce service peut être réalisé sans machine fixe par un membre de l'équipe officinale et (dans ces conditions) est généralement non facturé au patient.

Ou il peut être réalisé par une borne d'auto-mesure qui permet:

- Un gain financier direct ; entre 2€ et 4€ suivant les mesures.

- Un gain de temps ; l'équipe officinale ne sert plus qu'à analyser les résultats.
- Un gain financier indirect ; l'équipe officinale peut avoir plus de temps pour améliorer ou réaliser un nouveau service.

### Exemples et photos



Figure 75 : Schéma d'appareil d'auto-mesure distribué par Sokei®



Figure 76: Borne d'auto mesure distribuée par Sokei®



Figure 77: Borne d'auto mesure distribuée par CPM France®

### Conclusion des « autres machines d'officine »

Les avancées technologiques permettent de robotiser de plus en plus de tâches. Les activités longues ou non productives peuvent être réalisées par des machines permettant de dégager du temps à l'équipe officinale. Ces outils entraînant une nouvelle gestion de temps, peuvent permettre un gain de productivité indirect. (L'annexe 19 décrit leurs caractéristiques techniques et tarifaires.)

Mais ce gain indirect doit être assez conséquent pour justifier économiquement l'acquisition de ces machines. L'utilisation de la machine doit être incluse dans les orientations stratégiques et incluse dans le projet global de la pharmacie. Pour cela, il faut évaluer les attentes des patients et de l'équipe officinale, pour savoir si ces machines (qui ne peuvent pas directement être rentables) seront un atout ou non pour la pharmacie.

## **Chapitre 5 Conclusion de la troisième partie**

Les axes de productivité en pharmacie sont nombreux. Ils ne se résument pas qu'à l'acte de dispensation classique. Le rendement et l'efficacité peuvent être liés à la PDA, au préparatoire, à la parapharmacie et à d'autres activités. La robotisation de divers procédés peut augmenter cette productivité et contribuer à la croissance économique.

Mais pour cela, il faut analyser les besoins des patients actuels et futurs, pour que le projet global de l'officine et ses choix stratégiques (comprenant l'acquisition d'une machine) puissent y répondre.

La robotisation permettra d'augmenter la production. Mais à quel coût ? Le coût d'achat, d'installation, d'utilisation, d'entretien ; les garanties, les assurances et le vieillissement estimé de la machine doivent être étudiés.

La machine devra être acceptée par l'équipe officinale et les patients. L'intelligence artificielle et le service robotique peuvent être mal perçus et engendrer une mauvaise utilisation de la machine ou un refus des patients de l'implication du robot dans leurs demandes de services.

Pour conclure, la productivité en pharmacie est le résultat de divers choix stratégiques. La machine peut aider à diversifier ces choix économiques (développement de la PDA, de la phytothérapie via le préparatoire...) à condition que celle-ci permette de répondre aux besoins étudiés, tout en contrôlant les ressources investies.

**THÈSE SOUTENUE PAR :** Xavier PRADEAU

**TITRE :** AMÉLIORER LA PRODUCTIVITÉ EN OFFICINE À L'AIDE DE LA  
ROBOTISATION

## **CONCLUSION**

En 2014, l'évolution du chiffre d'affaires moyen des officines est en baisse. Dans ce contexte financier tendu, le modèle économique « classique » des pharmacies est révolu. Afin de progresser notamment dans les nouvelles missions du pharmacien proposées dans la loi Hôpital Patient Santé Territoire, les pharmaciens doivent trouver des gisements de productivité sur les activités à faible valeur ajoutée. Les différents axes de réorganisation sont la dématérialisation des flux, l'optimisation du « back » office, la gestion des compétences et de la formation, la gestion des plannings et la robotisation. Le nombre de pharmacies robotisées est estimé entre 1500 et 2100, ce qui correspond à 9% des pharmacies françaises. Le rythme d'implantation reste en légère expansion mais beaucoup de pharmaciens restent encore septiques quant à l'utilité et au retour financier de cet outil. En effet, peu d'études rétrospectives sont actuellement disponibles.

Dans ce contexte, nous avons souhaité objectiver le gain de productivité d'un robot au quotidien pour l'exercice officinal.

Nous avons étudié la valeur ajoutée du robot sur le « front-office » et le « back-office », en comparant l'activité de deux pharmacies robotisées versus deux pharmacies non robotisées. Nous avons mesuré les temps de dispensations, les temps où le patient est resté seul au comptoir. Nous avons mesuré les temps dédiés au rangement des commandes afin d'étudier l'impact sur la gestion des stocks.

En termes de résultats, les temps de dispensation en fonction du nombre de produits étaient sensiblement les mêmes pour les deux groupes. Nous avons montré qu'il y avait une corrélation entre la longueur de la prescription (nombre supérieur à trois médicaments) et du

temps pendant lequel le patient reste seul lors de la dispensation pour les pharmacies non robotisées. Le gain de temps pour les pharmacies du groupe « robot » peut être mis à profit pour prodiguer des conseils aux patients ou d'échanges avec ces derniers.

En « back-office », il s'est avéré que le temps de rangement de commandes quotidiennes avec un robot était plus court. De plus, une diminution du piétinement, une diminution de la pénibilité et une gestion facilitée des stocks (inventaires, gestion des périmés, rotations des stocks) ont pu être appréciées durant l'étude.

La robotique peut être considérée comme une solution d'avenir pour l'exercice officinal. Cependant, le robot reste un outil. L'implantation d'un robot est un projet d'envergure qui doit être intégré dans la stratégie de développement de l'officine pour atteindre l'ensemble des gains escomptés.

L'acte de dispensation n'est pas le seul axe de productivité à explorer. Les avancées technologiques ont permis l'élaboration de nouvelles solutions robotiques. Les distributeurs automatiques de parapharmacie, les machines du préparatoire, la robotisation de la PDA, les caisses automatiques ou encore les bornes d'auto-mesure sont autant d'innovations technologiques pouvant améliorer l'exercice officinal.

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER**

Grenoble, le : 6/1/2015

**LE DOYEN**

**Pr. Christophe RIBUOT**



C.H.U. de GRENOBLE  
POLE PHARMACIE  
Pr Benoit ALLENET  
N° ordre section : 00767-H  
N° SIRET : 70001831758

**LE PRESIDENT DE LA THESE**

**Pr. Benoit ALLENET**

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) Bordas P, Vellozzi J. Pharmacies Moyennes professionnelles 2014 22ème édition [Internet]. KPMG; 2014 mars [cité 12 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.kpmg.com/FR/fr/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/Moyennes-Professionnelles-Pharmacies-2014.pdf>
- (2) Easydashboard. 4 méthodes pour améliorer votre valeur ajoutée [Internet]. [cité 14 oct 2014]. Disponible sur: <http://easydashboard.fr/index.php/gestion-d-entreprise/44-commercial/83-4-methodes-pour-ameliorer-votre-valeur-ajoutee>
- (3) Alpha A-A. La guerre des robots. Pharmacien Manager. France; 1 mai 2013;38-43.
- (4) Guide 2014: Agencer Equiper La Pharmacie de Demain [Internet]. Le Quotidien Du Pharmacien. France; 2014 [cité 3 sept 2014]. 112 p. Disponible sur: <http://pvsamplersla6.immanens.com/fr/pvPage2.asp?skin=cdp&puc=006634&nu=2014>
- (5) Saurel V, Philbet T. Agencement Génération. LE MONITEUR DES PHARMACIES. 1 déc 2001;Cahier 1(2422):7.
- (6) Décret n°2000-259 du 21 mars 2000 relatif aux modalités de création, de transfert et de regroupement et aux conditions minimales d'installation des officines de pharmacie et modifiant le code de la santé publique (deuxième partie: Décrets en Conseil d'Etat) [Internet]. 2000 [cité 16 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.sante.gouv.fr/fichiers/bo/2000/00-12/a0120878.htm>
- (7) MERY F. L'OFFICINE A L'ERE DE L'AUTOMATE [Internet] [These de doctorat de pharmacie]. [Nancy]: Henry Poincare - Nancy I; 2001 [cité 2 sept 2014]. Disponible sur: [http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA\\_T\\_2001\\_MERY\\_FREDERIC.pdf](http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA_T_2001_MERY_FREDERIC.pdf)
- (8) Alpha A-A. La guerre des robots. Pharmacien Manager. France; 1 mai 2013;38-43.
- (9) Mon robot, ce héros. 04/12/2004 [Internet]. Le Moniteur des Pharmacies. n 2560 [cité 2 sept 2014]; Disponible sur: <http://www.lemoniteurdespharmacies.fr/revues/le-moniteur-des-pharmacies/article/n-2560/mon-robot-ce-heros.html>
- (10) Groupe Alliadis. Stocklight, stockage intelligent des médicaments d'Alliadis [Internet]. [cité 7 oct 2014]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=5fH741JQbzg>
- (11) Doukhan D, Remili H. Automatiser la distribution de l'homéopathie, c'est possible. LE QUOTIDIEN DU PHARMACIEN. 8 sept 2014;(3112):12.
- (12) QR Codes, Flashcodes, Datamatrix, quelles différences ? [Internet]. WebCodeLink. [cité 2 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.webcodelink.com/qr-code-flashcode-datamatrix.html>
- (13) Définition QR code - QR dress Code [Internet]. QR Dress Code. [cité 2 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.qrdresscode.com/pages/Definition\\_QR\\_code-3409034.html](http://www.qrdresscode.com/pages/Definition_QR_code-3409034.html)
- (14) Crédit-bail matériel médical (leasing) - CMV Médiforce [Internet]. [cité 3 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.cmvmédiforce.fr/materiel-medical/credit-bail-materiel-medical-leasing/>
- (15) CMV Médiforce. Crédit classique [Internet]. [cité 13 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.cmvmédiforce.fr/>
- (16) Viateleas. La location financière [Internet]. [cité 8 oct 2014]. Disponible sur: [www.viatelease.fr/La-location-Financiere.html](http://www.viatelease.fr/La-location-Financiere.html)
- (17) Bris de machines [Internet]. [cité 3 sept 2014]. Disponible sur: [http://entreprise.axa.fr/protegez-votre-entreprise/Pages/Bris\\_de\\_machines.aspx](http://entreprise.axa.fr/protegez-votre-entreprise/Pages/Bris_de_machines.aspx)
- (18) L'assurance des pertes d'exploitation de l'entreprise [Internet]. [cité 3 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.ffsa.fr/sites/jcms/c\\_33817/fr/assurance-des-pertes-d-exploitation-de-l-entreprise?cc=fn\\_7316](http://www.ffsa.fr/sites/jcms/c_33817/fr/assurance-des-pertes-d-exploitation-de-l-entreprise?cc=fn_7316)

(19) Levy P. Neo Quizz Audit d'une pharmacie [Internet]. 2009 [cité 2 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.neopharma.fr/IMG/pdf/Neo\\_Quizz\\_Audit\\_d\\_une\\_pharmacie-2.pdf](http://www.neopharma.fr/IMG/pdf/Neo_Quizz_Audit_d_une_pharmacie-2.pdf)

(20) Ordre des pharmaciens. Cartes régionales - Officine [Internet]. [cité 8 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.ordre.pharmacien.fr/Le-pharmacien/Secteurs-d-activite/Pharmacie/Cartes-regionales-Officine/Nombre-d-officines>

(21) IMS Pharmastat. La typologie Pharmastat des officines [Internet]. [cité 8 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.ims-pharmastat.fr/economie/Typologie-des-pharmacies-d-officine.html>

(22) Insee - Définitions et méthodes - Productivité [Internet]. [cité 10 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/productivite.htm>

(23) Moreau, Raphaël ; Belleville, Marie-Christine; Brandon, Marie-Thérèse; Dahan, Muriel; Delmas, Jean-Luc; Descoutures, Jean-Michel; Guelfi, Marie-Claude; Lepage, Henri; Liebermann, Philippe; Rodde Didier; Chambonnet, François; Megerlin, Francis; Teissiere, Bernard. La préparation des doses à administrer - PDA: la nécessaire évolution des pratiques de dispensation du médicament [Internet]. Académie Nationale de Pharmacie; 2013 juill p. 47. Disponible sur: [http://acadpharm.org/dos\\_public/Recommandations\\_-\\_Rapport\\_AnP\\_PDA\\_adoptE\\_Conseil\\_02.07.2013\\_et\\_sEance\\_du\\_03.07.2013\\_\\_\\_VF.pdf](http://acadpharm.org/dos_public/Recommandations_-_Rapport_AnP_PDA_adoptE_Conseil_02.07.2013_et_sEance_du_03.07.2013___VF.pdf)

(24) MGP conseil. La préparation des pilulliers et la sécurisation de l'aide à la prise en charge médicamenteuse [Internet]. [cité 9 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.pierre-duriez.com/nos-services-et-prestations/la-pr%C3%A9paration-des-pilulliers-et-la-s%C3%A9curisation-de-l-aide-%C3%A0-la-prise-en-charge-m%C3%A9dicamenteuse/>

(25) Pouzaud F. PDA: est-ce rentable? Pharmacien Manager. juin 2014;(138):48-49.

(26) Gel jambe lourde [Internet]. [cité 30 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.easyprep.fr/imprime\\_page\\_actualites](http://www.easyprep.fr/imprime_page_actualites)

(27) Guillaud H. Où va l'économie numérique ? (2/3) : robotisation ou monopolisation ? « InternetActu.net [Internet]. [cité 12 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.internetactu.net/2013/01/17/ou-va-leconomie-numerique-23-robotisation-ou-monopolisation/>

## **Annexe 1**

(28) Alban G. AUTOMATISATION: TRACABILITE ET QUALITE EN LIGNE DE MIRE. IMPACT PHARMACIEN [Internet]. 25 avr 2012 [cité 3 sept 2014];(330). Disponible sur: [http://www.celtipharm.com/portals/0/documents/doc-pdf/doc-impact-120518-votreentreprise\\_cau.pdf](http://www.celtipharm.com/portals/0/documents/doc-pdf/doc-impact-120518-votreentreprise_cau.pdf)

(29) Alpha A-A. Côté point de vente équipement. Pharmacien Manager. mars 2012;(115):32-3.

(30) Alpha le trieur [Internet]. Mekapharm; 2010 [cité 12 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.mekapharm.fr/all\\_web\\_telechargement/telechargement.php?fichier=FICHE\\_ALPHA\\_FR\\_2010.pdf](http://www.mekapharm.fr/all_web_telechargement/telechargement.php?fichier=FICHE_ALPHA_FR_2010.pdf)

## **Annexe 2**

(31) ApotéKa L'Automate - Newsletters [Internet]. [cité 11 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.apoteka.fr/newsletters-societe-mekapharm.php>

(32) Pharmacie du triolet à Sète Robot Automate [Internet]. [cité 11 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.pharmaciedutriolet.com/category/robot-automate/>

(33) Forum Avenir Pharmacie • Afficher le sujet - Re: L'automate ou le robot , nouvel outil indispensable de l [Internet]. [cité 11 sept 2014]. Disponible sur: <http://forum.avenir-pharmacie.fr/viewtopic.php?f=2&t=36>

(34) Pouzaud F. Automates des solutions pour petits et grandes. Pharmacien Manager. 29 juin 2013;(20629):20\_24.

(35) TESTIMONIAL DE LA PHARMACIE DE LA PAIX - Tecnilab [Internet]. [cité 16 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.tecnilab.com/fra/temoignage/testimonial-de-la-pharmacie-de-la-paix.html>

(36) Le succès des distributeurs automatiques [Internet]. [cité 2 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.leparisien.fr/sainte-eusoye-60480/le-succes-des-distributeurs-automatiques-05-09-2012-2150890.php>

(37) Périgueux: la pharmacie installe un distributeur automatique original - SudOuest.fr [Internet]. [cité 2 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.sudouest.fr/2013/05/25/au-toulon-la-pharmacie-c-est-automatique-1064046-1980.php>

## **Annexe 7**

(38) Déblistéreuse Notre Catalogue [Internet]. techni-contact; [cité 19 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.techni-contact.com/pdf/catalogue-famille.php?category=deblistereuse>

(39) Déblistéreuse à médicaments: déconditionnement et déblistérisation [Internet]. [cité 19 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.multiroir-medical.com/jt-deblisteriseur-medicament.html>

(40) DELARUE N. AMELIORATION DE LA SECURITE DU PATIENT LIEE AU CONDITIONNEMENT UNITAIRE DU MEDICAMENT LE CONDITIONNEMENT UNITAIRE DES FORMES ORALES SECHES DE MEDICAMENT POUR LEUR DELIVRANCE AU PATIENT HOSPITALISE [Internet] [Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie]. [Nancy]: Université Henri Poincare - Nancy 1; 2010 [cité 24 sept 2014]. Disponible sur: [http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA\\_T\\_2010\\_DELARUE\\_NICOLAS.pdf](http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA_T_2010_DELARUE_NICOLAS.pdf)

(41) BlisPack automatically identifies, cuts and overwraps blister sheets [Internet]. Grifols; [cité 24 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.grifols.com/documents/10192/75820/ft\\_blis\\_pack.en/a5888659-3147-46d9-9436-fbcdddf5e449](http://www.grifols.com/documents/10192/75820/ft_blis_pack.en/a5888659-3147-46d9-9436-fbcdddf5e449)

## **Annexe 8 à 12**

(42) AUTOMATE Préparation des Doses à Administrer [Internet]. Euraf; [cité 3 sept 2014]. Disponible sur: <http://euraf.fr/wp-content/uploads/2014/02/DOCUMENTATION-AUTOMATE-DE-PDA-EURAF-Officine.pdf>

(43) La solution PDA par GALIEN DEVELOPPEMENT [Internet]. France: Galien Développement SA; p. 13. Disponible sur: [http://galien-developpement.com/fr/content/download/153/852/version/2/file/GALIEN\\_web\\_brochure.pdf](http://galien-developpement.com/fr/content/download/153/852/version/2/file/GALIEN_web_brochure.pdf)

(44) Le joker PDA. Revue pharma. juill 2013;(103):28.

(45) SERVAUTOUT S. PROJET D'AUTOMATISATION DE LA DISPENSATION NOMINATIVE AU CENTRE DE JURY-LES-METS [Internet] [Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie]. [Nancy]: Université Henri Poincare - Nancy 1; 2010 [cité 24 sept 2014]. Disponible sur: [http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA\\_T\\_2010\\_SERVAUTOUT\\_SOIZIC.pdf](http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA_T_2010_SERVAUTOUT_SOIZIC.pdf)

(46) LE BOURLAIS C. AUTOMATISATION DE LA DISPENSATION NOMINATIVE [Internet]. 2010 juin 10 [cité 24 sept 2014]; CH René Pleven - DINAN. Disponible sur: [http://cr-ph-eds-bzh.info/IMG/pdf/Conf\\_Phicien\\_Automatisation\\_-\\_Robotisation\\_juin2010.pdf](http://cr-ph-eds-bzh.info/IMG/pdf/Conf_Phicien_Automatisation_-_Robotisation_juin2010.pdf)

(47) Oréus-Pilulier [Internet]. [cité 9 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.oreus-pilulier.com/presentation-oreus-multi.asp>

## **Annexe 13**

(48) ROBOTIK TECHNOLOGY - Systèmes d'automatisation pour la préparation des sachets doses - Accessoires > Easy powder [Internet]. [cité 3 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.robotiktechnology.com/solutions/accessories/easypowder>

(49) Broyeur de médicaments automatique POWDERCRUSH + cordon [Internet]. [cité 24 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.multiroir-medical.com/ecrase-medicaments-automatique-powdercrush-cordon.html>



## Annexe 18

(64) Pharma 24 Un distributeur automatique de parapharmacie disponible 24h/24 [Internet]. Alliadis groupe; [cité 3 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.pharmasuccess.fr/wp-content/uploads/2013/03/1Alliadispharma24.pdf>

(65) Peyron F. RETinCO Automates sectoriels et services personnalisés [Internet]. RETinCO; 2011 [cité 3 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.retinco.com/presse/DP%20RETinCO.pdf>

(66) ARX. Pharmaself [Internet]. [cité 10 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.arx-ltd.co.uk/arxproduct/pharmaself/>

(67) Robovideo. Les nouveaux distributeurs pour la pharmacie [Internet]. [cité 10 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.pharmashop24.com/fr/>

## Annexe 19

### Automatisation de la caisse

(68) Pharmagest: Nos solutions, Gestion des espèces [Internet]. [cité 10 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.pharmagest.com/nos-solutions/gestion-des-especes-r509.html#4>

(69) Doukhan D, Remili H. Une borne sécurisée pour gérer les espèces. LE QUOTIDIEN DU PHARMACIEN. 8 sept 2014;(3112):12.

(70) Crisalid. Caisse automatique et monnayeur pour caisse enregistreuse [Internet]. [cité 10 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.crisalid.com/caisse-enregistreuse/peripheriques-caisse-tactile/caisse-automatique-especes>

### Les appareils d'automesure

(71) SOKEI N°1 en France, Afrique et dans les DOM-TOM [Internet]. [cité 3 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.sokei.fr/>

(72) CPM technologie. Combi Platinum digital [Internet]. [cité 10 oct 2014]. Disponible sur: <http://cpmfrance.fr/index.php/2013-01-31-16-58-57/2013-01-31-17-00-55>

## CREDIT PHOTO

Figure 1: [cité 16 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.kardex-remstar.fr/fr/kardex-remstar-solutions/stockage-fr.html>

Figure 2 : [cité 7 oct 2014]. Disponible sur: <http://j-f.russo.pagesperso-orange.fr/images/automate1.JPG>

Figure 3: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: <http://phie.centre.montigny.perso.sfr.fr/phieducentre/images/apo2.jpg>

Figure 4: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.tecnilab.com/images/product\\_auto/prodotti-automazioni/258\\_61555.jpg](http://www.tecnilab.com/images/product_auto/prodotti-automazioni/258_61555.jpg)

Figure 5: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.pharmaciesimeons.be/UserFiles/Uploads/Sites/107/robot\\_440.jpg](http://www.pharmaciesimeons.be/UserFiles/Uploads/Sites/107/robot_440.jpg)

Figure 6: [cité 16 sept 2014]. Disponible sur: [http://pharmac.fr/images/pharmac\\_robot\\_rg2ultra\\_prehenseur.jpg](http://pharmac.fr/images/pharmac_robot_rg2ultra_prehenseur.jpg)

Figure 7, 8 et 9: [cité 16 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.arxinter.fr/node/178>

Figure 10: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: [http://pharmac.fr/pdf/Robot\\_Caiman/pharmac\\_doc\\_robot\\_caiman\\_fr.pdf](http://pharmac.fr/pdf/Robot_Caiman/pharmac_doc_robot_caiman_fr.pdf)

Figure 11: [cité 14 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.pharmaciedutriolet.com/wp-content/uploads/2010/09/DSC\\_5172-1024x680.jpg](http://www.pharmaciedutriolet.com/wp-content/uploads/2010/09/DSC_5172-1024x680.jpg)

Figure 12: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.apoteka.fr/photos/transitique/08%20ascenceurs%20mekapharm.jpg>

Figure 13: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.synergies-france.fr/stage\\_flo\\_pas\\_touche/www/ckfinder/userfilesimages/Tubes%20\(14\).jpg](http://www.synergies-france.fr/stage_flo_pas_touche/www/ckfinder/userfilesimages/Tubes%20(14).jpg)

Figure 14: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.pharmaciedutriolet.com/wp-content/uploads/2009/04/tobo.jpg>

Figure 15: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.sellen-pharmacie.fr/sites/default/files/styles/colorbox/public/galleries-photos/img\\_9845b.jpg?itok=QlrYIGq-](http://www.sellen-pharmacie.fr/sites/default/files/styles/colorbox/public/galleries-photos/img_9845b.jpg?itok=QlrYIGq-)

Figure 16: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: [http://pharmax.fr/pdf/Clic\\_Express/pharmax\\_doc\\_clic\\_express\\_fr.pdf](http://pharmax.fr/pdf/Clic_Express/pharmax_doc_clic_express_fr.pdf)

Figure 17 : [cité 7 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.alliadis.com/img/pge/solutions/stocklight/vue5.jpg>

Figures 18 et 19: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=oHhkpLZGFbE>

Figure 20: [cité 18 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.bookbeo.com/fr/contact/faq>

Figure 21: [cité 18 sept 2014]. Disponible sur: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Barcode\\_EAN-8.gif](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Barcode_EAN-8.gif)

Figures 22 et 23: [cité 18 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.cmvmediforce.fr/>

Figure 37: [cité 18 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.ordre.pharmacien.fr/Le-pharmacien/Secteurs-d-activite/Pharmacie/Cartes-regionales-Officine/Nombre-d-officines>

Figure 38: [cité 18 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.ims-pharmastat.fr/economie/Typologie-des-pharmacies-d-officine.html>

Figure 39: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.arxinter.fr/sites/default/axfiles/Robots/Frigo/Frigo.jpg>

Figure 40: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.smartmed.com.au/assets/img/smartmed/Multi\\_and\\_Unit\\_Dose\\_Pkg.Small.png](http://www.smartmed.com.au/assets/img/smartmed/Multi_and_Unit_Dose_Pkg.Small.png)

Figure 41: Pradeau X. Blister d'une boite d'Ibuprofene.

Figure 43: [cité 19 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.multiroir-medical.com/media/catalog/product/cache/1/image/800x800/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/2/4/24401.jpg>

Figure 44: [cité 19 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.multiroir-medical.com/media/catalog/product/cache/1/image/800x800/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/2/4/24401-04.jpg>

Figure 45: [cité 19 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.techni-contact.com/ressources/images/produits/card/deblistereuse-medicaments-6299221-1.jpg>

Figures 47 et 48: [cité 2 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.medissimo.fr/Main/Portals/0/Biblio/cataloguemedissimo2012.pdf>

Figures 49 à 54: [cité 20 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.peros.fr/conditionnement-unitaire.html>

Figure 55: [cité 20 sept 2014]. Disponible sur: <http://i.ytimg.com/vi/Y6pWTVp7uuc/sddefault.jpg>

Figure 56: [cité 20 sept 2014]. Disponible sur: <http://oreus-pilulier.com/upload/images/ph4.jpg>

Figure 58: [cité 20 sept 2014]. Disponible sur: <http://euraf.fr/wp-content/uploads/2014/02/doses-unitaire-medicament-150x140.jpg>

Figures 59 à 62: [cité 20 sept 2014]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=A0PiXhKkpk>

Figure 63: [cité 24 sept 2014]. Disponible sur: <http://euraf.fr/wp-content/uploads/2014/02/sachet-doses-medicament.png>

Figure 64: [cité 24 sept 2014]. Disponible sur: <http://euraf.fr/wp-content/uploads/2014/02/DOCUMENTATION-AUTOMATE-DE-PDA-EURAF-Officine.pdf>

Figure 65: [cité 24 sept 2014]. Disponible sur: <http://ww1.prweb.com/prfiles/2009/07/07/118781/PillPickssystem.jpg>

Figure 66: [cité 24 sept 2014]. Disponible sur: <http://emedtravel.files.wordpress.com/2011/09/sagessa-pharm-2.jpg>

Figure 67 : [cité 30 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.unguator.com/media/unguator\\_q\\_b.jpg](http://www.unguator.com/media/unguator_q_b.jpg)

Figure 68: [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: [http://www.fagron.fr/cms\\_files/N-46210-frFile1.pdf](http://www.fagron.fr/cms_files/N-46210-frFile1.pdf)

Figure 70 : [cité 30 sept 2014]. Disponible sur: [http://lapetiteparapharmacie.com/images/lapetiteparapharmacie\\_pdf.jpg](http://lapetiteparapharmacie.com/images/lapetiteparapharmacie_pdf.jpg)

Figure 71 : [cité 30 sept 2014]. Disponible sur: <http://img.scoop.it/NM-w5oB7gvf8HjE6sQPprT172eJkfbmt4t8yenImKBVvK0kTmF0xjctABnaLJIm9>

Figure 72 : [cité 30 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.arx-ltd.co.uk/wp-content/uploads/2012/05/pharmaself2.jpg>

Figure 73 : [cité 9 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.cashguard.com/Improve-your-business/Cash-Management-in-your-bussiness-/Pharmacies/>

Figure 74 : [cité 2 oct 2014]. Disponible sur: [http://www.crisalid.com/image/original/meilleur\\_caisse\\_automatique\\_gestion\\_espece.jpg](http://www.crisalid.com/image/original/meilleur_caisse_automatique_gestion_espece.jpg)

Figure 75 : [cité 2 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.sokey.fr/img/instructions.jpg>

Figure 76 : [cité 2 oct 2014]. Disponible sur: <http://www.sokey.fr/img/keito-k7-det-r.jpg>

Figure 77 : [cité 10 oct 2014]. Disponible sur: <http://cpmfrance.fr/images/template/combi-platinum-digital.jpg>

## ANNEXES

### Annexe 1 – Caractéristiques des différentes machines d'assistantat de la dispensation

Les prix et données indiqués dans ce document sont donnés à titre indicatif et doivent toujours être confirmés par un devis personnalisé. (28) (29) (30)

Distributeur	Mach4®			
Machine	Robomat (Medimat+ 1 ou 2 Speedbox)	Fill in box	Speedbox	Medimat
Implantation en France	350			
Système	Hybride	Chargeur de robot	Automate de soutien au Medimat	Robot
Typologies des pharmacies clientes (CA)	Pour officine de plus de 2M de CA	/	/	Pour officine de 1 à 2M de CA
Investissement moyen	95k€	Sur devis	40k€ pour 1k canaux	Entrée gamme 75k€
Surface et Volume	Robomat Hauteur:1,95 à 3,20 m Longueur:6 à 15 m Profondeur:1,30 m  Robomat XL : Profondeur:1,50 m	Hauteur : 1,45m Longueur : 2,38m Profondeur : 0,26m	Hauteur : 1,65 à 3,5m Longueur : 1 à 3m	Medimat : Hauteur : 1,95 à 3,20m Longueur : 6 à 15m Profondeur: 1,30m  Medimat XL : Profondeur : 1,50m
Classement produits	Volume pour la partie robot Taille des boites pour la partie automate	Volume	Tailles des boites	Volume
Capacité	Robomat : 6K à 25k boites. Robomat XL : +25%	300 boites/h	Plus de 9000boites	Medimat : 6k à 25k boites Medimat XL : +25%
Chargement	Semi-automatique ou automatique	Automatique	Manuel Environ 6s pour charger une boîte	Semi-automatique ou automatique
Module d'acheminement	Au choix	/	Au choix	Au choix
Vitesse moyenne selon le mode d'acheminement		/	900boites/h	300boites/h
Mode de collecte des produits	Multi picking pour le robot. Ejection pour l'automate	/	Ejecteur	Multi picking
Montant du contrat de maintenance Hotline	Sur devis			
Fonctionnalité particulière	Machine évolutive, possibilité de raccorder une ou plusieurs Speedbox	Outil permettant de charger la commande dans le Medimat ou Robomat	/	Architecture modulaire (hautelement flexible) Option : raccordement à une Speedbox

Distributeur	Tecnilab®		
Machine	<b>Twintec</b>	<b>Dreamtec</b>	<b>Evotec</b>
Implantation en France	275	103	47
Système	Automate	Hybride (robot et automate)	Robot
Typologies des pharmacies clientes (CA)	700000€ à 5M€	>1,5M€	>700K€
Investissement minimal	25k€	100K€	69K€
Investissement moyen	67k€	155k€ HT	98K€
Surface et Volume	Mini Lo140 H 190 LA100	Mini LO : 500 H230 LA200	Mini LO : 350 H200 LA160
Classement produits	Taille des boites	Fortes rotation partie fast Faibles rotation partie dite slow	Volume et fortes et faibles rotations
Capacité	En fonction de la préparation plateau		
Chargement	Manuel	Semi-automatique Ou automatique (option)	Semi-automatique Ou automatique (option)
Module d'acheminement	Tapis, Pneumatique, Ascenseur gravité		
Vitesse moyenne selon le mode d'acheminement	Tapis : 1m/s Pneumatique : 4 m/s		
Vitesse de délivrance d'une ordonnance (3lignes, 6produits)	12s	12s	40s
Mode de collecte des produits	Ejection	Automate : Ejection Robot : Multi picking	Multi picking
Montant du contrat de maintenance Hotline	Gratuit 1 <sup>ère</sup> année 0,37% du prix machine par mois		
Entretien	mensuel		
Fonctionnalité particulière	/	/	Option : 2 <sup>ème</sup> bras robotique 2 <sup>ème</sup> tapis de chargement
Temps d'implantation	Au moins 10 jours	Au moins 15 jours	Au moins 15 jours

Pour des raisons commerciales, la société Pharmax® ne souhaite pas divulguer d'informations sur ses produits Caïman et RG2 Ultra.

Distributeur	Pharmax®		
Machine	Automate	Caïman	RG2 Ultra
Implantation en France	350	/	
Système	Automate à canaux amovibles	Hybride Couplage de l'automate Pharmax Au robot Caïman	Hybride
Typologies des pharmacies clientes (CA)	A partir de 1,3M€	/	
Investissement minimal	50k€	55k€ (tête du robot)	Donnée non divulguée
Investissement moyen	90k€	/	
Surface et Volume	Un module : Largeur : 85cm Hauteur : 225cm Profondeur : 118cm	400 canaux	
Classement produits	Taille des boites	Volume pour la partie robot Taille des boites pour la partie automate	
Capacité	Un module : 300canaux	/	
Chargement	Manuel (repérage lumineux)	Semi automatique (scanner puis poser boite sur tapis) Ou Automatique (option)	Semi-automatique (scanner puis poser boite sur tapis) Ou Automatique (option)
Module d'acheminement	Tapis Roulant Ascenseur Convoyage pneumatique	Tapis Roulant Ascenseur Convoyage pneumatique	Tapis Roulant Ascenseur Convoyage pneumatique
Vitesse moyenne selon le mode d'acheminement	1,2m/s	/	
Vitesse de délivrance d'une ordonnance (3lignes, 6produits)	5s hors convoyage	Automate : 10boites en moins de 3s (hors convoyage)	Automate : 10boites en moins de 3s (hors convoyage)
Mode de collecte des produits	Ejection par électroaimant	Multi picking (faible rotation) Automate (forte rotation)	Multi picking (faible rotation) Automate (forte rotation)
Montant du contrat de maintenance Hotline	150€/mois en moyenne	/	
Fonctionnalité particulière	Compatible avec tous les logiciels.	Possibilité de ranger des boites sur leur face la plus large ou la plus fine dans le module automate  Automate fait 90 à 95% des unités vendus. Robot fait 5 à 10%. Inventaire robot et automate.	Rangement des produits commence quasi au niveau du sol.

Distributeur	<b>Pharmax®</b>
Machine	<b>Clic Express</b>
Système	Automate
Typologies des pharmacies clientes (CA)	Tout type (à partir de 800k€ de CA)
Investissement moyen	40k€ (installation et formation)
Surface et Volume	Clic express : Longueur : 120,5cm Profondeur : 106 ou 132cm Hauteur : 226cm  Clic express double : Longueur : 241cm Profondeur : 106 ou 132cm Hauteur : 226cm
Classement produits	Taille des boites
Capacité	400 canaux jusqu'à 3,2k produits 800canaux jusqu'à 6,4K produits Longueur de rails : 775mm et 445mm
Chargement	Manuel et peut s'effectuer en même temps que la délivrance Assistance par témoins lumineux
Module d'acheminement	Pas d'acheminement au comptoir
Vitesse de délivrance d'une ordonnance	10 produits en moins de 3s
Mode de collecte des produits	Ejection dans réceptacle
Montant du contrat de maintenance Hotline	Sur devis
Entretien	
Fonctionnalité particulière	Peut être converti en automate Pharmax classique Aucune pièce en mouvement, ne nécessite aucune maintenance mécanique

Distributeur	ARX®	
Machine	Rowa Smart	Rowa Vmax (sur-mesure)
Implantation en France	450	
Système	Robot	
Typologies des pharmacies clientes (CA)	0,75 à 3M€	/
Investissement moyen	79,9k€ pour le modèle à capacité de 9k boîtes 89,9k€ pour le modèle à capacité de 13k boîtes	110k€
Surface et Volume	4,80 m x 1,63 m x 2,53 m pour la capacité de 9000boîtes 6,80 m x 1,63 m x 2,53 m pour la capacité de 13k boîtes	Sur mesure
Classement produits	Volume	
Capacité	9000boîtes/7,3m2 (1200boîtes/m2)	4000 boîtes/m2
Chargement	Automatisé	
Module d'acheminement	Direct, Tapis, Toboggans Pneumatique	
Vitesse moyenne selon le mode d'acheminement	Tapis : 1m/s Pneumatique : 4m/s	
Vitesse de délivrance d'une ordonnance (3lignes, 6produits)	60s Délivrance de 600à 1,2k/h	Non indiqué
Mode de collecte des produits	Bras multi picking	
Montant du contrat de maintenance Hotline	Sur devis	
Entretien		
Fonctionnalité particulière	2 sorties direct sur le côté	Option second bras Silencieux Option Module réfrigéré
Temps d'implantation	2jours	/

Distributeur	Mékapharm®		
Machine	<b>Apoteka</b>	<b>Omega</b>	<b>Alpha</b>
Implantation en France	850	/	/
Système	Automate	Robot	Trieur
Typologies des pharmacies clientes (CA)	6 à 9M€	Pour pharmacie moyenne (entre 1 et 2MCA) sans pics d'activité trop marqués	Pour petites et moyennes pharmacies (moins de 1M à 2M de CA)
Investissement minimal	30k€	50k€	20k€ HT
Surface et Volume	3types de module : M90 : 90 cm de profondeur M50 : 50 cm de profondeur M25 : 25 cm de profondeur Hauteur jusqu'à 280 cm Largeur standard 112,5cm	Armoire : Largeur : 112,5cm Profondeur 32cm ou 40cm Possibilité de largeur et hauteur sur mesure	Longueur : 103,5cm Largeur : 80 cm Hauteur : 130 cm
Classement produits	Par canaux (Aléatoire ou Alphabétique)	Par volume	Soit dans bacs de pharmacie (bac colonne, conseil, para, tiroir...) Soit dans l'Apoteka Soit dans l'Omega
Capacité	Jusqu'à 1k références/m2	Jusqu'à 1600boites/armoire	Vitesse de traitement 8s/boite
Chargement	Manuel Diodes de repérage de position	Option Alpha : chargement automatique	Versage de la commande
Module d'acheminement	Tapis roulants Pneumatique, Ascenseur, Sliders	Tapis roulants Pneumatique, Ascenseur, Sliders	Liaison à l'Omega. Via l'Omega à l'Apoteka
Vitesse moyenne selon le mode d'acheminement	3m/s	5m/s hors convoyage	/
Vitesse de délivrance d'une ordonnance (3lignes, 6produits)	2s hors convoyage	Non indiqué	/
Mode de collecte des produits	Ejection	Multi picking 70cm de longueur de stockage pour le transport simultané	/
Montant du contrat de maintenance Hotline	2% du prix en moyenne Site SAV : Normandie, Paris, Avignon Hotline 24/7 Maintenance préventive	Hotline 24/7 Maintenance préventive	/
Fonctionnalité particulière	Contrôle IR pour validation physique de sortie de stock  Possibilité d'assembler Apoteka avec Omega	Omega Plus : Plus rapide (Vmax 5m/s) Ultra silencieux Possibilité d'avoir un axe courbé  Possibilité d'assembler Apoteka avec Omega	Tri et validation automatique de la commande Peut être utilisé seul (tri dans des boites) ou couplé à l'Omega (et l'Apoteka)

Distributeur	Meditech®		
Machine	MTXL	MTXLs (version compacte du robot)	MTXLc
Implantation en France	80	/	/
Système	Robot	Robot	Hybride Automate à canaux et robot multi picking
Typologies des pharmacies clientes (CA)	1M€ < CA < 6 M €	A partir de 1M€ de CA	CA supérieur à 3M€
Investissement minimal	85k€ (investissement moyen entre 105k et 115k€)	/	115k€
Surface et Volume	Longueur: 400 à 1200cm Hauteur: 200 à 350cm Profondeur: 149,5cm	Longueur: 475 ou 575cm Hauteur: 258cm Profondeur: 149,5cm	Longueur: possibilité sur toute la longueur du robot Hauteur: 100cm Profondeur: 70cm
Classement produits	Volume	Volume	Par volume (pour le robot) Par canaux (pour l'automate)
Capacité	Jusqu'à 45k boites	Jusqu'à 14k boites	Jusque 19 canaux par mètre (en moyenne 11) Max 17 boites/ canal soit ou 285 boites/m de plateaux
Chargement	Chargement semi-automatique (ou automatique en option)	Chargement semi-automatique (ou automatique en option)	Chargement semi-automatique (ou automatique en option)
Module d'acheminement	Tapis roulants Pneumatique, Ascenseur, Sliders		
Vitesse moyenne selon le mode d'acheminement	Non indiqué		10boites en 3s (hors convoyage)
Vitesse de délivrance d'une ordonnance (3lignes, 6produits)			5 s (avec hybride) 20 s (en robot) hors convoyage
Mode de collecte des produits	Multi picking (jusqu'à 8 boites)	Multi picking (jusqu'à 8 boites)	Multi-picking ou éjecteur
Montant du contrat de maintenance Hotline	Sur devis		3.5 % du prix
Entretien			3x/an
Fonctionnalité particulière	Nombreuses options disponibles : Télésurveillance constante avec deux caméras Panneau OTC intégré au robot (Possibilité d'évolution en MTXLc pour les modèles « inférieurs »)		

Distributeur	<b>Intecum®</b>
Machine	<b>Sellen</b>
Implantation en France	21 (depuis 2ans)
Système	Robot
Typologies des pharmacies clientes (CA)	à partir de moins 500k€ CA
Investissement moyen	60-100k€
Surface et Volume	1mx1mx1m
Classement produits	Volume
Capacité	4k boites pour une pharmacie moyenne 1,2k boites/module (soit environ 1m3)
Chargement	Semi-automatique (système plateau) 1min pour ranger 50 boites Délivrance simultanée possible
Module d'acheminement	Ascenseur
Vitesse moyenne selon le mode d'acheminement	Aucun
Mode de collecte des produits	Une paire de pinces
Montant du contrat de maintenance Hotline	Assistance téléphonique et réseau de techniciens 200€/mois en location 7ans renouvellement
Entretien	Toutes modifications Techniques ou logiciel offert (même si rentre pas dans le cadre de la maintenance)
Fonctionnalité particulière	Robot comptoir Possibilité de mettre plusieurs modules
Temps d'implantation	72h

## Annexe 2 – Exemple de liens Internet rassemblant des témoignages de confrères

Pharmacie	Motif de robotisation	Gain	Lien
Pharmacie De l’Ancolie, Saint Martin d’Uriage (38) (Apoteka)	Délocalisation de stock à l’étage	300k€ de CA en 6ans. Economie d’un salarié à temps plein	(31)
Pharmacie Briel, Osnie (95) (Apoteka)	Gérer forte croissance	1M€ de CA sans embaucher	(31)
Pharmacie du Triolet, Sète (34) (Dream Tec)		Gain de 27h/semaine d’un pharmacien et de 10h/semaine d’une préparatrice	(32)
Pharmacie de « Pascal » (Robot Rowa Vmax)		Non remplacement de personnel Gain de temps au comptoir	(33)
Pharmacie de « Michel Colivet » Vitry-Sur-Seine (94) (Apoteka)	Moins courir dans les rayons, raison de santé	Gain de temps sur le rangement des commandes	(34)
Pharmacie de la Paix (Dream Tec)	Remplacement d’un Apoteka Volonté de gérer un stock global en machine Acquisition d’un chargeur automatique	/	(35)
Pharmacie Rue sainte Marie Compiègne (60) (Distributeur automatique)	Travaux d’agrandissement, mise en place d’un distributeur automatique	Rentable (location de la machine sur 4 ans)	(36)
Périgueux (24) (Distributeur automatique)	Proposer un nouveau service	« L’opération ne sera pas rentable »	(37)

### Annexe 3 – Fiche de remise sur papier des résultats (avant les résultats)

**Pharmacie N°4** Du Lundi 7 au Samedi 12 Avril.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Temps de dispensation global									
Temps patient*									
Nbre lignes									
Nbre articles									
Ticket promis O/N									

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Temps de dispensation global									
Temps patient*									
Nbre lignes									
Nbre articles									
Ticket promis O/N									

	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Temps de dispensation global									
Temps patient*									
Nbre lignes									
Nbre articles									
Ticket promis O/N									

\*Le temps patient est le temps passé sans le patient. Donc quand on quitte le patient pour préparer l'ordo, on fait « un tour » et quand on revient (avec les médicaments) on refait « un tour ».

Temps de rangement de commandes	
---------------------------------	--



Etude dans le cadre de la thèse du doctorat en pharmacie de Xavier PRADEAU.

## Annexe 4 – Report papier des résultats

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Temps de dispensation global	1'57	2'17	1'27	1'15	1'38	2'47	3'36	8'05	5'54
Temps patient*	0	0	20"	0	0	0	0	0	16"
Nbre lignes	1	4	1	1	1	1	5	8	9
Nbre articles	2	4	1	1	3	1	5	9	5
Ticket promis O/N	N	N	N	N	N	N	N	0	N

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Temps de dispensation global	3'02	4'00	1'54	3'02	5'01	6'24	1'33	3'16	3'45
Temps patient*	0	0	0	0	2'30	0	20"	0	0
Nbre lignes	3	3	2	4	3	6	1	3	1
Nbre articles	3	7	2	5	3	14	1	3	1
Ticket promis O/N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Temps de dispensation global	3'06	3'17	45"	45"	3'23	5'21 <sup>(Mesure ortho)</sup>	2'30	2'21	1'10
Temps patient*	0	0	0	5"	10"	10"	0	20"	0
Nbre lignes	4	4	1	1	1	2	1	2	1
Nbre articles	8	5	1	1	1	2	1	2	1
Ticket promis O/N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

\*Le temps patient est le temps passé avec le patient. Donc quand on quitte le patient pour préparer l'ordo, on fait « un tour » et quand on revient (avec les médicaments) on refait « un tour ». Enfin quand le patient quitte le comptoir, on arrête le chrono.

Temps de rangement de commandes	8'45 14 mn 45 (70 btes)
---------------------------------	-------------------------------

14'15  
12 mn 37  
(133 btes)  
pas pu étiqueter les produits.

18'45  
4,30 min  
(36 btes)



Etude dans le cadre de la thèse du doctorat en pharmacie de Xavier PRADEAU.

## Annexe 5 – Traitement des données recueillies

Pharmacie  
N°3

07/04/14 au 12/04/14  
(inclus)

N° dispensation	Temps de dispensation global (s)	Temps patient seul (s)	Nombres de lignes	Nombres d'articles	Ticket de promis
1	70	17	1	1	N
2	300	0	4	6	N
3	716	0	8	10	N
4	88	0	1	1	N
5	35	0	1	1	N
6	217	0	4	5	N
7	132	0	2	3	N
8	121	0	1	1	N
9	327	0	2	3	N
10	121	0	1	2	N
11	218	0	3	5	N
12	165	0	3	3	N
13	141	0	1	1	N
14	175	11	3	13	N
15	197	0	1	1	N
16	190	0	1	1	N
17	434	283	6	6	O
18	51	0	1	1	N
19	361	0	4	7	O
20	189	0	1	1	N
21	51	0	1	1	N
22	133	0	1	1	N
23	168	0	1	1	N
24	107	0	2	2	N
25	449	0	8	17	N
26	68	0	1	1	N
27	297	0	3	3	N
28	117	0	1	2	N
29	137	0	4	4	N
30	87	20	1	1	N
31	79	0	1	1	N
32	98	0	1	3	N
33	167	0	1	1	N
34	216	0	5	5	N
35	485	0	8	9	O
36	354	16	9	9	N
37	182	0	3	3	N

38	240	0	3	7	N
39	116	0	2	2	N
40	182	0	4	5	N
41	301	170	3	3	N
42	384	0	6	14	N
43	93	20	1	1	N
44	196	0	3	3	N
45	225	0	1	1	N
46	186	0	4	8	N
47	197	0	4	5	N
48	45	0	1	1	N
49	49	5	1	1	N
50	223	10	1	1	N
51	321	10	2	2	N
52	150	0	1	1	N
53	141	20	2	2	N
54	70	0	1	1	N
55	115	0	1	1	N
56	132	0	1	1	N
57	110	0	1	1	N
58	39	0	1	1	N
59	118	0	2	2	N
60	183	0	1	2	N
61	112	0	1	1	N
62	41	0	1	1	N
63	330	0	3	5	N
64	79	0	1	1	N
65	66	0	1	1	N
66	119	0	1	1	N
67	172	0	3	3	N
68	148	0	5	5	N
69	121	0	1	1	N
70	342	44	6	7	O
71	102	0	2	2	O
72	169	0	3	4	N
73	73	0	1	3	N
74	166	0	1	5	N
75	80	0	1	1	N
76	55	0	1	1	N
77	99	7	2	3	N
78	126	0	1	1	N
79	149	45	3	3	N
80	281	0	5	7	N
81	77	0	1	1	N
82	54	0	1	1	N
83	437	0	10	10	N

84	88	0	2	2	N
85	255	0	3	3	N
86	181	0	3	5	N
87	59	0	2	2	N
88	88	0	2	2	N
89	39	0	1	1	N
90	50	0	1	1	N
91	85	0	1	1	N
92	132	0	1	1	N
93	109	0	1	1	N
94	73	0	2	3	N
95	279	5	3	7	N
96	75	0	1	1	N
97	190	0	2	12	N
98	105	0	1	2	N
99	118	0	1	1	N
100	82	0	1	1	N
101	135	0	1	2	N
102	67	0	1	1	N
103	151	0	1	1	N
104	89	0	2	2	N
105	66	0	2	2	N
106	78	0	1	1	N
107	192	0	1	1	N
108	195	0	3	5	N
109	380	320	2	24	0
110	46	0	1	1	N
111	104	7	2	2	N
112	62	0	1	1	N
113	117	0	1	4	N
114	246	0	4	5	N
115	79	0	1	1	N
116	223	0	2	3	O
117	182	0	1	1	N
Moyenne	163,0512821	8,632478632	2,196581197	3,188034188	7
	2min43s	9s	2,2lignes	3,2produits	6%

Nombre de produits par vente	Temps dispensation (s)	Temps patient seul (s)	Nombres de lignes	Nombres d'articles	Dus
1	5481	72	53	54	1
Moyenne	103s / vente	1s /vente			0% / vente

2	2060	37	29	34	1
Moyenne	121s / vente	2s / vente			6% / vente

3	2742	222	36	45	0
Moyenne	183s / vente	15s / vente			0% / vente

4	423	0	8	12	0
Moyenne	141s / vente	0s / vente			0% / vente

5	2296	0	39	55	0
Moyenne	209s / vente	0s / vente			0% / vente

6	734	283	10	12	1
Moyenne	367s / vente	142s / vente			50% / vente

7	1503	49	21	35	2
Moyenne	301s / vente	10s / vente			40% / vente

8	186s	0		8	0
Moyenne	186s / vente	0s / vente			0% / vente

9	839	16	17	18	1
Moyenne	420s / vente	8s / vente			50% / vente

10	1153	0	18	20	
Moyenne	577s / vente	0s / vente			0% / vente

>10	1578	331	21	80	1
Moyenne	316s / vente	22s / vente			20% / vente

## Annexe 6 - Résultats de l'étude

### Résultats quantitatifs

Pharmacie	Sans robot	Avec robot
Nombre d'actes de dispensation	296	236
Nombre moyen de lignes par acte	2,85	2,7
Nombre moyen de produits par acte	3,9	3,9

Pharmacie	Sans robot	Avec robot
Pourcentage de réalisation d'un promis par acte	7,6%	7,2%

Nombre de produits par vente	Taux de promis (en %) Pharmacie sans robot	Taux de promis (en %) Pharmacie avec robot
1	4,5	1,5
2	9	3
3	1,5	0
4	6,5	0
5	20	0
6	7	25
7	7	20
8	16,5	25
9	0	75
10	20	0
>10	21	25,5

## Résultats par unité de temps

Pharmacie	Sans robot	Avec robot
<b>Temps moyen de dispensation</b>	3min39s	4min0s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir</b>	38s	5s

Temps pour moins de 4 produits

Pharmacie	Sans robot	Avec robot
<b>Temps moyen de dispensation pour MOINS de 4 produits</b>	2min11s	2min31
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour MOINS de 4 produits</b>	20s	2,5s
<b>Pourcentage d'acte de MOINS de 4 produits sur l'ensemble des actes réalisés</b>	61%	62%

Temps pour plus de 3 produits

Pharmacie	Sans robot	Avec robot
<b>Temps moyen de dispensation pour PLUS de 3 produits</b>	5min44s	6min11s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour PLUS de 3 produits</b>	64s	13s
<b>Pourcentage d'acte de PLUS de 3 produits sur l'ensemble des actes réalisés</b>	39%	38%

Temps du patient seul au comptoir

Nombre de produits par vente	Temps patient seul Sans robot (en s)	Temps patient seul Avec robot (en s)
1	13,5	1,5
2	22	2
3	32	7,5
4	41,5	0
5	60	0
6	68,5	71
7	84,5	5
8	65,5	0
9	73,5	4
10	70,5	0
>10	76,5	11

Temps de rangement des commandes quotidiennes

Rangement de commandes quotidiennes	Temps pour une Pharmacie sans robot (en min)		Temps pour une Pharmacie avec robot (en min)	
	N°1	N°2	N°3	N°4
Commande n°1	24,50	30	14,75	20
Commande n°2	26,50	45	12,62	20
Commande n°3	33,00	20	4,5	/
Commande n°4	43,50	20	23,28	/
Commande n°5	28,00	35	16,10	/
Commande n°6	108,00	40	6,75	/
Commande n°7	40,50	/	19,50	/
Commande n°8	29,50	/	32,00	/
Commande n°9	53	/	4,80	/
Commande n°10	55	/	/	/
Moyenne	44,15	31,6	14,9	20
Moyenne	39,4		15,8	

Résultats par officine

Système	Sans robot		Avec robot	
	N°1	N°2	N°3	N°4
Pharmacie :				
Nombre d'actes de dispensation	204	92	117	119
Nombre moyen de lignes par acte	2,6	3,1	2,2	3,2
Nombre moyen de produits par acte	3,5	4,3	3,2	4,6
Pourcentage de réalisations d'un promis par acte	6,4%	8,7%	6,0%	8,4%
Temps moyen de dispensation	3min56s	3min22s	2min43s	5min17s
Temps moyen du patient seul au comptoir	39s	38s	9s	1s
Temps de dispensation moyen pour MOINS de 4 produits	2min49s	1min33s	2min03s	2min59S
Temps moyen du patient seul au comptoir pour MOINS de 4 produits	25s	16s	3,8s	1,2s
Pourcentage d'actes de MOINS de 4 produits	65%	57%	73%	50%
Temps moyen de dispensation pour PLUS de 3 produits	5min42	5min45	4min38s	7min44s
Temps moyen du patient seul au comptoir pour PLUS de 3 produits	61s	66s	21s	5s
Pourcentage d'actes de PLUS de 3 produits	35%	43%	27%	50%

Détails des résultats

Système	Sans robot		Avec robot	
	N°1	N°2	N°3	N°4
<b>Pharmacie :</b>				
<b>Nombre d'actes de dispensation</b>	204	92	117	119
<b>Nombre d'actes pour 1 produit</b>	61	23	54	31
<b>Temps moyen de dispensation pour 1 produit</b>	189s 3min09s	74s 1min14s	103s 1min43s	137s 2min17s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 1 produit</b>	17s	10s	1s	2s
<b>Taux de promis pour 1 produit</b>	5%	4%	0%	3%
<b>Nombre d'actes pour 2 produits</b>	32	20	17	15
<b>Temps moyen de dispensation pour 2 produits</b>	165s 2min45s	95s 1min35s	121s 2min01s	180s 3min00s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 2 produits</b>	26s	18s	2s	2s
<b>Taux de promis pour 2 produits</b>	3%	15%	6%	0%
<b>Nombre d'actes pour 3 produits</b>	37	9	15	14
<b>Temps moyen de dispensation pour 3 produits</b>	244s 4min04s	140s 2min20s	183s 3min03s	245s 3min58s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 3 produits</b>	35s	29s	15s	0s
<b>Taux de promis pour 3 produits</b>	3%	0%	0%	0%
<b>Nombre d'actes pour 4 produits</b>	26	11	3	20
<b>Temps moyen de dispensation pour 4 produits</b>	249s 4min09s	215s 3min35s	141s 2min21s	283s 4min43s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 4 produits</b>	32s	51s	0s	0s
<b>Taux de promis pour 4 produits</b>	4%	9%	0%	0%
<b>Nombre d'actes pour 5 produits</b>	15	5	11	11
<b>Temps moyen de dispensation pour 5 produits</b>	311 3min11s	239s 3min59s	209s 3min29s	260s 4min20s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 5 produits</b>	63s 1min03s	57s	0s	0s
<b>Taux de promis pour 5 produits</b>	20%	20%	0%	0%
<b>Nombre d'actes pour 6 produits</b>	6	7	2	2
<b>Temps moyen de dispensation pour 6 produits</b>	315 5min15s	374s 6min14s	367s 6min07s	335s 5min35s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 6 produits</b>	50s	87s 1min27s	142s	0s
<b>Taux de promis pour 6 produits</b>	0%	14%	50%	0%

<b>Nombre d'actes pour 7 produits</b>	7	2	5	1
<b>Temps moyen de dispensation pour 7 produits</b>	402s 6min42s	377s 6min17s	301s 5min01s	590s 9min50s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 7 produits</b>	87s 1min27s	82s 1min22s	10s	0s
<b>Taux de promis pour 7 produits</b>	14%	0%	40%	0%
<b>Nombre d'actes pour 8 produits</b>				
<b>Nombre d'actes pour 8 produits</b>	4	3	1	6
<b>Temps moyen de dispensation pour 8 produits</b>	401s 6min41s	371s 6min11s	186s 3min06s	370s 6min10s
<b>Temps moyen du patient seul pour 8 produits</b>	55s	76s	0s	0s
<b>Taux de promis pour 8 produits</b>	0%	33%	0%	50%
<b>Nombre d'actes pour 9 produits</b>				
<b>Nombre d'actes pour 9 produits</b>	5	2	2	2
<b>Temps moyen de dispensation pour 9 produits</b>	512s 8min32	428 7min08s	420s 7min00s	595s 9min55s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 9 produits</b>	57s	90s 1min30s	8s	0s
<b>Taux de promis pour 9 produits</b>	0%	0%	50%	100%
<b>Nombre d'actes pour 10 produits</b>				
<b>Nombre d'actes pour 10 produits</b>	5	2	2	4
<b>Temps moyen de dispensation pour 10 produits</b>	433s 7min13s	490s 8min10s	577s 9min37s	678s 11min18s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour 10 produits</b>	101 1min41s	40s	0s	0s
<b>Taux de promis pour 10 produits</b>	40%	0%	0%	0%
<b>Nombre d'actes pour plus de 10 produits</b>				
<b>Nombre d'actes pour plus de 10 produits</b>	6	8	5	13
<b>Temps moyen de dispensation pour plus de 10 produits</b>	639s 10min39s	477s 7min57s	316s 5min16s	886s 14min46s
<b>Temps moyen du patient seul au comptoir pour plus de 10 produits</b>	86 1min26s	67s 1min07s	22s	0s
<b>Taux de promis pour plus de 10 produits</b>	17%	25%	20%	31%

## Annexe 7 – Caractéristiques des différentes machines de déblistérage

Sources : (38) (39) (40) (41)

Distributeur	MulTiroir médical®	Tecni-contact®
Machine	<b>JT déblisteriseur</b>	<b>Machine à déblistérer</b>
Système	Deblistereuse A fonctionnement mécanique	Déblistéreuse A fonctionnement semi-automatique
Investissement moyen	5,047k€ HT	924,53€ HT
Surface et Volume	29x29x33 cm	20x10x20cm
Chargement / Capacité	Blister par blister	
Vitesse de déconditionnement	20 blisters/min	2 spécialités / seconde
Mode de collecte des produits	Comprimé dans réceptacle	
Montant du contrat de maintenance Hotline	Sur devis	
Entretien	Désinfecter après chaque utilisation	
Fonctionnalité particulière	Efficacité sur 99% des blisters déconditionnables	Pas de formation particulière
Temps d'implantation	<30min	

Distributeur	France Hopital®	Euraf®
Machine	<b>EMTEE V- Pentapack</b>	<b>SEPHA - PRESS OUT Manual</b>
Système	Deblistereuse électrique	Deblistereuse manuelle
Investissement moyen	8,6k€ HT	3,8k€ HT
Surface et Volume Poids	30x60cm	29,5x38x23cm 8kg
Chargement / Capacité	Blister par blister	
Vitesse de déconditionnement	Jusqu'à 70 blisters/min	30 blisters/min
Mode de collecte des produits	Comprimé dans réceptacle	
Montant du contrat de maintenance Hotline	Sur devis	
Entretien	Désinfecter après chaque utilisation	
Fonctionnalité particulière	Alimentation 110 -240V	Fonctionnement sans électricité
Temps d'implantation	<30min	Instantané

Distributeur	<b>MACH 4®</b>	
Machine	<b>D1500</b>	<b>D2500</b>
Système	Déblistéreuse manuelles	Déblistéreuse semi-automatique
Investissement moyen	3,570k€ HT	14,285k€ HT
Surface et Volume Poids	35x32x22cm 7kg	45x53x28cm ou 56x50x10,5cm 25 à 45kg
Chargement / Capacité	Blister par blister	
Vitesse de déconditionnement	10 à 15 blisters/min	35 blisters/min
Mode de collecte des produits	Comprimé dans réceptacle	
Montant du contrat de maintenance Hotline	Sur devis	
Entretien	Désinfecter après chaque utilisation	
Fonctionnalité particulière	Fonctionnement sans électricité	
Temps d'implantation	Non indiqué	

## Annexe 8 – Caractéristiques des différents systèmes à reconditionner en pilulier mono-médicaments

Sources : (42) (43) (44) (45) (46) (47)

Distributeur	Medissimo	Pero's
Implantation en France	500 pharmacies clientes en France	/
Machine	<b>Prepak 350</b>	<b>Medi-dose</b>
Système	Automate de reconditionnement	Reconditionneur pilulier semi-manuel (un outil mais pas une machine)
Investissement moyen	A partir de 200 patients Prix sur devis	1k€ HT
Coût du consommable	Sur devis	0,08€ HT/unité
Surface Volume Poids	71x84x61 cm 112Kg	Inférieur à 40cm <sup>2</sup>
Chargement / Capacité	Pour 28jours De 28 à 90 alvéoles	25 alvéoles
Vitesse emballage	4 à 5 piluliers par minute 240 piluliers à l'heure	/
Scellage	Scellage à température ambiante	Scellage à froid
Montant du contrat de maintenance Hotline	Contrat d'entretien annuel	Aucune maintenance
Entretien	Désinfection après chaque utilisation	
Fonctionnalité particulière	Mode de remplissage rotatif à vitesse variable	Pas de formation spécifique Du ¼ de cp à gélule triple zéro Différentes tailles et couleurs de blisters Translucide ou opaque aux UV Surconditionnement impossible

## Annexe 9 – Caractéristiques des systèmes à reconditionner en pilulier multi-médicaments

Sources : (42) (43) (44) (45) (46) (47)

Distributeur	Oreus pilulier®
Implantation en France	Environ 1000 pharmacies sur tout le territoire.
Machine	<b>Oreus Multi</b>
Système	Remplissage manuel de pilulier guidé par logiciel.
Typologies des pharmacies clientes (CA)	Tout type de pharmacies
Investissement moyen	De l'ordre de 4000€ HT
Surface et Volume	Un espace dédié de 6 à 9 m <sup>2</sup> est recommandé
Chargement	Manuel
Capacité	Dans 8 compartiments pour un temps de prise
Vitesse emballage	Une douzaine de piluliers par heure
Montant du contrat de maintenance Hotline	0€ (Comprise dans le consommable)
Entretien	Lingette antistatique
Fonctionnalité particulière	Possibilité de préparer 4X 4semaines Rétro éclairage des compartiments à alimenter Prise de photo automatique du pilulier avant d'être scellé Chaque médicament est isolé pour identification formelle et cela évite tout contact pouvant altérer le principe actif.
Temps d'implantation	1 semaine

## Annexe 10 – Caractéristiques techniques et tarifaires des machines à conditionner en sachet

Sources : (42) (43) (44) (45) (46) (47)

Distributeur	CB emballage®	Euraf®	France hôpital ®
Machine	GV 260	Autoprint II	PENTAPACK HP 500
Système	Conditionneuse en sachet Pour formes orales sèches		Conditionneuse pour formes orales sèches et liquides
Investissement moyen	90k€ HT	17k€ 30k€ avec chargeur automatique	75k€ TTC
Surface et Volume Poids	66x86x128cm 100kg	100x41x36cm 25kg	176x82x174cm 430kg
Chargement / Capacité	Automatique	Semi-automatique Ou Automatique	Semi-automatique
Vitesse emballage	25 sachets/min	60 sachets/min	40 à 100 doses/min
Montant du contrat de maintenance Hotline	Sur devis		1500€/an
Fonctionnalité particulière	Fermeture sachet par thermo soudure et coupe du sachet par ciseau Largeur sachet jusqu'à 26cm Longueur sachet jusqu'à 28cm	Fermeture sachet par thermo soudure Sachet standard : 5x3,8 cm	Sur conditionnement possible Formes orales sèches et Formes orales liquides jusqu'à 15mL Option : Pompe doseuse BRAXA : 10k€ TTC

Distributeur	Euraf®	ARX®
Machine	Fluidose Autoprint II	Blispack
Système	Conditionneuse pour formes liquides	Surconditionneuse en sachet
Investissement moyen	26k€	Sur devis
Surface et Volume Poids	81x46x36cm 60kg	120x90x150cm
Chargement / Capacité	Chargement automatique	Chargement des blisters (après scannage de la boite)
Vitesse emballage	15 doses/min en fonction du taux de remplissage (15, 25, 35ml sont les volumes standards)	Jusqu'à 1000unités par heure
Sur conditionnement	Non (uniquement conditionnement de formes liquides)	Oui
Montant du contrat de maintenance Hotline	sur devis	
Fonctionnalité particulière	Conditionnement dans des cupules étiquetées.	Coupe et surconditionne le blister

## Annexe 11- Caractéristiques techniques et tarifaires des machines à conditionner en sachets

Sources : (42) (43) (44) (45) (46) (47)

Distributeur	Euraf®		
Implantation en France	130 pharmacies		
Machine	<b>Automate de PDA JVC 30</b>	<b>Automate de PDA JVC 84</b>	<b>Automate de PDA JVC 208</b>
Système	Conditionneuse en sachets		
Typologies des pharmacies clientes (CA)	50 à 130lits	70 à 200lits	100 à 300lits
Investissement moyen	90 à 190k€		
Surface Et Poids	Hauteur : 1743mm Longueur : 853mm Profondeur : 505mm 150kg	Hauteur : 2088mm Longueur : 953mm Profondeur : 535mm 180kg	Hauteur : 2048mm Longueur : 993mm Profondeur : 633mm 450kg
Chargement	Manuel pour le réapprovisionnement des cassettes et Manuel pour les plateaux		
Classement produits	Plateaux (faibles rotations et fractionnés) Cassettes (fortes rotations)		
Capacité	240 à 500 cassettes Capacité d'une cassette : 400comprimés		
Vitesse emballage	40sachets/min		
Sur conditionnement	non		
Garantie	1 an		
Coût de maintenance	2k€ HT/an pour 1 intervention préventive et curative		
Entretien	Toutes parties en contact avec les produits sont accessibles et nettoyables		
Fonctionnalité particulière	Accès direct aux cassettes, sans interruption de la machine <u>Option :</u> Station de remplissage des plateaux Système de contrôle optique des sachets		Accès direct à 1/3 des cassettes <u>Option :</u> Station de remplissage des plateaux Système de contrôle optique des sachets

Euraf® distribue également des modèles intermédiaires et grands modèles. Ces machines sont destinées aux hôpitaux ou aux très grosses pharmacies à PDA.

Distributeur	<b>Euraf®</b>	
Implantation en France	130 pharmacies	
Machine	<b>JV 280 BX</b>	<b>Automate de PDA de modèles intermédiaires et grands modèles JVC 200BX 240BX 280BX 350SL 400SL 500SL</b>
Système	Conditionneuse en sachets	
Typologie des pharmacies clientes (CA)	200 à 800lits	De 200 à plus de 1000lits
Investissement moyen	115k€ HT	Modèles destinés aux hôpitaux ou très grosses pharmacies Pour toutes informations : Cf. Partie : Sites internet utiles
Surfaces Et Poids	Hauteur : 216cm Longueur : 109cm Profondeur : 88cm 660kg soit 750kg/m2	
Chargement	Automatique	
Classement produits	Plateaux (faibles rotations et fractionnés) Cassettes (fortes rotations)	
Capacité	Capacité cassettes 400 unités	
Vitesse empaquetage	50 sachets/min	
Sur conditionnement	Non	
Garantie	1 an	
Coût de maintenance	2k€ HT/an pour 1 intervention préventive et curative	
Fonctionnalité particulière	1 rouleau film plastique : 48€ HT/ 5k sachets 1 rouleau de ruban encreur : 27€ HT / 5k sachets	

Distributeur	<b>Mach4®</b>
Machine	<b>Unidose</b>
Système	Conditionneuse en sachets
Investissement moyen	139k€ HT (plus petit modèle à partir de 30-35k€)
Surface et Volume Poids	9x1,1x2 m 630kg/m2
Chargement	Manuel dans les cases du plateau ou par station de remplissage (automatique)
Classement produits	Plateaux (faibles rotations et fractionnés) Cassettes (fortes rotations)
Capacité	Jusqu'à 500 références (240 ; 320 ; 400 ; 500 cassettes) 100 à 200 unités par cassettes 40 unités par tiroir
Vitesse emballage	60 sachets/min
Surconditionnement	Oui
Garantie	Garantie 1 an 290€ HT/mois
Temps d'implantation	Livraison 2,5k€ 5jours sur site

Distributeur	Robotik technology®			
Machine	<b>Robotik Mini-FSP</b>	<b>Robotik SAP- 88</b>	<b>Robotik AP-207</b>	<b>Robotik AP-224</b> <b>Ou AP- 336 ou AP-405 ou AP-500</b> (même technologie que AP-207, mais plus grande capacité)
Système	Conditionneuse en sachets			Modèles destinés aux hôpitaux ou très grosses pharmacies Pour toutes informations : Cf. Partie : Sites internet utiles
Investissement moyen	Sur devis			
Surfaces Et Poids	Longueur : 84cm Hauteur : 115cm Profondeur : 50cm 120kg	Longueur : 124,6cm Hauteur : 199,1cm Profondeur : 36cm 250kg	Longueur : 84 Hauteur : 174 Profondeur : 108 620kg	
Chargement	Automatique			
Classement produits	Cassettes (pour les fortes rotations) Et Free Packaging system (pour les faibles rotations et produits fractionnés)			
Capacité	7 cassettes variables	80 cassettes fixes et 8 variables	180 cassettes fixes et 27 variables	
Vitesse emballage	60 sachets/min			
Garantie	Sur devis			
Fonctionnalité particulière	Pour petite structure	/	/	

Distributeur	<b>Damsi®</b>
Implantation en France	Une centaine de pharmacies
Machine	<b>Evantail de 30 machines différentes (distribution de la gamme Xana)</b>
Système	Conditionneuse en sachets
Typologie des pharmacies clientes (CA)	Jusqu'à 1000lits ou plus si couplage de machines
Investissement moyen	De 65k€ à 200k€
Surface et Volume Poids	/ renforcement de dalle obligatoire pour sol classique
Chargement	Automatique
Classement produits	Cassettes et Plateaux
Capacité	Jusqu'à 400 cassettes pour une machine
Vitesse empaquetage	Jusqu'à 60sachets/min
Surconditionnement	Oui
Garantie	Garantie 1 an sur pièces, main d'oeuvre et déplacements Entre 3k€ HT/an pour 2 visites préventives Et jusqu'à 4,9k€ HT/an pour 4 visites préventives
Coût de maintenance	
Fonctionnalité particulière	Couplage possible à un robot de contrôle En option : convoyeur avec LED
Temps d'implantation	Délais de livraison 12 semaines

## Annexe 12 – Caractéristiques techniques et tarifaires des machines à conditionner tous les types de médicaments

Société	EXPER France Hôpital	Swisslog	Sinteco
Implantation en France	Certains hôpitaux de France		
Machine	<b>HOMERUS = ARGES+HYPERION +CALYPSO</b>	<b>PILLPICK + DRUG- NEST + AUTOPHIAL</b>	<b>Automate SCI = ATTIS + XYDIS</b>
Système	Conditionneur tout médicament		
Typologie des pharmacies	Au minimum 500 voire 1 millier de lits		
Investissement moyen	Environ 1M€	500k€ HT 1 automate 1M€ 2 automates	2M€
Surface et Volume	Local entier adapté à la machine		
Classement produits	Classement des produits dans des sachets individuels reliés par des anneaux		
Capacité	10k à 60k de monodoses selon la taille		
Vitesse emballage	Plus de 1k doses/heure		
Mode de collecte des produits	Chargement possible dans des caisses par service		
Montant du contrat de maintenance Hotline	/	61k€ HT/an maintenance + exploitation	/
Fonctionnalité particulière	Sur emballage des produits en doses unitaires	Nécessite gestion du traitement et élimination des déchets	/

## Annexe 13 - Caractéristiques techniques et tarifaires des machines à broyer

Sources : (48) (49) (50) (51)

Machine	Prix
Powdercrush de MulTiroir®	365,71€
Broyeur électrique de Severo® distribué par Ets Leroy	757,02€
Broyeur électrique de Severo® distribué par Paramat®	814,40€

## Annexe 14 – Caractéristiques techniques et tarifaires des machines à mélanger

Sources : (52) (53) (54)

Distributeur	RSV ®		Fragron ®
Machine	<b>Unguator</b>	<b>Unguator 2100</b>	<b>Topitec Touch</b>
Système	Appareil de mélange		
Investissement moyen	1185€ HT	2559€ HT	3723€ HT
Vitesse de mélange	Jusqu'à 2340tours/min	Jusqu'à 3000tours/min	/
Fonctionnalité particulière	Temps et vitesse d'agitation programmable	Microprocesseur permet de commander la machine par ordinateur (logiciel en option) Interface USB	Ecran tactile avec stylet Mémorise les programmes favoris

Distributeur	Fagron®		Quirumed®	Cloup®
Machine	<b>Bamix Homogenizer</b>	<b>Acamix</b>	<b>Stomacher- 3500 Jumbo</b>	<b>Wise Tis - HG 15A</b>
Système	Appareil de mélange			
Investissement moyen	870,60€ HT	2643,69 HT	6520,30€ HT	836€ HT
Surface et Volume	/	/	45x48x48cm 36kg	6x7,5x21,5cm
Vitesse de mélange	Jusqu'à 15k tours/minute	/	Jusqu'à 160 tour/min	Jusqu'à 2,7k tours/min
Fonctionnalité particulière	/	Peut pulvériser des tablettes, des comprimés Réaliser des crèmes des émulsions, lotions, poudres...	Capacité de 400 à 3500ml Arrêt automatique après ouverture de la porte	Pack avec outil de dispersion, noix et statif

## Annexe 15 – Caractéristiques techniques et tarifaires de géluliers semi-automatisés

Sources : (55) (56)

Distributeur	Fragon ®		LGA ®
Machine	<b>Kit Capsunorm Fast Lock 100 gélules</b>	<b>Kit Feton Fast Lock 100gélules</b>	<b>Gélulier avec chargeur, kit complet, mono-taille avec blocage par levier</b>
Système	Usage : occasionnel	Usage : Quotidien	Gélulier semi-industriel
Investissement moyen	523,91 HT	887,40€ HT	3137,40€ HT
Fonctionnalité particulière	Kit correspond à une taille de gélules Kit : Gélulier+Chargeur	Kit correspondant à une taille de gélules Kit : Gélulier+Chargeur Lavable au lave-vaisselle	Gélulier semi-industriel avec orientatrice électrique

Distributeur	Fragon®
Technologie	<b>Capsicard</b>
Système	Gélules insérées dans une feuille cartonnée
Prix	Pour une plaque de gélules ivoire, transparentes ou blanches de la taille NOO à N4 :  29,97€ HT /plaque de 50gélules 33,71€ HT/ plaque de 60 gélules

## Annexe 16- Caractéristiques techniques et tarifaires des autres machines du préparatoire

Sources : (57) (58) (59) (60) (61)

### Balances analytiques et imprimantes

Distributeur	Fragon®			
Machine	<b>PHS 204</b>	<b>PHS 303</b>	<b>Mettler RSP 26</b>	<b>Mettler LCP 45</b>
Système	Balance		Imprimante	
Investissement moyen	2715,96€ HT	1926,30€ HT	652,08€ HT	1529,80€ HT
Entretien et consommables			Encreur : 33,55€ HT Rouleau papier : 17,48€ HT	
Fonctionnalité particulière	Précision 1/10mg Plateau 90 mm de diamètre Connexion USB vers PC	Précision au mg Plateau 127mmx127mm Connexion USB vers PC	/	

Distributeur	Quirumed®		ACT®	LaboandCo®
Machine	<b>082-5830312</b>	<b>55034200</b>	<b>Ohaus Explorer</b>	<b>Ohaus Discovery</b>
Système	Balance analytique de précision			
Investissement moyen	3083,35€ HT	1473,77€ HT	2612€ HT	2820€ HT
Fonctionnalité particulière	Précision : $2 \times 10^{-4}$ g	Précision $1 \times 10^{-3}$ g	Précision : $1 \times 10^{-4}$ g	

### Agitateurs magnétiques

Distributeur	Fragon®	LaboandCO®	Quirumed®	Cloup®
Machine	<b>MR3001</b>	<b>IKA C-Mag HS 4</b>	<b>50690010</b>	<b>RSLAB</b>
Système	Agitateur magnétique avec chauffage			
Investissement moyen	1235,24€ HT	427,50€ HT	167,78€ HT	435€ HT
Surface et Poids	24x15,5x12cm	15x26x10,5cm 3kg	20x12x9cm 2kg	16x28x8,5cm
Fonctionnalité particulière	Puissance calorifique 600W Jusqu'à 1250 tours/min Hautelement résistant aux substances chimiques agressives	Jusqu'à 1500tours/min Jusqu'à 500°C	Jusqu'à 2000 tours/min Aimant de 9mm de diamètre fourni	Plaqué en céramique Jusqu'à 1500 tours/min Puissance 500W Jusqu'à 340°C

### Soudeuse de tube plastique et plieuse de tube alu

Distributeur	<b>Fagron®</b>	<b>LGA ®</b>	<b>LGA (distribution)</b>
Système	Appareil à souder		Plieuse de tube alu
Investissement moyen	1819,66€ HT	2444,40€	1023,12€

## Annexe 17 – Caractéristiques techniques et tarifaires de logiciels du préparatoire

Sources : (62) (63)

Distributeur	Accoss®	Cooper®
Logiciel	<b>BP'PREP</b>	<b>EasyPrep</b>
Système	Logiciel pour préparatoire	
Implantation du logiciel	Utilisé depuis plus de 20ans	/
Investissement moyen	1499€HT à l'achat 50€HT location/36mois 73€ HT location/24mois	1560€ (inclus coût contrat de maintenance de la 1 <sup>ère</sup> année)
Fonctionnalités	<p>Fonctionne en 4 étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identification et traçabilité automatique des opérateurs.</li> <li>-Réception rapide des matières premières.</li> <li>-Fabrication sécurisée et tarification automatique.</li> <li>-Edition automatique des registres obligatoires.</li> </ul> <p>Meilleur traçabilité, respect des normes BPP en vigueur.</p>	
Gain de temps estimé	20min en moyenne/préparation Pour 2préparations/j soit 40/mois →Economie de 800min →13h	Peut permettre de réaliser et tarifer 10 fois plus rapidement qu'à la main
Fonctionnalités particulières	Synchronisation aux balances d'officines Enregistrement direct des pesées dans le dossier fabrication, permet assistance à l'essai d'uniformité de masse	
Avantages	Gain de temps, si beaucoup de préparations diverses sont réalisées. Si les préparations sont répétitives, peu nombreuses et souvent identiques, le gain de temps est moindre, puisque le protocole et la tarification sont déjà connus.	

## Annexe 18 – Caractéristiques techniques et tarifaires des distributeurs automatiques

Sources : (64) (65) (66) (67)

Distributeur	ARX®	Alliadis®
Machine	<b>Pharmaself24</b>	<b>Pharma24</b>
Système	Distributeur automatique autonome ou connecté au Rowa	Distributeur automatique
Investissement moyen	24k€ à 44k€ HT	Sur devis
Surface et Volume	3 tailles disponibles	4 tailles Small : 30 à 36 produits Medium 40 à 54 produits Large : 70 à 84 produits Double : 99 à 108 produits
Classement produits	Invisible des patients (mais écran tactile)	Visible par les patients Présentation verticale en ligne
Capacité	1000 boîtes /3m2 333boîtes/m2	De 30 à 100 références
Chargement	Par robot Par module de chargement	Par l'intérieur de l'officine
Module d'acheminement	Bras articulé	Distributeur rotatif Ascenseur
Mode de collecte des produits	Trappe	
Fonctionnalité particulière	Ecran tactile Connecté au « Rowa » d'ARX®	Climatiseur intégré Application Pharma24® pour retrouver le distributeur le plus proche Possibilité d'écran tactile
Paieement possible par patient et ticket	Carte bleue / Monnaie/ Billets Ticket	

Distributeur	CPM France®	RETinCO®
Machine	<b>PharmaShop24</b>	<b>La petite pharmacie</b>
Système	Distributeur automatique	Distributeur automatique
Investissement moyen	Sur devis	20k€ HT 390€ HT/mois pendant 60mois
Surface et Volume	2 tailles disponibles : Exclusive Largeur : 1240mm Hauteur : 1990mm Profondeur : 680mm  Extensive : Longueur 1560mm Hauteur : 1990mm Profondeur : 680mm	Largeur : 1120-1510-1610mm Hauteur : 1930-2230mm Profondeur : 880-9200mm
Classement produits	Visible par les patients Présentation verticale en ligne	Visible par les patients Présentation verticale en ligne
Capacité	Jusqu'à 20 canaux / étagère Max 10 étagères/machine  Jusqu'à 255canaux distincts	4 tailles : Standard : 70 références différentes Evolution : standard + guichet de garde Double : standard + Vitrine supplémentaire Small : 50 références différentes
Chargement	/	Système à deux portes, remplissage soit par l'avant (par la rue) soit par l'arrière
Module d'acheminement	Ejection par bras pousseur	Bras pousseur Ascenseur

Mode de collecte des produits	Trappe	
Montant du contrat de maintenance Hotline	/	Inclus dans le prix pour une période de 12mois Assistance téléphonique illimitée 1 visite annuelle 3 mois avant fin garantie
Fonctionnalité particulière	Climatiseur intégré Option : Kit d'extension permet de gagner 30cm pour toutes les lignes en vente Kit de connexion et contrôle à distance Alarme Système de réfrigération 4°C Ascenseur	Consigne sécurisée Application web pour surveiller stock Climatiseur intégré Séparation vitrine et monétique (remplissage de l'automate sans accès à la caisse) Interphone (en option)
Paiement possible par patient	Carte bleue / Monnaie/ Billets et Ticket	

## Annexe 19 – Caractéristiques techniques et tarifaires des autres machines d’officines

Sources : (68) (69) (70) (71) (72)

Caisses enregistreuses automatiques

Distributeur	<b>Tigra business®</b>	<b>OMC Gervais®</b>	<b>Crisalid®</b>	<b>Pharmagest®</b>
Machine	<b>Cash Guard</b>	<b>Wincor Nixdorf iCASH 10 et iCASH 15</b>	<b>Glory</b>	<b>Officash</b>
Implantation	100 en Europe (en pharmacie)	/		
Investissement moyen	Entre 15k et 25k€			Environ 12k€
Système	Caisse enregistreuse automatique			
Fonctionnalités	Echangeur de pièces Boîtiers de vidage Logiciel de pilotage			
Avantages	Possibilité de vidéo surveillance Détecteur de faux billets	Possibilité de vidéo surveillance Gestion des devises : Euros, francs suisses... DéTECTEURS de faux billets	DéTECTEUR de faux billets	DéTECTEUR de faux billets

## Bornes d'auto-mesures

Distributeur	CPM France®	Sokei®
Machine	<b>Platinum excellium</b>	<b>Point Santé</b>
Système	Borne de mesure : Poids, Taille et IMC Tension et rythme cardiaque Oxymétrie (saturation en oxygène) Spirométrie (mesure de la respiration)	Borne de mesure : Poids, Taille et IMC Estimation de la mesure de graisse (par impédancemétrie bioélectrique) Tension et rythme cardiaque
Investissement minimal	Location financière, 48mois avec option rachat à échéance du contrat pour un montant forfaitaire de 2% Prix sur devis	Location avec ou sans option achat Prix sur devis
Surface, Volume Et Poids	Largeur : 32cm Hauteur : 221cm Profondeur : 62cm	Largeur : 36cm Hauteur : 220cm Profondeur : 58cm 40kg
Montant du contrat de maintenance Hotline	Garantie 2ans	/
Entretien	Désinfection après passage du patient (en fonction des mesures pratiquées)	
Fonctionnalité particulière	Ecran supérieur tactile Ecran inférieur tactile Lecteur de carte à puce	Lecteur de carte à puce
Paiement possible et ticket	Monnaie /Jetons Carte magnétique personnelle Ticket	
Temps d'implantation	<1h	

## SERMENT DE GALIEN

*Faculté de Pharmacie,  
Université Joseph Fourier Grenoble I.*



# Serment de Galien



« 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(e) 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(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque ».**



Xavier PRADEAU

## **AMELIORER LA PRODUCTIVITÉ EN OFFICINE À L'AIDE DE LA ROBOTISATION**

### **RESUMÉ**

En 2014, la conjoncture économique des officines est difficile. Les pharmaciens doivent envisager de nouveaux gisements de productivité afin de garantir un niveau de marge suffisant pour envisager de nouvelles missions de santé publique. La solution robotique est déjà exploitée par 9% des pharmacies françaises. Le rythme d'implantation est en légère expansion mais certains pharmaciens restent encore septiques quant à l'utilité et au retour financier de l'outil. En effet, peu d'études rétrospectives sont actuellement disponibles. Dans ce travail, nous avons cherché à objectiver le gain de productivité d'un robot au quotidien dans l'exercice officinal. Nous avons étudié sa valeur ajoutée en comparant des pharmacies robotisées versus non robotisées. En « front » office, nous avons montré une corrélation entre la longueur de la prescription et le temps de solitude des patients lors de la dispensation pour les pharmacies non robotisées. Un gain de temps pour les pharmacies robotisées était observable et pouvait être mis à profit pour prodiguer des conseils aux patients. En « back » office, le temps de rangement de commandes quotidiennes avec robot était plus court. Une diminution du piétinement, de la pénibilité et une gestion facilitée des stocks ont pu être également appréciées. L'acte de dispensation n'est pas le seul axe de productivité à explorer. Les avancées technologiques ont permis l'élaboration des distributeurs automatiques, des machines du préparatoire, de la robotisation de la PDA, des caisses automatiques et des bornes d'auto-mesure qui sont autant d'innovations permettant d'améliorer l'exercice officinal. L'outil robotique peut être une solution d'avenir mais son projet doit être intégré dans la stratégie de développement de l'officine.

**MOTS CLÉS :** Automate / Robot / Stratégie économique / Productivité

**ADRESSE :** 350 route des bourales. 74410 Saint-Jorioz

**FILIÈRE :** Pharmacie d'officine.