

ACADÉMIE D'ORLÉANS-TOURS

UNIVERSITÉ DE TOURS

FACULTE DE PHARMACIE « Philippe-Maupas »

Année 2021.....

N° 14.....

THÈSE D'EXERCICE
pour le
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Par

Philippe Lesne.....

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 29/03/2021.....

Automatisation et Qualité à l'officine

.....
.....

JURY

Président : Hassan Allouchi, enseignant à la faculté de pharmacie de Tours.....

Membres :

.....
Jackie Vergote, directrice de thèse, enseignante à la faculté de pharmacie de Tours.....

Tanguy de Clavières, pharmacien d'officine à Puteaux.....
.....
.....



SERMENT DE GALIEN

En présence des Maîtres de la Faculté, je fais le serment :

***D'**honorer ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés et d'actualiser mes connaissances ;*

***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 Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;*

***De** ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité ;*

***En** aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels ;*

***De** ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession ;*

***De** faire preuve de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens ;*

***De** coopérer avec les autres professionnels de santé ;*

***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.*

Date : 29.03.2021

L'étudiant

M Philippe Lesne

Le Doyen de la Faculté

Professeur Véronique Maupoil

ANNEE : 2020 - 2021

Directrice : Pr Véronique MAUPOIL

Directeur Adjoint : M. Hervé MARCHAIS

Assesseurs : Pr Daniel ANTIER, M. Matthieu JUSTE, Pr Karine MAHEO, Mme Audrey OUDIN

ENSEIGNANTS

10 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ

| | | |
|---------------------|--------------|--|
| ALLOUCHI | Hassan | CHIMIE PHYSIQUE |
| BRAND | Denys | MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE |
| CHEVALIER | Stéphane | BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE |
| CHOURPA | Igor | CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE |
| CLASTRE | Marc | BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE |
| DIMIER-POISSON | Isabelle | IMMUNOLOGIE PARASITAIRE |
| ENGUEHARD-GUEIFFIER | Cécile | CHIMIE THERAPEUTIQUE |
| MAHEO | Karine | PHYSIOLOGIE |
| MAUPOIL-DAVID | Veronique | PHARMACOLOGIE |
| VIAUD-MASSUARD | Marie-Claude | CHIMIE ORGANIQUE |

6 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ ET PRATICIENS HOSPITALIERS

| | | |
|-----------|----------|--|
| ANTIER | Daniel | PHARMACIE CLINIQUE |
| EMOND | Patrick | BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES |
| GIRAudeau | Bruno | BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES |
| LANOTTE | Philippe | MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE |
| POUPLARD | Claire | HEMATOLOGIE |
| THIBAUT | Gilles | MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE |

2 PROFESSEURS ÉMERITES

| | | |
|------------|---------|--|
| GUILLOTEAU | Denis | BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES |
| BARIN | Francis | MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE |

35 MAITRES DE CONFÉRENCES

| | | |
|--------------------|----------------|--|
| ALLARD-VANNIER | Emilie | PHARMACIE GALENIQUE |
| AUBREY | Nicolas | BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE |
| BAKRI | Françoise | HYGIENE SANTE PUBLIQUE & TOXICOLOGIE |
| BESSON | Pierre | PHYSIOLOGIE |
| BIRER-WILLIAMS | Caroline | BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE |
| BONNIER | Franck | CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE |
| BORDY | Romain | PHARMACOLOGIE |
| BOUESOCQUE-DELAYE | Leslie | PHARMACOGNOSIE |
| BOUVIN-PLY | Mélanie | MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE |
| BRAIBANT | Martine | MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE |
| BREDELOUX | Pierre | PHARMACOLOGIE |
| DAVID | Stéphanie | PHARMACIE GALENIQUE |
| DEBIERRE-GROCKIEGO | Françoise | IMMUNOLOGIE PARASITAIRE |
| DELAYE | Pierre-Olivier | CHIMIE THERAPEUTIQUE |
| DENEVAULT | Caroline | CHIMIE THERAPEUTIQUE |
| DOUZIECH-EYROLLES | Laurence | AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA |
| DUMAS | Jean-François | BIOCHIMIE GENERALE ET BIOTHERAPIE |
| GERMON | Stéphanie | IMMUNOLOGIE PARASITAIRE |
| GLEVAREC | Gaëlle | BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE |
| HERVE-AUBERT | Katel | CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE |
| JUSTE | Matthieu | IMMUNOLOGIE PARASITAIRE |
| LAJOIE | Laurie | MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE |

Mise à jour du 05/01/2020

| | | |
|---------------|--------------|---|
| LANOUE | Arnaud | BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE |
| MARC | Jillian | BIOMOLECULES ET BIOTECHNOLOGIES VEGETALES |
| MARCHAIS | Hervé | PHARMACIE GALENIQUE |
| MAVEL | Sylvie | CHIMIE THERAPEUTIQUE |
| MUNNIER | Emilie | PHARMACIE GALENIQUE |
| OMBETTA-GOKA | Jean-Edouard | CHIMIE ORGANIQUE |
| ODIN | Audrey | BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE |
| PASQUALIN | Côme | PHARMACOLOGIE |
| PRIE | Gildas | CHIMIE ORGANIQUE |
| SOUCE | Martin | CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE |
| TAUBER | Clovis | BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES |
| VELGE-ROUSSEL | Florence | IMMUNOLOGIE PARASITAIRE |
| VERCOUILLIE | Johnny | BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES |
| VERGOTE | Jackie | AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA |
| VIERRON | Emilie | BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES |
| ZHANG | Bei-Li | PHARMACOLOGIE |

3 MAITRES DE CONFÉRENCES ET PRATICIENS HOSPITALIERS

| | | |
|-------------------|---------|--------------------------------|
| ARLICOT | Nicolas | BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES |
| FOUCAULT-FRUCHARD | Laura | PHARMACIE CLINIQUE |
| RESPAUD | Renaud | CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE |

1 CONTRAT D'ENSEIGNEMENT

| | | |
|--------|---------|-----------------------------|
| VANIER | Antoine | BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES |
|--------|---------|-----------------------------|

1 PRAG

| | | |
|-----------------|-------|---------|
| WALTERS-GALOPIN | Susan | ANGLAIS |
|-----------------|-------|---------|

2 CHARGÉS DE RECHERCHE

| | | |
|---------|--------------|-------|
| MEVELEC | Marie-Noëlle | INRAE |
| MOIRE | Nathalie | INRAE |

1 PHARMACIEN D'OFFICINE – PAST (Enseignant Associé)

| | | |
|--------|---------|-------------------|
| JOYEUX | VINCENT | Filière Pharmacie |
|--------|---------|-------------------|

2 AHU (Assistant Hospitalier Universitaire)

| | | |
|----------|--------|--|
| FOUCAULT | Amélie | HEMATOLOGIE |
| MARLET | Julien | MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE |

1 ATER (Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche)

| | | |
|-----------------|-----------------|--|
| HEREDIA-MARQUEZ | Arturo Vladimir | BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE |
|-----------------|-----------------|--|

Remerciements

A Jackie Vergote, directrice de thèse

Merci de m'avoir accompagné pendant toute la durée de ce projet de thèse

A l'équipe de la pharmacie du RER de la Défense, où j'ai travaillé pendant la réalisation de ce travail

Merci de m'avoir accueilli avec bienveillance et merci de m'avoir encouragé

Aux professeurs, enseignants-chercheurs, maîtres de stage,

Merci pour vos conseils

Aux pharmaciens d'officine qui ont bien voulu participer à l'enquête

Merci pour votre confiance et pour le temps que vous m'avez consacré

Table des illustrations

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Robots commercialisés en France en 2021 et leurs principales caractéristiques | 13 |
| Tableau 2: Principales étapes du développement des systèmes d'automatisation | 15 |
| Tableau 3: Principales caractéristiques des modèles hybrides | 17 |
| Tableau 4: Principales caractéristiques des trois types de systèmes de délivrance | 17 |
| Tableau 5: Liste des principes du référentiel qualité officinal | 23 |
| Tableau 6: Comparaison des différentes méthodes de réception | 33 |
| Tableau 7: Comparaison des différents systèmes de stockage | 35 |
| Tableau 8: Grandes étapes du projet d'automatisation | 51 |
| Tableau 9: Dimensions minimales des systèmes robotisés | 53 |
| Tableau 10: Déterminants de la vitesse de chargement des principaux robots | 58 |
| Tableau 11: Capacité de stockage des robots | 62 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1: Position et chiffres clés des deux principaux arrondissements de l'enquête | 71 |
| Figure 2: Principale motivation à automatiser l'officine | 73 |
| Figure 3: Type de système | 75 |
| Figure 4: Emplacement du système | 75 |
| Figure 5: Module réfrigérant, trieur, linéaire digital | 75 |
| Figure 6: Produits gérés en stock: promis, stupéfiants, homéopathie, autres produits cylindriques .. | 77 |
| Figure 7: Coût de la maintenance selon le type de système | 79 |
| Figure 8: Qualité de l'installation | 81 |
| Figure 9: Gestion du stock | 83 |
| Figure 10: Sécurité de la délivrance | 85 |
| Figure 11: Tableau de contingence du test d'indépendance du χ^2 | 85 |
| Figure 12: Confort au travail | 87 |
| Figure 13: Qualité de l'échange avec le patient | 87 |
| Figure 14: Formation continue renforcée | 87 |
| Figure 15: Qualité du SAV | 89 |

Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation

BPDG : Bonnes Pratiques de Distribution en Gros

BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication

CEN : Comité Européen de Normalisation

CNOP : Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens

COFRAC : Comité Français d'Accréditation

CQAPO : Commission Qualité Aquitaine pour la Pharmacie d'Officine

DMP : Dossier Médical Partagé

DP : Dossier Pharmaceutique

EFQM : European Foundation for Quality Management

EQO : Evaluation de la Qualité Officinale

FEFO : First Expired First Out

FSPF : Fédération des Syndicats Pharmaceutiques de France

ISO : International Standardisation Organisation

Leem : (Les entreprises du médicament)

LGO : Logiciel de Gestion d'Officine

OEN : Organisme Européen de Normalisation

ONN : Organismes Nationaux de Normalisation

PHSQ : Pharma Système Qualité

PMO : Prescription Médicale Obligatoire

PSQ : Pharma Système Qualité

PTS : Produits Thermo-Sensibles

SMQ : Système de Management de la Qualité

UNPF : Union Nationale des Pharmacies de France

Sommaire

| | |
|---|----|
| 1. Généralités | 11 |
| 1.1 Automate, robot, hybride | 11 |
| 1.1.1 Définition de l'automate | 11 |
| 1.1.2 Les débuts de l'automate en pharmacie | 12 |
| 1.1.3 Définition du robot | 14 |
| 1.1.4 Les débuts du robot en pharmacie..... | 16 |
| 1.1.5 Combiné/Hybride | 18 |
| 1.2 Qualité | 19 |
| 1.2.1 Définition | 19 |
| 1.2.2 Actualité | 20 |
| 1.2.3 Référentiels | 21 |
| 1.2.4 Acteurs..... | 25 |
| 1.2.5 Outils | 27 |
| 2. Automatisation à l'officine | 31 |
| 2.1 Réception des commandes | 31 |
| 2.1.1 Vérification des alertes sanitaires | 31 |
| 2.1.2 Vérification de l'absence de détérioration apparente | 32 |
| 2.1.3 Vérification de la conformité entre les produits commandés et les produits réceptionnés | 32 |
| 2.1.4 Vérification de la date de péremption | 34 |
| 2.2 Stockage | 36 |
| 2.2.1 Gain de place | 36 |
| 2.2.2 Gain de temps | 37 |
| 2.2.3 Optimisation du stockage..... | 38 |
| 2.2.4 Traçabilité des produits | 39 |
| 2.2.5 État du stock..... | 39 |
| 2.2.6 Inventaire | 39 |
| 2.2.7 Retrait de lot..... | 39 |
| 2.2.8 Température de conservation..... | 40 |
| 2.3 Dispensation | 42 |

| | |
|--|----|
| 2.3.1 Sécurisation de la délivrance..... | 42 |
| 2.3.2 Qualité de l'échange avec le patient | 43 |
| 2.3.3 Gestion des promiss..... | 45 |
| 2.3.4 Dispensation des médicaments à l'unité..... | 46 |
| 2.3.5 Extension de l'automatisation aux produits conseil : les linéaires digitaux..... | 47 |
| 2.4 Mise en place de la démarche qualité..... | 50 |
| 3. Prérequis à l'automatisation et choix de l'équipement | 52 |
| 3.1 Contraintes architecturales | 54 |
| 3.2 Coût et Rentabilité..... | 55 |
| 3.2.1 Coût et charges..... | 55 |
| 3.2.2 Retour sur investissement..... | 55 |
| 3.2.3 Le chiffre d'affaire comme indicateur | 56 |
| 3.3 Formation | 56 |
| 3.4 Aspect réglementaire | 56 |
| 3.5 Compatibilité avec le LGO | 57 |
| 3.6 Observation des pharmacies de même gabarit | 57 |
| 3.7 Choisir son équipement..... | 59 |
| 3.7.1 Caractéristiques techniques | 59 |
| 3.7.2 Modules..... | 64 |
| 3.7.3 Place de l'entreprise sur le marché | 65 |
| 3.7.4 Contrats de maintenance et service après vente..... | 66 |
| 3.7.5 Evolutivité et remplacement du matériel, marché de l'occasion | 67 |
| 4. Enquête | 68 |
| 4.1 Objectifs de l'enquête | 68 |
| 4.2 Méthode..... | 68 |
| 4.2.1 Cible de l'enquête..... | 68 |
| 4.2.2 Portée de l'enquête..... | 69 |
| 4.2.3 Forme de l'enquête | 70 |
| 4.2.4 Mise en œuvre de l'enquête | 70 |
| 4.3 Résultats | 72 |
| 4.3.1 Taux d'automatisation..... | 72 |
| 4.3.2 Principale motivation à automatiser l'officine | 74 |
| 4.3.3 Type d'installation | 76 |
| 4.3.4 Coût et Rentabilité..... | 80 |

| | |
|---|----|
| 4.3.5 Type de clientèle | 82 |
| 4.3.6 Qualité de l'installation | 82 |
| 4.3.7 Qualité à l'officine | 84 |
| 5. Conclusion et perspectives..... | 91 |
| 5.1 Conclusion | 91 |
| 5.2 Perspectives..... | 91 |
| 6. Bibliographie..... | 92 |
| Annexe : Questionnaire de l'enquête | 95 |

1. Généralités

1.1 Automate, robot, hybride

1.1.1 Définition de l'automate

La première utilisation connue du mot « automate » apparaît en 1532 comme un adjectif dans le Gargantua de François Rabelais : « de petits engins automates, c'est-à-dire soi mouvans eux-mêmes ». Il semble donc que ce soit l'auteur humaniste qui ait inventé ce qui pour l'époque était un néologisme (dans l'ensemble de son œuvre, l'homme est à l'origine de huit cent premières attestations de mots et expressions)(1).

Si le terme apparaît en 1532, les automates, eux, existent depuis l'Antiquité. On attribue à Archytas de Tarente l'invention d'une colombe capable de voler, et à Héron d'Alexandrie des scènes théâtrales animées (2).

Selon le Petit Littré, composé en 1875, « automate » vient du latin *automatus*, venant lui-même du grec *αὐτόματος* et désigne une « machine et en particulier une machine imitant les êtres animés, qui se meut par ressort » avec pour exemple les automates de Vaucanson du milieu du dix-huitième siècle (3). En 1738, avec son joueur de flute et de tambourin, Jacques Vaucanson évoque déjà la supériorité de la machine sur l'homme : « l'automate surpasse tous nos joueurs de tambourin... » (4). On retrouve une définition quasiment identique à celle du Littré dans le Petit Robert de 1998 : « appareil mû par un mécanisme intérieur et imitant les mouvements d'un être vivant » (5). Le Larousse propose une définition plus enrichie de l'automate avec : « du grec *αὐτόματος* (qui se meut de soi-même) désigne une machine qui, par le moyen de dispositifs mécaniques, pneumatiques, hydrauliques, électriques ou électroniques, est capable d'actes imitant ceux des corps animés ». La définition du même Larousse dans sa version abrégée est plus précise : « jouet, objet figurant un être vivant dont il simule les mouvements grâce à un mécanisme (6).

Le sens « automate » tel qu'il est utilisé en pharmacie ne correspond pas à ces définitions puisqu'il est statique et n'a pas pour ambition de ressembler à un être vivant. Ce sens ne provient ni de la langue de Rabelais, ni des (é)mouvantes réalisations de Vaucanson : il n'apparaît en France qu'en 1968. Son étymologie provient de l'allemand « Automat » et signifie « distributeur ». L'automate au sens de la pharmacie est donc un germanisme (7).

L'usage a fini par faire entrer cette définition dans certains dictionnaires tels que le Petit Larousse, à la cinquième et dernière entrée : « distributeur automatique ». Le Petit Robert, par exemple, ne mentionne pas ce sens.

Notons enfin qu'en pharmacie, la formule « Distributeur automatique » est à réserver aux machines en accès libre depuis le trottoir.

L'automate d'une pharmacie stocke chaque référence dans un canal différent, les articles étant disposés les uns derrière les autres, comme dans un distributeur automatique. Mais à la différence de celui-ci, l'automate stocke ses boîtes sur des canaux en pente. Les boîtes sont retenues de la chute par un taquet situé à l'extrémité de la pente. Il s'abaisse afin de permettre à la boîte de chuter hors de son canal puis se redresse afin d'empêcher les boîtes en amont de suivre la même chute. Tous les canaux sont inclinés de la même façon, et tous sont équipés de taquets actionnés à distance, depuis le comptoir. Les canaux sont les unités fondamentales de l'automate. Ils peuvent agir simultanément offrant une grande vitesse de délivrance.

Une fois libérées, les boîtes chutent sur un système de convoyage qui les transporte jusqu'au comptoir. Chaque poste peut être desservi par une sortie qui lui est propre, au moyen d'un système d'aiguillage. Ainsi, chaque opérateur reçoit les boîtes demandées à proximité immédiate de son poste de travail.

Le chargement de l'automate est réalisé en amont des canaux, depuis la face arrière des étagères, où un espace suffisant est dégagé afin qu'un opérateur puisse circuler sur toute la longueur de l'automate. Les canaux sont remplis en y glissant les articles les uns derrière les autres.

1.1.2 Les débuts de l'automate en pharmacie

C'est dans le domaine de la répartition que les premiers automates voient le jour. C'est une entreprise américaine, FMC, qui la première équipera un entrepôt d'OCP à Paris dans les années 70. Il faut attendre les années 80 pour que deux entreprises autrichiennes, Knapp et PEEM automatisent les premiers magasins de répartition en province.

Le prototype du premier automate à destination des officines est présenté au salon Pharmagora de 1990. Yves Compte, pharmacien à Dignes-les-Bains, est séduit par le concept et décide de tenter une expérience dans sa pharmacie. Il équipe ses employés de podomètres pour évaluer la distance et le temps perdu à aller chercher les médicaments. Le résultat est sans appel : ses employés parcourent en moyenne 10km par jour. Rapportée à une vitesse de 5km/h, une telle distance fait donc perdre 2 heures à chaque employé. Au vu de ces résultats, il installe en 1993 le tout premier automate dédié à l'officine : le Pharmamat de la société Plusinfo-PEEM (la même société qui inventa les terminaux de commande pour les officinaux en 1981).

Il faut attendre 1995 pour que d'autres pharmacies se lancent dans ce qui est encore une aventure. Le Pharmamat sera installé dans trente pharmacies en France et restera le seul sur le marché jusqu'en 2000 (8). En 2000, Michel Poux et Jean-Louis Connier créent la société Mékapharm et commercialisent l'Apoteka. La croissance du marché est alors exponentielle. Cette société est restée leader du marché de l'automate en France jusqu'à aujourd'hui.

Une enquête menée par Pierre Chavarria en 2017 a permis d'évaluer le nombre d'automates à l'échelle nationale. Sur 91 pharmacies automatisées, 44 étaient équipées d'un

| Marque | Modèle sur mesure | Modèle standard | Chargement semi-auto | Préhension | Modules proposés |
|--|----------------------------|-----------------|--------------------------|--|---|
| Rowa (Allemagne) | Vmax® | Smart | Tapis | Bras rotatif | Froid Nettoyage Trieur (Prolog®) |
| Pharmathek (Italie) | Sintesi® | Non | Tapis sans guillotine | Bras rotatif | Trieur (Pharmaload®) Pince Euclid 3D® |
| Pharmax (France) | Caïman® | Non | Tapis | Bras rotatif | Trieur (TRIAXIS®) |
| Swisslog Healthcare (Suisse) | Evotec® | Non | Tapis | Bras rotatif | Trieur (E-load®) |
| Meditech (Belgique) | MT.XL® | MT.XS | Armoire | Bras non rotatif | Automate (MT.SPEED®) Trieur (MT.OPTIMAT®) |
| Gollmann (Allemagne) | GO.Compact®/ GO.Direct® | Non | Armoire | Bras rotatif Pince aspirante | Automate (GollmannRapid®) Froid Trieur |
| Omniceil (Etats-Unis) | Medimat® | Non | Armoire | Bras rotatif Pince aspirante | Automate (Speedbox®) Trieur (Fill-in-Box®) |
| Mekapharm (France) | Optimat® | Non | Armoire | Bras non rotatif | Trieur (ALPHA®) |
| Tecny-farma (Belgique) | Farmabox® | Non | Armoire | Bras rotatif | Trieur |

Tableau 1: Robots commercialisés en France en 2021 et leurs principales caractéristiques

automate soit environ la moitié des machines installées. Malgré l'évolution du marché depuis 2017, on peut estimer qu'aujourd'hui encore les automates représentent la majorité des machines, devant les robots et les hybrides.

Aujourd'hui, le marché des automates est représenté par trois fabricants, par ordre décroissant d'importance en France : Mekapharm, Pharmax et Swisslog Healthcare.

Omnicell, Rowa, Gollmann, Meditech, Tecnyfarma et Pharmathek ne proposent pas d'automate dans leur catalogue (9).

1.1.3 Définition du robot

Le robot se propose lui aussi de stocker les articles sur des étagères. Au lieu d'être en pente, les étagères sont horizontales. Les boîtes sont stockées les unes derrière les autres, et côte à côte, mais jamais les unes sur les autres. Plutôt que de faire jouer la gravité, c'est un bras articulé doté d'une pince qui se charge de saisir les boîtes et de les déposer sur le système de convoyage. Le système de préhension se déplace horizontalement entre deux rangées d'étagères. Il se déplace verticalement afin de pouvoir accéder à toute la hauteur des étagères.

L'entrée du stock est :

- « automatique » si les articles sont individualisés, scannés puis stockés par un chargeur automatique, que l'on appelle aussi trieur automatique.
- « semi-automatique » si les articles sont individualisés, scannés puis mis à disposition du système de préhension par un opérateur. Dans ce cas, l'entrée du stock est matérialisée par un tapis de chargement ou une porte de chargement selon les marques et les modèles.

Le principal intérêt du robot est sa capacité à ranger les articles automatiquement. Leurs principales caractéristiques sont présentées dans **le tableau 1 ci-contre**.

Le stock robot peut inclure des articles sous forme de boîtes mais aussi sous forme de cylindre telle que les flacons de Biseptine® ou de Betadine®, et même de plus petits cylindres comme les tubes de granules homéopathiques. Néanmoins, il est parfois nécessaire de clipser ces articles dans des socles prévus à cet effet afin de les rendre préhensibles.

| Année | Innovations et progrès |
|--------------------|--|
| 1970 | Premiers automates installés en France, dans le domaine de la répartition |
| 1990 | Présentation du premier automate à Pharmagora |
| 1993 | Installation du premier automate officinal en France |
| 1998 | Installation du premier robot en France |
| 2000 | Début de la démocratisation des automates dans les grandes pharmacies. Plusinfo-PEEM lance le LW-PEMAT®. Tecnilab lance le MOVETEC®. |
| 2001 | ARX lance Rowa®. Tecny-Farma lance Pharmatrack®. Vitesse de délivrance de 10 secondes par article. |
| 2002 | Technologie multi-picking : les robots gagnent en vitesse |
| 2004 | Premières gammes de robots standards, prêts à installer |
| 2005 | Rangement semi-automatique des commandes par les robots. A compter de cette date, le principe de fonctionnement des robots ne changera quasiment plus. Rowa devient leader du marché des robots jusqu'à aujourd'hui. |
| 2015 – aujourd'hui | Diminution rapide des prix, ouverture du marché aux pharmacies de taille moyenne. Obsolescence des automates. La technologie des robots arrive à maturité. |

Tableau 2: Principales étapes du développement des systèmes d'automatisation

1.1.4 Les débuts du robot en pharmacie

Le robot arrive sur le marché après l'automate. Contrairement à ce dernier, il ne vient pas du domaine de la répartition, mais du domaine de la robotique industrielle. Les robots se sont d'abord développés en Allemagne car leur faible vitesse de délivrance n'y posait pas de problème étant donné le faible nombre de médicaments prescrits par ordonnance. En France, avec un nombre moyen de boîtes de 5.5 par ordonnance, l'automate est longtemps resté plus compétitif, et d'autant plus auprès des grandes pharmacies. En 1998, soit 5 ans après le premier automate, est installé le tout premier robot en France, à Sclos de Contes dans l'Aube. Il s'agit d'OSCAR®, de la société allemande Stirnberg automation.

Ce robot reprend l'architecture d'un automate : les canaux sont en pente et un taquet permet de retenir les boîtes de la chute. Cependant, il s'adapte beaucoup mieux aux espaces exigus avec des modules de 50cm de largeur et jusqu'à 400 canaux par mètre de rayonnage. Cette machine se distingue de l'automate par la présence d'un bras de préhension capable de prélever les boîtes. La préhension permet d'éviter au médicament une chute dont la hauteur est proportionnelle à la hauteur du canal qui le recueille. Le tout premier avantage du robot est donc la douceur du prélèvement des articles.

Ce premier robot sait déjà optimiser son parcours le long des rayonnages afin de gagner du temps : au lieu de traiter chaque ordre l'un après l'autre, il enchaîne son parcours en fonction de la position géographique de chaque canal. Il reconnaît les canaux vides, vérifie la bonne réception des boîtes et envoie des messages d'erreur. Il connaît les dimensions et le poids de chacun des articles et adapte sa force en fonction. Cependant, le rangement des articles est effectué par un opérateur. OSCAR® présente déjà les avantages du robot sur l'automate : plus compact, il est mieux adapté aux petites pharmacies et son mode de prélèvement est plus doux. Il montre aussi son retard sur la vitesse de délivrance, qui n'est alors que de 6 articles à la minute. Retard qui n'aura de cesse de se réduire au cours des 20 années qui suivront la commercialisation de ce premier robot (10). La ressemblance de ce robot avec l'automate, le stockage en canaux et le fait qu'il ne range pas la commande lui-même font qu'aujourd'hui nous le qualifierions d'automate.

Entré sur le marché français en 2001 avec une première installation à Perpignan, la société allemande ARX propose un robot nommé ROWA® (Par la suite la société ARX sera rebaptisée Rowa, du nom de son produit phare). Son architecture ressemble en tout point aux robots actuels : deux étagères se font face, leurs plateaux sont horizontaux et le système de préhension se déplace au milieu. Exit la gravité dans le déplacement des articles, c'est grâce à un double système d'aspiration et de préhension que les boîtes sont prélevées. Si aujourd'hui la société ARX a abandonné le système d'aspiration, il est encore aujourd'hui utilisé par certains fabricants (Gollmann et Omnicell). La grande innovation est le rangement automatique de la commande mais la lenteur de la délivrance est encore un frein important : 10 secondes par article (même vitesse pour ARIANA®). En 2002, le robot Consis® propose pour la première fois le double picking : le bras de préhension est alors capable de saisir deux boîtes d'un coup, ce qui permet de démultiplier la vitesse de délivrance. La technologie « multi-picking » est née. (Aujourd'hui, les bras robotisés sont dotés de pinces peuvent saisir jusqu'à 8 boîtes de tailles différentes). Les principales étapes du développement de l'automatisation sont présentées dans le **tableau 2 ci-contre**.

| Marque | Nom du modèle | Type d'hybride | Chargement semi-auto | Sortie automate |
|------------------|---------------------------------|----------------|----------------------|--|
| Mekapharm | Optima® | vrai | Armoire | Ejection depuis des canaux inclinés |
| Pharmax | RG2 Ultra® | vrai | Tapis | Ejection depuis des canaux inclinés |
| Meditech | MT.XL® + MT.SPEED® | modulaire | Armoire | Ejection depuis des canaux horizontaux |
| Omnicell | Medimat®+ Speedbox® (Robomat®) | modulaire | Armoire | Prélèvement depuis des canaux inclinés |
| Gollmann | GO.direct/GO.compact + GO.rapid | modulaire | Armoire | Prélèvement depuis des canaux inclinés |

Tableau 3: Principales caractéristiques des modèles hybrides

| | Automate | Robot | Hybride |
|---------------------|--|---|---|
| Rangement | Manuel | Semi-automatique ou automatique | Semi-automatique ou automatique |
| Stockage | Canaux | « Chaotique » | Canaux + « chaotique » |
| Délivrance | Chute par gravité | Prélèvement par pince | Chute par gravité et/ou prélèvement par pince |
| Points forts | Délivrance rapide Maintenance facile voire inutile Faible coût | Rangement autonome Forte densité de stockage Gestion de stock | Délivrance rapide + rangement automatique Gestion de stock |

Tableau 4: Principales caractéristiques des trois types de systèmes de délivrance

1.1.5 Combiné/Hybride

Traditionnellement, l'automate est rempli manuellement par un opérateur qui se déplace de canal en canal afin d'y glisser les boîtes une par une. Le chargement demande plus de temps que pour un robot, le travail de l'opérateur est répétitif, peu valorisant et demande beaucoup de concentration : c'est le principal désavantage de l'automate.

Certains fabricants proposent donc l'automatisation de cette tâche au moyen d'un bras robotisé. Ce bras de préhension ressemble en tout point à celui utilisé dans les robots. C'est ainsi qu'à partir de 2001, Mekapharm a proposé ce que l'on appelait alors un robot-rangeur capable de ranger 300 boîtes en 15 à 20 minutes au lieu d'1h30.

Aujourd'hui, cinq fabricants proposent un hybride. Deux catégories d'hybrides se distinguent :

- les hybrides « vrais », où les étagères automates répondent aux étagères robot sur toute leur longueur et toute leur hauteur,
- les hybrides « modulaires », qui sont des robots équipés d'un module automate, où la partie automate est cantonnée à un espace restreint.

Les modèles et leurs principales caractéristiques sont résumés dans **le tableau 3 ci-contre**.

Quel que soit le type de système installé, robot, automate, ou hybride, il faut parler d'« automatisation ». Par ailleurs, l'hybride est considéré comme un type de robot et non comme un type d'automate, car c'est la présence d'un bras robotisé qui permet de définir un robot. Les principales caractéristiques de ces systèmes de délivrance sont résumées dans **le tableau 4 ci-contre**.

1.2 Qualité

Selon le code de la santé publique « tout acte professionnel doit être accompli avec soin et attention selon les règles de bonnes pratiques correspondant à l'activité considérée » (11).

1.2.1 Définition

La qualité est l'amélioration des pratiques qui permettent de garantir la fiabilité des produits et des résultats par rapport à un service, et qui permettent de retrouver la trace des actions et des projets.

La qualité, en tant que méthodologie de gestion documentaire, est donc une démarche qui commence par la rédaction d'un manuel qualité et le choix d'un référent qualité. Selon la norme ISO 9001, la politique qualité est « l'ensemble des orientations et intentions d'un organisme relatives à la qualité telles qu'elles sont officiellement formulées par la direction ». Une charte qualité doit être débattue par tous, connue de l'équipe et des clients, affichée et régulièrement mise à jour en fonction des évolutions de l'entreprise, de son équipe, de sa clientèle et de son environnement.

- La mise en œuvre de cette politique débute par un état des lieux. Il s'agit de savoir qui fait quoi, comment, où et pourquoi. L'autoévaluation de la conformité de chaque bien ou service vis-à-vis du manuel peut alors commencer. Ses résultats permettent de dresser un bilan.
- Cet bilan permet de générer des objectifs auxquels l'entreprise devra répondre. Pour ce faire, les outils, les délais et les collaborateurs concernés sont choisis.
- Des outils de suivi, les indicateurs, rassemblés sur un tableau de bord, permettent de contrôler la mise en œuvre de la politique qualité.
- Enfin, de nouveaux objectifs sont formulés dans un esprit d'amélioration continue de la qualité.

La finalité de la Qualité est de satisfaire les besoins exprimés ou non par l'utilisateur de santé, les collaborateurs, la santé publique, qu'ils soient implicites ou explicites. Le tout premier besoin exprimé est la sécurité, qui est au cœur de la préoccupation du pharmacien d'officine. Elle représente aussi un atout concurrentiel car le gage de confiance qu'elle instaure participe à la fidélisation de la clientèle et des collaborateurs (12).

1.2.2 Actualité

Dans un entretien accordé au Quotidien du Pharmacien, la présidente de l'Ordre des pharmaciens déclare la qualité comme la priorité numéro 1. Et pour cause, la qualité est désignée comme le dernier rempart à l'ouverture du monopole pharmaceutique, alors appelé de ses vœux par l'Autorité de la concurrence (13). Tout défenseur du monopole pharmaceutique peut donc considérer le développement de la qualité à l'officine non pas seulement comme une nécessité, mais aussi comme une urgence (14).

En Décembre 2018, l'Ordre des pharmaciens publie une feuille de route à destination du Ministère des Solidarités et de la Santé qui décrit 6 propositions-clé ainsi qu'un calendrier afin de déployer la démarche qualité à l'officine (15) :

- 1- Création d'une instance nationale, le Haut Comité à la Qualité en Officine
- 2- Création du référentiel qualité, spécifique à la profession
- 3- 100% des pharmacies devront appliquer une démarche qualité d'ici 2025
- 4- La production des outils numériques nécessaires
- 5- L'auto-évaluation annuelle anonyme de chaque officine
- 6- Le soutien financier des efforts des officinaux

1.2.3 Référentiels

La démarche qualité repose sur des référentiels, qu'on appelle aussi des normes.

L'Association Française de Normalisation (AFNOR) définit la norme comme suit : « Lancée à l'initiative des acteurs du marché, une norme est un cadre de référence qui vise à fournir des lignes directrices, des prescriptions techniques ou qualitatives pour des produits, services ou pratiques au service de l'intérêt général. Elle est le fruit d'une coproduction consensuelle entre les professionnels et les utilisateurs qui se sont engagés dans son élaboration. Toute organisation peut ou non s'y référer. C'est pourquoi la norme est dite volontaire. Elle agit comme un cadre de référence pour tous les acteurs professionnels. »

1.2.3.1 Référentiels non spécifiques de la profession

Il existe trois niveaux de normes :

- Les normes nationales

Elles sont de deux types : les **normes expérimentales**, marquées « XP », qui sont mises à l'épreuve et dont le contenu sera conservé ou révisé, et les **normes homologuées**, marquées « NF », « NF EN », « NF ISO », ou « NF EN ISO », dont la valeur technique est reconnue et officialisée par les autorités. Dans un cas comme dans l'autre, ces normes peuvent être révisées. Elles doivent être compatibles avec les normes européennes.

- Les normes européennes

Ce sont des références normatives communes dans les pays d'Europe, elles sont marquées « EN » et élaborées par des instances européennes (définies en 1.2.4). Elles prévalent par rapport aux normes nationales et participent à la création d'un marché commun en facilitant la libre circulation des produits.

- Les normes internationales

Ce sont des références normatives élaborées par des instances internationales (définies en 1.2.4) La classification internationale pour les normes (ICS) est un outil créé par l'ISO pour classer les 23365 normes internationales. Il comporte trois niveaux de classification : 40 domaines, 392 groupes et 909 sous-groupes.

Par exemple, la norme ISO 9001 fait partie du :

- domaine 03 « Services. Organisation de l'entreprise. Gestion et Qualité. Administration. Transport. Sociologie »,
- groupe 100 « Organisation et gestion d'entreprise »,
- sous-groupe 70 « Systèmes de management ».

| | |
|--|--|
| Prise en charge et information de l'utilisateur de santé | 1. Accueil de l'utilisateur de santé 2. Ecoute et information de l'utilisateur de santé 3. Satisfaction de l'utilisateur de santé |
| Dispensation des médicaments et des autres produits autorisés | 1. Dispensation en officine et à domicile de médicaments sur prescription 2. Dispensation de médicaments sans prescription et des autres produits (marchandises autorisées) 3. Vente et dispensation en ligne 4. Préparations pharmaceutiques 5. Dossier Pharmaceutique (DP) et Dossier Médical Partagé (DMP) |
| Missions et services | 1. Stratégie de services 2. Organisation des services 3. Urgence et premiers secours 4. Actions de prévention et de promotion de la santé 5. Location de dispositifs médicaux 6. Préparation des doses à administrer 7. Vaccination 8. Livraison à domicile (dispensation exclue) - Portage 9. Dépistage des maladies infectieuses et des maladies non transmissibles. 10. Bilan partagé de médication 11. Entretien pharmaceutique 12. Education thérapeutique du patient 13. Coopération interprofessionnelle – Parcours coordonné de soins 14. Télésanté |
| Moyens nécessaires au fonctionnement de l'officine | 1. Responsabilités et tâches 2. Gestion des compétences 3. Gestion des alertes sanitaires (retraits/rappels) 4. Continuité des soins (ruptures) 5. Gestion des vigilances 6. Respect de la chaîne du froid 7. Adéquation des locaux aux services réalisés 8. Adéquation des équipements 9. Maîtrise des systèmes d'information 10. Gestion des stocks et des périmés 11. Veille légale et scientifique sur l'exercice professionnel 12. Traçabilité des actes et services de l'exercice professionnel 13. Démarche d'amélioration continue |

Tableau 5: Liste des principes du référentiel qualité officinal

1.2.3.2 Référentiel spécifique de la profession

Le référentiel qualité spécifique de la profession est publié en Janvier 2020. Il regroupe 35 « principes », qui constituent autant de normes dans un document de 51 pages disponible sur le site internet de l'Ordre National des Pharmaciens ainsi que sur le site « demarchequalityoffice.fr ».

La liste de ces normes officinales apparaît dans le **tableau 5 ci-contre**. **Les normes concernées par l'automatisation y apparaissent en gras**. L'automatisation permet d'améliorer l'accueil, l'écoute, l'information et la satisfaction de l'utilisateur de santé. La dispensation des médicaments, qu'ils soient prescrits ou non, est également transformée. Dans le back-office, l'automatisation modifie la gestion des alertes sanitaires, des ruptures, de la chaîne du froid, des périmés et du stock. Enfin, elle s'inscrit elle aussi dans une logique d'amélioration continue de la qualité.

1.2.4 Acteurs

1.2.4.1 Acteurs de la normalisation

Il existe de nombreux acteurs de la certification qualité à l'échelle internationale, européenne et nationale :

- **ISO** (International Standardisation Organisation), née en 1946, élabore les normes mais n'effectue pas de certification. La première norme ISO à définir la qualité est la norme 8402 publiée en 1986. Elle est régulièrement mise à jour : révisée en 1994 elle a été annulée et remplacée par la norme 9000 en 2000, que nous connaissons aujourd'hui (ce sont quelques unes des 23365 normes publiées par l'ISO) (16)(17),
- **EFQM** (European Foundation for Quality Management), organisation à but non lucratif fondée en 1988 par 14 entreprises européennes avec l'appui de la Commission Européenne. Cette organisation offre un outil permettant d'évaluer et d'améliorer le niveau de qualité dans n'importe quel type d'entreprise, notamment une pharmacie, c'est le modèle EFQM.
- Les **organismes certificateurs**, accrédités ou non. Parmi tout ce qui peut être certifié (des produits, des services, du personnel...), on retrouve les systèmes de management, et en ce qui nous concerne ici les systèmes de management de la qualité (SMQ) parmi lesquels la norme ISO 9001 tient le haut du pavé (car il en existe d'autres, plus spécifiques d'un domaine donné).
- **Organismes Européens de Normalisation** (OEN), adoptent les normes européennes. Il en existe trois. L'un concerne les normes électrotechniques, l'autre les normes de télécommunication, tandis que le dernier, le **Comité Européen de Normalisation** (CEN) concerne tous les autres secteurs.
- Les **Organismes Nationaux de Normalisation** (ONN) adoptent et publient les normes nationales, transposent les normes européennes en normes nationales et retirent les normes nationales incompatibles avec les normes européennes. L'ONN français est l'**AFNOR** (Association Française de Normalisation), qui est aussi représentante nationale officielle de l'EFQM en France. C'est l'un des 165 membres de l'ISO et un des 28 organismes français accrédités pour la certification ISO 9001.
- **COFRAC** (Comité Français d'Accréditation), permet d'évaluer « la compétence et l'impartialité des laboratoires et des organismes de certification ou d'inspection, pour donner confiance dans leurs prestations ». Ses accréditations sont reconnues par l'Institut Français et les autorités compétentes en la matière. Le COFRAC respecte lui-même une norme internationale dédiée aux organismes de certification, la norme ISO/IEC 17011 (18),

La pharmacie d'officine possède ses propres acteurs:

- le **Haut Comité à la Qualité en Officine**, créé en 2018 sous l'impulsion du CNOP, est une instance nationale chargée de définir un référentiel, d'observer et d'encourager le développement de la démarche. Cette instance est représentative de l'ensemble de la profession.
- **Pharma Système Qualité (PSQ)** association loi 1901 créée en 2009 par deux pharmaciens, qui rassemble aujourd'hui 2700 pharmacies, 17 groupements sur les 103 existants, ce qui représente 12% des pharmacies françaises (19). PSQ propose une double certification : ISO 9001 et QMS Pharma.

1.2.4.2 Fournisseurs

- **Industrie pharmaceutique** : l'assurance qualité apparaît dans les années 80 dans l'industrie pharmaceutique. Les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) deviennent obligatoires en 1992. La qualité est mise en œuvre de façon plus globale avec le développement management de la qualité. La qualité intervient dans la fabrication des matières premières, la réception et le contrôle des matières premières, la mise en forme de ces matières, leur répartition, la stérilisation, le conditionnement, la sérialisation et le stockage.
- **Grossistes-répartiteurs** : ils constituent un maillon essentiel dans la chaîne du médicament. Ils doivent garantir la qualité et la sécurité durant le transport et le stockage entre le fabricant et le dispensateur final. Ils sont soumis aux bonnes pratiques de distribution en gros (BPDG), qui sont obligatoires, et beaucoup de distributeurs se sont engagés dans une démarche volontaire de certification ISO 9001. De nombreux processus sont concernés par la qualité : gestion des référentiels, réception, stockage, préparation des commandes, livraison, traitement des retours, gestion des rappels et des retraits de lots, destruction des produits (20).

1.2.4.3 Les collaborateurs

Les collaborateurs sont à la fois les acteurs et les bénéficiaires de la qualité à l'officine. Ils sont tous impliqués dans la démarche qualité :

- ils adhèrent et participent à la politique qualité,
- ils s'investissent dans les réunions qualité,
- ils élaborent, utilisent et mettent à jour les outils nécessaires : procédures, registres, mémo, check-list...
- ils se portent garant de la bonne tenue du système documentaire

1.2.5 Outils

1.2.5.1 Autoévaluation

L'autoévaluation, ou autodiagnostic, se fait grâce à des outils tels que :

- l'Évaluation de la Qualité Officinale (EQO), programme d'accompagnement qualité proposé par le Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens (CNOP),
- Le Guide d'Assurance Qualité Officinale, de la Commission Qualité Aquitaine pour la Pharmacie d'Officine (CQAPO)(21),
- ou bien celui de Pharma Système Qualité (PHSQ),

L'autoévaluation porte sur des thèmes variés: dispensation, équipe, locaux, procédures, traitement des non-conformité.

1.2.5.2 Procédures

Les procédures permettent de décrire les points clé d'une activité officinale afin de mieux organiser son déroulement et d'éviter d'éventuels oublis. Les procédures sont rédigées après avoir échangé avec toutes les personnes concernées, car l'expérience de chaque personne est nécessaire pour adapter les documents de référence aux spécificités de l'officine. Elles sont rassemblées dans un système documentaire : un classeur, un fichier informatique, ou bien affichées dans le back-office. Elles sont régulièrement mises à jour.

La procédure doit mentionner :

- la date de rédaction et l'auteur de la procédure,
- la date de rédaction et l'auteur de la mise à jour de la procédure

(Les procédures ne sont pas gravées dans le marbre, elles sont débattues au sein de l'équipe si la situation le demande : dysfonctionnements, imprécisions, évolutions de l'environnement, de l'équipe, de la législation, des outils etc),

- la signature de chaque membre de l'équipe pour preuve de leur lecture.

1.2.5.3 Fiches d'enregistrement

Les fiches d'enregistrement sont des instruments de traçabilité permettant de surveiller les pratiques et sont des outils nécessaires à l'amélioration continue. Elles peuvent prendre la forme d'une liste tabulée où toutes les informations sont réunies dans un seul tableau, mais elles peuvent aussi prendre d'autres formes, avec des cases à cocher ou des espaces plus larges pour les descriptions. Voici quelques exemples de fiches :

- Fiche de suivi de la satisfaction des clients
- Fiches d'enregistrement des incidents avec la clientèle, les fournisseurs
- Registre des interventions de première urgence
- Registre de recensement des produits à risque de péremption
- Registre de vaccination antigrippale
- Grille des compétences de l'équipe
- Plan de maintenance des équipements

1.2.5.4 Mémos

Les mémos sont des outils qui permettent de sensibiliser l'ensemble de l'équipe aux grands principes d'une pratique professionnelle avec par exemple:

- l'accueil du patient et confidentialité,
- La détection des incidents à l'officine et l'amélioration de sa pratique.

Les mémos permettent aussi de synthétiser rapidement les informations utiles à la réalisation de certaines missions comme par exemple:

- le double contrôle des ordonnances,
- l'accompagnement de la dispensation d'un autotest VIH.

Parmi ces missions, les « nouvelles missions du pharmacien » s'accumulent et nécessitent, en plus d'une formation continue assidue et d'un abonnement à un périodique spécialisé de qualité, des outils simples de rappel à utiliser tous les jours.

1.2.5.5 Check-list

La check-list est un enchaînement de courtes phrases triées par ordre chronologique, alphabétique ou bien par ordre d'importance devant lesquelles le collaborateur coche des cases afin de s'assurer de leur prise en compte. Il peut s'agir de la réalisation de chaque étape nécessaire à une activité donnée. Elle est remplie par le ou les collaborateurs concernés par cette activité pendant son déroulement (22). En voici quelques exemples:

- Recours à un sous-traitant pour la réalisation des préparations
- Composition de la trousse de première urgence
- Critères d'éligibilité pour un dépistage
- Aménagement du local confidentialité

1.2.5.6 Gestion documentaire, documents de référence

Chaque nouvelle version d'un document interne est numérotée et datée. L'ancienne version est archivée. Aux côtés des documents internes doivent se trouver tous les documents de référence nécessaires aux outils à mettre en œuvre : les fiches d'information professionnelle du Comité d'Education Sanitaire et sociale de la Pharmacie française (Cespharm), les références des autorités de santé (lois, arrêtés, décrets, ordonnances, avis), les dossiers de presse etc.

1.2.5.7 Réunions d'équipe

La première réunion est la plus importante, elle consiste à gagner l'adhésion de tous les membres de l'équipe vis-à-vis de la démarche. Pour ce faire, tous les collaborateurs doivent comprendre ce qui motive l'instauration de la démarche, ainsi que ses conséquences au quotidien. C'est un préalable indispensable pour que la politique qualité passe de la théorie à la pratique. Un référent qualité est désigné et un plan d'action est rédigé. Ce plan d'action doit tenir compte des résultats de l'autoévaluation.

Les premières réunions devront concerner le cœur de métier : procédures de délivrance, accueil des patients, premiers secours. Les réunions suivantes pourront aborder des thèmes annexes. Pour bien fonctionner, les réunions doivent être :

- centrées sur un seul thème
- courtes (pas plus d'une heure)
- fréquentes (tous les mois)
- régulières (le même jour de la semaine par exemple)
- résumées sur un compte-rendu
- incluses dans le temps de travail (rémunérées)

1.2.5.8 Recueil des propositions d'amélioration

La création d'une boîte à idée permet de proposer des améliorations ou de relever des dysfonctionnements.

Le relevé des dysfonctionnements peut s'avérer délicat quand une personne de l'équipe en est à l'origine. Aucun nom ou statut ne doit être mentionné afin que personne ne soit désigné directement ou indirectement. Le rédacteur peut rester anonyme s'il le désire.

Etant donné que l'écriture manuscrite peut trahir son auteur, le formulaire doit pouvoir être rempli de façon numérique, imprimé puis ajouté aux autres formulaires.

Une fois rempli, le formulaire de dysfonctionnement ne doit être accessible qu'au moment du dépouillement, lors d'une réunion qualité dont la date et l'heure ont été communiquées à l'avance et à toute l'équipe. Une fréquence mensuelle est recommandée par l'Ordre (22).

Si toutefois un dysfonctionnement nécessite une solution rapide, la personne à l'origine du relevé doit en avertir le responsable qualité avant la tenue de la réunion qualité.

2. Automatisation à l'officine

2.1 Réception des commandes

La Commission Qualité Aquitaine pour la Pharmacie d'Officine (CQAPO) décrit dans son chapitre 5 sur l'approvisionnement quatre contrôles indispensables lors de la réception d'une commande :

1. la vérification des alertes sanitaires,
2. la vérification de l'absence de détérioration apparente,
3. la vérification de la conformité entre les produits commandés et les produits réceptionnés,
4. la vérification des dates de péremption.

La plus-value de l'automatisation réside ici dans la vitesse d'exécution de ces tâches et dans le niveau de sécurité qu'elle apporte.

2.1.1 Vérification des alertes sanitaires

Les recommandations soulignent que la réception d'une commande doit permettre de détecter les produits dont les lots font l'objet d'une alerte sanitaire.

Une pharmacie qui n'est pas équipée d'un système de traitement automatisé des alertes doit faire face à plusieurs difficultés :

- la personne en charge de la réception doit vérifier le numéro de lot de chaque produit ayant fait l'objet d'une alerte, et les alertes sont nombreuses. Cette opération prend du temps supplémentaire.
- Afin d'assurer une réception rapide, la personne en charge de cette tâche doit connaître l'ensemble des spécialités concernées par une alerte. Cette opération comporte un risque d'erreur.
- La réception est souvent assurée par plusieurs personnes dans l'équipe. Cela multiplie le risque d'erreur.

Cette perte de temps et ce risque d'erreur sont balayés par la présence d'un robot ou d'un automate : les QR code, qui contiennent le numéro de lot, sont scannés systématiquement à réception et permettent la mise en quarantaine automatique des produits faisant l'objet d'une alerte.

A l'avenir le logiciel de gestion de l'officine (LGO) proposera automatiquement la mise en quarantaine des lots concernés par l'alerte.

2.1.2 Vérification de l'absence de détérioration apparente

Dans une pharmacie équipée d'un trieur automatique il serait tentant de renverser les caisses des grossistes directement dans la trémie d'alimentation, comme c'est le cas dans les vidéos promotionnelles des fabricants. Cela n'est pas recommandé à trois égards.

- Premièrement, les bonnes pratiques veulent que chaque boîte soit inspectée afin de vérifier l'absence de détérioration apparente, et notamment l'intégrité du dispositif d'inviolabilité aujourd'hui obligatoire pour tout médicament.
- Deuxièmement, il n'est pas rare de se voir livrer des boîtes entrouvertes qui pourraient libérer leur contenu au cours de la réception et du stockage. Au mieux cela peut entraîner une mise en quarantaine ou une panne, au pire la destruction du produit ou la détérioration de l'équipement.
- Troisièmement, si un sirop se trouve au fond d'une caisse, il constitue un projectile lorsqu'on renverse la caisse de la sorte.

Pour toutes ces raisons, les produits doivent être contrôlés un par un et déposés avec soin dans la trémie d'alimentation.

2.1.3 Vérification de la conformité entre les produits commandés et les produits réceptionnés

Selon le niveau d'automatisation du back-office, on distingue 4 types de réception : la réception manuelle, la réception au lecteur de code-barres seul, la réception au lecteur de code-barres intégré au robot, et la réception au trieur automatique.

- La réception manuelle

L'opérateur pointe au stylo chaque ligne de produit sur le bon de livraison. Le rapprochement, qui consiste à mettre en regard les quantités réceptionnées et les quantités commandées sur le LGO, est effectué au clavier, ligne après ligne. Ce type de réception nécessite un large espace de travail pour disposer les produits par spécialité afin de les compter puis les ranger. Cette méthode est la plus longue et nécessite une bonne concentration.

| Réception | Manuelle | Lecteur de code-barres | Lecteur intégré au système | Trieur automatique |
|----------------|----------|------------------------|----------------------------|--------------------|
| Vitesse | Faible | Moyenne | Elevée | Très faible |
| Risque d'oubli | Elevé | Faible | Faible | Faible |
| Encombrement | Elevé | Elevé | Faible | Faible |
| Coût | Nul | Faible | Moyen | Elevé |

Tableau 6: Comparaison des différentes méthodes de réception

- La réception au lecteur de code-barres

Si le code-barres est utilisé depuis 1974, jusqu'en 2019, certaines pharmacies réceptionnaient encore leurs médicaments manuellement (23). Avec l'entrée en application le 9 Février 2019 du Règlement Délégué 2016/161 de la commission européenne du 2 Octobre 2015, la sérialisation des médicaments à prescription médicale obligatoire (PMO) rend impossible la réception manuelle, chaque médicament à PMO étant doté d'un identifiant unique encodé sous forme de Data-Matrix (24).

Chaque produit est scanné par un lecteur portable et le rapprochement avec le logiciel de gestion de l'officine (LGO) se fait en un clic. Cela nécessite un large espace de travail mais prend beaucoup moins de temps que le pointage manuel. Le risque d'erreur dans le décompte des boîtes est diminué, car une boîte sérialisée ne peut être comptée deux fois. Par ailleurs, un signal sonore permet de confirmer la lecture de chaque code, ainsi, l'oubli d'une boîte est diminué. La réception avec un lecteur de code-barres constitue donc déjà un grand bon en avant en matière de qualité de la réception.

- La réception au robot ou au combiné

Chaque produit est scanné à l'aide du lecteur de code-barres intégré au robot. Aucun espace n'est nécessaire pour disposer les produits lors de la réception : l'opérateur sort les produits de la caisse du grossiste et les dépose directement contre la barrière de chargement du robot. Certes, la réception est plus longue avec le scanner du robot qu'avec un lecteur de code-barres portatif mais le rangement est simultanément ce qui, au total, rend le processus plus rapide.

- La réception par le trieur automatique

Selon les vidéos promotionnelles des fabricants, l'intervention humaine se résume à vider les caisses du grossiste dans le trieur automatique.

La réception est beaucoup plus lente et nécessite un espace dédié au trieur dont la taille peut varier (s'il n'est pas intégré au robot) de 1 à 2 mètres carrés sont nécessaires (sans compter la trémie d'alimentation si elle existe). Néanmoins, certains trieurs peuvent servir de surface de travail lorsque ceux-ci ne sont pas trop hauts. Le **tableau 6 ci-contre** permet de résumer les principales caractéristiques de ces différentes méthodes de réception.

2.1.4 Vérification de la date de péremption

Le code data-matrix contient la date de péremption du produit. La lecture de ce code par un lecteur de code-barres, qu'il soit intégré ou non à un robot ou un automate, permet de détecter automatiquement un produit périmé ou à péremption courte, réduisant ainsi le risque de stocker puis de délivrer un produit périmé.

| | Colonne- tiroir/Etagère | Automate | Robot |
|-------------------------------------|----------------------------|----------|-------|
| Rangement par ordre alphabétique | oui | non | non |
| Rangement par référence | oui | oui | non |
| Rangement par forme galénique | oui | oui | non |
| Contrainte de hauteur | oui | oui | non |
| Espace dédié au convoyage | non | oui | oui |

Tableau 7: Comparaison des différents systèmes de stockage

2.2 Stockage

2.2.1 Gain de place

Un des tout premiers arguments de l'automatisation d'une officine est le gain de place qu'il représente.

Dans une étagère classique, les produits doivent :

- être rangés par référence (ils ne doivent pas se trouver à deux endroits différents),
- être rangés par ordre alphabétique afin qu'ils puissent être retrouvés rapidement,
- être rangés par type : formes sèches, topiques, produits de contraste, collyres, pansements, ORL, suppositoires, sachets, sirops, dispositifs transdermiques...) ce qui fragmente d'autant plus le stock,
- être situés à une hauteur et une profondeur raisonnable, afin d'éviter de se baisser ou bien d'utiliser une échelle. Le **tableau 7 ci-contre** résume ces différences.

Les robots ne souffrent aucune de ces contraintes d'espace, les références peuvent être mélangées, et réparties à des endroits différents, indépendamment de leur forme pharmaceutique. Le robot n'a pas besoin d'espace pour distinguer un article d'un autre, il sait où se situent chacune des boîtes depuis le moment où il les a rangé. Le bras robotisé peut monter jusqu'à 3,5 mètres de haut pour le GO.compact®, le Medimat® et le Vmax® lorsque les colonnes-tiroir dépassent rarement les 2,5m pour des raisons pratiques. Sur une même surface au sol, les robots et même les automates concentrent ainsi une plus grande quantité d'articles.

En cas de panne du système de délivrance, il faut rentrer à l'intérieur de l'enceinte du robot afin de se saisir des boîtes. Leur position est référencée par le logiciel. Les étagères sont extrêmement étroites et profondes, elles ne sont pas prévues pour la main de l'homme mais pour l'étroite pince de la machine : seuls quelques millimètres séparent chaque boîte de l'étagère supérieure, si bien qu'il est très difficile de distinguer et de saisir les boîtes qui se situent dans la profondeur de l'étagère. C'est d'autant plus vrai si l'étagère est en métal plutôt qu'en verre. Les pannes sont donc très handicapantes.

Selon les modèles, le gain d'espace se situe entre 20% et 70%.

Ce gain de place permet de répondre à des besoins variés :

- agrandir l'espace de stockage pour pouvoir conserver et donc acheter une plus grande quantité de marchandises,
- agrandir le back office pour le confort de l'équipe,
- augmenter la surface de vente, afin d'augmenter la profondeur, la largeur de gamme, l'effet de masse, augmenter le nombre de comptoirs, augmenter la jauge,
- aménager un nouveau local pour développer de nouvelles missions (orthopédie, téléconsultation, entretiens pharmaceutiques, dépistage...)

2.2.2 Gain de temps

Le gain de temps généré par l'automatisation du stock s'explique de trois façons différentes, par ordre d'importance : l'opérateur ne se déplace plus dans le back-office au moment de la délivrance, il est assisté lors de l'aménagement du stock et il n'a plus besoin d'assurer lui-même le nettoyage des étagères.

- **L'opérateur n'a plus besoin de quitter son poste pour aller chercher les médicaments.**

C'est Yves Comte, pharmacien à Dignes les Bains qui le premier démontre le gain de temps que représente l'automatisation à l'officine, avec une économie de deux heures par personnes et par jour. Ce résultat a plusieurs explications.

Il faut comparer le travail d'un employé avec celui d'un robot ou d'un automate, en décomposant la tâche de collecte des produits en trois étapes : l'aller, la collecte en tant que telle et le retour :

- **A l'aller**, l'employé doit se déplacer depuis le comptoir jusqu'au back-office, là où l'automate et le robot sont déjà en relation directe avec le stock. C'est là une première économie évidente de temps.
- **Une fois sur place** l'employé doit se saisir des différents produits dont il a besoin. Seulement les produits sont répartis à différents endroits du back-office selon leur voie d'administration, le fait qu'ils soient promis, qu'ils nécessitent des conditions particulières de conservation (produits thermosensibles) etc. ce qui multiplie les déplacements. Le robot et l'automate peuvent réunir tous ces produits en un seul et même endroit. C'est là une deuxième économie de temps.
- **Au retour**, quels que soient leur déplacements, les produits circulent plus vite dans les bras d'un robot puis sur un tapis roulant que dans les bras d'un employé. Le voyage retour est donc plus rapide : c'est là une troisième économie de temps.
- Enfin, pendant que le robot ou l'automate travaille, l'opérateur peut réaliser d'autres tâches : facturation et dispensation. Quatrième et dernière économie de temps.

Le temps dégagé pour le conseil est estimé à 23 secondes (25).

- **Le pharmacien n'a plus besoin d'adapter son espace de stockage à l'apparition, la disparition de références ou la modification de leur volume de vente.**

Tous les mois, de nouveaux produits arrivent sur le marché (des génériques par exemple). Dans une pharmacie non automatisée, il faut leur aménager un espace dédié dans les tiroirs ou les étagères, et donc bousculer les références préexistantes, ce qui revient parfois à jouer aux chaises musicales.

L'automate n'a pas cet inconvénient, car pas d'ordre alphabétique à respecter. Il suffit d'attribuer un nouveau canal au nouveau produit. Le pharmacien peut adapter lui-même la taille du canal au produit.

Pour le robot, c'est encore plus simple et plus rapide : une fois le nouveau produit renseigné dans le LGO, ses dimensions sont mesurées par le robot et intégré au stock sans aucune forme de manipulation.

- **Dans le cas des robots, le nettoyage des étagères est effectué par un module de nettoyage** (en option chez Rowa par exemple). Cette tâche peut être effectuée périodiquement, ou à la demande.

2.2.3 Optimisation du stockage

Les robots ne se contentent pas de ranger efficacement les articles au moment de leur réception. Tout au long de la journée, et entre chaque tâche prioritaire qu'il doit accomplir, le robot travaille à optimiser le positionnement des articles sur ses étagères.

- Pour libérer un maximum d'espace de stockage pour les futures réceptions de commande, le robot va compacter le stock en comblant les espaces laissés vacants avec des articles isolés. C'est ce que Mekapharm appelle défragmentation, à l'image de l'opération consistant à libérer de l'espace de stockage sur un disque dur.
- Pour accélérer la délivrance des articles à forte rotation, ces articles sont positionnés à proximité des sorties tandis que les produits à faible rotation sont positionnés à distance.
- Certains robots comme le Medimat® d'Omniceil peuvent laisser le choix au pharmacien de privilégier la capacité du stock ou bien la vitesse de délivrance. Pour privilégier la vitesse de délivrance, les références ne sont mélangées que sur la largeur de l'étagère, ce qui permet à la pince du robot de saisir jusqu'à 8 articles d'une même référence en une seule séquence de préhension. Si au contraire on souhaite privilégier la capacité du stock, les références sont mélangées à la fois dans la largeur et dans la profondeur de l'étagère. Il est également possible de définir un stockage en mode compact pour les références unitaires et un stockage en mode rapide pour les références dont le stock est supérieur ou égal à deux.

2.2.4 Traçabilité des produits

Chacun des articles étant scannés, chacune des dates de péremption sont connues du robot ou de l'automate. Si l'article ne présente pas de QR code, la date de péremption peut être saisie manuellement. Si enfin aucune date de péremption n'est mentionnée sur l'article, une date de péremption peut être fixée arbitrairement par l'opérateur. Les articles sont alors stockés sur les étagères en fonction de leur date de péremption. Les dates les plus courtes seront prélevées en premier : la gestion FEFO (First Expired First Out) est assurée sans erreur possible et en un temps record pour les robots ainsi que pour les automates.

Si une partie des articles viennent à se rapprocher de leur date de péremption, le logiciel permet d'en alerter l'opérateur et si besoin, de mettre en quarantaine les articles concernés. L'opérateur peut fixer le délai avant péremption à partir duquel l'alerte se manifeste et la mise en quarantaine se produit.

La vigilance est de mise pour les produits qui ont vocation à être utilisés pendant plusieurs mois tels les conditionnements trimestriels (diabète, ostéoporose, hypertension, hypercholestérolémie, contraception orale)(26).

2.2.5 État du stock

Lorsqu'un article est stocké à la fois dans le robot et dans une réserve (un robot ou un automate n'est pas forcément assez volumineux pour contenir la quantité totale des références à forte rotation), un bon de réassort peut être édité pour anticiper l'épuisement d'une référence. Le stock minimal peut être paramétré manuellement.

2.2.6 Inventaire

Un inventaire par télémétrie laser est possible, de façon automatique, planifiée ou à la demande. Le système de préhension est doté d'une tête de lecture qui balaye l'ensemble des étagères, ligne après ligne. Cet inventaire, d'une durée de quelques heures, peut être réalisé quotidiennement. Les économies sur l'inventaire et les périmés représente 3000 à 5000 euros pour une pharmacie de taille moyenne (27).

2.2.7 Retrait de lot

Chaque numéro de lot étant lu à réception, le robot peut sortir l'ensemble des articles d'un même lot en quelques instants.

2.2.8 Température de conservation

2.2.8.1 Produits Thermosensibles (PTS)

Les PTS désignent les médicaments à conserver entre +2 et +8°C. Ces médicaments sont conservés dans des réfrigérateurs ou des chambres froides, les températures élevées devraient être sans conséquence sur leur stabilité s'ils sont utilisés assez rapidement une fois sortis du réfrigérateur. La température des réfrigérateurs doit être régulièrement contrôlée.

La gestion des produits thermosensibles est un sujet de plus en plus important car ces produits sont de plus en plus nombreux à l'officine (plus de références, plus de volume). La question de l'automatisation de la délivrance de ces produits est donc d'autant plus d'actualité (28).

Les avantages du stockage des produits thermosensibles dans une enceinte réfrigérée à l'intérieur du robot sont tout d'abord les mêmes avantages que pour les autres produits :

- Gain de place dans le back-office
- Meilleure gestion de la péremption, des retraits de lots, de l'inventaire
- Continuité de l'échange avec le patient, gain de temps au comptoir.
- Meilleure gestion des promiss

L'enceinte réfrigérée présente aussi des avantages spécifiques à ce type de produit :

- Alimentation sans interruption

Tous les robots sont équipés d'un système appelé « alimentation statique sans coupure », également appelé, par abus de langage « onduleur » (il se compose en outre d'un redresseur et d'un accumulateur). Ce type de système est aussi utilisé pour le serveur de la pharmacie, mais rares sont les pharmacies équipées de ce système pour leur réfrigérateur. L'enceinte réfrigérée du robot permet donc de mieux sécuriser le stockage des produits thermosensibles.

Il convient pour le pharmacien de connaître les caractéristiques techniques de l'onduleur qui protège sa machine afin de connaître le délai au bout duquel il devra utiliser un réfrigérateur de secours en cas de coupure de courant.

- Diminution des risques liés au facteur humain

Ouverture prolongée ou trop fréquente, disposition inadéquate des boîtes (collées aux parois), bourrage de l'espace (mauvaise circulation du froid), oubli du relevé de température, mauvais relevé de température.

Une enceinte réfrigérée automatisée augmente donc la sécurité et la qualité du stockage et de la délivrance ainsi qu'une meilleure traçabilité.

2.2.8.2 Autres catégories de médicaments

- Les **médicaments à conserver à une température inférieure à 25 ou à 30°C** :

Le dépassement ponctuel, de quelques jours à quelques semaines, de ces températures n'a pas de conséquence sur la stabilité ou la qualité de ces médicaments. En effet, en cas de vague de chaleur, les médicaments stockés dans des conditions normales dans les pharmacies sont exposés à des conditions de stress thermique inférieures aux températures des épreuves de stabilité (qui ont montré l'absence de dégradation après exposition de plusieurs semaines à une température constante de 40°C).

- Les **médicaments sans mention particulière de conservation** (conservation à température ambiante)

Dans les conditions habituelles de conservation, ces médicaments ne craignent pas une exposition aux températures élevées telles qu'observées pendant les périodes de canicule (les essais de stabilité ont montré l'absence de dégradation après exposition pendant 6 mois à une température de 40°C).

- **Cas particuliers** : formes pharmaceutiques particulières (suppositoires, ovules, crèmes, ...)

De série ou en option, la climatisation permet d'assurer une parfaite température de conservation pour ces trois catégories de médicaments à l'intérieur des robots, tout comme dans une réserve climatisée classique (29).

2.3 Dispensation

L'article L5121-5 précise : « la dispensation, y compris par voie électronique, des médicaments doit être réalisée en conformité avec des bonnes pratiques dont les principes sont définis par arrêté du ministre chargé de la santé » (30).

L'arrêté du 28 Novembre 2016 relatives aux bonnes pratiques de dispensation des médicaments dans les pharmacies d'officine, les pharmacies mutualistes et les pharmacies de secours minières est publié au Journal Officiel le 1^{er} Décembre 2016 et entre en vigueur deux mois plus tard. L'Ordre National des Pharmaciens édite cet arrêté en Décembre 2016.

2.3.1 Sécurisation de la délivrance

L'enquête de Pierre Chavarria permet de donner un éclairage intéressant sur la sécurisation de la délivrance. Sur une base de 91 pharmacies automatisées, à la question :

« Avez-vous constaté de façon factuelle une diminution du nombre d'erreur de délivrance ? », un tiers des pharmaciens répondent par l'affirmative. Un tiers ne voit pas de diminution, et le dernier tiers ne sait pas (9).

La seule « façon factuelle » d'estimer l'évolution du nombre d'incidents est d'en avoir une traçabilité avant et après l'automatisation. L'enregistrement des incidents constatés par les collaborateurs lors du double contrôle des ordonnances ou par les patients n'est pas toujours pratiqué ce qui explique que certaines pharmacies ne puissent pas répondre à la question.

Les pharmacies qui ne constatent aucune amélioration faisaient déjà preuve d'une vigilance optimale quant à la délivrance des médicaments : le double contrôle des ordonnances permet de solutionner l'essentiel des incidents. Celles qui constatent une différence étant celles qui avaient des progrès à faire dans ce domaine.

En théorie, l'automate ou le robot ne peuvent se tromper et seules des incidents d'origine humaine au moment de l'entrée ou de la sortie du stock peuvent influencer la sécurité de la délivrance. Etant donné le manque d'indicateurs, il est difficile de distinguer l'augmentation du sentiment de sécurité de son augmentation réelle.

2.3.2 Qualité de l'échange avec le patient

L'automatisation permet d'augmenter la qualité de l'échange avec le patient de trois façons : l'allongement de la présence au comptoir, la continuité de l'échange et la sérénité.

2.3.2.1 Temps passé au comptoir

La dispensation désigne l'analyse pharmaceutique et la préparation des doses à administrer mais aussi le conseil sur le bon usage des médicaments. Comme décrit plus haut, le temps gagné sur la collecte des médicaments grâce à l'automatisation permet de prolonger le temps passé avec le patient. Ce gain de temps permet-il d'augmenter la qualité de l'échange avec le patient, et donc la qualité de la dispensation ?

L'enquête de Pierre Chavarria permet d'argumenter en faveur de l'automatisation, avec la question suivante :

« Estimez-vous que le potentiel gain de temps au comptoir vous permet de donner plus de conseils lors d'une délivrance ? »

89% des pharmaciens répondent par l'affirmative lorsque 4% seulement des pharmaciens répondent le contraire (7% ne savent pas répondre à la question) (9).

L'automatisation permet donc d'augmenter la qualité de la dispensation en augmentant la quantité de conseils prodigués au patient, soit l'un des piliers fondamentaux de l'acte de dispensation. C'est aussi la preuve que le facteur limitant du conseil est effectivement le temps imparti à l'opérateur. On aurait pu redouter que les collaborateurs n'exploitent pas le temps gagné au comptoir et laissent place à un silence gênant le temps du convoyage des médicaments. Il n'en est rien. Ce temps est effectivement alloué au conseil.

Ce qui est un avantage évident pour la prise en charge du patient l'est aussi pour l'équipe : elle trouve enfin le temps nécessaire pour partager son savoir avec le patient, c'est donc une valorisation de son travail. Pour une valorisation optimale, l'équipe doit se voir proposer un renforcement de sa formation continue. Il faut lui donner l'opportunité de se former davantage afin que le conseil grandisse quantitativement certes, mais aussi qualitativement. L'automatisation doit donc s'accompagner d'une mise à disposition d'outils nécessaires à la formation continue de l'équipe.

2.3.2.2 Continuité de l'échange et sérénité

- L'accueil du patient veut qu'on ne lui tourne pas le dos et que la conversation ne soit pas interrompue, c'est pourtant ce qu'il se passe lorsqu'il faut collecter les articles nécessaires au traitement d'une demande. Si les produits nécessaires sont gérés par la machine, la continuité de l'échange est assurée.
- Par ailleurs la qualité de l'échange peut être dégradée par le stress lié au risque de commettre une erreur de délivrance. Si la machine permet d'éviter certaines erreurs, elle peut donc faire baisser ce stress et améliorer l'échange entre le pharmacien et le patient.
- L'automatisation permet en outre une gestion plus fluide des pics d'activités de la pharmacie, les files d'attentes sont moins longues, le stress des patients et de l'équipe se réduit donc proportionnellement.

Tous les avantages qui ont été développés plus haut quant à la qualité de la dispensation peuvent être diminués si les pauses ne sont pas multipliées. Les déplacements entre le comptoir et le back-office sont des respirations. Elles permettent au sang de circuler dans les jambes, aux yeux de se décrocher de leur écran, à l'esprit de se s'évader un instant, de glisser quelques mots à un collègue, de s'hydrater rapidement avant de replonger dans la vigilance du métier. Toutes ces choses sont essentielles. Un travail de six heures d'affilée derrière un poste n'est pas souhaitable, ni pour l'équipe, ni pour la patientèle : œil hagard, jambes lourdes, visage crispé, formules de politesse assénées machinalement, sans compter l'augmentation du risque d'erreurs.

2.3.3 Gestion des promis

Les promis sont parfois anxiogènes pour les patients ainsi que pour l'équipe :

Les patients redoutent que leur produit ne soit pas à leur disposition en temps voulu. Quant à l'équipe, elle a bien souvent donné sa parole quant à la date et parfois l'heure de disponibilité du produit. La parole donnée peut être mise en défaut à plusieurs étapes :

- un retard de livraison de la part du laboratoire ou du grossiste,
- le produit commandé est différent du produit reçu ou bien le produit est reçu défectueux.
- un produit reçu en temps et en heure, mais pas encore réceptionné. L'opérateur peut imaginer que le produit n'a pas été livré et renvoyer le patient sans son produit alors qu'il se trouve quelque part dans le back-office.
- un produit réceptionné, mais rangé dans le stock classique (à cause d'un bon de promis égaré par exemple).
- un produit rangé dans les promis, mais pas au bon endroit. (Au nom du médecin ou au nom du produit au lieu du nom du patient par exemple).
- un produit rangé au bon endroit mais différent du produit promis (un bon de promis ayant été rattaché aux produits d'un autre et vice versa)
- plusieurs promis préparés pour la même personne à des dates différentes n'ont pas été réunis, si bien qu'une seule partie des promis est remise au patient.

Outre la dégradation de l'image de la pharmacie, ce sont les relations au sein de l'équipe qui peuvent se détériorer car bien souvent, la personne qui promet est mise en défaut par une autre personne de l'équipe au moment de la réception ou de la préparation du promis. Bien que ces éventualités soient le plus souvent gérées dans de bonnes conditions, l'automatisation et l'informatisation des promis permettent d'apporter un bénéfice :

- les promis sont rangés dans le stock robot. L'homéopathie, les produits de compression veineuse et les produits « froids », si possible,
- le patient présente un bon de promis doté d'un code barre.
- le code barre du bon de promis est scanné,
- tous les produits rattachés au nom de la personne sont délivrés d'un coup sans qu'il soit nécessaire de se déplacer d'un endroit à un autre (l'informatique rappelle tous les produits à délivrer, y compris ceux qui ne sont pas stockés dans le robot).

2.3.4 Dispensation des médicaments à l'unité

Le 16 Septembre 2014 ont été publiés au journal officiel les décrets d'application permettant l'expérimentation de la dispensation des médicaments à l'unité. L'expérimentation porte sur 14 antibiotiques sous forme sèche dans 100 pharmacies réparties sur les régions Limousin, Ile-de-France, PACA et Lorraine et concernant 1185 patients (31). Les résultats de l'expérience de délivrance à l'unité sont publiés par l'Inserm dans la revue Plos-One de Septembre 2017(32). Ils montrent que :

- **80% des patients acceptent la délivrance à l'unité,**
- **10% des médicaments en volume sont économisés**

Dans 60% des prescriptions, le boîtage propose un nombre d'unités de prise plus élevé que nécessaire. En évitant la délivrance de comprimés surnuméraires, on évite qu'ils soient jetés dans les ordures ménagères (13% des sondés), réutilisés en automédication (11% des sondés), ou simplement conservés (18% des sondés) avec les risques d'accidents ménagers que cela implique. On diminue donc le risque d'antibiorésistance et de mésusage.

- **91% d'adhérence au traitement versus 67% pour le groupe contrôle.**

Les raisons invoquées sont la simplification de la prescription (prendre les médicaments jusqu'au dernier) et le souci de respecter le travail de personnalisation du traitement par le pharmacien. Une meilleure observance permet également de diminuer le nombre de médicaments surnuméraires, le risque d'antibiorésistance et le risque lié à la maladie.

Un bénéfice environnemental et sanitaire est mis en évidence. Cependant, le bénéfice économique est quant à lui plus difficile à estimer. Le ministère de la Santé n'a pas officialisé ces résultats, évoquant les risques liés à la traçabilité du traitement (ce problème étant pourtant résolu dans d'autres pays européens) (33).

Dans le cadre de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, les députés votent en première lecture l'amendement du gouvernement le 13 Décembre 2019. Il prévoit la généralisation de la délivrance unitaire avant le 1^{er} Janvier 2022. Il manque aujourd'hui l'arrêté définissant les spécialités concernées ainsi que le décret d'application concernant le conditionnement, l'étiquetage, l'information de l'assuré et la traçabilité. D'autres aspects devront être précisés tels que la rémunération du pharmacien (34). FSPF (Fédération des Syndicats Pharmaceutiques de France) et UNPF (Union Nationale des Pharmacies de France) émettent d'importantes réserves tandis que l'USPO (Union de Syndicats de Pharmaciens d'Officine) et LEEM (Les Entreprises du Médicament) rejettent le projet en bloc (35).

Cette révolution est en marche et la pharmacie d'officine va devoir s'y adapter. Les fabricants de robots se préparent déjà à la délivrance à l'unité en pharmacie d'officine, à l'image de la Préparation des Doses à Administrer.

2.3.5 Extension de l'automatisation aux produits conseil : les linéaires digitaux.

Un linéaire digital est un écran tactile capacitif d'environ 1 mètre de haut permettant de visualiser les produits. Ils sont disposés derrière le comptoir en lieu et place des linéaires classiques, dont les stocks ont été automatisés. Ils peuvent aussi être directement mis à disposition des clients dans les rayons mais ce cas de figure n'intéresse plus la dispensation, il ne sera donc pas abordé ici.

Ces écrans apparaissent en 2016 (36) et de plus en plus de marques étoffent leur offre avec ces écrans : Mekapharm propose les linéaires digitaux de la société partenaire Itwell. La société de LGO Pharmagest propose la gamme Offitouch® et vante la mise à jour automatique des prix. Rowa propose ses propres linéaires : Vmotion®, de 22 à 55 pouces...

Les bonnes pratiques précisent que la dispensation est un acte pharmaceutique qui associe à la délivrance des médicaments l'analyse de l'ordonnance pharmaceutique « **si elle existe** », etc. Cela signifie que l'acte de dispensation n'est pas exclusivement dévolu aux médicaments prescrits et qu'il s'applique aussi aux médicaments « conseil ». Ces médicaments portent bien leur nom puisque l'acte de dispensation suppose effectivement d'associer à leur délivrance un ensemble de conseils nécessaires à leur bon usage.

L'automatisation associée aux linéaires digitaux peut améliorer la qualité de la dispensation des médicaments conseil de quatre façons. Elle peut :

- faciliter la lecture des informations sur le **bon usage du médicament** (2.3.5.1), pour le patient comme pour le pharmacien, en complément des informations orales.
- faciliter la visualisation de l'offre en augmentant la quantité d'informations fournies et en faisant varier leurs sources, en proposant des **produits complémentaires** (2.3.5.2), des **produits alternatifs** (2.3.5.3) et encore **d'autres avantages** (2.3.5.4)

2.3.5.1 Bon usage du médicament

Pour chaque médicament, l'ensemble des recommandations de bon usage peuvent être rappelées sur l'écran. Ces informations peuvent servir de rappel pour le pharmacien, et elles peuvent être lues par le patient lui-même lorsque le pharmacien est occupé à une autre tâche que le conseil.

Les informations qui sont d'habitude inscrites en petites lettres sur le conditionnement du médicament ou bien uniquement sur la notice peuvent être diffusées de façon dynamique et en grand format pendant la dispensation et accompagner les mises en garde

2.3.5.2 Des produits complémentaires

Pour chaque type de produit, le linéaire digital propose une liste de produits permettant de compléter le conseil.

Si par exemple un client se présente au comptoir et demande des pansements, le pharmacien présente l'ensemble des articles de pansement qu'il a en stock sur l'écran mais aussi les produits qui y sont associés : les antiseptiques et les cicatrisants. Le pharmacien montre les images et les prix des pansements Urgo® ou Mercurochrome®, mais aussi Biseptinespraid® et Cicalfate® qui sont en rayon.

Outre l'évident objectif d'augmentation du panier moyen, ce système permet d'accompagner le conseil et apporter du confort.

2.3.5.3 Des produits alternatifs

Pour un même principe actif, le patient se voit proposer des formes galéniques, des voies d'administration, des parfums alternatifs, permettant au médicament de mieux s'accorder à ses préférences.

2.3.5.4 D'autres avantages

Le patient fait souvent la demande d'un produit dont il ne se souvient plus du nom. A sa charge de le décrire de telle façon que le pharmacien le retrouve. Un linéaire digital permet d'assister le patient dans cette tâche : une fois évoquée l'indication du produit en question, l'ensemble des produits concernés par cette indication sont présentés. L'image de chaque produit peut être agrandie et visualisée en 3D, ce qui permet au patient et à son pharmacien de retrouver plus rapidement le produit recherché.

Les linéaires digitaux facilitent grandement le merchandising. Régulièrement contraint de déplacer de grandes quantités de boîtes, d'étiquettes, de séparateurs, le plus souvent pendant le travail de l'équipe, au gré des saisons, des campagnes publicitaires, de l'apparition ou de la disparition de certaines références, les linéaires digitaux permettent de s'affranchir de ce travail pénible et peu valorisant.

Le remplacement des étagères de médicaments OTC par des linéaires digitaux présente aussi les mêmes avantages que pour le stock classique : gain de place, nettoyage facilité, inventaire plus rapide, conservation dans de meilleures conditions. Enfin, grâce à la visibilité qu'ils leur confèrent, les linéaires digitaux permettent d'écouler plus facilement certains produits :

- Les produits à date courte, permettant de limiter le gaspillage
- Les produits que le pharmacien se doit d'acheter s'il veut continuer de profiter de certaines démarques, mais qui n'ont pas leur place dans le merchandising de la pharmacie.
- Les produits qui font l'objet d'un challenge commercial (ce sont d'ailleurs parfois les mêmes).

Enfin, le linéaire digital représente aussi un confort pour le patient et son pharmacien, puisqu'il permet de limiter les déplacements entre le comptoir et les rayons OTC ou para : lorsque le pharmacien propose à son client de l'accompagner en rayon, le client peut décliner la proposition s'il est pressé ou bien s'il ne veut pas déclencher l'impatience dans la file d'attente. C'est donc une vente de perdue. La présence d'un écran au comptoir permet de montrer les prix et les caractéristiques des produits situés en rayon, tout en restant au comptoir. C'est un confort et un gain de temps pour le pharmacien et pour son client qui n'ont plus à assumer l'impatience de la file d'attente.

Si les produits demandés requièrent plus de discrétion, le pharmacien peut s'affranchir de l'utilisation du linéaire digital et revenir à une dispensation classique, mais aussi utiliser une tablette tactile intégrée au comptoir, à l'abri des regards.

2.4 Mise en place de la démarche qualité

- **Réunions préparatoires à l'automatisation**

L'automatisation bouleverse les activités des collaborateurs. Elle doit être justifiée et les changements qu'elle va apporter doivent être expliqués.

Tout comme l'adhésion à la politique qualité, l'adhésion à l'automatisation est un préalable essentiel à sa mise en œuvre. La formation de l'équipe à l'utilisation de l'interface et de son logiciel est assurée par le fabricant. Une visite sur le site de fabrication est parfois proposée.

- **Procédures**

La plupart de ces procédures concernent la prise en charge de l'utilisateur de santé ou bien le fonctionnement de l'officine :

- Réception d'une commande grossiste,
- Réception d'une commande directe,
- Programmation de l'inventaire
- Retrait/rappel de lot (exemple en annexe)
- Retrait des périmés
- Dispensation d'un médicament sur ordonnance
- Dispensation d'un médicament sans ordonnance
- Réalisation des tests antigéniques
- Procédure relative à la gestion des retraits/rappels de lots
- Gestion de la chaîne du froid

La rédaction des procédures doit répondre aux questions suivantes :

- Qui utilise l'équipement ?
- A quel moment ?
- Pour quoi faire ?
- Comment le faire ?
- Avec quels risques de dysfonctionnements ?

- **Registres**

- Relevé des dysfonctionnements : Les enquêtes prouvent qu'il existe des dysfonctionnements avec les robots et les automates. L'analyse des dysfonctionnements s'applique donc également à ces machines. Des formulaires permettant de décrire le problème, ses causes, ses conséquences, et les solutions à apporter doivent être accessibles à tout membre de l'équipe.
- Suivi des interventions de maintenance préventive et curative.

| Etapes du projet | Critères |
|--|---|
| Choix du périmètre de l'automatisation | Délivrance seule +/- réception automatique +/- linéaires digitaux |
| Première estimation des contraintes architecturales (chapitre 3.1) | Volumes à disposition, à l'étage, au rez-de-chaussée, au sous-sol. Poids admissible sur la dalle... |
| Première estimation de l'impact sur les ressources humaines | Temps hebdomadaire en équivalent temps plein consacré pour chaque tâche et pour quel collaborateur. (tâche supprimée/modifiée/inchangée/ajoutée) |
| Première estimation de la faisabilité économique de l'automatisation (chapitre 3.2) | <ul style="list-style-type: none"> • Coût approximatif : Système seul + Convoyage + Maintenance + Travaux d'aménagement • Ressources à disposition : trésorerie, excédent brut d'exploitation • Gains escomptés : gain de temps, gain d'espace |
| Communication du projet à l'équipe lors d'une réunion préparatoire | Discussion des inconvénients et des avantages pour la pharmacie, pour les collaborateurs, pour les patients |
| Exploration du marché | <ul style="list-style-type: none"> • Contact des fournisseurs (Visite du salon Pharmagora) • Demande de devis • Visite de pharmacies équipées, voir du site de fabrication |
| Ajustement du périmètre de l'automatisation | Détermination de la capacité de stockage du système, définition du circuit logistique, du circuit de convoyage. Choix des modules. Définir la montée en puissance progressive ou non de l'automatisation |
| Dernières vérifications | Vérifications architecturales, comptables, réglementaires, logicielles |
| Mise en œuvre | <ul style="list-style-type: none"> • Choix du fabricant et du contrat de maintenance • Installation • Formation de l'équipe Intégration à la politique qualité (chapitre 2.4) |

Tableau 8: Grandes étapes du projet d'automatisation

3. Prérequis à l'automatisation et choix de l'équipement

Lorsqu'un pharmacien éprouve le besoin d'automatiser son officine, de nombreuses questions se posent à lui. **Le tableau 8 ci-contre** propose une chronologie des principales étapes du projet. Cependant, cette chronologie doit être adaptée au profil de la pharmacie. Cette liste doit permettre au pharmacien de planifier son projet et d'en estimer la durée.

La communication du projet à l'équipe est l'étape la plus difficile à situer dans ce déroulé. Le meilleur moment est celui qui permettra de remporter son adhésion. L'équipe peut participer dès le début du projet.

Les pages qui suivent permettent de développer les principales étapes du projet :

- Vérifier que les locaux soient adaptés à l'installation du système, en première approximation, grâce aux dimensions et aux poids fournis par les différents fournisseurs (chapitre 3.1),
- S'assurer que l'économie de l'officine permet d'absorber le coût d'un système classique, toujours en première approximation (chapitre 3.2),
- Ecarter les obstacles réglementaires, vérifier la compatibilité logicielle et prendre en compte les besoins de formation de l'équipe (chapitres 3.3, 3.4 et 3.5)
- S'appuyer sur l'expérience des confrères et choisir son équipement (chapitre 3.6 et 3.7)

| | Longueur et largeur minimales du robot (lxL) | Surface minimale du robot (m²) | Hauteur minimale du robot (m) | Dimensions du trieur (lxLxh) | Surface du trieur |
|---------------------------------|---|---|--|--|----------------------|
| Rowa Smart® | 1.28x3.50 | 4.5 | 2.5 | | |
| Rowa Vmax® | 1.33x3.16 | 4.2 | 2.1 | 1.68x0.53x1.63 | 0.89 m² |
| Pharmathek Sintesi® | 1.43x3 | 4.3 | 2.0 | 0.65x2.70x1.0 | 1.75 m² |
| Meditech MT.XS® | 1.48x4 | 5.9 | 2.0 | 0.65x2.145x0.99 | 1.39 m² |
| Meditech MT.XL® | 1.50x4 | 6.0 | 2.0 | | |
| Gollmann GO.Compact® | 1.28x3.71 | 4.75 | 2.2 | +15cm à +30cm de longueur sur le robot existant | |
| Gollmann GO.Direct® | 1.69x3.71 | 6.3 | 2.2 | | |
| Omnicell Medimat® | 1.31x3.75 | 4.9 | 1.65 | 0.50x1.5x1.25 | 1 m² |
| Mekapharm | NC | NC | NC | 0.9x1.0x1.5 | 0.9 m² |

Tableau 9: Dimensions minimales des systèmes robotisés

Pharmax, Tecnyfarma et Swisslog Healthcare ne communiquent pas sur les dimensions de leurs produits.

3.1 Contraintes architecturales

De nombreux pharmaciens déclarent ne pas pouvoir s'automatiser du fait d'un manque de place. Les fabricants proposent donc des solutions de plus en plus compactes afin de pouvoir équiper les espaces les plus réduits : certains modèles de robots ne sont pas plus encombrants que des colonnes à tiroirs. Seuls 5 mètres carré sont nécessaires pour une formule tout automatique. **Les dimensions de quelques systèmes robotisés sont décrites dans le tableau 9 ci-contre.**

Toutefois, il faut prévoir un espace supplémentaire pour :

- l'installation, la maintenance et le démontage du système et de la transitique, depuis la machine jusqu'au comptoir,
- une ventilation et/ou une climatisation adaptée,
- l'accès à l'interface, à l'armoire ou au tapis de chargement, mais aussi l'accès à l'intérieur du robot. Une à trois face doivent ainsi être accessibles selon les modèles,
- un monte-charge si le système se trouve à l'étage ou au sous-sol,
- un trieur automatique
- l'agrandissement du robot dans le futur

Deuxièmement, la dalle sur laquelle est installé le système doit pouvoir résister à une charge pouvant aller jusqu'à 300kg/m². Il faudra s'assurer que les masses indiquées par les constructeurs prennent en compte le poids des articles. En effet, certains articles peuvent représenter une masse considérable (sirops, sachets etc). Il est parfois nécessaire de renforcer la dalle afin qu'elle puisse accueillir le système.

Enfin, il faut s'assurer que le système ne soit pas soumis à des vibrations trop importantes : une fois les boîtes rangées par le robot, leur position devra rester strictement identique afin qu'elles puissent être prélevées de nouveau, parfois plusieurs mois plus tard. Ces vibrations peuvent provenir de l'extérieur mais aussi du robot lui-même, du fait des à-coups du système de préhension.

3.2 Coût et Rentabilité

3.2.1 Coût et charges

Le premier robot commercialisé en France, OSCAR®, coûtait 88000 euros tandis que son concurrent Rowa®, plus évolué, coûtait 122000 euros (en euros de l'époque).

Afin de faire baisser les prix, des robots de série prêts à l'emploi et dotés de dimensions fixes apparaissent rapidement sur le marché. Pour exemple, la société Rowa propose la gamme Smart, disponible à la location et à l'achat à partir de 55 000 euros installation comprise. En 2016, le coût moyen d'un robot semi-automatique n'a pourtant guère évolué avec une moyenne de 70 000 à 90 000 euros. La solution « tout automatique », c'est-à-dire avec un chargeur automatique, coûtait entre 120 000 et 130 000 euros et le coût de la maintenance se situait entre 700 et 800 euros mensuels.

Actuellement, le coût de l'installation est du même ordre, mais les coûts de maintenance sont plus faibles. Le prix minimum est de 45 000 euros pour un robot et de 33 000 euros pour un automate (37).

Le convoyage et les aménagements nécessaires ne sont pas inclus dans le prix de la machine et peuvent représenter plusieurs dizaines de milliers d'euros : monte-charge pour les caisses en cas d'installation à l'étage ou au sous-sol, acheminement des articles depuis la machine jusqu'aux différents postes, sans compter certaines éventualités telles que l'insonorisation, la climatisation ou le renforcement de la dalle.

Enfin, la formation continue, si elle existe, ainsi que la consommation électrique sont à prévoir.

3.2.2 Retour sur investissement

Dans la majorité des installations, la machine se situe au sous-sol ou à l'étage. Cela permet de dégager une surface précieuse pour l'espace de vente afin de :

- développer une activité : orthopédie, compression veineuse, maintien à domicile, parapharmacie.
- augmenter la capacité d'accueil de la pharmacie
- augmenter la quantité de produits proposés : plus de gammes, plus de laboratoires

Dans tous les cas, la pharmacie doit être suffisamment rentable. Elle doit dégager une marge suffisante pour pouvoir rembourser un emprunt supplémentaire. En début d'activité les charges sont parfois trop élevées pour assumer une dépense supplémentaire. Il faut donc étudier le prévisionnel avec son expert-comptable et garder à l'esprit qu'un achat en leasing est possible (38).

3.2.3 Le chiffre d'affaire comme indicateur

Le chiffre d'affaire (CA) est un indicateur permettant de déterminer la pertinence de l'achat d'une machine.

- En 2016, une pharmacie pouvait s'équiper à partir de 3 millions d'euros de CA et même à partir de 1.5 millions pour une pharmacie « saisonnière et débordée pendant les vacances » (39).
- Aujourd'hui, la robotisation se justifie dans quasiment toutes les pharmacies de plus de 2 millions d'euros de CA et peut s'envisager pour des pharmacies d'1 million d'euros de CA.

3.3 Formation

Par formation, on entend non seulement l'utilisation du système mais aussi la compréhension du projet dans sa globalité et des conséquences qu'il aura au quotidien.

Il peut être intéressant de proposer une visite du site du fabricant ainsi qu'une visite d'une pharmacie témoin aux membres de l'équipe. Les collaborateurs peuvent également s'impliquer dans le choix du système et de son aspect visuel.

Par ailleurs, certains membres de l'équipe ont peut-être déjà travaillé avec des systèmes automatisés. Certains ont pu en garder de bons souvenirs, d'autres des mauvais. Il convient donc de s'appuyer sur les expériences de chacun pour éviter les écueils et rassurer.

L'automatisation implique l'utilisation d'une nouvelle interface et d'un nouveau logiciel. Une formation correcte et l'utilisation de procédures doivent permettre à l'équipe de former à son tour les nouveaux venus dans l'équipe. Si l'intervention d'un technicien est systématique lors de l'installation de la machine, elle ne suffit pas à la formation de l'équipe.

3.4 Aspect réglementaire

Le Code de la Santé Publique encadre l'aménagement des locaux de la pharmacie :

« Les locaux et les équipements sont situés, conçus, construits, adaptés et entretenus de façon à convenir au mieux aux activités à effectuer. Leur conception, leur plan, leur agencement et leur utilisation tendent à éliminer les risques d'erreurs. Ils permettent la bonne conservation des produits pharmaceutiques et un accueil professionnel de la clientèle. Toute modification substantielle des conditions d'installation de l'officine est déclarée à l'Inspection Régionale de la Pharmacie et au Conseil de l'Ordre » (40).

Tout projet d'automatisation doit donc respecter ce cadre légal.

3.5 Compatibilité avec le LGO

Tous les LGO sont compatibles avec les systèmes de délivrance proposés. On observe cependant des degrés variables d'intégration du logiciel du système au LGO en fonction des marques. Ainsi, Pharmagest s'est rapproché de Pharmathek afin de proposer une plus grande intégration à LGPI. Chaque poste équipé de LGPI peut interagir avec le robot et consulter un certain nombre d'informations : l'état des délivrances en cours, l'état du stock du robot, l'éjection de boîtes ou de lots ciblés, l'identification des boîtes bloquées.

3.6 Observation des pharmacies de même gabarit

Une des premières étapes du projet d'automatisation est l'observation, la récolte de témoignages et d'informations.

En 2020, un pharmacien souhaitant s'automatiser a la chance de pouvoir s'appuyer sur l'expérience d'un ou plusieurs confrères parmi les deux à trois mille qui l'ont fait avant lui. Les constructeurs peuvent orienter le pharmacien vers des clients qui lui ressemble, mais auront une inclination à lui présenter des clients satisfaits. Alors que de nombreux pharmaciens ne sont pas pleinement satisfaits de leur machine.

Le pharmacien doit choisir un ou plusieurs confrères dont les officines ressemblaient en tout point à la sienne avant leur automatisation :

- Même architecture : avec ou sans sous-sol, avec ou sans étage et une taille similaire de back-office. Ceci pour se rendre compte de la nécessité de la transitique ou d'un monte-charge, pour estimer le temps de convoyage, l'encombrement de la machine, le bruit etc.
- Même profil commercial : pharmacie de quartier, de centre commercial... Surtout évaluer la balance ordonnance/OTC/para ainsi que les flux et les horaires d'ouverture. Pour un même chiffre d'affaire, deux pharmacies peuvent avoir des profils très différents.

| | Mekapharm Optima+® | Meditech MT.XL® | Gollmann GO® | Omnicell | Tecny- farma | Rowa Smart® | Rowa Vmax® | Pharmathek Sintesi® | Pharmax Caiman® | Swisslog Healthcare Evotec® |
|---|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------|-----------------|--|--|--|--|--|
| Trieur | | | | | | | | | | |
| Taille zone tampon (articles) | NC | 500 | 200 | 250 | NC | | 240 | 300 | NC | NC |
| Vitesse (articles/heure) | < 360 | 150 - 180 | 150 - 180 | 150 - 250 | NC | | 150 - 200 | <300 | NC | NC |
| Chargement semi-auto | | | | | | | | | | |
| Taille zone tampon (articles) | <1000 | NC | NC | 150 - 800 | NC | Fonction de la longueur du tapis | Fonction de la longueur du tapis | Fonction de la longueur du tapis | Fonction de la longueur du tapis | Fonction de la longueur du tapis |
| Vitesse (articles/heure) | 720 | NC | <350 | 150 - 600 | <750 | 1200 | 1200 | NC | NC | NC |
| Simultanéité Chargement/ prélèvement | Oui | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Non | Non | Non | Non |
| Préhension | | | | | | | | | | |
| Nombre de bras | 1 ou 2 | 1 ou 2 | 1 ou 2 | 1 à 4 | 1 ou 2 | 1 | 1 ou 2 | 1 ou 2 | 1 ou 2 | 1 ou 2 |
| Capacité du bras (articles) | 5 | NC | 1 | 8 | 5 | 8 | | | | |
| Vitesse du bras (m/s) | 7 | NC | NC | NC | 6 | NC | | | 5 m/s | NC |

Tableau 10: Déterminants de la vitesse de chargement des principaux robots

3.7 Choisir son équipement

3.7.1 Caractéristiques techniques

3.7.1.1 Vitesse de chargement

La vitesse de chargement est dépendante de 4 facteurs présentés dans un ordre d'importance décroissant. Ils sont illustrés dans le **tableau 10 ci-contre**.

- La **présence d'un trieur automatique**. Le trieur automatique est beaucoup plus lent qu'une personne pour réceptionner les articles, mais il peut travailler en dehors des heures d'ouvertures de la pharmacie. Par ailleurs, il existe de fortes disparités entre les chargeurs automatiques. Ces différences sont abordées au chapitre 5.2.
- La **taille de la zone tampon**. La zone tampon désigne l'espace où sont disposées les boîtes en attente de rangement. Il peut s'agir d'un tapis de chargement ou d'une étagère. Cette zone tampon a une taille limitée. Il existe donc un point de saturation que l'on estime en nombre d'articles. Une fois arrivé à saturation, le chargement s'interrompt. L'opérateur (dans le cas où le chargement est semi-automatique) voit donc sa tâche interrompue à chaque fois que le point de saturation de la zone tampon est atteint.
- **Chargement et prélèvement simultané des articles**. Si le robot est capable de prélever les articles disposés dans la zone tampon en même temps que se déroule le chargement de celle-ci par l'opérateur ou le chargeur automatique, cela fait gagner un temps précieux.
- Les caractéristiques du bras de préhension : **capacité**, **vitesse** et **nombre** de bras. Il peut y en avoir un ou deux. Sachant que le ou les bras de préhension se chargent prioritairement de la délivrance. Si le bras du robot n'est pas déjà sollicité pour la délivrance, il peut vider un tapis ou une armoire en quelques minutes, mais s'il y a une forte affluence au comptoir, ce laps de temps augmente.

Ne sont pas abordés les facteurs humains, qui sont indépendants des caractéristiques de la machine : la vitesse de chargement de l'opérateur et l'affluence au comptoir (qui conditionne la disponibilité du bras pour le chargement).

Il existe trois manières d'augmenter la vitesse de réception des commandes :

- augmenter la taille de la zone tampon du trieur automatique et/ou du robot.
- Ajouter un deuxième bras.
- Diminuer le nombre de boîtes à réceptionner quotidiennement pendant les heures d'ouverture en faisant travailler le robot la nuit sur de grosses commandes hebdomadaires au moyen de trieurs automatiques dotés de grandes trémies d'alimentation.

De telles modifications ne sont pas toujours possibles sur du matériel installé. On ne peut élargir un tapis existant. Parfois on ne peut pas non plus ajouter un deuxième tapis ou une deuxième armoire de chargement à sa machine.

3.7.1.2 Vitesse de délivrance

La vitesse de délivrance est d'abord dépendante de la vitesse de libération des boîtes. Sur ce point l'automate est imbattable et c'est d'ailleurs son principal avantage sur le robot : tous les articles sont libérés simultanément sur le système de convoyage.

Pour combler ce retard, les constructeurs de robots proposent différentes solutions:

- Pharmathek propose en option un bras de préhension doté d'une unité de stockage permettant de collecter les articles d'une même ordonnance au fur et à mesure et de les restituer d'un seul coup dans le système de convoyage. Cette pince, baptisée Euclid 3D permet de délivrer dans 81% des cas une ordonnance en un seul picking (plus de 90% des cas selon le site officiel de Pharmathek). Cela permet de réduire les déplacements du robot : le gain de temps peut atteindre 50% pour les ordonnances multiproduit (41).
- Mékapharm, Swisslog Healthcare et Tecny-farma proposent un guidage par rail de leur bras de préhension garantissant une vitesse de 5m/s au lieu de 1m/s pour le guidage classique par courroie (42).
- Meditech, Gollmann et Omnicell proposent en option un module automate à greffer au robot existant. Ce module, baptisé MT.SPEED chez Meditech, GollmannRapid chez Gollmann, Speedbox chez Omnicell permet de profiter de la vitesse de délivrance d'un automate pour les références à forte rotation tout en conservant les atouts du robot (43). On notera que chez ces trois fabricants, le nom du module est plein de promesses. La distinction entre robot et automate est dépassée.

La vitesse de délivrance est également dépendante de la vitesse de convoyage (jusqu'à 3 mètres par seconde).

Concernant la longueur du convoyeur, il est à noter que certains postes peuvent être servis plus rapidement que d'autres selon la distance qui les sépare de la sortie. Les postes dédiés à la délivrance d'ordonnances devront naturellement être situés au plus proche des sorties, tandis que les postes dédiés à la vente sans ordonnance pourront s'en éloigner.

| | Capacité par mètre linéaire (articles) | Capacité par m ² (articles) | Capacité minimale (articles) | Capacité maximale (articles) | Gain d'espace |
|--|--|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| Rowa Smart® | NC | NC | NC | NC | <58% |
| Rowa Vmax® 130 | NC | NC | 2500 | 39090 | <65% |
| Rowa Vmax® 160 | NC | NC | 2650 | 58650 | <67% |
| Rowa Vmax® 210 | 5200 | NC | NC | NC | <73% |
| Rowa Vmax® 320 | NC | NC | 6830 | 30800 | <48% |
| Pharmathek Sintesi® | NC | NC | NC | NC | NC |
| Meditech MT.XS® | 1806 (lxh = 1,48x2,80) | 1221 pour 11,47m ² | NC | 14000 | NC |
| Meditech MT.XL® | NC | NC | NC | 60000 | NC |
| Gollmann GO.Compact® | <6000 | NC | NC | NC | NC |
| Gollmann GO.Direct® | <6000 | NC | NC | | NC |
| Omnicell Medimat® | 3500 | 2174 | NC | NC | NC |
| Mekapharm | NC | 4000 | NC | NC | NC |
| Tecny-farma | 1800 pour 3m de haut | NC | NC | NC | NC |
| Swisslog Healthcare Evotec® | NC | NC | 5000 | 42000 | 20 à 25% |

Tableau 11: Capacité de stockage des robots

3.7.1.3 Capacité

La capacité de stockage est fortement dépendante du type d'équipement. Par exemple, la société Mekapharm revendique une capacité de 1000 boîtes par mètre carré pour son automate tandis qu'elle avance le chiffre de 4000 à 5000 boîtes par mètre carré pour son robot. Cette différence s'explique par la configuration différente de ces deux équipements :

- l'automate étant constitué de plateaux inclinés, l'entrée du premier plateau doit être surélevée de quelques dizaines de centimètres par rapport au sol tandis que la sortie du dernier plateau doit se situer à quelques dizaines de centimètres du plafond. Un grand volume utile est donc perdu au niveau du sol et du plafond.
- Tous les canaux de l'automate doivent être accessibles pour le réassort : il ne peut guère dépasser 2 mètres de hauteur alors que le robot peut mesurer 3.5 mètres.
- L'espace de stockage du robot est perpétuellement optimisé tandis que celui de l'automate est contraint : une référence monopolise toute la profondeur d'un plateau, même si le stock minimal est de 1.

Les capacités de stockage des robots sont résumées dans le **tableau 11 ci-contre**. Il est difficile de comparer la capacité de stockage des différents fabricants car cette capacité est dépendante des dimensions de boîte utilisées dans leurs calculs, or seul Meditech donne les dimensions qu'il a utilisé ($L \times l \times h = 104 \times 50 \times 30 \text{ mm}$). D'une façon générale, les chiffres avancés par les fabricants ne sont pas expliqués.

3.7.1.4 Nuisances sonores

Le volume sonore maximal ne dépasse pas 60 dB, que ce soit pour les robots, les automates ou les hybrides. 60dB correspond au bruit d'une discussion animée et reste inférieur au seuil de fatigue. Ce bruit ne présente pas de risques pour les personnes qui travaillent avec au quotidien. Les machines les plus bruyantes sont les hybrides, qui cumulent le bruit d'un ou plusieurs bras ainsi que celui de l'éjection et de la transitique (44).

3.7.2 Modules

- Trieur

Un trieur d'une marque donnée n'est pas forcément compatible avec le robot d'une marque concurrente. Choisir une marque de robot, c'est donc choisir le trieur qui va avec. Il est donc indispensable de choisir une marque en fonction des caractéristiques du trieur qu'il propose. D'autant que ces caractéristiques sont très variables d'une marque à l'autre. Les volumes qu'ils occupent et les vitesses qu'ils promettent varient du simple au double. Leurs dimensions sont décrites dans le tableau 9. Leur vitesse est décrite dans le tableau 10.

- Enceinte réfrigérée proposée par trois marques: Mekapharm, Gollmann et Rowa

Un module froid est intéressant pour diminuer encore le nombre de déplacements nécessaires depuis le comptoir jusque dans le back-office. Les avantages de ce module sont décrits au paragraphe 2.2.8.1 « Produits thermosensibles ».

3.7.3 Place de l'entreprise sur le marché

Seules 9 marques ont été choisies car elles représentent l'essentiel des pharmacies équipées. Dans l'enquête de Pierre Chavarria menée en 2017, sur 91 pharmacies équipées :

- 34 le sont par Mekapharm soit 38%. Le deuxième acteur est Rowa avec 19 pharmacies soit 22%.
- Les trois acteurs suivants arrivent ex-æquo avec 10 officines équipées soit 11% du marché pour chacun : Pharmax, Omnicell et Swisslog Healthcare.
- Les trois dernières marques, Meditech, Gollmann et Pharmathek ont une représentation plus anecdotique avec trois, deux et une pharmacie équipées respectivement. Sur les 91 pharmacies équipées, Tecnyfarma n'en a équipé aucune (9).

En résumé, le marché de l'automatisation se découpe en trois catégories: les leaders du marché représentés par Mekapharm et Rowa, un peloton resserré constitué de Pharmax, Omnicell et Swisslog Healthcare et une queue de cortège constituée de Meditech, Gollmann, Pharmathek et Tecnyfarma.

Mekapharm est le leader de l'automate en France. Cette entreprise française est celle qui vend le plus grand nombre d'automates en France avec comme produit phare l'Apoteka. C'est un acteur historique, puisqu'il commence à vendre des automates dès 1999. Mekapharm équipe aujourd'hui près de 1300 officines en France et propose, outre son automate, des robots, des solutions hybrides et un chargeur automatique : Alpha.

Rowa est la troisième arrivée sur le marché français du robot en 2001, après Swisslog Healthcare et Fahrenberger mais devient rapidement le leader du marché des robots en France. Cette entreprise allemande a abandonné le marché des automates et des hybrides pour se concentrer sur les robots.

Selon certains auteurs, les performances techniques des machines n'évoluent plus beaucoup aujourd'hui, non pas parce que la recherche en ce domaine stagne mais parce que la technologie est arrivée à maturité. L'ensemble des fabricants proposent des machines de qualité et leurs performances ont atteint un niveau très satisfaisant. C'est pourquoi le principal critère de choix d'un fabricant n'est pas tant la performance de sa machine que la qualité des services proposés. On distingue 5 critères de choix d'une entreprise :

- Notoriété et santé financière, gage de pérennité de l'entreprise
- Qualité de l'accompagnement du projet
- Qualité de l'installation
- Qualité du service après vente
- Evolutivité et remplacement du matériel, marché de l'occasion

3.7.4 Contrats de maintenance et service après vente

Le contrat de maintenance doit contenir :

- la **disponibilité de la hotline téléphonique**. (une disponibilité 24h/24 et 7j/7 semble être la norme),
- la **fréquence de la maintenance préventive**. Elle est souvent incluse à un rythme de deux fois par an, mais la nature des opérations de maintenance doit être précisée,
- la **disponibilité de la maintenance curative**. (Pas forcément disponible 7 jours sur 7, elle est parfois proposée en option),
- le **délai d'intervention**, en faisant la distinction entre les heures ou les jours ouvrés ou non. Il peut être intéressant de connaître le nombre de techniciens et la localisation des centres techniques. Omnicell promet une intervention sous « 24h chrono » grâce à « 16 techniciens », tandis que Mekapharm vante la présence de 9 centres techniques en France. Rowa annonce une intervention sous 8h ouvrés grâce à 15 techniciens en France.
- La **durée garantie de non-réévaluation tarifaire** (45).

Le contrat de maintenance doit être choisi en même temps que l'achat de l'appareil. Son coût doit être pris en compte dans le budget prévisionnel de l'automatisation.

Il existe deux types de forfaits : le forfait global et le forfait à la carte. L'avantage d'un forfait global est qu'il permet de mieux anticiper les coûts de maintenance : un plus grand nombre de pannes est couvert ce qui permet d'éviter des surcoûts imprévus. Une maintenance globale est préférable selon Omnicell et Mekapharm. Quant à Rowa, ils ne proposent que ce type de contrat. Enfin, Meditech fait le choix du prix pour concurrencer ces constructeurs avec un forfait de base à 375 euros par mois (46).

3.7.5 Evolutivité et remplacement du matériel, marché de l'occasion

Il est important de savoir si le système installé peut évoluer au fil des besoins et des innovations. Par ailleurs, l'évolution progressive du système permet d'étaler les coûts sur la durée. Ces évolutions concernent toutes les composantes du système :

- Mise à jour du logiciel de l'interface,
- changement du système de préhension (passage d'un guidage par courroie à un guidage par rail, ajout d'un deuxième bras de préhension par exemple)
- augmentation de la capacité de stockage,
- ajout d'un trieur automatique, interne ou externe, (et augmentation de sa zone tampon)
- ajout d'un système de climatisation,
- ajout d'un deuxième tapis de chargement,
- ajout d'une enceinte réfrigérée,
- ajout de linéaires digitaux,

Le coût et le temps nécessaires à la désinstallation et au remplacement du système doivent être connus d'avance. Il faut compter environ 1 mois pour remplacer un système entier. Il est parfois nécessaire de fermer la pharmacie pendant 2 ou 3 jours le temps de transférer les stocks et de paramétrer le nouveau robot. Dans tous les cas, il est conseillé d'assister aux travaux afin de surveiller leur bonne réalisation.

4. Enquête

4.1 Objectifs de l'enquête

4 thèses d'exercice sur le sujet de l'automatisation à l'officine ont été étudiées avant de mettre en place cette enquête, avec comme objectif d'en actualiser, approfondir et prolonger certains aspects, tout en gardant la qualité comme trame de fond.

L'objectif principal est de déterminer si l'automatisation de la délivrance permet d'augmenter la qualité à l'officine. Différents aspects de la qualité à l'officine ont été abordés : concernant la machine elle-même et sa maintenance dans un premier temps. Ensuite au sein de l'équipe, dans son travail de back-office et dans sa relation avec la patientèle.

Le deuxième objectif est de déterminer s'il existe une technologie plus performante qu'une autre, à commencer par le type d'installation : automate ou robot.

Enfin, cette enquête n'a pas pour ambition d'étudier le marché officinal à l'échelle du pays, l'échantillon n'étant pas représentatif des pharmacies françaises.

4.2 Méthode

4.2.1 Cible de l'enquête

La première question a été de savoir à qui devrait s'adresser l'enquête. Trois acteurs se dessinent : Les entreprises, l'équipe officinale, et la patientèle.

Cependant, étant donné l'épidémie de covid-19, la rencontre des industriels du secteur à l'occasion de Pharmagora n'a pas été possible. Sans réponse de leur part, seuls les pharmaciens et leur équipe ont été sollicités.

Quant au patient, bien que son avis soit intéressant, il ne répond que trop partiellement aux objectifs de l'enquête. Il aurait nécessité un questionnaire dédié, nécessitant du temps supplémentaire et compliquant un peu plus le déroulement de l'enquête.

La seule cible de l'enquête est donc l'équipe officinale. Un questionnaire n'aura été formulé que pour cette cible.

4.2.2 Portée de l'enquête

Une étude à grande échelle a semblé difficile pour les raisons suivantes :

- Nécessité de demander à chaque conseil régional de l'ordre une mailing list de l'ensemble des pharmacies de leur territoire afin de pouvoir envoyer des questionnaires en grandes quantités.
- Obtenir un taux de réponse extrêmement faible (2.5% dans l'enquête de 2017). Or, plus le taux de réponse est bas, plus le risque de biais est élevé.
- Avoir encombré la boîte mail de milliers de pharmaciens pour la réalisation d'un travail personnel.

Une étude à petite échelle a semblé plus adéquate pour les raisons suivantes :

- Se présenter personnellement à la pharmacie permet d'augmenter considérablement le taux de réponse : Garantir que le questionnaire ne durera que 10 minutes, qu'il peut se faire immédiatement au comptoir, ou bien à l'heure et au jour souhaité permet de convaincre la quasi-totalité des pharmaciens.
- Découvrir l'environnement de la pharmacie, son agencement, sa clientèle, les prix pratiqués, les gammes, le merchandising. Aborder d'autres sujets que l'automatisation avec l'équipe.
- Pour des raisons pratiques, choisir des pharmacies situées dans une zone réduite permet de limiter la durée de l'enquête.

L'enquête porte donc sur l'Est parisien. Les 19^{ème} et 20^{ème} arrondissements de Paris sont ceux pour lesquels le nombre de pharmacies par habitant est le plus faible avec respectivement 21.6 et 28.6 officines pour 100 000 habitants, soit respectivement 1 pharmacie pour environ 4600 et 3500 habitants. Le ratio à l'échelle nationale est de 1 pour 3200 habitants, cela signifie que ces deux arrondissements sont constitués de pharmacies de grande taille, plus à même d'être automatisées et donc plus favorables à l'enquête.

Les résultats de cette enquête ne sont pas extrapolables à la commune de Paris ni à la France étant donné que le 19^{ème} et le 20^{ème} arrondissement de Paris ne sont pas représentatifs de la commune entière ni du pays entier (47).

4.2.3 Forme de l'enquête

Deux formes d'enquête sont possibles : l'entretien et le questionnaire.

L'entretien consiste à poser des questions ouvertes sur un sujet donné afin de connaître les représentations et les préoccupations de la personne. Il permet d'explorer l'étendue du sujet mais il est long. Le questionnaire est beaucoup plus directif et précis car il doit pouvoir se prêter aux études statistiques, il est beaucoup plus rapide.

Le choix s'est porté sur le questionnaire afin de pouvoir interroger un grand nombre de pharmaciens et pouvoir présenter leurs réponses sous forme de graphiques qui ont l'avantage d'être visuels.

Après avoir étudié les différents questionnaires qui ont pu être proposés dans des enquêtes antérieures, le questionnaire de cette enquête a été construit afin de répondre aux objectifs préalablement fixés. Il en résulte un questionnaire de 23 items, pour 6 pages.

Etant donné le peu de temps que les titulaires ont à consacrer, il a fallu construire un questionnaire le plus simple possible, avec des cases à cocher et des réponses courtes ou chiffrées. La durée annoncée du questionnaire ne devant pas dépasser 10 minutes.

4.2.4 Mise en œuvre de l'enquête

100 pharmacies ont été listées selon leur position géographique, puis visitées les unes après les autres selon un parcours prédéfini, chaque semaine, de mai à juillet 2020 : 54 pharmacies du 20^{ème}, 38 pharmacies du 19^{ème} ainsi que 8 pharmacies du 18^{ème} afin d'atteindre un nombre de pharmacies égal à 100.

Les questionnaires ont été édités sous Google Forms et imprimés sous format papier.

A chaque fois qu'une pharmacie n'a pas été en mesure de remplir le questionnaire au moment de la visite, une solution alternative a été recherchée par courrier électronique ou par rendez-vous ultérieur.

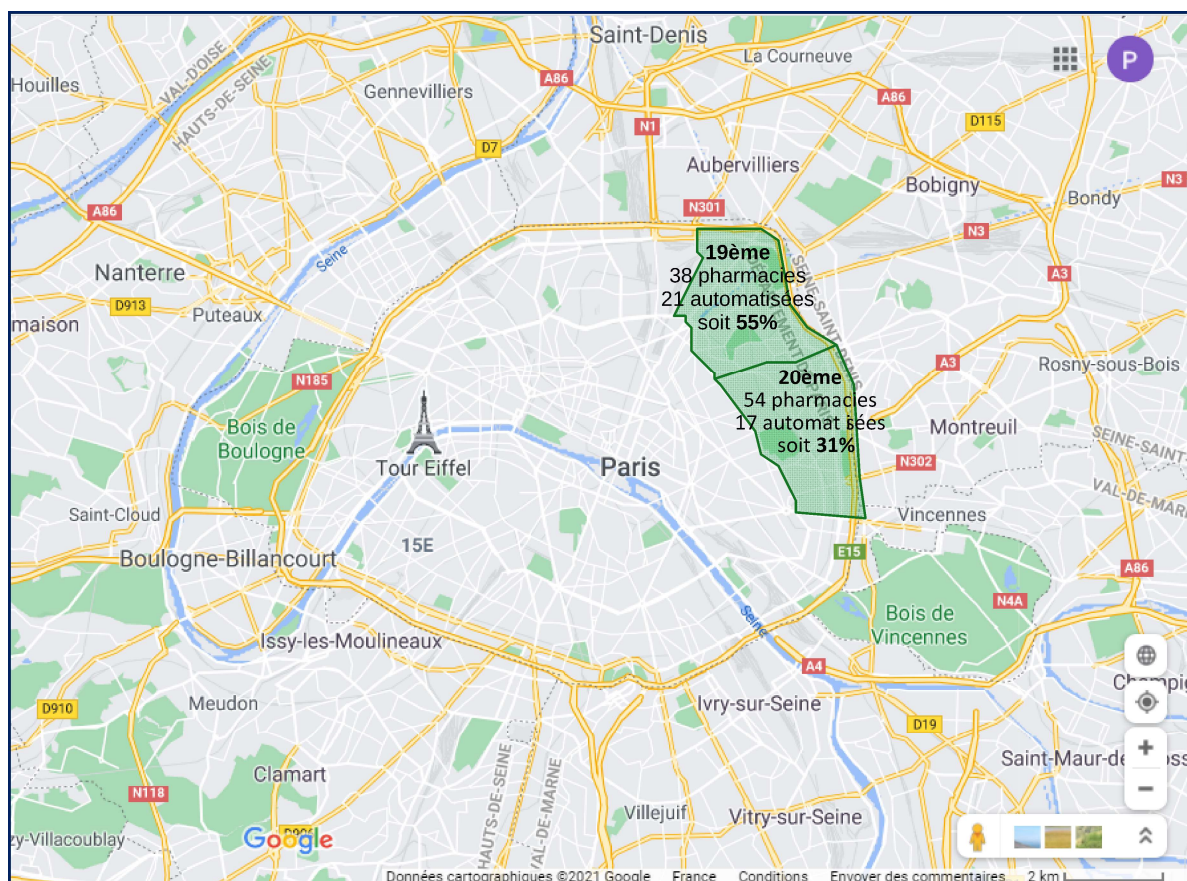


Figure 1: Position et chiffres clés des deux principaux arrondissements de l'enquête

4.3 Résultats

4.3.1 Taux d'automatisation

Le taux d'automatisation désigne le nombre de pharmacies équipées d'un système automatisé de la délivrance tel qu'un automate, un robot ou un hybride comparé au nombre total de pharmacies :

- Sur les 54 pharmacies du 20^{ème} arrondissement illustré dans la **figure 1 ci-contre**, 16 sont automatisées, et une 17^{ème} le sera très prochainement. Environ une pharmacie sur trois est donc automatisée dans cet arrondissement. Sur ces 16 pharmacies, 12 ont trouvé le temps de répondre.
- Sur les 38 pharmacies du 19^{ème} 21 sont actuellement automatisées, et 5 vont le devenir à court terme. On peut estimer que dans 1 an, 26 des 38 pharmacies du 20^{ème} seront automatisées soit les deux tiers des pharmacies de cet arrondissement. Sur les 21 pharmacies, 15 ont eu le temps de répondre.
- Sur les 8 pharmacies visitées dans le 18^{ème}, 2 sont automatisées dont une répondeuse.

Sur 100 pharmacies, 38 pharmacies sont automatisées, et 28 ont répondu au questionnaire. Le taux de réponse au questionnaire est donc de 74%.

Le taux d'automatisation est très élevé par rapport aux 17% de moyenne nationale estimée en 2017 (le nombre exact de pharmacies automatisées en France est inconnu). Le paysage officinal de l'Est parisien ne représente donc pas le paysage officinal de la ville ou du pays.

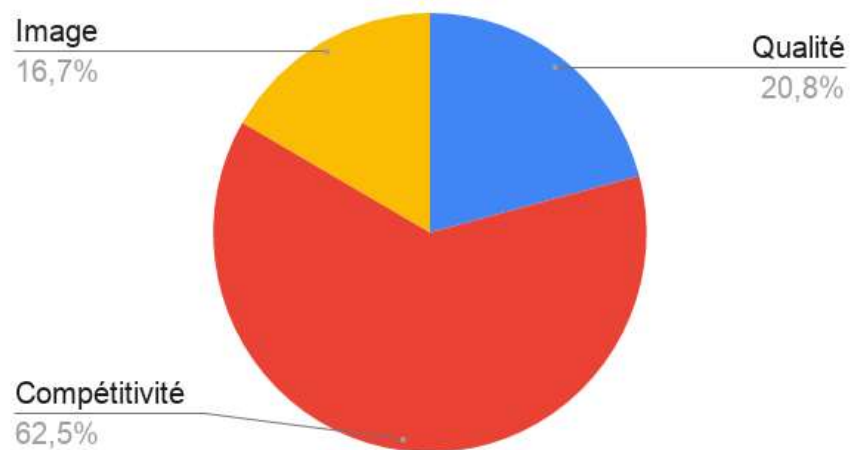


Figure 2: Principale motivation à automatiser l'officine

4.3.2 Principale motivation à automatiser l'officine

Après avoir mesuré l'ampleur de l'automatisation, il convient d'en comprendre les motivations :

Dans une première enquête, menée par Stéphanie Loze en 2005 auprès de 17 pharmacies, les principales motivations sont : « gain de temps, rapidité » et « meilleure disponibilité du personnel ». Dans une deuxième enquête, menée par Pierre Chavarria en 2017 auprès de 91 pharmacies, ce sont : « gain de temps au comptoir pour plus de conseil et de vente-conseil ». L'auteur y voit simplement la volonté de donner « plus de conseils », mais la motivation s'explique aussi par « plus de vente-conseil ». Il est donc difficile de conclure sur l'objectif finalement recherché (9).

Plutôt que de distinguer le besoin de temps de celui d'espace, l'enquête cherche à distinguer le besoin de « compétitivité » de celui de « qualité ». Le questionnaire précise ce que recouvrent ces différentes notions. **Les résultats sont illustrés dans la figure 2 ci-contre :**

- La « compétitivité » désigne l'augmentation du nombre de clients, du nombre de postes, de la taille de l'espace de vente, du panier moyen.
La compétitivité est la principale motivation dans 15 cas sur 24
- La « qualité » désigne l'amélioration de la gestion du stock, de la qualité et de la sécurité de la dispensation, du confort au travail et l'utilisation du temps gagné pour développer les nouvelles missions du pharmacien.
La qualité est la principale motivation dans 5 cas sur 24
- « image » : pour la clientèle et pour l'équipe.
L'image est la principale motivation dans 4 cas sur 24

Ces trois critères sont interdépendants : l'amélioration de la qualité permet de faire baisser les coûts et améliore l'image de la pharmacie. L'amélioration de l'image de la pharmacie permet d'augmenter le nombre de clients et de les fidéliser. Enfin, la compétitivité conditionne l'existence même de la pharmacie, il n'est donc pas étonnant de retrouver cette notion en tête de classement.

Parmi les autres raisons invoquées : la diminution du nombre de vols. Cela est d'autant plus vrai lorsque la pharmacie est de petite taille. En effet, lorsque l'effectif est réduit, le front office est régulièrement abandonné aux seuls regards d'une hypothétique caméra de surveillance, laissant libre cours aux tentations. Dans le back office aussi le nombre de vols pourrait être diminué étant donné que le stock est enfermé dans l'enceinte du robot, chaque opération de sortie de stock pouvant être conditionné par l'identification de l'opérateur.

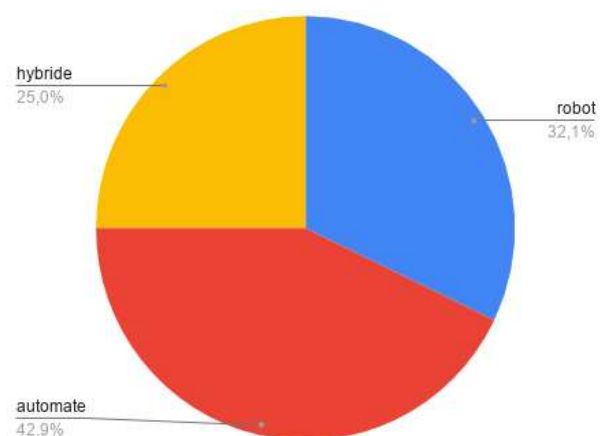


Figure 3: Type de système

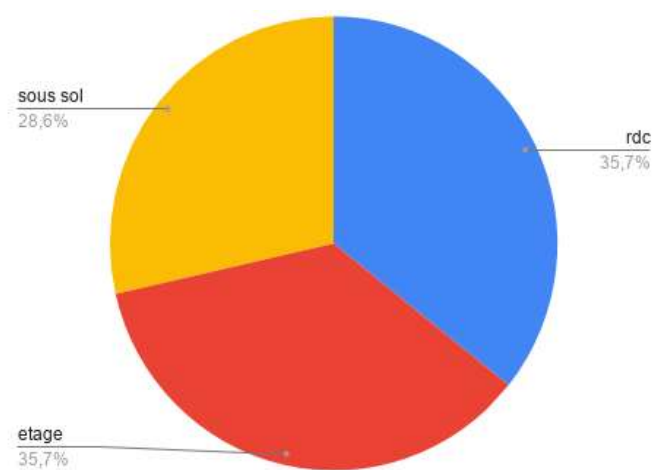


Figure 4: Emplacement du système

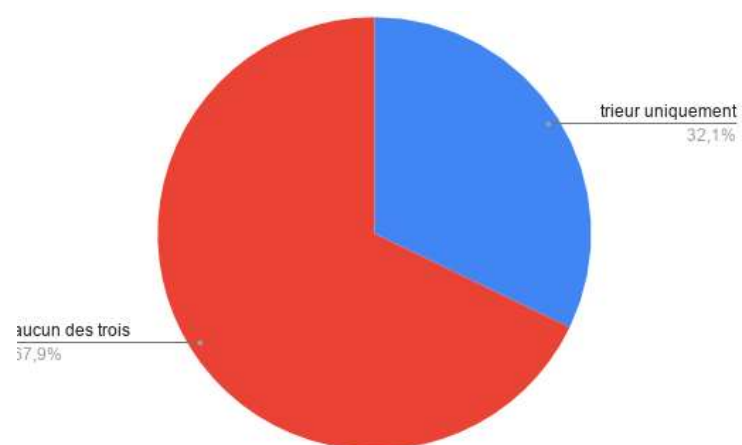


Figure 5: Module réfrigérant, trieur, linéaire digital

4.3.3 Type d'installation

Le type d'installation désigne le **type de système** (automate ou robot), son **emplacement**, les **modules associés** ainsi que le **type de produits** que le système est capable d'accueillir.

La figure 3 ci-contre montre que la majorité des systèmes installés sont encore des automates. Viennent ensuite les hybrides, puis les robots. L'année d'installation moyenne des automates est 2012 tandis que celle des robots et hybrides est 2017, sur une base de 27 pharmacies répondeuses. Parmi tous les pharmaciens rencontrés qui ont un projet d'automatisation, un seul hésite encore entre un robot et un automate. Plutôt que de montrer une plus grande longévité des automates, ces données montrent l'obsolescence des automates vis-à-vis des robots. Au contraire des robots, les automates ne jouissent d'aucune innovation technologique. La proportion d'hybrides et de robots devrait donc augmenter progressivement.

La figure 4 ci-contre montre que le système d'automatisation est placé au rez-de-chaussée dans un tiers des cas, au sous-sol dans le deuxième tiers et à l'étage dans le dernier tiers. Ces résultats montrent que dès qu'une installation est possible à l'étage ou au sous-sol, c'est l'option retenue, afin de libérer le rez-de-chaussée de ses colonnes-tiroir. Cela permet de dégager un espace précieux, dans des pharmacies parisiennes dont la taille est souvent contrainte. Le chapitre 2.2.1 permet d'aborder les avantages de ce gain de place, tant dans le back-office que dans l'espace de vente.

Les trieurs automatiques ne peuvent pas équiper les automates. Afin d'estimer la pénétration de cette technologie sur le marché des robots et des hybrides, il faut supprimer la participation des automates. Sur 16 robots et hybrides, 9 sont équipés d'un trieur automatique. Enfin, si on distingue les hybrides des robots simples, on obtient que 7 robots sur 9 sont équipés. Ces résultats montrent que les pharmaciens sont largement séduits par les trieurs. L'automatisation de la réception des commandes est un argument décisif dans le choix d'un système.

La figure 5 ci-contre montre que les trieurs sont les seuls modules que les titulaires ont souhaité associer à leur système. Aucune pharmacie n'est équipée de module réfrigérant, qui pourtant est capable d'équiper les automates aussi bien que les robots. Les linéaires digitaux ne sont pas non plus représentés. D'après une titulaire du 20^{ème} arrondissement, ils constituent pourtant un palliatif intéressant à la contraction de la liste des médicaments en libre accès. Les médicaments OTC sont les produits qui représentent la plus forte marge pour une officine, leur disparition du front office est donc particulièrement mal vécue. Des linéaires digitaux permettraient de sauvegarder leur visibilité devant les comptoirs.

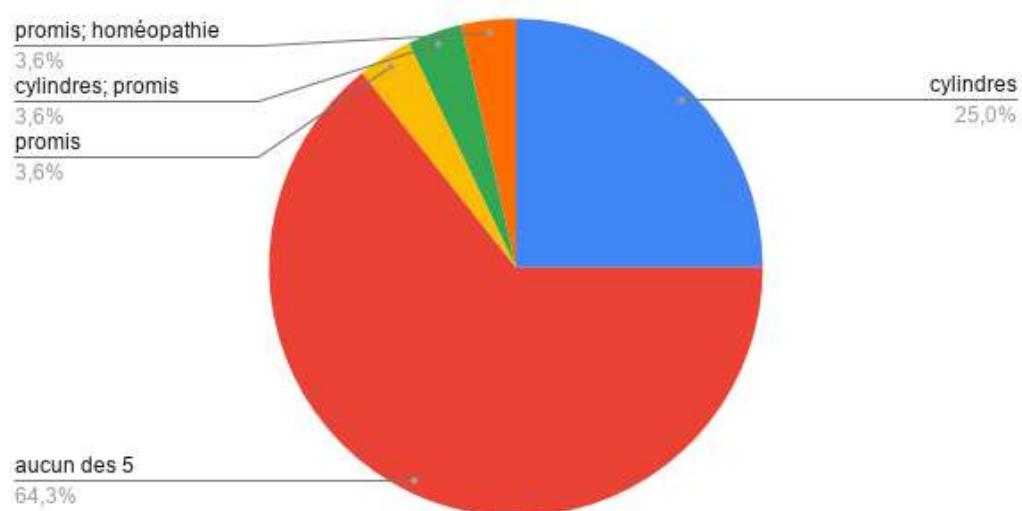


Figure 6: Produits gérés en stock: promis, stupéfiants, homéopathie, autres produits cylindriques

La figure 6 ci-contre montre quels types de produits les titulaires ont choisi d'intégrer dans le stock de leur machine. Ce choix est parfois contraint par les caractéristiques techniques du système :

- Bien que la totalité des machines aujourd'hui commercialisées soient capables de gérer en stock des cylindres, seules 25% accueillent ce type de produits.
- Les robots sont plus souples : 7 sur 16 contiennent d'autres produits versus 3 sur 12 pour les automates. Seuls les robots peuvent gérer les promis et l'homéopathie.
- D'après l'ANSM, l'accès des techniciens au robot interdit l'automatisation des stupéfiants, ce qui explique à priori l'absence totale de stupéfiant dans les systèmes automatisés. Cependant, il est possible de contourner le problème en interdisant l'accès (sur place ou à distance) des techniciens au robot, mais cela compliquerait la maintenance.
- Le stockage de la compression veineuse ne rencontre pas plus de succès, ce qui tient semble-t-il à l'entrebâillement des boîtes. Cela nécessiterait de les sceller soi-même avant de les stocker dans le système. Par ailleurs, les pharmaciens ont l'habitude de stocker les boîtes de compression veineuse dans le local orthopédique.
- Il est techniquement possible de stocker les bouteilles de complémentation nutritionnelle orale dans un robot ou un automate, mais il faut déloter les bouteilles en prenant garde à la traçabilité et définir manuellement un numéro de lot et une date de péremption étant donné que les bouteilles en question ne présentent pas de code datamatrix. Cela rend l'opération complexe, d'autant qu'il est préférable de délivrer les produits avec leur emballage secondaire, car il contient des informations complémentaires.

En résumé, si de nombreuses contraintes freinent l'augmentation du taux de références automatisées, les pharmaciens n'exploitent pas pour autant le plein potentiel de stockage de leur système.

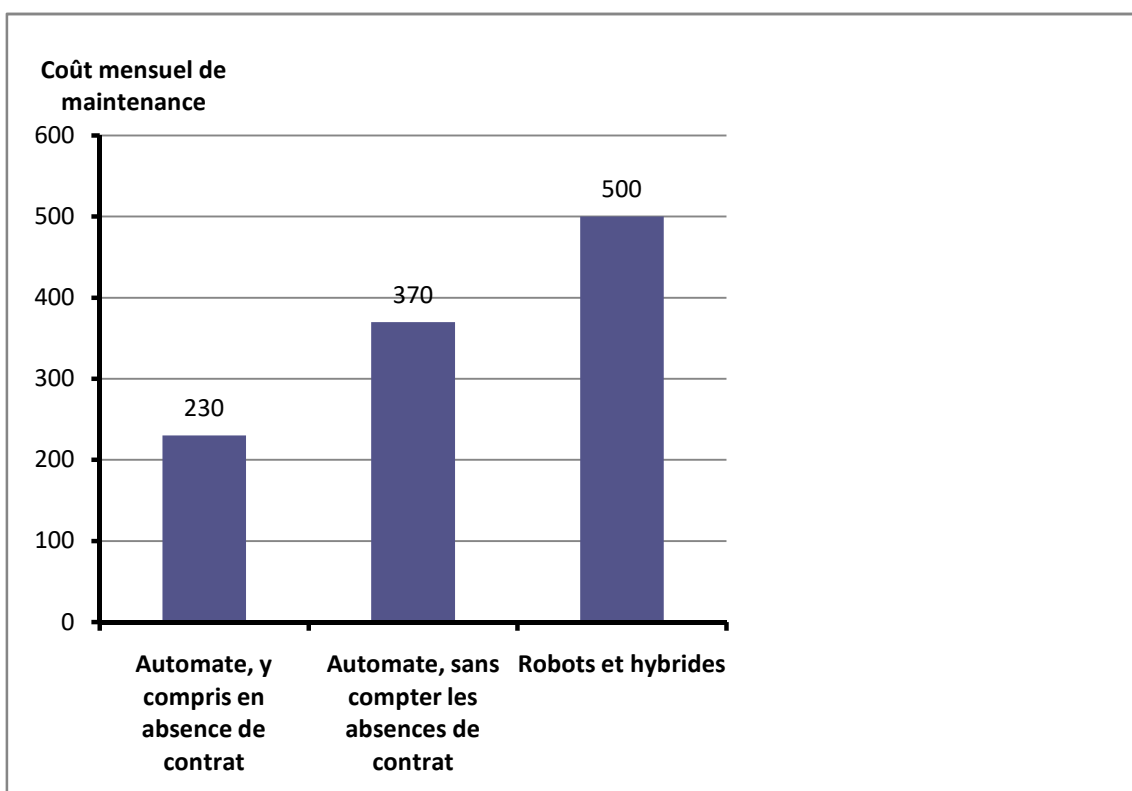


Figure 7: Coût de la maintenance selon le type de système

4.3.4 Coût et Rentabilité

Le coût des automates est de 90 000 euros sur une moyenne de 8 pharmacies et de 120 000 euros pour les robots et les hybrides confondus, sur une moyenne de 11 pharmacies (dont 7 équipées de trieurs automatiques). Les seuls systèmes « tout automatique », c'est-à-dire équipés de trieurs coûtent en moyenne 130 000 euros.

D'après le test de Mann-Whitney, si l'échantillon avait été représentatif d'une population, on n'aurait pas pu conclure à un coût des automates significativement inférieur à celui des robots et hybrides confondus ($U_{min} = 23.5 > U_{seuil} = 23.0$, pour un test unilatéral à 5%).

Des automates achetés il y a 8 ans en moyenne sont comparés avec des robots achetés il y a 3 ans en moyenne. L'inflation qui a eu lieu pendant ce laps de temps joue en faveur de la non infériorité du prix de l'automate.

Il est pourtant commun de lire que le robot est plus cher que l'automate. Cette situation a peut être évolué aujourd'hui du fait de la stagnation ou de l'augmentation du prix des automates associée à la baisse du prix des robots et des hybrides.

Les constructeurs de nouvelles machines sont parfois amenés à proposer de fortes réductions afin de tester leur produit en conditions réelles d'exercice et/ou pour conquérir des parts de marché dans un domaine très concurrentiel.

Mais le coût de l'automatisation doit prendre en compte le coût de la maintenance, qui est extrêmement variable et semble être dépendant du type d'équipement :

Ainsi, le coût de la maintenance est représenté dans la **figure 7 ci-contre** :

- 230 euros en moyenne pour les 9 pharmacies répondeuses équipées d'automate (en incluant 2 pharmacies qui se passent de contrat de maintenance)
- 370 euros en moyenne pour les 7 pharmacies répondeuses équipées d'automates (en excluant 2 pharmacies qui se passent de contrat de maintenance)
- 500 euros en moyenne pour les 11 pharmacies répondeuses équipées de robot ou d'hybrides.

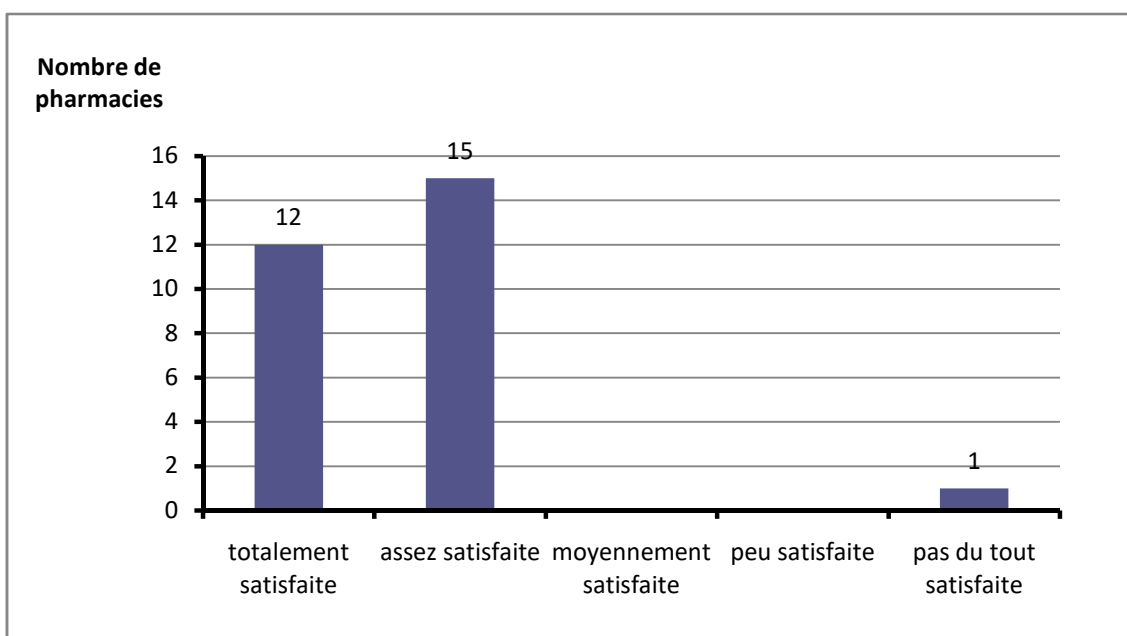


Figure 8: Qualité de l'installation

4.3.5 Type de clientèle

Dans la répartition des officines selon leur typologie, il faut noter l'absence des pharmacies rurales mais aussi des pharmacies de centre-commercial. Par ailleurs, les pharmacies de l'Est parisien n'étant pas situées dans des zones touristiques, ce ne sont pas des pharmacies à activité saisonnière. 18% des pharmaciens déclarent travailler avec une clientèle de centre-ville tandis que les 82% restants déclarent travailler avec une clientèle de quartier.

En 2018, le chiffre d'affaire moyen des pharmacies en France est de 1,7 millions d'euros(48). La moyenne du chiffre d'affaire des 24 pharmacies répondeuses de l'étude est de 3.675 millions d'euros, soit plus du double de la moyenne nationale. Cette grande différence de chiffre d'affaire explique en partie la grande différence de taux d'automatisation entre la moyenne nationale et la moyenne de l'enquête.

4.3.6 Qualité de l'installation

La qualité de l'installation désigne son ergonomie, sa bonne intégration dans le back-office et de façon plus générale, la satisfaction globale de l'équipe vis-à-vis de l'équipement

Les 28 pharmaciens interrogés ont répondu à cet item. Les réponses sont illustrées par **la figure 8 ci-contre**. Parmi les 12 équipes totalement satisfaites, 10 sont équipées de robot ou de combiné. L'automatisation apporte donc davantage de satisfaction dans l'équipe lorsqu'il s'agit d'un robot.

Le seul pharmacien « pas du tout satisfait » a souhaité transformer son automate en hybride et installer un trieur automatique. L'ensemble du système étant défaillant, il a dû revenir à une utilisation classique de son automate. Il est actuellement en conflit avec le fabricant car il souhaite le remboursement complet de son système. Bien que ce pharmacien fasse figure d'exception, il figure dans cette enquête afin de montrer que des expériences malheureuses existent néanmoins.

Nombre de
pharmacies

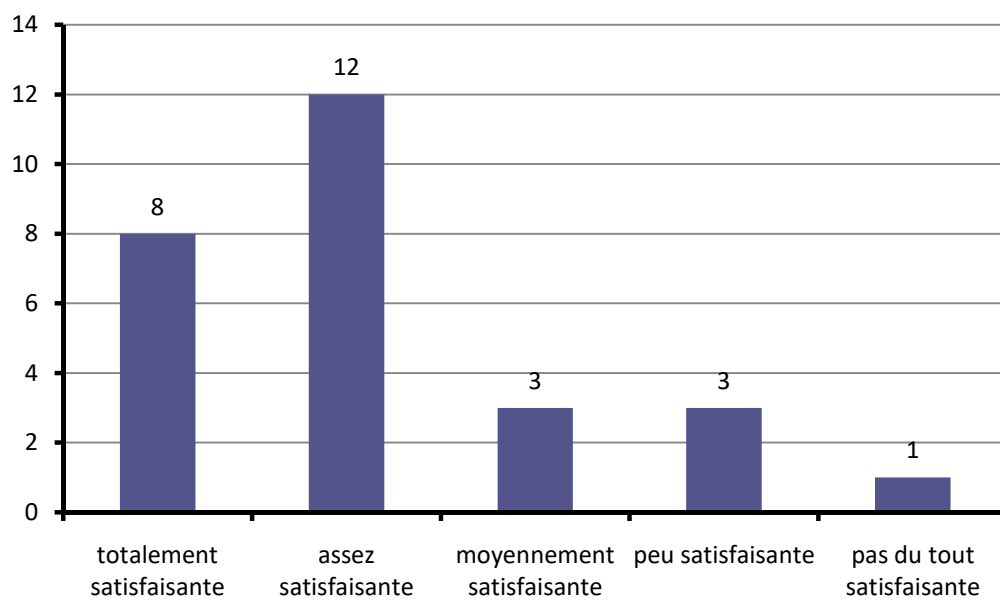


Figure 9: Gestion du stock

4.3.7 Qualité à l'officine

4.3.7.1 Gestion du stock

La figure 9 ci-contre synthétise l'avis des équipes concernant la gestion du stock ; elle rassemble 27 réponses sur les 28 pharmacies interrogées. Le questionnaire précise ce qu'on entend par gestion de stock, à savoir, par ordre d'importance : les erreurs de stock, la gestion des périmés, l'inventaire, l'intégration de nouvelles références.

L'automatisation ne résout pas tous les problèmes de gestion de stock. Sur les 27 pharmacies répondeuses, seules 8 sont totalement satisfaites par leur gestion du stock. Parmi les 19 pharmaciens qui ne sont pas pleinement satisfait de leur gestion de stock, nombre d'entre eux m'ont déclaré que les carences observées étaient dues à des erreurs humaines, potentiellement évitables. Voici un exemple d'erreur humaine qui aboutit à une erreur de stock :

Dans le cas d'un problème d'éjection (pour un automate) ou de préhension (pour un robot), une intervention humaine est nécessaire pour débloquer le canal (pour un automate) ou la pince (pour un robot). Il faut alors modifier le stock du système manuellement. Une erreur de saisie peut se glisser à ce moment là et créer une différence entre le stock système et le stock du LGO.

Toutes les pharmacies « totalement satisfaites » sont équipées de robots ou de combinés. Parmi les 8 pharmacies « totalement satisfaites », 7 sont équipées de robots. La satisfaction des pharmaciens vis-à-vis de la gestion de leur stock semble donc dépendante du type de système installé. Cette différence de satisfaction peut s'expliquer de nombreuses manières :

- Capacité du robot à ranger la commande automatiquement
- Retrait automatique des périmés
- Gestion automatique des nouvelles références
- Inventaire automatique en dehors des heures d'ouvertures
- Diminution du nombre d'erreurs de stock grâce à la diminution du nombre d'interventions humaines, par rapport à l'automate.

Afin de diminuer le nombre d'erreurs de stock, certains pharmaciens ont choisi de limiter le nombre d'opérateurs sur leur machines, voir de désigner une seule personne pour l'ensemble des tâches relatives à la réception, la résolution des pannes, l'intégration des nouvelles références etc.

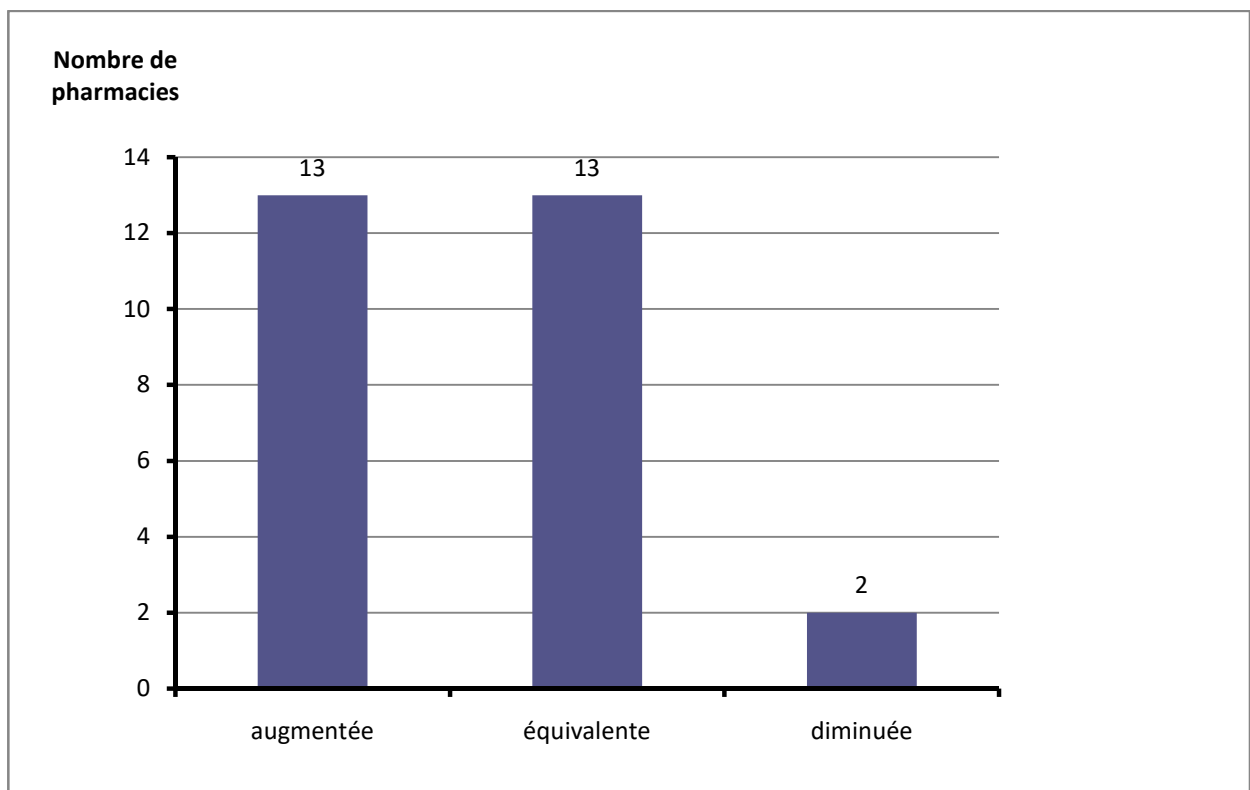


Figure 10: Sécurité de la délivrance

| | | Sécurité Augmentée | | Identique + Diminuée | | Sommes par colonnes |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|------------|----------------------|------------|---------------------|
| | | Observés | Théoriques | Observés | Théoriques | |
| Type d'installation | automate | 4 | 5,571 | 8 | 6,429 | 12 |
| | hybride + robot | 9 | 7,429 | 7 | 8,571 | 16 |
| Sommes par lignes | | 13 | | 15 | | 28 |
| Proportions attendues sous H0 | | 46,40 % | | 53,60 % | | |

Figure 11: Tableau de contingence du test d'indépendance du χ^2

4.3.7.2 Sécurité de la délivrance

La perception de la sécurité de la délivrance est illustrée dans la **figure 10 ci-contre**. Les résultats montrent un renforcement de la sécurité de la délivrance dans près de la moitié des cas.

Les deux seuls cas de diminution de la sécurité de la délivrance concernent des officines équipées d'automates et sont liées à des erreurs humaines : lors du remplissage de l'automate, l'opérateur peut glisser la mauvaise boîte dans le canal. Au comptoir, on peut avoir tendance à faire confiance au travail de l'automate sans vérifier la nature des boîtes. Il suffit donc d'une série de deux erreurs humaines pour aboutir à une erreur de délivrance, et le double contrôle des ordonnances ne la corrige pas. Il en découle deux recommandations : premièrement, éviter de positionner dans des canaux adjacents les mêmes molécules à des dosages ou des formes différents. Deuxièmement, éviter de ranger les boîtes par ordre alphabétique dans l'automate. Par ailleurs, il faut s'assurer du bon fonctionnement des diodes de l'automate et afficher une miniature de chaque produit en dessous de chaque canal correspondant afin de créer un repère visuel supplémentaire pour l'opérateur. En conclusion, les erreurs humaines sont évitables et l'automatisation apporte globalement un renforcement de la sécurité de la délivrance.

Afin de déterminer s'il existe une association entre le renforcement de la qualité et le type de système, un test d'indépendance du χ^2 a été réalisé, dont les données sont présentées dans la **figure 11 ci-contre**.

La première variable qualitative est la sécurité de la délivrance, la deuxième variable qualitative est le type de système installé : robot/hybride ou automate.

- La première hypothèse, l'hypothèse nulle (h_0), postule qu'il n'y a pas de différence significative entre les robots/hybrides et les automates quant à la sécurité de la délivrance.
- La deuxième hypothèse, l'hypothèse alternative (h_1) est qu'il existe un lien entre les deux variables qui ne s'explique pas par le seul hasard.

D'après le test d'indépendance du χ^2 à 1 degré de liberté et pour un seuil de signification de 5%, le χ^2 calculé (1,447) est inférieur au χ^2 seuil (3,841), on ne peut donc pas rejeter l'hypothèse nulle : **il n'existe pas de lien entre le type de machine** (automate versus robot + hybride) **et l'augmentation de la sécurité de la délivrance** ($0.10 < p < 0.25$). Autrement dit, il y a entre 10 et 25% de chances de se tromper en disant que la différence observée est liée au type de machine et non au hasard.

Bien que l'étude statistique ne montre pas de différence significative entre le robot et l'automate, le fait que les deux seules diminutions de sécurité soient associées à des automates fait pencher la balance en faveur des robots.

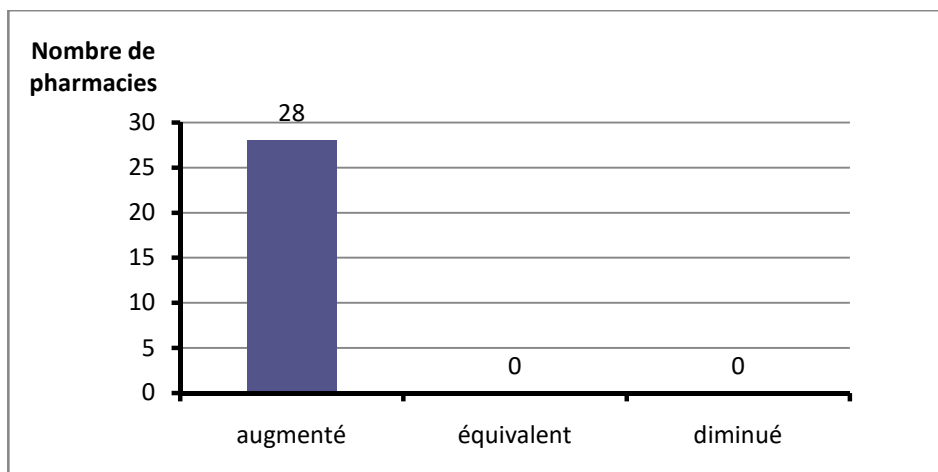


Figure 12: Confort au travail

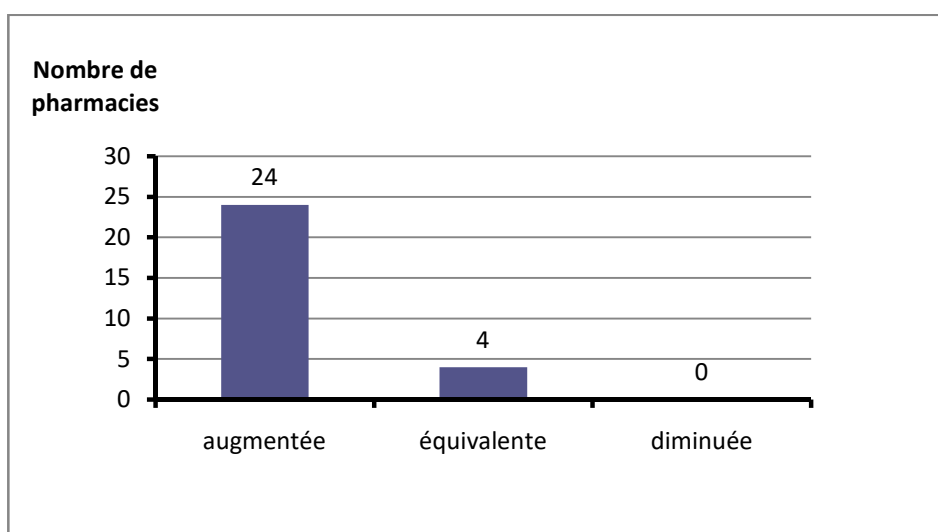


Figure 13: Qualité de l'échange avec le patient

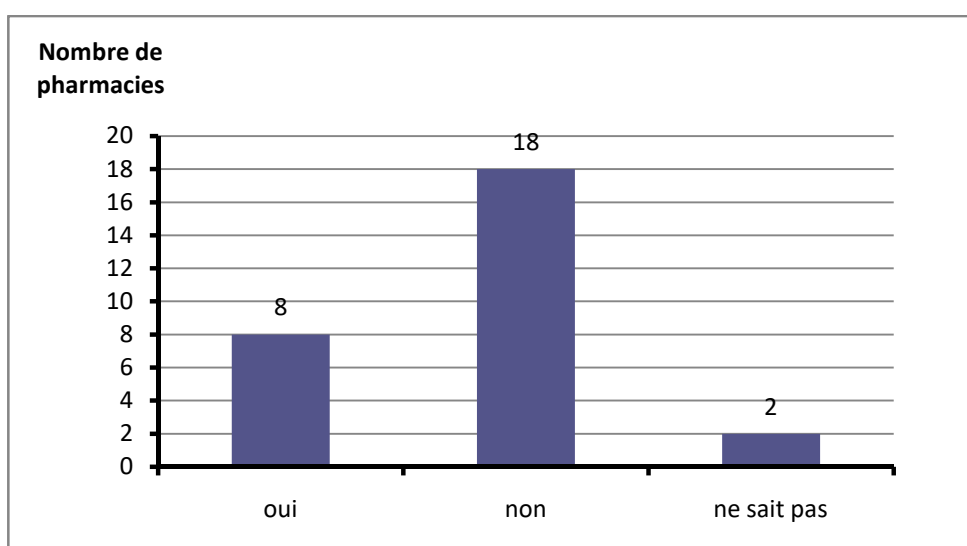


Figure 14: Formation continue renforcée

Comme le montre la **figure 12 ci-contre**, l'augmentation du confort au travail fait l'unanimité parmi les pharmaciens équipés. La continuité de l'échange avec le patient et l'augmentation de temps passé au comptoir, cœur de métier du pharmacien d'officine, y sont pour beaucoup, comme décrit dans le chapitre 2.3.2.1

Cependant, quelques nuances ont été rapportées en dehors du cadre de l'enquête: dans les pharmacies où l'affluence est permanente, l'automatisation de la délivrance réduit des déplacements qui constituent autant de respirations pour les salariés. Avec une machine, la présence au comptoir peut atteindre 6 heures sans déplacement, comme décrit dans le chapitre 2.3.2.2.

Autre point positif constaté : la qualité de l'échange avec le patient, et donc la qualité de la dispensation est jugée augmentée dans 24 cas sur 28, comme on peut le voir dans la **figure 13 ci-contre**. Aucune pharmacie n'a pu observer de dégradation de la qualité de l'échange.

La **figure 14 ci-contre** présente les résultats concernant la formation continue :

Systématiquement, la « formation continue » a été définie plus clairement. L'idée n'était pas de savoir si la pharmacie avait mis en place une formation continue à l'utilisation du système, mais plutôt une formation permettant de renforcer le conseil au comptoir, en vue d'exploiter au mieux le temps gagné. Dans la majorité des cas, le projet d'automatisation ne faisait pas partie d'un projet plus vaste d'amélioration concertée du conseil. En conclusion, un vaste potentiel d'amélioration de la qualité (et de la quantité) du conseil reste inexploité.

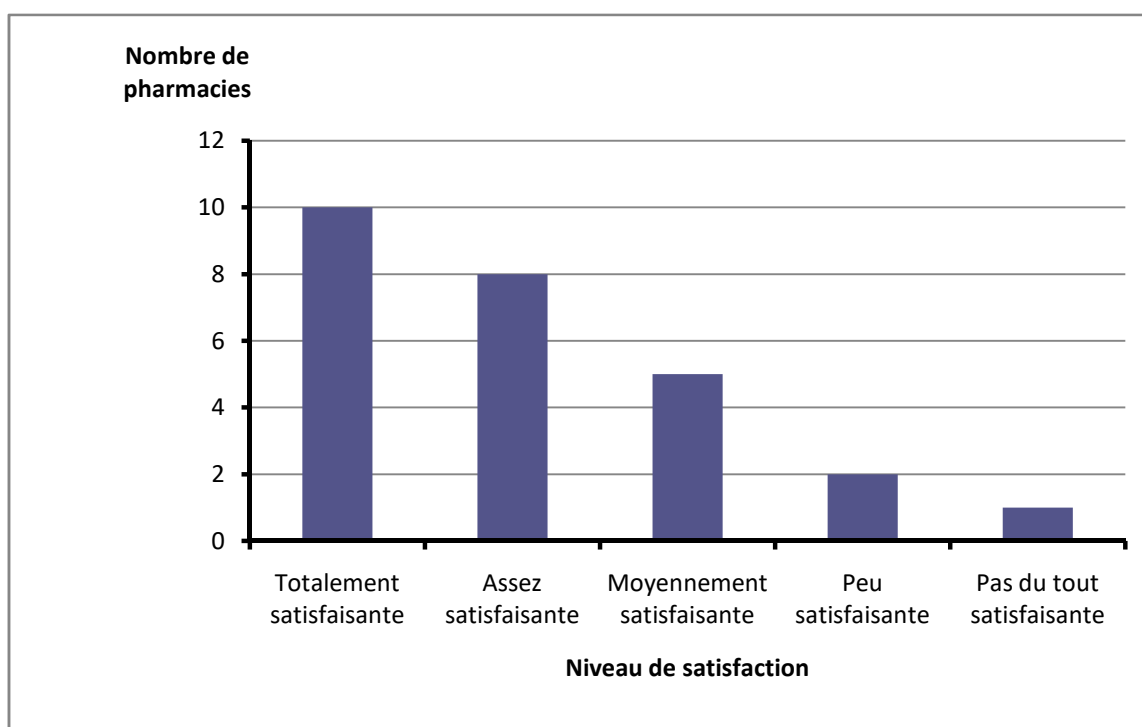


Figure 15: Qualité du SAV

Pour la majorité des pharmacies, le SAV n'est pas totalement satisfaisant comme le montre **la figure 15 ci-contre**. Parmi les raisons invoquées :

- Le manque d'interlocuteurs francophones sur la hotline pour certains fabricants étrangers
- La lenteur des interventions de maintenance curative
- Les surcoûts imprévus de maintenance

5. Conclusion et perspectives

5.1 Conclusion

L'enquête montre que l'automatisation est loin d'avoir terminé sa progression dans les pharmacies : d'une part, un parc de plusieurs milliers d'automates attend d'être remplacé par des robots. D'autre part, des pharmacies de plus en plus petites peuvent s'équiper, si bien que tous les pharmaciens interrogés se sont posé au moins une fois la question de l'automatisation.

Le robot n'est pas indispensable à la mise en place d'une démarche qualité, mais peut en devenir un vecteur important par la rationalisation du back office et surtout par la valorisation du temps du pharmacien au comptoir. Le principal désavantage de cet outil est le développement d'une nouvelle dépendance à la technologie. Le pharmacien sous-traite une partie de ses prérogatives à un algorithme qu'il ne maîtrise pas ou peu.

5.2 Perspectives

La qualité à l'officine devrait prendre un essor inédit dans les prochaines années du fait de la nouvelle politique du CNOP. Les principes et les outils élaborés collégialement par tous les représentants de la profession constituent une mine d'or pour tous les pharmaciens, aussi bien pour le titulaire dans la gestion de l'officine, que pour les adjoints en charge des nouvelles missions.

Les systèmes d'automatisation ont déjà conquis les grandes pharmacies. Ils devraient se miniaturiser et diminuer encore leur coût afin de conquérir le marché des pharmacies de taille moyenne. L'offre étant déjà bien pourvue, et la technologie à maturité, les fabricants devraient entrer en concurrence sur la modularité, l'évolutivité, l'esthétique et bien sûr, les coûts d'installation et de maintenance. Au cours des prochaines années, les robots vont supplanter les automates et équiper un nombre de pharmacies de plus en plus important, peut être la moitié des pharmacies en France pour les raisons suivantes:

- Les systèmes automatisés offrent une rentabilité, une qualité, un confort qui répondent à des exigences de plus en plus fortes de la part des patients, de la société et des collaborateurs,
- le nombre de pharmacies diminue et leur taille augmente, augmentant leur rentabilité et leur capacité à investir dans de tels équipements,
- l'offre de systèmes automatisés s'enrichit progressivement, s'adaptant à de plus en plus de pharmacies.

6. Bibliographie

1. Rabelais F. Les horribles et épouvantables faits et prouesses du très renommé Pantagruel Roi des Dipsodes, fils du Grand Géant Gargantua. 1532.
2. Meyer J-A. Dei Ex Machinis. Les Editions du Net. 2015.
3. Beaujean A. Dictionnaire de la langue française. Abrégé du dictionnaire de Littré. In Le Livre de Poche; 2003. p. 117. (Classiques Modernes).
4. Vaucanson J. Le Mécanisme du Flûteur Automate Présenté a Messieurs de l'Académie Royale des Sciences. Chez Jacques Guérin; 1738.
5. Robert P. Le Petit Robert. In 1998. p. 162.
6. Augé C. Le Petit Larousse Illustré 2013. In p. 85.
7. Rey A. Dictionnaire historique de la langue française. In 1992.
8. Alpha AA. La guerre des robots. Profession Pharmacien No127. 7 mai 2013;
9. Chavarria P. Etat des lieux de l'automatisation de la délivrance, quelles attentes, quels résultats. Thèse d'exercice. 2017.
10. Philbet P. Génération automates. Le Moniteur des Pharmacies No2422. 1 déc 2001;34.
11. Article R4235-12 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 12 janv 2021]. Disponible sur:
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006913663/2004-08-08
12. Costedoat-Lamarque M. La qualité en pratique. Le Moniteur des Pharmacies. 2015. (Les Essentiels du Pharmacien).
13. Autorité de la Concurrence. Rapport annuel 2019. 2020.
14. Doukhan D. L'ordre déclare 2014 année de la qualité. Le Quotidien du Pharmacien. 20 janv 2014;
15. Ordre National des Pharmaciens. Déploiement d'une démarche qualité à l'officine. déc 2018;
16. Organisation Internationale de Normalisation. Classification Internationale pour les Normes - International Classification for Standards (ICS). 7ème édition. 2015.
17. Secrétariat Central de l'ISO. L'Histoire d'une Amitié Partagée. Souvenirs à propos des 50 premières années de l'ISO. 1997.
18. Cofrac. Nomenclature des domaines d'accréditation pour la certification d'entreprises et de personnels et environnement. 2020.

19. Apotekisto. Annuaire des groupements de pharmacie. 2020.
20. Ordre National des Pharmaciens. Qualité Pharmaceutique. Les Cahiers No15. sept 2019;
21. Commission Qualité Aquitaine pour la Pharmacie d'Officine (CQAPO). Guide d'Assurance Qualité Officinale. 2002.
22. Ordre National des Pharmaciens. Guide de Présentation du Kit d'Outils Qualité Version 2.0. nov 2020;
23. Bussières J-F. Utilisation des codes-barres dans le cadre du circuit du médicament en établissement de santé. Pharmactuel Vol42 No2. avr 2009;
24. Journal Officiel de l'Union européenne. Règlement délégué 2016/161 de la commission. 9 févr 2016;
25. CAP Agencement. Le Quotidien du Pharmacien. 29 mars 2016;
26. Ameli. Les traitements médicamenteux en grand conditionnement : la situation 5 ans après l'autorisation. Point de repère No30. mai 2010;
27. Pharexcel. Robots et automates de pharmacie: qu'attendre en retour d'un tel investissement ? 30 sept 2013;
28. Mojica C. Prendre sa décision à froid. Profession Pharmacien. 17 mai 2017;
29. Agence Nationale de Sécurité des Médicaments. Conservation des médicaments en cas de vague de chaleur. 2017.
30. Legifrance. Code de la Santé Publique. Article R5125-12.
31. Paitraud D. Dispensation des médicaments à l'unité : les textes officiels sont parus, l'expérimentation peut commencer. Vidal. 16 sept 2014;
32. Treibich C, Lescher S, Sagaon-Teyssier L, Ventelou B. The expected and unexpected benefits of dispensing the exact number of pills. Manzoli L,  diteur. PLOS ONE. 19 sept 2017;12(9):e0184420.
33. Ouns H. Antibiotiques à l'unité: une mesure efficace contre le gâchis et l'automédication? Figaro. 4 oct 2017;
34. Perioli M. Bientôt des médicaments délivrés à l'unité. Viva. 18 déc 2019;
35. Van Den Driessche M. La dispensation à l'unité : coming soon ? Le Moniteur des Pharmacies. 15 juin 2019;(No. 3278).
36. Benmehidi I. Installer un linéaire digital. Le Moniteur des Pharmacies. 28 mai 2016;(No. 3130).
37. Bry Hélène. Du nouveau au pays des robots. Le pharmacien de France No1314. nov 2019;

38. Bartet R. Robotiser son officine, pourquoi pas ? La Revue Pharma. 2020.
39. Frangi C. Choisir la Robotisation. Le Pharmacien de France. oct 2016;(No. 1283).
40. Code de la santé publique - Article R5125-12. Code de la santé publique.
41. Euclid3d [Internet]. Pharmathek. [cité 16 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.pharmathek.com/fr/euclid3d/>
42. robot pharmacie : confort pharmacie : robot fiable et de qualité [Internet]. [cité 16 janv 2020]. Disponible sur: <http://mekapharm.com/fr/omega/>
43. MT.SPEED [Internet]. [cité 16 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.meditech-pharma.com/fr/produits/mt-speed/>
44. Institut National de Recherche et de Sécurité. Dossier Bruit. 2020.
45. Pouzaud François. Ma maintenance est-elle trop chère ? Pharmacien manager. août 2015;
46. Mojica C. Maintenance de l'automatisation: entre confort et coût. Profession Pharmacien No138. 13 sept 2018;
47. Ordre National des Pharmaciens. Cartes Officines. 1 janv 2021;
48. KPMG. Pharmacies: moyennes professionnelles 2019. 27ème édition. 2019.

Annexe 1 : Questionnaire de l'enquête

Quelles ont été vos motivations à automatiser votre officine ? (Veuillez hiérarchiser les motivations en les faisant précéder du chiffre 1, 2, 3 ou 4)

- ☐ Compétitivité: nombre de client, nombre de postes, taille de l'espace de vente, panier moyen
- ☐ Qualité: gestion du stock, qualité et sécurité de la dispensation, confort de travail, nouvelles missions du pharmacien
- ☐ Image: pour la clientèle, pour l'équipe
- ☐ Autre :

Type d'installation

Type de machine

- ☐ Automate
- ☐ Robot
- ☐ Hybride

Emplacement

- ☐ Rez-de-chaussée
- ☐ Sous-sol
- ☐ Etage

Convoyage

- ☐ Tapis-roulant
- ☐ Ascenseur
- ☐ toboggan
- ☐ pneumatique

Modules

- ☐ Trieur automatique
- ☐ Linéaires digitaux
- ☐ Module réfrigérant

Produits gérés en stock

- ☐ Produits cylindriques
- ☐ Promis
- ☐ Compression veineuse
- ☐ Homéopathie
- ☐ Stupéfiants

Fabricant

Sélectionner ▼

Date d'installation

Votre réponse

Coût de l'installation

Votre réponse

Coût de la maintenance

Votre réponse

Environnement

Type de pharmacie

- ☐ Quartier
- ☐ Centre commercial
- ☐ Centre-ville

Chiffre d'affaire

Votre réponse

Nombre d'ordonnances par jour

Votre réponse

Nombre de ventes par jour

Votre réponse

Nombre d'heures de travail dédiées à la machine par semaine

Qualité de l'installation

Fréquence des pannes lourdes (nécessitant l'intervention d'une équipe de maintenance)

Votre réponse

Fréquence des pannes légères (nécessitant l'intervention de l'équipe de l'officine)

Votre réponse

Satisfaction de l'équipe

- ☐ Totalement satisfaite
- ☐ Assez satisfaite
- ☐ Moyennement satisfaite
- ☐ Peu satisfaite
- ☐ Pas du tout satisfaite

Gestion du stock (erreurs de stock, périmés, retraits de lot)

- ☐ Totalement satisfaisant
- ☐ Assez satisfaisant
- ☐ Moyennement satisfaisant
- ☐ Peu satisfaisant
- ☐ Pas du tout satisfaisant

Sécurité de la délivrance

- ☐ Augmentée
- ☐ Equivalente
- ☐ Diminuée
- ☐ Ne sait pas

Confort au travail

- ☐ Augmenté
- ☐ Equivalent
- ☐ Diminué
- ☐ Ne sait pas

Qualité de l'échange avec le patient

- ☐ Augmentée
- ☐ Equivalente
- ☐ Diminuée
- ☐ Ne sait pas

La formation continue a-t-elle été renforcée ?

- ☐ oui
- ☐ Non
- ☐ Ne sait pas

Qualité du SAV (disponibilité, rapidité, efficacité)

- ☐ Totalement satisfaisant
- ☐ Assez satisfaisant
- ☐ Moyennement satisfaisant
- ☐ Peu satisfaisant
- ☐ Pas du tout satisfaisant

Annexe 2 : Procédure en cas de panne du robot

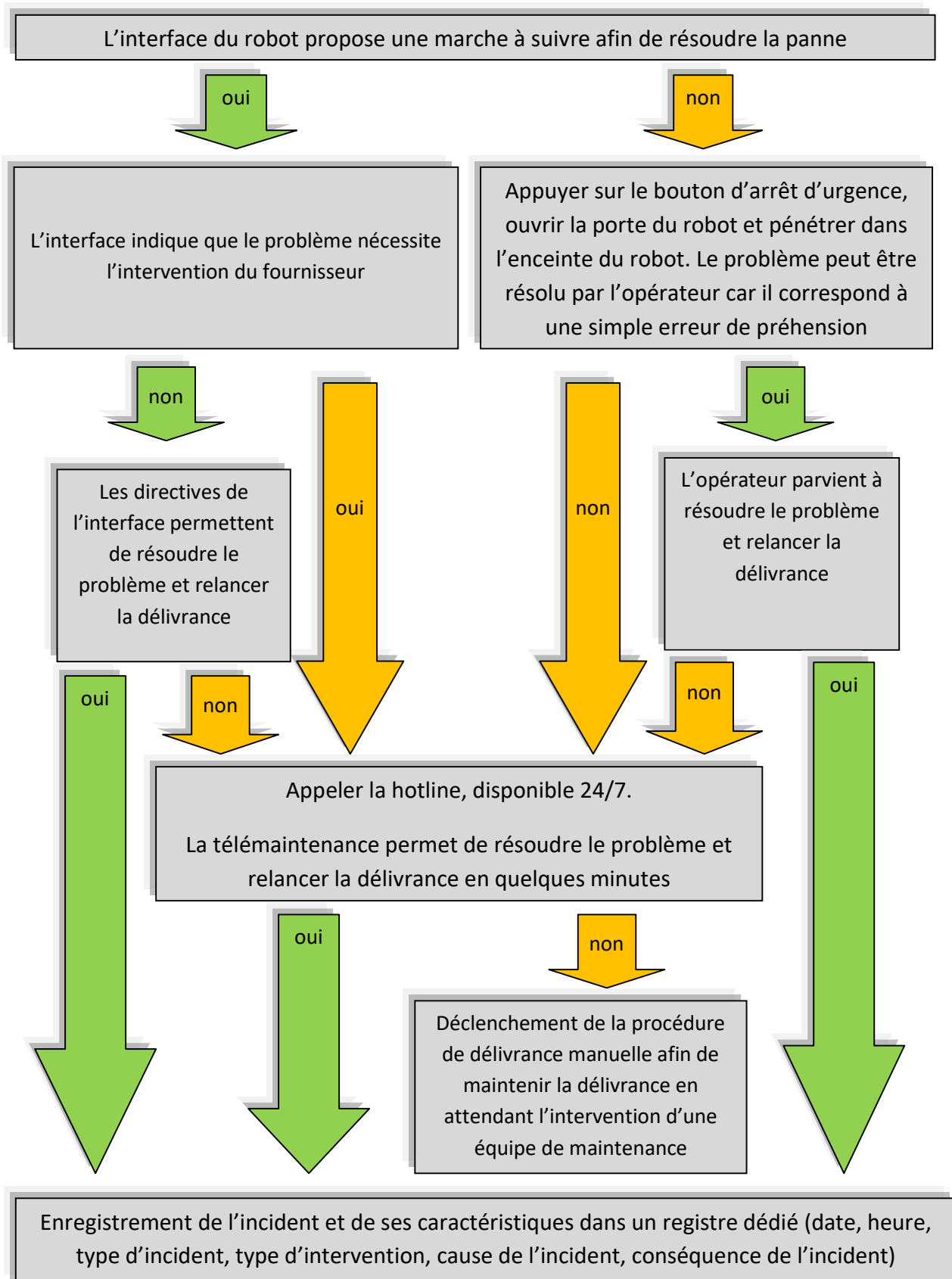
Numéro :

Date :

Version :

Auteur :

Signatures :



ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné (e) Philippe LESNE

Déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. (*Décret n°92-657 du 13 juillet 1992*)

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature :


le 29.09.2021

SIGNATURES DU DIRECTEUR DE THESE ET DU DOYEN

N° Étudiant : 21006360

N° Thèse : 14

Nom et Prénom : LESNE Philippe

Sujet : Automatisation et Qualité
à l'Officine.

Tours, le : 30 Mars 2014

Le(s) Directeur(s) de Thèse :

Mme S. Vergote
Vergote

Vu et Transmis :
Le Doyen

Maupas

| | | |
|---|----------------|-------|
| NOM, PRÉNOM de l'étudiant | Philippe Lesne | N° 14 |
| <p style="text-align: center;">TITRE DE LA THÈSE</p> <p style="text-align: center;">Automatisation et qualité à l'officine</p> | | |
| <p style="text-align: center;">RÉSUMÉ DE LA THÈSE</p> <p>L'automatisation de la délivrance modifie la physionomie de la pharmacie et les activités de son équipe, aussi bien dans le back-office que dans le front office. Ces modifications améliorent la qualité de la réception, du stockage, de la délivrance et de la dispensation des médicaments.</p> <p>Le projet d'automatisation nécessite des conditions spécifiques au bon déroulement de la réalisation. Il doit s'adapter à l'agencement de la pharmacie, à la situation économique et à l'équipe afin que le plein potentiel du système de délivrance puisse être exploité.</p> <p>Les résultats d'une enquête sur 28 pharmacies Parisiennes qui ont réalisé cette automatisation ont permis de mettre au jour leur profil, leurs motivations, ainsi que leur niveau de satisfaction en fonction du type de système choisi. De plus, les réponses des participants apportent un témoignage de la plus-value apportée par l'automatisation sur le métier de pharmacien d'officine.</p> | | |
| <p>MOTS-CLÉS SIGNIFICATIFS DE SON CONTENU, ATTRIBUÉS PAR LE CANDIDAT EN LIAISON AVEC LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE ET LES MEMBRES DU JURY</p> <p>Automatisation, qualité, officine</p> | | |
| <p style="text-align: center;"><u>JURY</u></p> <p>PRÉSIDENT : Hassan Allouchi, enseignant à la faculté de pharmacie de Tours</p> <p>MEMBRES : Jackie Vergote, enseignante à la faculté de pharmacie de Tours</p> <p>Tanguy de Clavières, pharmacien d'officine à Puteaux</p> | | |
| <p>DATE ET LIEU DE SOUTENANCE : Le 29 Mars 2021 en visioconférence</p> | | |