

**UNIVERSITE TOULOUSE III PAUL SABATIER  
FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

ANNEE : 2016

THESE 2016 TOU3 2041

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

obtenu après soutenance du

**Mémoire du DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES  
de PHARMACIE HOSPITALIERE**

Présentée et soutenue publiquement le 10 juin 2016

Par

**FERRAND Anne Lise**

---

**Développement d'un outil d'optimisation des commandes  
intégrant les contraintes d'approvisionnement et de  
stockage de la Pharmacie du Centre Hospitalier  
Universitaire de Toulouse**

---

Directeur de thèse : Docteur Gilles VITALE

**JURY**

Président : Professeur Brigitte SALLERIN  
1er assesseur : Docteur Jean GRELLET  
2ème assesseur : Docteur Blandine JUILLARD-CONDAT  
3ème assesseur : Docteur Nadège BEAUGRAND  
4ème assesseur : Docteur Gilles VITALE

**PERSONNEL ENSEIGNANT**  
**de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'Université Paul Sabatier**  
**au 1er octobre 2015**

**Professeurs Émérites**

M. BASTIDE R	Pharmacie Clinique
M. BERNADOU J	Chimie Thérapeutique
M. CAMPISTRON G	Physiologie
M. CHAVANT L	Mycologie
Mme FOURASTÉ I	Pharmacognosie
M. MOULIS C	Pharmacognosie
M. ROUGE P	Biologie Cellulaire

**Professeurs des Universités**

**Hospitalo-Universitaires**

M. CHATELUT E	Pharmacologie
M. FAVRE G	Biochimie
M. HOUIN G	Pharmacologie
M. PARINI A	Physiologie
M. PASQUIER C (Doyen)	Bactériologie - Virologie
Mme ROQUES C	Bactériologie - Virologie
Mme ROUSSIN A	Pharmacologie
Mme SALLERIN B	Pharmacie Clinique
M. SIÉ P	Hématologie
M. VALENTIN A	Parasitologie

**Universitaires**

Mme BARRE A	Biologie
Mme BAZIARD G	Chimie pharmaceutique
Mme BENDERBOUS S	Mathématiques - Biostat.
M. BENOIST H	Immunologie
Mme BERNARDES-GÉNISSON V	Chimie thérapeutique
Mme COUDERC B	Biochimie
M. CUSSAC D (Vice-Doyen)	Physiologie
Mme DOISNEAU-SIXOU S	Biochimie
M. FABRE N	Pharmacognosie
M. GAIRIN J-E	Pharmacologie
Mme MULLER-STAUMONT C	Toxicologie - Sémiologie
Mme NEPVEU F	Chimie analytique
M. SALLES B	Toxicologie
M. SÉGUI B	Biologie Cellulaire
M. SOUCHARD J-P	Chimie analytique
Mme TABOULET F	Droit Pharmaceutique
M. VERHAEGHE	Chimie Thérapeutique

## Maîtres de Conférences des Universités

### Hospitalo-Universitaires

M. CESTAC P	Pharmacie Clinique
Mme GANDIA-MAILLY P (*)	Pharmacologie
Mme JUILLARD-CONDAT B	Droit Pharmaceutique
M. PUISSET F	Pharmacie Clinique
Mme SÉRONIE-VIVIEN S	Biochimie
Mme THOMAS F	Pharmacologie

### Universitaires

Mme ARÉLLANO C. (*)	Chimie Thérapeutique
Mme AUTHIER H	Parasitologie
M. BERGÉ M. (*)	Bactériologie - Virologie
Mme BON C	Biophysique
M. BOUJILA J (*)	Chimie analytique
Mme BOUTET E	Toxicologie - Sémiologie
M. BROUILLET F	Pharmacie Galénique
Mme CABOU C	Physiologie
Mme CAZALBOU S (*)	Pharmacie Galénique
Mme CHAPUY-REGAUD S	Bactériologie - Virologie
Mme COSTE A (*)	Parasitologie
M. DELCOURT N	Biochimie Chimie
Mme DERAÈVE C	Thérapeutique
Mme ÉCHINARD-DOUIN V	Physiologie
Mme EL GARAH F	Chimie Pharmaceutique
Mme EL HAGE S	Chimie Pharmaceutique
Mme FALLONE F	Toxicologie
Mme FERNANDEZ-VIDAL A	Toxicologie
Mme GIROD-FULLANA S (*)	Pharmacie Galénique
Mme HALOVA-LAJOIE B	Chimie Pharmaceutique
Mme JOUANJUS E	Pharmacologie
Mme LAJOIE-MAZENC I	Biochimie
Mme LEFEVRE L	Physiologie
Mme LE LAMER A-C	Pharmacognosie
M. LEMARIE A	Biochimie
M. MARTI G	Pharmacognosie
Mme MIREY G (*)	Toxicologie
Mme MONTFERRAN S	Biochimie
M. OLICHON A	Biochimie
M. PERE D	Pharmacognosie
Mme PORTHE G	Immunologie
Mme REYBIER-VUATTOUX K (*)	Chimie Analytique
M. SAINTE-MARIE Y	Physiologie
M. STIGLIANI J-L	Chimie Pharmaceutique
M. SUDOR J	Chimie Analytique
Mme TERRISSE A-D	Hématologie
Mme TOURRETTE A	Pharmacie Galénique
Mme VANSTEELANDT M	Pharmacognosie
Mme WHITE-KONING M	Mathématiques

(\*) titulaire de l'habilitation à diriger des recherches (HDR)

## Enseignants non titulaires

### Assistants Hospitalo-Universitaires

Mme COOL C	Physiologie
Mme FONTAN C	Biophysique
Mme KELLER L	Biochimie
Mme PALUDETTO M.N (**)	Chimie thérapeutique
M. PÉRES M.	Immunologie
Mme ROUCH L	Pharmacie Clinique
Mme ROUZAUD-LABORDE C	Pharmacie Clinique

(\*\*) Nomination au 1er novembre 2015

## REMERCIEMENTS

---

### **Au Professeur Brigitte SALLERIN,**

Je vous remercie très sincèrement d'avoir accepté de présider mon jury de thèse malgré les nombreuses demandes des étudiants. C'est un plaisir pour moi de vous compter parmi mon jury, votre gentillesse et votre accessibilité me touchent.

Veillez trouver ici le témoignage de mon estime et de ma reconnaissance.

### **Au Docteur Jean GRELLET,**

Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail.

Veillez trouver ici l'expression de mes remerciements les plus sincères.

### **Au Docteur Blandine JUILLARD-CONDAT,**

Je suis très honorée que tu aies accepté de juger ce travail. Je tiens à te témoigner toute ma reconnaissance pour les connaissances que tu m'as apportées durant mon stage à tes côtés.

### **Au Docteur Nadège BEAUGRAND,**

Je te remercie très sincèrement d'avoir accepté de faire partie de ce jury ainsi que pour ta disponibilité et tes conseils qui m'ont permis de mener à bien ce projet. Je suis heureuse de pouvoir continuer à travailler avec toi ainsi que toute l'équipe de Logipharma.

### **A mon directeur de thèse, le Docteur Gilles VITALE,**

Un immense merci pour avoir accepté d'encadrer ma thèse, pour ton investissement, tes conseils et ta disponibilité tout au long de ce travail. J'ai apprécié travailler avec toi tant professionnellement que humainement.

Avec toute mon amitié.

A Julien T, je te remercie pour avoir participé à ce travail. Pour tes conseils, ton travail, ta disponibilité et ta gentillesse merci.

A Dorothee, merci de m'avoir fait confiance. Je suis heureuse de continuer mon petit bout de chemin à tes côtés.

A tous les pharmaciens assistants, praticiens hospitaliers, préparateurs en pharmacie de Purpan, Ranguel, IUC ainsi que les agents de Logipharma que j'ai rencontrés tout au long de mon internat.

Merci tout particulièrement à Marie, Caro et Elisa. Je n'oublierai jamais mon stage passé à vos côtés, merci pour tous ce que vous m'avez appris.

### **A mes amis clermontois,**

A Fiona, Marion, Diane, Olivia et Fanny nous avons partagé tellement de choses depuis le lycée, je pourrais en écrire un livre. Quelle chance de vous avoir !

A Charlene, sans toi mes années pharma n'auraient jamais été aussi mémorables, drôles et festives. Tellement de souvenirs passés à tes côtés et ce qui nous reste à faire, merci pour tout Jackotte!!

A Marion, merci pour ta présence pendant ce concours internat, pour nos longues discussions téléphoniques, nos vacances marocaines...

A Aurore, pour nos soirées inoubliables, nos « times up » j'aurais une énorme pensée pour toi pendant ma soutenance ! Tu vas l'avoir ce concours.

A Audrey, malgré la distance j'ai toujours une pensée pour toi.

A Etienne, parce que grâce à toi je sais ce que signifie musa et malus !

### **A mes amis toulousains,**

A ma co-interne préférée Audrey, merci pour notre amitié, nos stages passés ensemble, je suis très contente de t'avoir connue.

A ma petite Léa et Flavie, vous faites partie de mes plus belles rencontres.

A Serri mon co-interne burkinabé préféré (faut dire que j'en ai eu qu'un !) avec qui j'ai partagé un super semestre, merci pour ta joie de vivre en permanence.

A Charlotte, merci pour tes précieux conseils et nos petites discussions du midi.

A Anne So et Alice-Anne pour nos soirées filles, nos restos, nos we ski, ag...

A Céline ma râleuse préférée et à Justine pour ta joie de vivre et ton humour.

A Ludo, Fanny, Clément, Pierre, Audrey, Marie, Angèle, Laura, Jean, Camille, Popo, François, Marie-Céline, Audric, Ann-Lise, Mireille, Eve-Marie et Anne Laure.

Et à tous les autres que j'ai eu la chance de rencontrer et que je ne peux citer faute de place (mes remerciements seraient plus longs que ma thèse).

### **A ma belle-famille,**

Merci à Sylvie, Georges, Papou et Manou pour m'avoir accueilli à bras ouverts.

A Etienne et Alex pour votre humour déjanté.

### **A ma famille,**

A ma tata Annie pour notre complicité, ton écoute et tous ses bons moments passés ensemble. Parce que c'est grâce à toi (ou à cause de toi !!) que je suis aussi pipelette.

A ma grand-mère pour tous ces bons moments et ces petits plats que je n'oublierai pas.

Au reste de ma famille si longue à énumérer.

### **A mes parents,**

Je ne vous remercierais jamais assez pour m'avoir soutenu et avoir toujours été là pour moi. Vos précieux conseils et votre soutien en permanence m'ont permis d'arriver jusque-là. Je suis très fière d'être votre fille.

A Anthony, merci pour ton humour, ta patience, ton écoute lors de mes longs monologues!! Tes conseils et tes relectures m'ont énormément apportés et surtout je te remercie pour tout le bonheur que tu m'apportes au quotidien.

# TABLE DES MATIERES

---

TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	9
TABLE DES TABLEAUX.....	10
TABLE DES ABREVIATIONS.....	11
INTRODUCTION.....	13
PARTIE I : APPROVISIONNEMENT ET STOCKAGE DES PRODUITS DE SANTE	16
I – L’APPROVISIONNEMENT DES PRODUITS DE SANTE A L’HOPITAL.....	16
1. Réglementation.....	16
2. Gestion des stocks.....	18
2.1 Le coût de passation des commandes.....	19
2.2 Le coût de possession du stock.....	19
2.3 Paramètres de gestion des stocks.....	20
3. Les méthodes d’approvisionnement d’un stock.....	22
3.1 La méthode du réapprovisionnement de quantités fixes à périodes fixes	22
3.2 La méthode du point de commande.....	22
3.3 Le réapprovisionnement à intervalle fixe.....	23
3.4 Le système mixte.....	23
4. Description du modèle de Wilson.....	24
II – STOCKAGE DES PRODUITS AU SEIN D’UN ENTREPOT OU MAGASIN.....	27
1. Les moyens de stockage.....	27
2. Les stratégies de stockage.....	28
3. Les stratégies de sorties de stock.....	29
4. Particularité des PUI : réglementation.....	30
III – PLATEFORME DES PRODUITS DE SANTE DU CHU DE TOULOUSE.....	31
1. Fonctionnement de Logipharma.....	31
2. Module de préconisation de commande et de surveillance de stock.....	34
PARTIE II : DEVELOPPEMENT D’UN OUTIL D’OPTIMISATION DES COMMANDES DES STUPEFIANTS ET DES MEDICAMENTS NOMINATIFS A LA PUI DU CHU DE TOULOUSE.....	39
I– Matériel et méthode.....	39
1. Constitution d’une base de données.....	39
2. Catégorisation des médicaments nominatifs.....	40

3.	Conception de l’outil d’optimisation des commandes .....	42
3.1	Application de la méthode ABC.....	43
3.2	Détermination du différentiel de commandes annuelles des produits .....	43
3.3	Détermination de la valeur du stock moyen .....	47
3.4	Capacité de stockage.....	48
3.5	Détermination de la QML des produits .....	50
4.	Choix des indicateurs qualité .....	52
II –	RESULTATS .....	53
1.	Calcul du coût unitaire de passation de commande .....	53
2.	Paramétrages des stupéfiants .....	54
2.1	Seuil de sécurité des stupéfiants.....	54
2.2	Calcul du différentiel de commandes des stupéfiants .....	55
2.3	Calcul de la valeur de stock moyen.....	56
2.4	Réaménagement du stockeur rotatif .....	57
2.5	Fixation de la QML des stupéfiants .....	61
3.	Paramétrages des médicaments nominatifs classiques .....	61
3.1	Etat des lieux.....	61
3.2	Application de la méthode ABC.....	62
3.3	Calcul du différentiel de commandes et de la valeur du stock des médicaments nominatifs classiques.....	64
3.4	Paramétrage complet des médicaments nominatifs classiques .....	71
3.5	Fixation de la QML des médicaments nominatifs classiques .....	74
III -	DISCUSSION .....	75
	CONCLUSION.....	80
	BIBLIOGRAPHIE .....	82
	ANNEXES .....	86
	Annexe 1 : Procédure de réaménagement des stupéfiants dans le stockeur rotatif .....	86
	Annexe 2 : Requête Copilote®.....	89
	Annexe 3 : Outil d’optimisation des stupéfiants et des médicaments nominatifs...	90

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

<b>Figure 1:</b> Détermination de l'EOQ par l'optimisation du coût total.....	26
<b>Figure 2:</b> Répartition des produits de santé référencés au CHU .....	31
<b>Figure 3:</b> Représentation des activités en lien avec la PUI Logipharma.....	33
<b>Figure 4:</b> Schématisation du module de préconisation de commandes de la PUI de Toulouse.....	37
<b>Figure 5:</b> Répartition des médicaments nominatifs référencés au CHU .....	41
<b>Figure 6 :</b> Exemple d'emplacements de gros volume du stockeur rotatif des stupéfiants .....	49
<b>Figure 7:</b> Exemple d'emplacement bac du stockeur rotatif des stupéfiants .....	49
<b>Figure 8:</b> Illustration du modèle de détermination de la QML .....	51
<b>Figure 9:</b> Répartition du paramétrage de gestion de stock actuel des stupéfiants...	54
<b>Figure 10:</b> Périodicité de commande actuelle des stupéfiants.....	55
<b>Figure 11:</b> Modèle de paramétrage des stupéfiants dans Copilote®.....	57
<b>Figure 12:</b> Stockeur rotatif des stupéfiants .....	58
<b>Figure 13:</b> Répartition des QML optimisées des stupéfiants.....	61
<b>Figure 14:</b> Répartition du paramétrage du seuil des médicaments nominatifs classiques dans Copilote® .....	62
<b>Figure 15:</b> Répartition du caractère préconisables des médicaments nominatifs classiques dans Copilote® .....	62
<b>Figure 16:</b> Périodicité de commandes actuelle des médicaments nominatifs classiques.....	62
<b>Figure 17:</b> Répartition des médicaments nominatifs classiques par PMP .....	63
<b>Figure 18:</b> Représentation de l'évolution théorique du stock en fonction du calendrier d'approvisionnement des produits .....	65
<b>Figure 19:</b> Modèle de paramétrage des médicaments nominatifs du groupe A.....	66
<b>Figure 20:</b> Modèle de paramétrage des médicaments nominatifs du groupe B.....	68
<b>Figure 21:</b> Modèle de paramétrage des médicaments nominatifs du groupe C.....	70
<b>Figure 22:</b> Modèle de paramétrage des médicaments nominatifs classiques.....	73
<b>Figure 23:</b> Répartition des QML optimisées pour les médicaments du groupe A et B .....	74

## TABLE DES TABLEAUX

---

<b>Tableau 1:</b> Paramétrage sur Copilote® des produits préconisables avec une CSM	35
<b>Tableau 2:</b> Formule de calcul du différentiel de commandes en cas de changement de DEC des médicaments préconisables à partir de la méthode 1 .....	44
<b>Tableau 3:</b> Formule de calcul du différentiel de commandes en cas de changement de DEC des médicaments non préconisables à partir de la méthode 1 .....	46
<b>Tableau 4:</b> Formule de calcul du différentiel de commandes en cas de changement de DEC à partir de la méthode 2 .....	46
<b>Tableau 5:</b> Calcul de la valeur du stock moyen en fonction du paramétrage des produits.....	47
<b>Tableau 6:</b> Nombre de lignes de commandes et de références par gestionnaire ....	54
<b>Tableau 7:</b> Différentiel de commandes annuelles obtenu avec les deux méthodes de calcul .....	56
<b>Tableau 8:</b> Ecart de valeur de stock calculé selon le DEC test.....	56
<b>Tableau 9:</b> Comparaison de l'organisation du stockeur selon les deux méthodes...	59
<b>Tableau 10:</b> Nouvelle règle de paramétrage des produits dans Copilote® selon le calendrier de préconisation des produits .....	66
<b>Tableau 11:</b> Résultats de l'écart de la valeur de stock et du différentiel de commandes avec 7 cas différents pour les médicaments du groupe A.....	67
<b>Tableau 12:</b> Résultats de l'écart de la valeur de stock et du différentiel de commandes avec 7 cas différents pour les médicaments du groupe B.....	69
<b>Tableau 13:</b> Résultats de l'écart de la valeur de stock et du différentiel de commandes avec 3 cas différents pour les médicaments du groupe C.....	70
<b>Tableau 14:</b> Résultats de l'écart de la valeur de stock et du différentiel de commandes des médicaments nominatifs classiques .....	71

## TABLE DES ABREVIATIONS

---

ANSM	Agence Nationale de Sécurité du Médicament
CA	Commande Annuelle
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CMJ	Consommation Moyenne Journalière
CoMéDiMS	Commission du Médicament et des Dispositifs Médicaux Stériles
CSM	Couverture de Stock Minimale
CSP	Code de la Santé Publique
DEC	Délai Entre Commande
DGOS	Direction Générale de l'Offre de Soins
DJ	Date du Jour
DL	Délai de Livraison
DM	Dispositif Médical
DTC	Date Théorique de prochaine Commande
EDI	Echange de Données Informatisé
EOQ	Quantité Economique de Commande
FEFO	First Expired First Out
FIFO	First In First Out
GEF	Gestion Economique et Financière
GHS	Groupe Homogène de Séjour
GHT	Groupement Hospitalier de Territoire
LIFO	Last In First Out
QML	Quantité Minimale de Livraison
PHARE	Performance Hospitalière pour des Achats Responsables
PMP	Prix Moyen Pondéré

PPH	Préparatrice en Pharmacie Hospitalière
PUI	Pharmacie à Usage Intérieur
PUMA	Prix Unitaire MArché
SP	Stock Potentiel
SS	Seuil de Sécurité
TTC	Toute Taxe Comprise
WMS	Warehouse Management System

## INTRODUCTION

---

Depuis plusieurs années, la volonté de maîtriser les coûts et réduire les dépenses dans les établissements de santé est un axe important d'intervention. (1,2)

La part des dépenses pharmaceutiques dans les dépenses des établissements de santé est en constante progression, du fait de l'amélioration de la qualité de prise en charge des patients hospitalisés, et de nouvelles molécules thérapeutiques de plus en plus coûteuses. (3) Au niveau national, les dépenses en produits de santé représentent 13,4% des dépenses totales d'exploitation en 2013 contre 12,6% en 2007. (4) Au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Toulouse, les dépenses en produits de santé ont augmenté de 7,5% en 2015 par rapport à 2014 passant de 162 à 174 millions d'euros.

La maîtrise médicalisée des dépenses de santé dans les établissements de santé, se fonde sur l'optimisation des pratiques, le respect des recommandations et des dispositions réglementaires par la mise en place notamment du contrat de bon usage, du développement de la pharmacie clinique et de la certification des hôpitaux. De plus, depuis plusieurs années, le processus d'achat des médicaments connaît lui aussi, des évolutions avec la mise en place de plusieurs plans d'actions nationaux, afin de dégager des économies sur les achats hospitaliers notamment par le programme "Performance Hospitalière pour des Achats Responsables" (PHARE). Le domaine de l'approvisionnement qui restait encore cloisonné jusqu'à présent, est en train de se muter. (5,6,7)

Les établissements de santé s'orientent de plus en plus vers des plateformes logistiques pour gérer l'activité d'approvisionnement des produits. (8,9)

Ces dernières se basent sur les modèles industriels, plus évolués dans la gestion de la chaîne logistique, appelée en anglais « supply chain management ». (10,11) Celle-ci permet de gérer l'ensemble des flux physiques, des flux d'informations associés, des flux humains et des flux financiers. (12,13) La fonction approvisionnement s'inscrit dans ce concept, incluant les problématiques de commandes, de gestion de stocks, de magasinage et de logistique. (14,15)

Aussi, des logiciels de gestion d'entrepôt ou Warehouse Management System (WMS) ont été conçus pour piloter au mieux l'activité et optimiser les Pharmacies à Usage Intérieur (PUI).

Le module de préconisation des commandes permet l'automatisation de la gestion des stocks. Néanmoins, d'une PUI à l'autre, les logiciels et les modes de gestion des stocks sont très hétérogènes. (11,16)

Depuis quelques années, les fournisseurs incitent à mutualiser les commandes et à commander en plus grande quantité et moins régulièrement. Cela leur permet de réaliser des économies aussi bien sur le coût de traitement administratif des commandes que sur le coût de transport. Pour cela, ils proposent des remises intéressantes sous forme d'avoir aux établissements de santé. Mais, sur-stocker les produits a un coût d'autant plus que les PUI souffrent souvent de manque de place.(17)

Le pharmacien hospitalier se doit donc de concilier les exigences économiques actuelles tout en assurant une gestion des stocks optimale. Le but principal de cette gestion est de garantir la disponibilité des produits de santé, afin de satisfaire les besoins des services dans les meilleurs délais et les meilleures conditions, et ainsi d'assurer la sécurité des patients. (18,19)

L'objectif de ce travail est de réduire le nombre de commandes des produits stockés à la PUI, par la mise en place d'un outil informatique d'optimisation des commandes. La PUI du CHU de Toulouse, est dotée d'un logiciel de gestion d'entrepôt, comprenant un module de préconisation, mais dont la fonctionnalité d'optimisation des commandes reste limitée.

La conception de l'outil nécessite de revoir le paramétrage des produits en tenant compte des capacités d'espace d'entreposage de la PUI et en minimisant le coût du stock.

L'étude s'est portée uniquement sur les stupéfiants et les médicaments nominatifs (médicaments remboursés en sus, médicaments dérivés du sang, produits contingentés, particulièrement coûteux, ou référencés sur des indications limitées par la Commission du Médicament et des Dispositifs Médicaux Stériles (CoMéDiMS)).

Un certain nombre de stupéfiants ne pouvant être rangés dans le stockeur par manque de place, nous a conduits à prioriser l'optimisation de ces produits. Quant aux médicaments nominatifs, c'est leur coût financier qui a influencé notre choix.

La première partie de ce mémoire portera sur l'approvisionnement et le stockage des produits de santé au sein d'une PUI. Nous détaillerons le fonctionnement de la plateforme logistique du CHU de Toulouse, en expliquant le principe de la préconisation de commande.

Puis dans une seconde partie, nous présenterons l'outil d'optimisation des commandes développé à la PUI. Nous exposerons les méthodes de calcul et les résultats qui nous ont permis de définir le paramétrage optimal des stupéfiants et des médicaments nominatifs.

# **PARTIE I : APPROVISIONNEMENT ET STOCKAGE DES PRODUITS DE SANTE**

---

## **I – L'APPROVISIONNEMENT DES PRODUITS DE SANTE A L'HOPITAL**

L'approvisionnement consiste à fournir en temps voulu les produits qui sont nécessaires pour permettre le fonctionnement de la PUI et ainsi le bon déroulement des soins dans les établissements de santé. Cette activité comprend la passation des commandes, le suivi des stocks, la liquidation, le mandatement, ainsi que toutes les liaisons auprès des fournisseurs. (20)

### **1. Réglementation**

Le Code de la Santé Publique (CSP) indique que « La pharmacie à usage intérieur est chargée de répondre aux besoins pharmaceutiques de l'établissement où elle est créée et notamment : d'assurer, dans le respect des règles qui régissent le fonctionnement de l'établissement, la gestion, l'approvisionnement, la préparation, le contrôle, la détention et la dispensation des médicaments, produits ou objets mentionnés à l'article L. 4211-1 ainsi que des dispositifs médicaux stériles et, le cas échéant, des médicaments expérimentaux tels que définis à l'article L. 5121-1-1 et d'en assurer la qualité »<sup>1</sup>.

« Le pharmacien chargé de la gérance de la pharmacie à usage intérieur est responsable des activités prévues à l'article L. 5126-5 et autorisées pour cette pharmacie. La comptabilité matière de la pharmacie est tenue sous son contrôle direct et sous sa responsabilité »<sup>2</sup>.

L'arrêté du 6 avril 2011 définit l'approvisionnement : « Les actions entreprises dans le domaine de l'achat-approvisionnement en produits

---

<sup>1</sup> Article L 5126-5 du CSP

<sup>2</sup> Article R 5126-23 du CSP

pharmaceutiques doivent respecter les réglementations concernées et notamment le code de la santé publique, le code des marchés publics pour les établissements concernés, le code de la sécurité sociale, le code de commerce, la réglementation dans le domaine de la concurrence et intégrer la prévention des risques liés au médicament.

La fonction approvisionnement doit permettre la sécurité d'approvisionnement et de stockage des produits « entrants » dans l'établissement. La réception des médicaments par la pharmacie à usage intérieur quand elle existe fait l'objet d'un rapprochement entre le bon de commande, le bon de livraison et la livraison»<sup>3</sup>.

En ce qui concerne la gestion des stocks, le CSP ne mentionne pas d'obligation réglementaire concernant la nécessité d'un stock minimal. Néanmoins, une ancienne circulaire n°155 du 17 octobre 1969 établit le stock de protection à 30 jours. A l'heure actuelle, chaque PUI fixe son seuil minimum en fonction de ses besoins, de son espace de stockage et de ses contraintes financières.

D'après le CSP, « l'activité des pharmacies à usage intérieur est limitée à l'usage particulier des malades dans les établissements de santé ou médico-sociaux où elles ont été constituées ou qui appartiennent au groupement de coopération sanitaire, dans les hôpitaux des armées ou dans les installations de chirurgie esthétique»<sup>4</sup>.

Or, le système de santé est en train de se moderniser avec le développement des Groupements Hospitaliers de Territoire (GHT). (21)

Le rapport final des missions des GHT prévoit notamment la mutualisation des activités d'approvisionnement, au profit du développement de la pharmacie clinique ainsi que la mise en place de PUI de territoire. Il est mentionné dans ce rapport : « Le régime des pharmacies à usage intérieur (PUI) ayant vocation à être réformé par voie d'ordonnance conformément à l'article 204 de la loi de modernisation de notre système de santé, nous proposons que ces activités fassent également l'objet d'une organisation commune dans la cadre des GHT.

---

<sup>3</sup> Article 13 de l'arrêté du 6 avril 2011 relatif au management de la qualité de la prise en charge médicamenteuse et aux médicaments dans les établissements de santé

<sup>4</sup> Article L 5126-1 du CSP

Pour ce faire, il paraît indispensable de :

- ne pas systématiser la mise en place d'une PUI unique mais plutôt de désigner une PUI de territoire, surtout lorsque quelques-unes des missions des PUI doivent être mutualisées ;

- ne pas nécessiter le recours à une tierce personne morale pour mettre en place une PUI commune ». (22)

Le projet d'ordonnance modifiant le droit des PUI n'est pas encore validé à ce jour mais la législation va peut-être évoluer dans les mois à venir. (23)

Néanmoins, chaque établissement public de santé devra adhérer à un GHT au 1er juillet 2016. (24)

## **2. Gestion des stocks**

Le stock se définit comme l'ensemble des produits en instance de consommation, se trouvant en réserve dans un magasin. Il est régi par des flux entrants et sortants.

Le flux entrant est maîtrisé lors du passage des commandes d'approvisionnement des produits. Le flux sortant correspond à la dispensation des produits de santé dans les services de soins hospitaliers.

En effet, le stock est destiné à servir les unités de soins dans les meilleurs délais. Les produits à consommation régulière et les médicaments d'urgence doivent donc être gérés en stock à la PUI afin de répondre rapidement aux besoins des malades.

Il se mesure en couverture de stock ou en taux de rotation. Il s'agit du nombre de jours de consommation qu'il reste au vu de la quantité de produits en stock. (25)

Pour le calcul de ces deux paramètres, nous avons besoin de la consommation moyenne journalière (CMJ) des produits.

$$\text{Couverture de stock} = \frac{\text{Quantité en stock}}{\text{CMJ}}$$

$$\text{Rotation de stock} = \frac{\text{CMJ} \times 365}{\text{Quantité en stock}} = \frac{\text{Consommation annuelle}}{\text{Stock moyen}}$$

Les médicaments non stockés à la PUI appelés hors stock sont approvisionnés lorsqu'un service le demande. Leur consommation doit concerner généralement une

minorité de services de soins puisque le délai de livraison est à prendre en compte. Il ne peut en aucun cas s'agir de médicaments dits « d'urgence vitale ».

Les stocks de médicaments constituent une charge financière et une immobilisation des capitaux. La gestion des stocks se doit donc de concilier les exigences de qualité de service et le souci de minimiser les coûts de gestion de stock. Le coût total de gestion du stock s'obtient en additionnant le coût de passation des commandes et le coût de possession du stock. Ces deux coûts sont difficiles à gérer et contradictoires. En limitant le coût de possession, le nombre de commande et donc le coût de passation augmente. (26)

### **2.1 Le coût de passation des commandes**

Le coût de passation des commandes est directement proportionnel au nombre de commandes passées.

Le coût de passation unitaire de commande est égal à la somme des coûts de passation des commandes divisé par le nombre de commandes annuelles. Le coût de passation des commandes comprend les coûts administratifs (coûts fixes des acteurs traitant les commandes de médicaments) et les coûts de lancement des commandes.

$$\text{Coût de passation unitaire} = \frac{\text{Coût de passation des commandes}}{\text{Nombre de commandes annuelles}}$$

Le coût de passation se calcule à partir des données de la comptabilité analytique de l'année précédente. Il varie selon la taille de l'établissement (nombre de références, volume de stockage) et de l'automatisation du traitement des commandes via l'Echange de Données Informatisé (EDI) par exemple. (25,27)

### **2.2 Le coût de possession du stock**

Le coût de possession du stock d'un produit est égal à son stock moyen valorisé multiplié par le taux de possession du stock annuel.

$$\text{Coût de possession} = \text{Stock moyen} \times \text{Prix unitaire} \times \text{Taux possession}$$

Le taux de possession est le rapport entre le coût d'un stock et la valeur du stock moyen de l'ensemble des produits. Le coût d'un stock comprend les frais de magasinage (salaire du personnel, éclairage, chauffage, équipements, assurances), les frais de dépréciation dus à la péremption des produits et le coût d'immobilisation du capital.

Le coût d'immobilisation du capital, résultant de la détention du stock, représente le montant des intérêts si l'argent nécessaire à l'acquisition du stock avait été placé. Cet argent aurait pu être utilisé pour d'autres investissements. Ce taux de possession s'obtient à partir des données de la comptabilité analytique de l'année précédente. (28,29)

## **2.3 Paramètres de gestion des stocks**

### **2.3.1 Le seuil de sécurité (SS)**

Il correspond à la quantité qui devra rester en stock de manière permanente. Le SS ne doit théoriquement pas être consommé sauf aléas. Il permet ainsi d'éviter la rupture de stock en cas de hausse subite de consommation d'un produit ou de retard de livraison.

Il est fixé arbitrairement par le pharmacien responsable de l'approvisionnement ou par des commissions spécialisées (anti-hémophiliques, maladies métaboliques...) en fonction du type de médicament, du degré d'urgence, de la consommation prévisionnelle et de la capacité de stockage de la PUI. (28)

### **2.3.2 Le seuil d'alerte**

Il s'agit du niveau de stock destiné à couvrir les variations non prévues. Il peut aussi être défini comme un seuil de commande puisqu'il permet de déclencher la commande quand le niveau de stock atteint ce seuil. Il correspond au nombre d'unités nécessaires pour couvrir la consommation pendant le délai de livraison (DL) associé au SS. (30,31)

$$\text{Seuil d'alerte} = SS + (DL \times CMJ)$$

### **2.3.3 Le stock moyen**

Il est égal à la somme du SS et du stock tournant divisé par deux.

Le stock tournant correspond à la quantité consommée entre deux commandes, fluctuant ainsi entre un minimum correspondant au SS et un maximum le jour de la réception des produits. (32)

$$\text{Stock moyen} = \frac{\text{Stock initial} + \text{Stock final}}{2} = \frac{\text{Stock tournant}}{2} + \text{SS}$$

### **2.3.4 Le prix moyen pondéré (PMP)**

Le PMP permet de déterminer le prix de revient de chaque produit acheté à des prix différents dans le temps. Il consiste à diviser la valeur du stock (existante et entrée) par les quantités acquises.

Pour les produits nouvellement entrants, la valeur du stock prend en compte le prix unitaire marché (PUMA) en toute taxe comprise (TTC) des produits.

$$\text{PMP} = \frac{(\text{Quantité existante en stock} \times \text{PMP existant}) + (\text{Nouvelle quantité entrée} \times \text{PUMA})}{\text{Quantité existante en stock} + \text{Nouvelle quantité entrée}}$$

Il est calculé à chaque nouvelle entrée en stock de produits.

Il prend en compte la TVA des produits ainsi que les variations de prix liées aux remises et aux avoirs des fournisseurs.

### **2.3.5 Le délai entre commande (DEC)**

Le DEC correspond à la périodicité de commande c'est-à-dire le nombre de jours entre deux commandes. Il est défini par le pharmacien responsable de l'approvisionnement selon les spécificités des produits.

### **2.3.6 Le délai de livraison (DL)**

Il s'agit du délai estimé entre l'émission de la commande et la réception des produits à la PUI.

## **3. Les méthodes d'approvisionnement d'un stock**

Il existe plusieurs méthodes pour réapprovisionner le stock que nous allons détailler. Le choix de la méthode s'appuie principalement sur les caractéristiques du produit, son coût et sa consommation.

### **3.1 La méthode du réapprovisionnement de quantités fixes à périodes fixes**

Elle consiste à commander une quantité fixe à des dates fixes. Le stock « min-max » est souvent utilisé puisque qu'à la date fixe de commande, si la quantité en stock est inférieure au stock minimum, une commande est effectuée. La quantité commandée est calculée de façon à atteindre le stock maximum du produit. Le stock minimum intègre le SS et le DL en fonction de la consommation du produit. Cette méthode est utilisée pour les produits avec une consommation régulière et permanente. (12)

### **3.2 La méthode du point de commande**

Aussi appelée méthode du « réapprovisionnement par seuil », elle consiste à générer une commande lorsque la quantité en stock atteint le stock d'alerte ou point de commande. Ce stock d'alerte correspond au niveau de stock nécessaire pour couvrir la demande pendant le DL afin que les produits soient livrés juste au moment de l'utilisation de la dernière unité en stock. Les commandes sont effectuées avec des quantités fixes appelées quantités économiques à des dates variables. Chaque produit est donc indépendant des autres.

Cette méthode est adaptée aux produits consommés de façon irrégulière imposant ainsi un suivi permanent des stocks.

Elle a pour avantage d'éviter les ruptures de stocks mais nécessite de calculer de manière la plus juste possible le stock d'alerte. Elle a l'inconvénient de multiplier le nombre de commandes puisque le regroupement des commandes par fournisseur n'est pas possible. (25,33)

Il peut exister aussi un système « min-max » où la quantité de commande n'est pas fixe mais est égale à la différence entre la quantité maximale voulue en stock et la quantité en stock. (13)

### **3.3 Le réapprovisionnement à intervalle fixe**

Contrairement à la méthode précédente, ce modèle dit « à rechargement périodique » consiste à approvisionner les produits à des dates fixes mais avec des quantités variables. Pour chaque produit, un niveau de rechargement ou stock maximum est défini. Il est calculé à partir de la consommation journalière du produit, du DL, du fréquentiel d'approvisionnement et du SS.

A période fixe, la quantité commandée correspond à la différence entre le stock disponible et le stock maximum défini. Les quantités varient dans la mesure où elles dépendent de l'état du stock réel au moment de la commande. Cette méthode est adaptée aux produits coûteux, encombrants ou à consommation régulière. Le regroupement des commandes de différentes références appartenant au même fournisseur est possible avec ce système. La gestion des stocks a l'avantage d'être plus facile avec cette méthode mais le risque de rupture de stock est plus important puisqu'il ne prend pas en compte les surconsommations ponctuelles. (25,33)

### **3.4 Le système mixte**

L'approvisionnement dans ce système, se déclenche en fonction de deux critères :

- la date du calendrier de commande du produit
- le niveau de stock du produit

Les quantités commandées sont variables.

Pour chaque produit, une quantité seuil est déterminée. Le calendrier de commande est défini préalablement afin de fixer le jour de la commande et le délai entre les

commandes, pour chaque référence. Le jour de commande est identique pour les produits appartenant au même fournisseur.

Ce mode d'approvisionnement est un système plus performant que les modèles cités ci-dessus puisqu'il permet d'évaluer les besoins en fonction de la fréquence d'approvisionnement fixée, de la CMJ et de la quantité restante en stock.

Il présente l'avantage, tout comme le réapprovisionnement à intervalle fixe, de planifier à l'avance de manière adéquate, l'activité de passation des commandes et donc l'activité du magasin au niveau de la réception et du rangement des produits. La charge de travail est ainsi mieux répartie. Mais, ce système implique généralement une couverture de stock plus importante que le système à point de commande donc des coûts d'immobilisation plus élevés. (12)

#### **4. Description du modèle de Wilson**

Il est utilisé pour calculer le réapprovisionnement du stock d'un produit en optimisant la quantité à commander. Dans ce modèle, chaque produit est traité individuellement. Il se base sur le coût total c'est-à-dire la somme du coût de possession du stock, du coût de passation des commandes et du coût d'achat du produit. Le coût de passation des commandes est en général une donnée fixe puisqu'il s'agit de la somme des coûts fixes des acteurs traitant les commandes de médicaments divisé par le nombre de commandes envoyées par an. (31,32,34)

Pour ce modèle, les données suivantes sont considérées comme fixe :

- le taux de possession
- le coût d'achat
- la quantité commandée

Cette méthode fait l'hypothèse que la consommation des produits est constante et que les délais de livraison sont nuls.

Le stock moyen et le nombre de commandes annuelles N, se déduisent à partir des formules suivantes :

$$\text{Stock moyen} = \frac{\text{Quantité commandée}}{2}$$

$$N = \frac{\text{Consommation annuelle}}{\text{Quantité commandée}}$$

La formule de Wilson cherche à déterminer la quantité à commander, nommée Quantité Economique de Commande (EOQ), qui minimise le coût total du stock. (Figure 1)

$$\text{Coût total} = \text{Coût de passation des commandes} + \text{Coût possession} + \text{Coût d'achat}$$

$$\text{Coût de passation des commandes} = \text{Coût passation unitaire} \times N$$

$$\text{Coût de possession} = \text{Stock moyen} \times \text{Prix unitaire} \times \text{Taux possession}$$

$$\text{Coût d'achat} = \text{Consommation annuelle} \times \text{Prix unitaire}$$

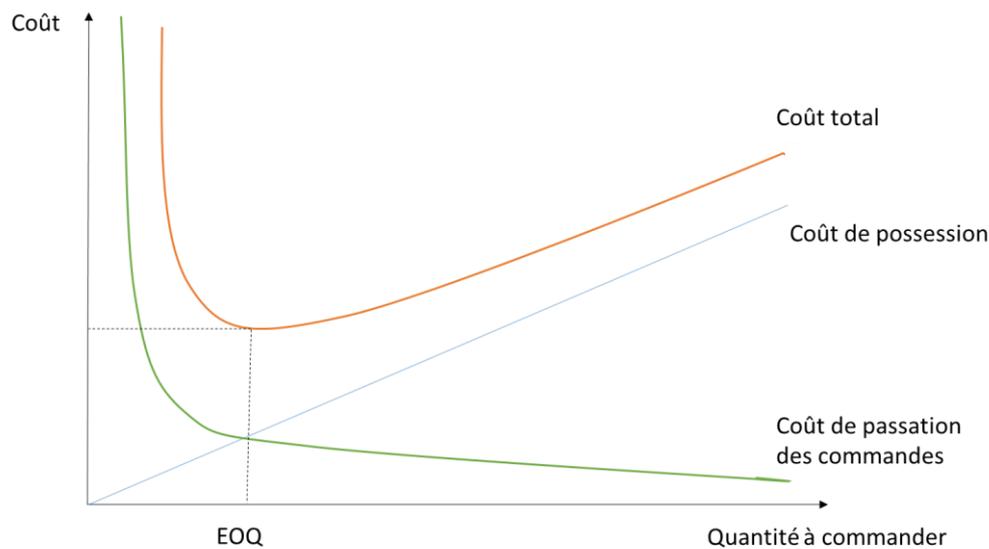
Le coût total varie uniquement en fonction de l'EOQ donc pour déterminer l'EOQ, il suffit de dériver le coût total par rapport à l'EOQ et de l'égaliser à zéro.

$$\frac{d \text{ Coût total (EOQ)}}{d \text{ EOQ}} = 0$$

$$\frac{\text{Prix unitaire} \times \text{Taux possession}}{2} = \frac{\text{Coût passation unitaire} \times \text{Consommation annuelle}}{\text{EOQ}^2}$$

La formule finale de la quantité à commander EOQ est la suivante :

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2 \times \text{Consommation annuelle} \times \text{Coût passation unitaire}}{\text{Prix unitaire} \times \text{Taux possession}}}$$



**Figure 1: Détermination de l'EOQ par l'optimisation du coût total à partir de la méthode de Wilson**

Cette méthode théorique permet aussi de déterminer le nombre optimal de commandes  $N^*$ , à effectuer pour minimiser le coût de stockage.

Il suffit de remplacer l'EOQ par la consommation annuelle du produit sur le nombre de commandes optimales.

$$N^* = \sqrt{\frac{\text{Consommation annuelle} \times \text{Prix unitaire} \times \text{Taux possession}}{2 \times \text{Coût passation unitaire de commande}}}$$

Ce modèle présente l'inconvénient de ne pas tenir compte du SS du produit. Le stock moyen est égal à la moitié de la quantité commandée.

Ce modèle traite les produits individuellement, il ne prend pas en compte les regroupements de références par commande d'un même fournisseur.

De plus, le prix d'achat unitaire des produits n'est pas toujours fixe dans l'année, il dépend des marchés publics.

Pour que cette méthode fonctionne, les consommations doivent être régulières puisque la quantité commandée est une valeur fixe. (12,25,27,35)

## **II – STOCKAGE DES PRODUITS AU SEIN D’UN ENTREPOT OU MAGASIN**

Un entrepôt ou magasin est divisé en quatre zones :

- la réception
- le stockage
- la préparation
- l’expédition

Les moyens et les stratégies de stockage dépendent essentiellement de la surface du magasin.

### **1. Les moyens de stockage**

Les principaux moyens utilisés pour entreposer les produits sont :

- les racks ou palettiers pour stocker les palettes
- les stockeurs et étagères dynamiques de dimensions variables pour stocker différents conditionnements et produits
- les stockeurs mobiles
- les armoires ou stockeurs rotatifs
- les carroussels
- la chambre froide.

Dans les stockeurs et étagères, il existe deux types d’emplacements :

- l’emplacement « banalisé » : le produit réceptionné est affecté aléatoirement selon la disponibilité des emplacements
- l’emplacement « dédié » : à réception, le produit est toujours affecté au même emplacement.

Les emplacements banalisés sont donc plus économiques en termes de surface. Les dimensions de ces emplacements doivent tenir compte du type de conditionnement, du volume et du poids des produits. Les produits peuvent être stockés dans des emplacements banalisés ou dédiés, situés « en réserve + picking » ou en picking

seul. Les emplacements en picking contiennent les produits instantanément disponibles pour la préparation directe des commandes. (25)

Chaque entrepôt est libre de choisir les moyens de stockage qui lui correspond selon la surface disponible. Pour optimiser la surface du magasin, des stratégies de stockage peuvent être mises en place et un outil informatique de gestion des emplacements paraît alors indispensable.

## **2. Les stratégies de stockage**

Le stockage d'un entrepôt doit être organisé pour éviter la perte de place et faire face aux variations de volume des produits. L'entrepôt ne doit pas être entièrement rempli afin d'absorber les variations de consommations.

Dans l'industrie, le rangement préconisé par les cycles de distributions se base sur la méthode ABC découlant du principe de Pareto.

Le principe de Pareto appelé aussi loi des 80-20, permet de séparer les produits en deux parties, de façon à ce que 80% de la consommation proviennent de 20% des produits. Il suppose donc que la majorité des consommations sont réalisées par un nombre limité de produits.

Ce principe implique une classification des produits, par ordre décroissant, en fonction de l'importance de leur consommation en se basant sur la fréquence de sortie des produits stockés.

L'analyse ABC affine le principe de Pareto, en proposant de classer les produits en trois groupes :

- le groupe A est composé de 20% des références constituant 80% des sorties
- le groupe B est composé de 30% des références constituant 15% des sorties
- le groupe C est composé de 50% des références constituant 5% des sorties.

Les produits les plus consommés appartenant à la classe A seront placés dans une zone d'accès rapide, comme à proximité du lieu de préparation ou d'expédition, de façon à diminuer les trajets des magasiniers. A l'inverse les produits les moins

consommés appartenant à la classe C seront dans une zone d'accès lente. La classe B est attribuée aux produits intermédiaires. (25,27,36)

Cette méthode est capable de s'adapter à chaque situation. La proportion de 80/20 est fréquemment observée, mais peut être modifiée par exemple par 70/30 ou 60/40. La segmentation des produits peut constituer des groupes à partir d'autres critères comme le volume des produits stockés ou le prix unitaire. Néanmoins, il n'est pas possible d'analyser plusieurs critères à la fois. (29,37)

Cette méthode permet de définir une politique de gestion des stocks, de production ou de distribution adaptée en segmentant les produits.

### **3. Les stratégies de sorties de stock**

Il existe trois règles pour le prélèvement des produits en stock :

- LIFO (Last In First Out)

Avec cette règle dite du dernier rentré premier sorti, les produits les plus récents sont dispensés en premier. La consommation des stocks, se fait donc dans la séquence inverse d'arrivée des produits. L'inconvénient de cette règle est l'absence de prise en compte de la date de péremption des produits.

- FIFO (First In First Out)

La règle du FIFO, premier rentré premier sorti, consiste à délivrer en premier le produit mis en stock le plus tôt. La consommation des stocks, se fait donc dans la séquence d'arrivée des produits. Avec ce système, il y a un risque de péremption de certains produits, si le fournisseur livre exceptionnellement des produits à péremption courte.

- FEFO (First Expired First Out)

Elle consiste à toujours prioriser les produits à péremption la plus proche, lors de la délivrance. Elle est donc idéale pour la gestion des produits périssables.

Ces deux dernières règles sont primordiales pour assurer une rotation optimale des produits. Il est tout à fait possible de mettre en place plusieurs règles différentes en fonction du type de produit stocké. (38)

#### **4. Particularité des PUI : réglementation**

Contrairement au modèle industriel ou à la grande distribution, la détention des produits pharmaceutiques à la PUI doit être assurée par le pharmacien <sup>5</sup>.

Le CSP mentionne aussi que « Les pharmacies à usage intérieur disposent de locaux, de moyens en personnel, de moyens en équipements et d'un système d'information leur permettant d'assurer l'ensemble des missions » <sup>6</sup>.

« La conception, la superficie, l'aménagement et l'agencement des locaux de la pharmacie à usage intérieur sont adaptés aux activités dont est chargée cette pharmacie. Ces locaux sont d'accès aisé pour faciliter la livraison et la réception des produits ainsi que leur bonne conservation » <sup>7</sup>. (39)

En ce qui concerne la détention des stupéfiants, la réglementation<sup>8,9</sup> impose de les ranger dans un stockeur sécurisé fermé à clef ou disposant d'un mode de fermeture assurant la même sécurité. Ils doivent être stockés séparément dans une armoire ou autres dispositifs de rangement. De plus, des mesures de sécurité contre toute effraction doivent être mises en place. Les emplacements en réserve type palette pour ces produits sont donc impossible.

---

<sup>5</sup> Article L 5126-5 du CSP

<sup>6</sup> Article R 5126-8 du CSP

<sup>7</sup> Article R 5126-11 du CSP

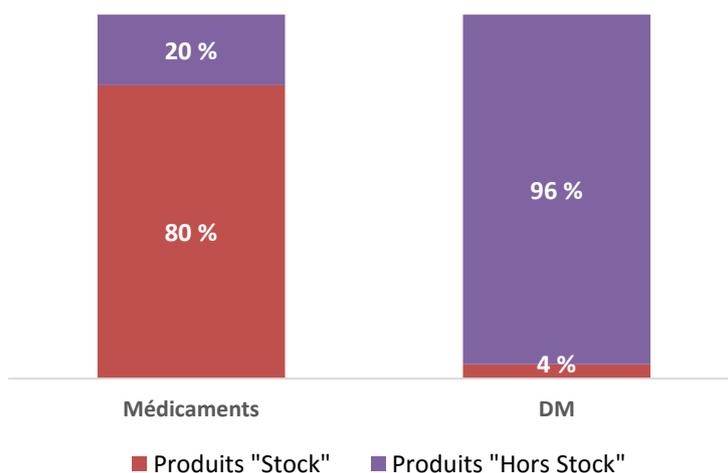
<sup>8</sup> Article 14 de l'arrêté du 6 avril 2011 relatif au management de la qualité de la prise en charge médicamenteuse et aux médicaments dans les établissements de santé

<sup>9</sup> Arrêté du 12 mars 2013 relatif aux substances, préparations et médicaments classés comme stupéfiants

### **III – PLATEFORME DES PRODUITS DE SANTE DU CHU DE TOULOUSE**

Créée en 2010, la plateforme logistique des produits de santé du CHU de Toulouse est à la fois un magasin où sont entreposés les produits (produits "stock") et une zone de stockage temporaire où les produits transitent quelques heures avant réexpédition vers les services de soins (produits "hors stock"). Elle centralise les produits de santé : médicaments, dispositifs médicaux (DM) et produits généraux. Elle s'étend sur une surface de 5 000 m<sup>2</sup> et emploie 94 personnes.

Actuellement, à la PUI, 2 260 médicaments et 20 817 DM sont référencés. Pour la majorité des médicaments à la différence du DM, il y a un stock à la PUI (Figure 2). Le stock moyen s'élève à environ 5,5 millions d'euros.



**Figure 2: Répartition des produits de santé référencés au CHU**

#### **1. Fonctionnement de Logipharma**

Au sein de la plateforme Logipharma, deux cellules coexistent : l'approvisionnement et la distribution.

La cellule de gestion des approvisionnements s'occupe de la passation des commandes, du suivi des stocks et de la liquidation des commandes.

La cellule de distribution quant à elle, se charge de la réception, du stockage, de la préparation et de l'expédition des produits de santé aux services de soins.

Pour mener ces activités, deux logiciels informatiques sont utilisés :

- Copilote®, le logiciel de gestion des stocks ou WMS
- Magh2®, le logiciel de gestion économique et financière (GEF).

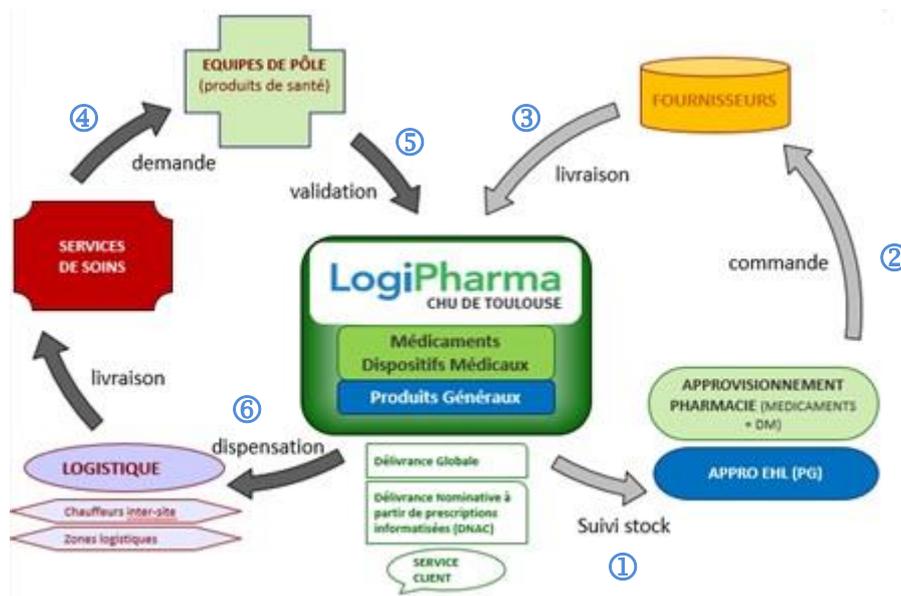
Chaque médicament est associé à un code produit unique interne au CHU, attribué par Magh2®. Cette codification assure une correspondance entre un produit et un numéro chiffré permettant d'accéder à tous les renseignements mémorisés dans Magh2® et Copilote®.

Le stockage des médicaments nominatifs est assuré par deux stockeurs rotatifs et celui des stupéfiants par un seul stockeur rotatif fermé à clef. Le reste des médicaments est stocké dans des emplacements dynamiques, statiques et des palettiers. Pour certains médicaments nominatifs très volumineux, des emplacements palettes sont aussi disponibles.

La règle du FIFO est utilisée dans Copilote® pour les produits généraux et les DM dont la date de péremption n'est pas gérée informatiquement. Pour les médicaments, tous gérés informatiquement au lot, c'est la règle du FEFO qui s'applique.

De plus, la performance du système d'approvisionnement requiert une bonne connaissance des besoins. Cette information nous est fournie par les équipes de pôles pharmaceutiques en lien directes avec les services de soins. Elles valident les demandes en produits de santé et créent des dotations de médicaments à l'image des besoins du service.

Le circuit d'approvisionnement de la PUI et des services de soins en produits « stock » est détaillé dans la Figure 3.



**Figure 3: Représentation des activités en lien avec la PUI Logipharma**

① Une surveillance des stocks est réalisée quotidiennement par les Préparatrices en Pharmacie Hospitalière (PPH) responsables de l'approvisionnement.

② Les PPH effectuent quotidiennement des commandes urgentes de médicaments lorsque le stock à la PUI est insuffisant sinon des commandes sont générées deux fois par semaine, à partir du module de préconisation de commande détaillé dans la seconde partie. Les commandes sont ensuite envoyées aux fournisseurs par EDI via le logiciel Magh2®.

③ La livraison des produits par les fournisseurs pharmaceutiques varie entre 1 et 7 jours.

④ Les services de soins effectuent des demandes de médicaments via :

- des demandes informatisées sur Magh2®
- des demandes par scannage des doubles bacs
- des demandes par prescription informatisée nominative.

Les demandes de services ou les demandes de renouvellement de dotation en approvisionnement classique (sans double bac), se font via intranet, à partir de listes de produits spécifiques à chaque service de soin appelées catalogues, sur Magh2®. Le réapprovisionnement des doubles bacs dans les unités de soins est effectué par la logistique en scannant les étiquettes des produits à commander. Le scannage du double bac permet d'automatiser les commandes, de réduire la charge de travail du personnel soignant et de limiter les erreurs. Actuellement, 50% des services de soins sont en doubles bacs.

⑤ Toutes ces demandes sont validées par la PPH spécifique à chaque équipe de pôle. Les prescriptions nominatives de stupéfiants et de médicaments nominatifs sont saisies sur Magh2® par les PPH après validation pharmaceutique.

⑥ Les demandes de médicaments sont traitées par le logiciel Copilote® et délivrées à partir du stock de la PUI.

## **2. Module de préconisation de commande et de surveillance de stock**

A Logipharma, le mode de gestion d'approvisionnement des produits de santé paramétrés préconisables est un système mixte. Pour ces produits, un SS et un calendrier de commande sont donc renseignés. Par contre, pour les produits « non préconisables », seul le SS est renseigné. Ils sont alors commandés quand le stock est inférieur au SS, de préférence lors d'une préconisation de commande, sinon lors d'une surveillance de stock.

Le stock d'alerte n'est pas présent dans notre système de gestion. En revanche, nous utilisons une couverture de stock minimale (CSM) à la place du SS pour certains médicaments préconisables. Ainsi, le seuil minimal de ces produits se calcule de la façon suivante :  $Seuil\ minimal = CSM \times CMJ$

La CSM est exprimée en nombre de jours tandis que le SS est en nombre d'unités de distribution.

La CSM est définie en fonction du calendrier de préconisation choisi pour le produit.

Les valeurs sont indiquées dans le Tableau 1.

**Tableau 1: Paramétrage sur Copilote® des produits préconisables avec une CSM**

<b>Calendrier de préconisation</b>	<b>CSM</b>	<b>DEC</b>
Hebdomadaire	7 jours	7 jours
Bimensuelle	10 jours	14 jours
Mensuelle	20 jours	28 jours

En théorie, les produits préconisables à consommation élevée et régulière sont paramétrés avec une CSM puisque le seuil minimal dépend de la CMJ. Le SS est réservé aux produits préconisables à consommation irrégulière et aux produits non préconisables.

Le système mixte est donc un bon compromis pour les produits préconisables puisqu'en réalité, aucune des variables dates fixes ou quantités fixes n'est parfaitement constante et certaine.

Pour utiliser le module de préconisation de commande, un calendrier d'approvisionnement sur l'année en cours doit être établi et les produits doivent être correctement paramétrés.

Les paramètres suivants sont à renseigner obligatoirement pour chaque produit :

- SS ou CSM
- CMJ
- Calendrier d'approvisionnement pour les produits préconisables.

Les prévisions des besoins calculées informatiquement, se basent sur les consommations des trois derniers mois, cela permet une gestion des stocks en fonction de l'activité. (40) La CMJ doit donc être renseignée initialement, puis elle se calcule automatiquement à partir de trois mois, en fonction de la consommation du produit.

De plus, les préconisations de commande étant réalisées deux fois par semaine pour lisser l'activité de réception, le jour du calendrier de commande doit être identique pour les produits ayant le même fournisseur afin d'éviter de multiplier les commandes. Les produits du même fournisseur ne devront pas être commandés en préconisation le mardi et le jeudi.

Pour faciliter la passation des commandes, Copilote® est interfacé avec le logiciel de commande Magh2®. A partir du module de préconisation, Copilote® calcule la quantité à commander des produits. La validation de cette quantité dans le logiciel, permet de générer automatiquement une commande sur Magh2® pour envoi au fournisseur via l'EDI.

Au cours de cette étude, nous avons modifié le module de préconisation de commande. Les conséquences attendues à ces modifications sont la diminution du nombre de commandes et plus particulièrement le nombre de commandes en dehors du calendrier d'approvisionnement du produit, ainsi que la réduction du sur-stockage. Auparavant, pour les produits commandés avant le jour de leur date théorique de prochaine commande (DTC) c'est-à-dire en « hors préconisation », un saut de calendrier se produisait systématiquement. Dans ce cas-là, la DTC était annulée et la quantité commandée devait permettre de tenir jusqu'à la DTC suivante. Cela entraînait un sur-stockage et désorganisait le planning de commande, d'autant plus que cette quantité ne suffisait généralement pas pour tenir jusqu'à la DTC suivante à cause des variations de consommation. Dorénavant, pour les produits commandés en « hors préconisation », un saut de calendrier se produit uniquement si le délai entre la date du jour de la commande et la DTC est strictement inférieur à 7 jours.

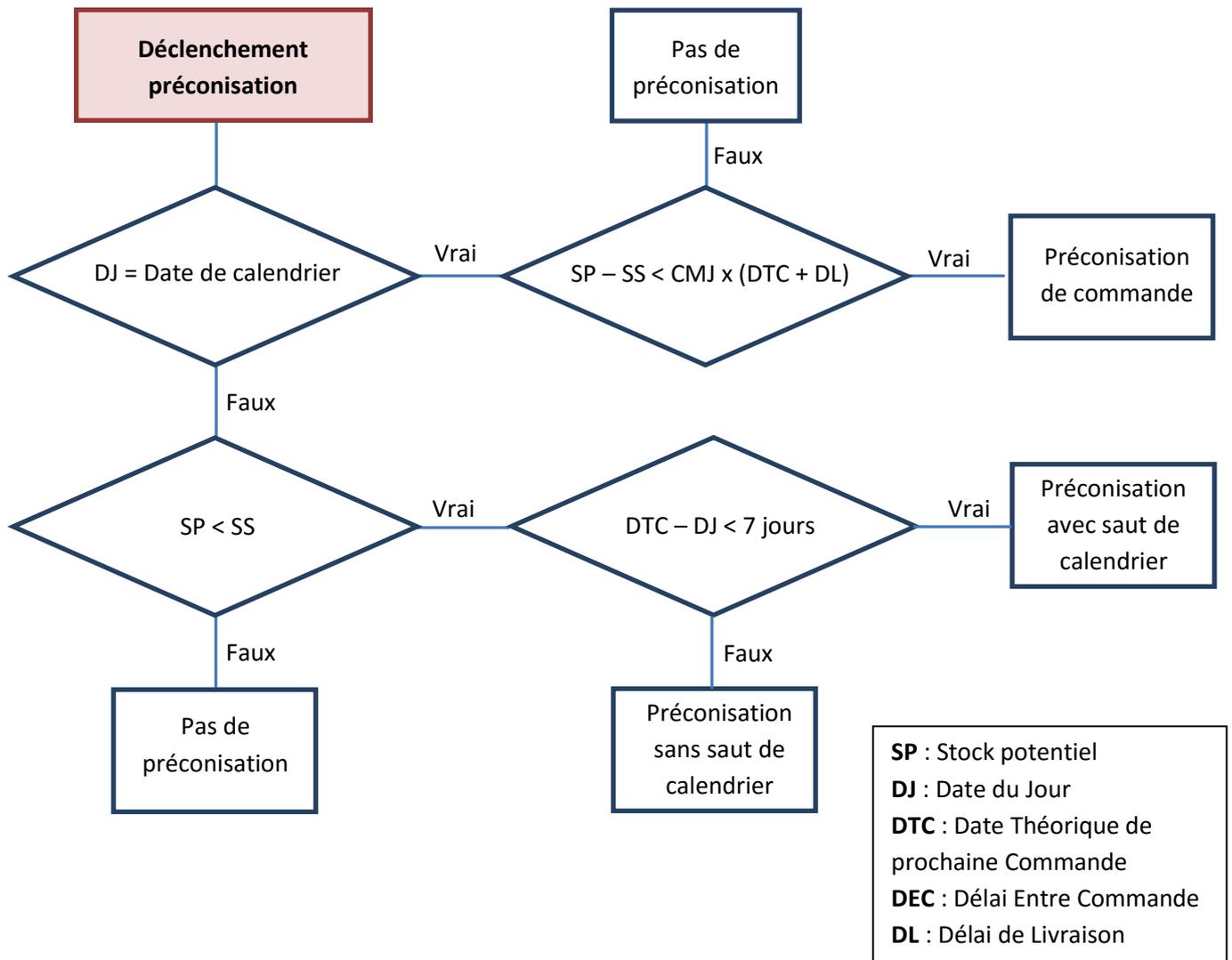
De plus, un produit préconisable apparaissait auparavant en préconisation lorsque le stock potentiel (SP) était strictement inférieur à deux fois le SS.

Le SP correspond à la quantité restante en stock, en tenant compte de la quantité en cours de commande et de la quantité en cours de préparation.

$$SP = \text{Quantité en stock} + \text{Quantité en commande} - \text{Quantité en préparation}$$

Ce programme est modifié afin que le produit n'apparaisse que lorsque le SP est strictement inférieur au SS, ce qui va diminuer le nombre de commandes trop précoces.

Maintenant, lors du déclenchement de la préconisation de commande à la date du jour (DJ), Copilote® va sélectionner les produits préconisables dont le calendrier d'approvisionnement correspond à la DJ à condition que le stock ne soit pas suffisant pour tenir jusqu'à son prochain calendrier de commande, ainsi que les produits dont le SP est strictement inférieur au SS (Figure 4).



**Figure 4: Schématisation du module de préconisation de commandes de la PUI de Toulouse**

Copilote® calcule ensuite automatiquement la quantité à commander des produits. Elle correspond à la consommation estimée jusqu'à la livraison de la prochaine commande augmentée de la différence entre le SS et le SP. Elle doit être arrondie au conditionnement supérieur du produit. La valeur du conditionnement est inscrite dans Magh2®, elle correspond à la Quantité Minimale de Livraison (QML) du produit.

La quantité à commander des produits préconisables dépend de la DJ de préconisation par rapport à la DTC.

- Si DJ = Date de préconisation de commande

$$Quantité \ à \ commander = arrondie \ sup \ \{ [CMJ \times (DL + \underbrace{DTC - DJ}_{DEC})] + SS - SP \}$$

- Si (DTC - DJ) < 7 jours :

$$Quantité \ à \ commander = arrondie \ sup \ \{ [CMJ \times (DL + DEC + DTC - DJ)] + SS - SP \}$$

- Si (DTC - DJ) ≥ 7 jours :

$$Quantité \ à \ commander = arrondie \ sup \ \{ [CMJ \times (DL + DTC - DJ)] + SS - SP \}$$

Pour les produits non préconisables, ils apparaissent quand même lors du déclenchement de la préconisation si le SP est inférieur au SS, mais la quantité à commander tient uniquement compte du SS arrondie à la QML.

$$Quantité \ à \ commander = arrondie \ sup \ \{ SS - SP \}$$

Dans le cas où un seuil maximum est renseigné pour un produit, Copilote® va préconiser une quantité qui, ajoutée au SP, ne pourra pas dépasser la valeur de ce seuil maximal.

Si la quantité à commander est une valeur négative ou nulle, une commande n'est pas déclenchée.

En plus des commandes de préconisation, les PPH réalisent une surveillance quotidienne du stock. A partir du module de surveillance des stocks, Copilote® sélectionne uniquement les produits dont le SS est inférieur au SP. Les produits sont commandés généralement en urgence si leur stock ne permet pas de tenir 10 jours.

Les commandes réalisées en urgence et en dehors de leur calendrier d'approvisionnement augmentent le coût de passation des commandes. Après avoir modifié le module de préconisation, nous allons donc chercher à diminuer les commandes en reparamétrant les produits à partir d'un outil d'optimisation des commandes.

# **PARTIE II : DEVELOPPEMENT D'UN OUTIL D'OPTIMISATION DES COMMANDES DES STUPEFIANTS ET DES MEDICAMENTS NOMINATIFS A LA PUI DU CHU DE TOULOUSE**

---

## **I- Matériel et méthode**

Afin de regrouper et étudier les stupéfiants et les médicaments nominatifs stockés à Logipharma, nous avons créé une base de données issue des deux logiciels de gestion de stock de la PUI.

### **1. Constitution d'une base de données**

Une base Excel contenant les données de consommations et les paramétrages de gestion des stocks de chaque stupéfiant et médicament nominatif, a été créée à partir des données de Copilote® :

- code produit GEF®
- libellé du produit
- domaine (NOMI ou STUP)
- SS
- CSM
- calendrier d'approvisionnement
- caractère préconisable
- CMJ
- PMP
- nom du fournisseur

A cette base de données, ont été ajoutés pour chaque référence:

- le nombre de commandes annuelles (CA)
- la quantité totale commandée

Ces informations ont été recueillies sur les années 2014 et 2015, à partir des données du logiciel Magh2®, extraites sur DAE Consult®.

En parallèle, nous avons contacté les fournisseurs pharmaceutiques afin d'obtenir les données logistiques de leurs produits.

Pour chaque référence, les informations suivantes ont été recueillies :

- nombre d'unités par boîte, fardelage et carton
- dimensions et poids de chaque conditionnement.

Ces données logistiques sont indispensables pour réaménager les emplacements du stockeur des stupéfiants. Elles permettront aussi d'optimiser la quantité à commander à partir des conditionnements fournisseurs.

Parallèlement, les CMJ des produits ont été suivies pour identifier les produits avec une forte variabilité dans le temps. Ces produits seront d'autant plus difficiles à paramétrer car ils nécessiteront une mise à jour fréquente des paramètres d'approvisionnement.

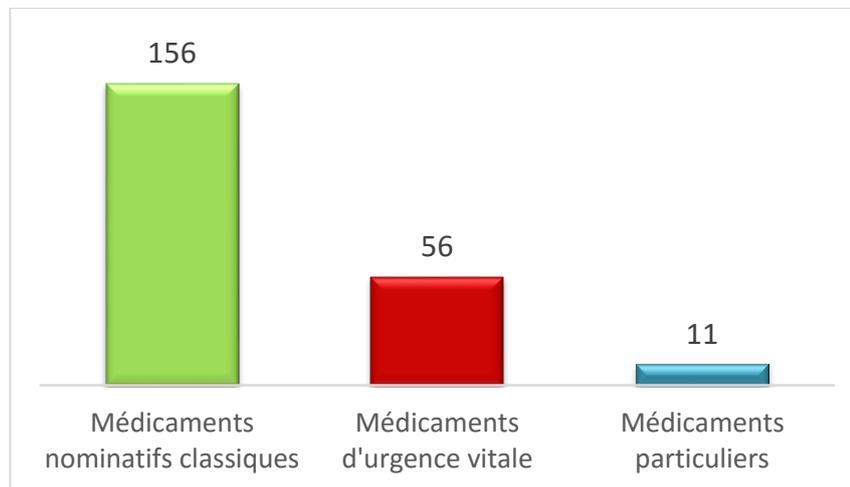
## **2. Catégorisation des médicaments nominatifs**

Au CHU de Toulouse, les médicaments nominatifs englobent :

- les médicaments hors Groupe Homogène de Séjour (GHS),
- les médicaments dérivés du sang,
- les médicaments orphelins,
- les médicaments pour le traitement des maladies rares,
- les médicaments urgents pour le traitement des maladies métaboliques,
- les antibiotiques ciblés,
- les médicaments contingentés par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM),
- les médicaments onéreux de l'hépatite C agréés aux collectivités depuis 2014
- les médicaments référencés dans des indications limitées par la CoMéDiMS.

Nous avons fait le choix de les catégoriser et de définir trois groupes (Figure 5) :

- les médicaments d'urgence vitale
- les médicaments particuliers
- les médicaments nominatifs classiques



**Figure 5: Répartition des médicaments nominatifs référencés au CHU**

Les médicaments particuliers englobent les médicaments onéreux de l'hépatite C agréés aux collectivités depuis 2014, les médicaments saisonniers et les médicaments contingentés par l'ANSM.

Les médicaments onéreux de l'hépatite C agréés aux collectivités depuis 2014 sont consommés par les rétrocessions. Ils ne seront bientôt plus stockés à la PUI donc nous les avons exclus de notre étude. Ces produits représentent une minorité des médicaments nominatifs.

Les médicaments saisonniers et ceux contingentés par l'ANSM suite à des ruptures d'approvisionnement seront paramétrés comme les médicaments nominatifs classiques mais ont été exclus de l'étude. En effet, leur consommation variable sur l'année biaiserait les résultats.

Pour identifier les médicaments dits d'urgence vitale, nous avons utilisé la famille thérapeutique, puisque chaque produit est associé à une famille thérapeutique dans Magh2®.

Les familles thérapeutiques suivantes ont été sélectionnées :

- Facteur de l'hémophilie
- Anti-hémorragique / facteur de la coagulation
- Anti-thrombotique
- Angioœdème héréditaire (traitement de crise)
- Divers métabolisme : traitement des maladies métaboliques
- Acides aminés

Les produits d'urgence vitale seront gérés différemment des médicaments nominatifs classiques et n'ont donc pas été inclus dans notre étude. Un seuil minimal et maximal leur sera attribué puisqu'une rupture de stock compromettrait la vie du patient.

L'ensemble de notre travail a été réalisé par la suite, sur les médicaments nominatifs classiques, représentant la majorité des médicaments nominatifs (70%).

### **3. Conception de l'outil d'optimisation des commandes**

Le modèle de Wilson est la seule méthode à être décrite dans la littérature pour calculer la quantité optimale à commander, appelée EOQ, d'un produit. (34)

Cependant, dans notre établissement de santé nous n'avons pas pu calculer le taux de possession du stock de la PUI puisque le système comptable ne le permet pas. De ce fait, cette méthode n'étant pas applicable et présentant plusieurs inconvénients, nous avons cherché à développer une autre façon de déterminer l'EOQ, adapté à nos besoins.

Nous avons donc conçu un outil informatique utilisé pour définir les paramétrages d'approvisionnement des produits dans le but d'optimiser les commandes. Pour cela nous avons utilisé la méthode ABC puis calculé le différentiel de commandes annuelles et la valeur du stock.

Le paramétrage des produits doit aussi prendre en compte la CMJ, le PMP, le DEC, la QML et la capacité de stockage.

### **3.1 Application de la méthode ABC**

L'analyse ABC permet de classer les produits en deux ou trois groupes en fonction de leur CMJ et ainsi de déterminer le paramétrage au SS ou à la CSM pour ces groupes de produits. (36)

Nous avons vu que le seuil minimal à la différence du SS, dépend de la CMJ.

$$\text{Seuil minimal} = \text{CSM} \times \text{CMJ}$$

Quand la CMJ augmente, le seuil minimal augmente et inversement. La CSM représente donc un paramètre idéal pour les produits dont la consommation est régulière et suffisamment élevée. Les risques de sur-stockage ou de sous-stockage sont ainsi moins importants.

Cependant, les produits avec une CMJ faible ont un plus grand risque de rupture de stock. C'est la raison pour laquelle, il est préférable de mettre un SS aux produits faiblement consommés.

Le caractère urgent et le prix élevé des médicaments nominatifs rendent la planification d'approvisionnement plus complexe pour ces produits que pour les stupéfiants. En effet, un stock minimum est indispensable pour traiter au mieux les patients. Ils immobilisent des ressources financières conséquentes, demandant un suivi rigoureux et une gestion optimale.

Après avoir défini le SS ou la CSM pour ces produits, nous avons cherché à définir le rythme d'approvisionnement optimal en calculant le différentiel de commandes annuelles ainsi que l'écart de valeur de stock avant et après reparamétrage.

### **3.2 Détermination du différentiel de commandes annuelles des produits**

Dans le but de choisir la périodicité d'approvisionnement optimale, nous avons estimé le différentiel de commandes annuelles pour les trois cas suivants :

- DEC test de 7 jours
- DEC test de 14 jours
- DEC test de 28 jours

Nous avons testé deux méthodes empiriques de calcul du fait de l'absence de données dans la littérature. La première méthode se base sur le nombre de commandes annuelles de chaque produit. La deuxième tient compte du nombre moyen de commandes annuelles déterminé à partir de la périodicité actuelle des produits.

Le nombre de commandes annuelles a été estimé pour chaque produit. Nous avons conservé par abus de langage le terme « nombre de commandes » mais il s'agit en fait du nombre de lignes de commandes.

### 3.2.1 Méthode 1

➤ Produits actuellement préconisables

Le Tableau 2 résume l'impact du nombre de CA actuelles lorsque les DEC actuels sont remplacés par les DEC tests.

Les formules de calculs détaillées dans le Tableau 2, indiquent le différentiel de commandes appelé *Diff<sub>commande</sub>* lors du changement de DEC.

**Tableau 2: Formule de calcul du différentiel de commandes en cas de changement de DEC des médicaments préconisables à partir de la méthode 1**

	DEC test 7 jours	DEC test 14 jours	DEC test 28 jours
DEC actuel 7 jours	<p><b>CA stable</b></p> $Diff_{commande} = 0$	<p>↘ CA</p> $Diff_{commande} = -\frac{CA}{2}$	<p>↘ CA</p> $Diff_{commande} = \frac{CA}{4} - CA$
DEC actuel 14 jours	<p>↗ CA</p> $Diff_{commande} = (CA \times 2) - CA$	<p><b>CA stable</b></p> $Diff_{commande} = 0$	<p>↘ CA</p> $Diff_{commande} = -\frac{CA}{2}$
DEC actuel 28 jours	<p>↗ CA</p> $Diff_{commande} = (CA \times 4) - CA$	<p>↗ CA</p> $Diff_{commande} = (CA \times 2) - CA$	<p><b>CA stable</b></p> $Diff_{commande} = 0$

Cependant cette méthode a ses limites. Elle inclut les commandes passées en dehors des dates prévues dans le calendrier d'approvisionnement des produits et cela a pour conséquence de surestimer ou de sous-estimer le différentiel de commandes.

➤ Produits actuellement non préconisables passant préconisables

Pour calculer le différentiel de commandes de ces produits dans le cas où ils deviendraient préconisables, le calcul du différentiel de commandes (Tableau 3) est obligé de se baser sur le nombre de commandes théoriques par produit soit :

- 52 commandes annuelles si DEC test de 7 jours
- 26 commandes annuelles si DEC test de 14 jours
- 13 commandes annuelles si DEC test de 28 jours.

Le nombre de commandes théoriques correspond au nombre de commandes si tous les produits sont commandés le jour de leur calendrier d'approvisionnement. Dans la réalité, les produits ne sont pas commandés systématiquement, il y a des sauts de calendrier puisque les consommations et les besoins sont variables. Des commandes effectuées en urgence peuvent être aussi réalisées si une consommation plus importante survient brutalement.

Nous pouvons donc appliquer cette méthode uniquement aux produits non préconisables dont le nombre de commandes est important. Les produits dont les commandes sont inférieures à 5 commandes par an ne sont pas pris en compte pour éviter ce biais qui aurait une conséquence importante sur le différentiel de commandes.

Pour les produits faiblement commandés non préconisable, il est difficile d'estimer un nombre de commande, puisque ces produits sont très souvent commandés ponctuellement en cas de besoin.

**Tableau 3: Formule de calcul du différentiel de commandes en cas de changement de DEC des médicaments non préconisables à partir de la méthode 1**

	DEC test 7 jours	DEC test 14 jours	DEC test 28 jours
<b>Non préconisable</b>	$Diff_{commande} = 52 - CA$	$Diff_{commande} = 26 - CA$	$Diff_{commande} = 13 - CA$

### 3.2.2 Méthode 2

A partir de cette méthode, nous avons calculé la moyenne des CA en 2015 en fonction du calendrier d'approvisionnement :

- des stupéfiants
- des médicaments nominatifs classiques.

Les valeurs des CA moyennes calculées sont appelées CA hebdo, bimensuelle et mensuelle en fonction du DEC test. Le tableau 4 résume le différentiel de commandes annuelles,  $Diff_{commande}$ , de ces produits.

**Tableau 4: Formule de calcul du différentiel de commandes en cas de changement de DEC à partir de la méthode 2**

	DEC test 7 jours	DEC test 14 jours	DEC test 28 jours
DEC actuel 7 jours	<b>CA stable</b> $Diff_{commande} = 0$	<b>↘ CA</b> $Diff_{commande} = CA_{bimensuelle} - CA$	<b>↘ CA</b> $Diff_{commande} = CA_{mensuelle} - CA$
DEC actuel 14 jours	<b>↗ CA</b> $Diff_{commande} = CA_{hebdo} - CA$	<b>CA stable</b> $Diff_{commande} = 0$	<b>↘ CA</b> $Diff_{commande} = CA_{mensuelle} - CA$
DEC actuel 28 jours	<b>↗ CA</b> $Diff_{commande} = CA_{hebdo} - CA$	<b>↗ CA</b> $Diff_{commande} = CA_{bimensuelle} - CA$	<b>CA stable</b> $Diff_{commande} = 0$
Non préconisable	$Diff_{commande} = CA_{hebdo} - CA$	$Diff_{commande} = CA_{bimensuelle} - CA$	$Diff_{commande} = CA_{mensuelle} - CA$

### 3.3 Détermination de la valeur du stock moyen

Pour chaque produit de notre base de données, nous avons calculé la valeur du stock moyen avant et après avoir modifié leurs paramétrages (Tableau 5).

Les modifications de paramétrage des produits peuvent concernés :

- le SS ou la CSM
- le DEC
- le caractère préconisable

**Tableau 5: Calcul de la valeur du stock moyen en fonction du paramétrage des produits**

Paramétrage produit	Formule de calcul de la valeur du stock moyen
Préconisable avec SS DEC hebdomadaire	$V = \left\{ \left[ \frac{1}{2} (DEC_{hebdomadaire} + DL) \times CMJ \right] + SS \right\} \times PMP$
Préconisable avec SS DEC bimensuel	$V = \left\{ \left[ \frac{1}{2} (DEC_{bimensuel} + DL) \times CMJ \right] + SS \right\} \times PMP$
Préconisable avec SS DEC mensuel	$V = \left\{ \left[ \frac{1}{2} (DEC_{mensuel} + DL) \times CMJ \right] + SS \right\} \times PMP$
Préconisable avec CSM DEC hebdomadaire	$V = \left\{ \left[ \frac{1}{2} (DEC_{hebdomadaire} + DL) \times CMJ \right] + (CSM \times CMJ) \right\} \times PMP$
Préconisable avec CSM DEC bimensuel	$V = \left\{ \left[ \frac{1}{2} (DEC_{bimensuel} + DL) \times CMJ \right] + (CSM \times CMJ) \right\} \times PMP$
Préconisable avec CSM DEC mensuel	$V = \left\{ \left[ \frac{1}{2} (DEC_{mensuel} + DL) \times CMJ \right] + (CSM \times CMJ) \right\} \times PMP$
Non préconisable avec SS	$V = SS \times PMP$

Puis, nous avons estimé la différence de coût entre la valeur du stock actuel et celle du stock de chaque produit nouvellement paramétré.

### 3.4 Capacité de stockage

La capacité de stockage se mesure par le taux d'occupation et le taux de remplissage des emplacements présents dans le stockeur:

$$\text{taux d'occupation} = \frac{\text{nombre d'emplacements occupés}}{\text{nombre d'emplacements totaux}}$$

$$\text{taux de remplissage emplacement} = \frac{\text{quantité en stock}}{\text{capacité emplacement}}$$

Le taux d'occupation des emplacements dans le stockeur rotatif des stupéfiants était de 92% (taux d'occupation = 209 / 227). Le taux de remplissage des emplacements dans le stockeur des stupéfiants calculé à un instant t, était de 63%. La problématique du manque de place est bien présente. En effet, à l'heure actuelle, le stockeur des stupéfiants n'est pas en capacité d'absorber les variations de consommation et de volume des produits. Les stupéfiants retournés par les services de soins ne peuvent pas tous être rangés dans le stockeur dès leurs retours à la PUI. Ils s'accumulent dans des armoires sécurisés pendant plusieurs semaines sans être intégrés et comptabilisés dans le stock.

Dans ce contexte, il est difficilement envisageable de revoir le paramétrage des stupéfiants sans réorganiser le stockeur. Afin d'optimiser au mieux le volume du stockeur, une réflexion a été développée pour reconfigurer de nouveaux emplacements banalisés et augmenter le nombre d'emplacements dans ce stockeur.

La littérature nous a incités à déterminer des emplacements permettant d'assurer une bonne rotation des stocks qui est le reflet de la performance de l'entreprise. (14,33,41)

Deux méthodes, permettant d'assurer une rotation suffisante des stocks, vont être étudiées :

- Méthode n°1 : emplacement pour 10 jours de stock
- Méthode n°2 : emplacement pour 15 jours de stock

La méthode la plus adaptée sera retenue.

Dans un premier temps, nous avons calculé le volume que représente 10 ou 15 jours de stock par emplacement à partir de la formule suivante :

$$\text{Volume} = \frac{\text{nombre de jours de stock} \times \text{CMJ}}{\text{nombre d'unités par boîte}} \times \text{volume de la boîte}$$

En se basant sur le volume calculé ci-dessus, nous avons été capables de déterminer 10 volumes « type » d'emplacements théoriques qui seront utilisés dans le stockeur. Ces 10 types d'emplacements ont été répartis en :

- 6 emplacements de gros volume et de taille variable (Figure 6)



**Figure 6 : Exemple d'emplacements de gros volume du stockeur rotatif des stupéfiants**

- 4 emplacements bacs (1/5 bac, 2/5 bac, 3/5 bac et bac complet) (Figure7)



**Figure 7: Exemple d'emplacement bac du stockeur rotatif des stupéfiants**

Le volume des emplacements bacs ne pouvant pas être modifié, les emplacements bacs ont donc été inchangés.

Nous avons ensuite déterminé, le nombre d'emplacements nécessaire pour stocker la quantité maximale de chaque produit. Sachant que les produits peuvent être commandés mensuellement, la quantité maximale a été calculée pour un calendrier d'approvisionnement mensuel. Elle correspond à 55 jours de stock en prenant en compte un délai de livraison de 7 jours et une CSM de 20 jours. Nous avons choisis la valeur maximale du DL puisqu'il est préférable d'avoir suffisamment d'emplacements dans le stockeur.

Des emplacements bacs de la plus petite taille (1/5 bac), ont été prévus en quantité suffisante afin d'intégrer l'ensemble des stupéfiants retournés par les services de soins.

Des emplacements supplémentaires ont aussi été ajoutés pour occuper tout l'espace du stockeur.

Concernant les médicaments nominatifs, le taux d'occupation des deux stockeurs était de 71% (taux d'occupation =  $223 / 315$ ). Le taux de remplissage des emplacements dans ces deux stockeurs était de 45%.

Au vu de ces chiffres, nous faisons le choix de ne pas tenir compte du volume des produits puisque nous ne sommes pas limités par le manque de place dans les stockeurs rotatifs pour ces médicaments.

### **3.5 Détermination de la QML des produits**

Actuellement, la quantité commandée pour réapprovisionner le stock, est déterminée automatiquement dans Copilote®, à partir du calcul de préconisation des commandes puis elle est arrondie au conditionnement du produit. En fonction du paramétrage d'approvisionnement des produits, la quantité calculée est un nombre variable. Le conditionnement est paramétré manuellement sur la fiche produit Magh2® et correspond à l'heure actuelle au nombre d'unité par boîte pour la majorité des produits.

Or, depuis quelques années, certains laboratoires pharmaceutiques effectuent des remises lorsque les quantités commandées correspondent à des conditionnements standards (carton fournisseur, fardelage,...).

Pour pouvoir bénéficier de ces remises et ainsi faire des économies, nous avons opté pour le modèle ci-dessous intégrant le plan de palettisation du fournisseur adapté à nos consommations.

Nous fixons la QML des produits en décidant de commander soit au carton, soit au fardelage, soit un multiple de 10 boîtes. Pour les médicaments peu consommés, nous gardons le conditionnement de commande à la boîte (Figure 8). Cela permet aussi de prendre en compte les contraintes liées à la capacité de stockage et au coût financier d'immobilisation du stock.

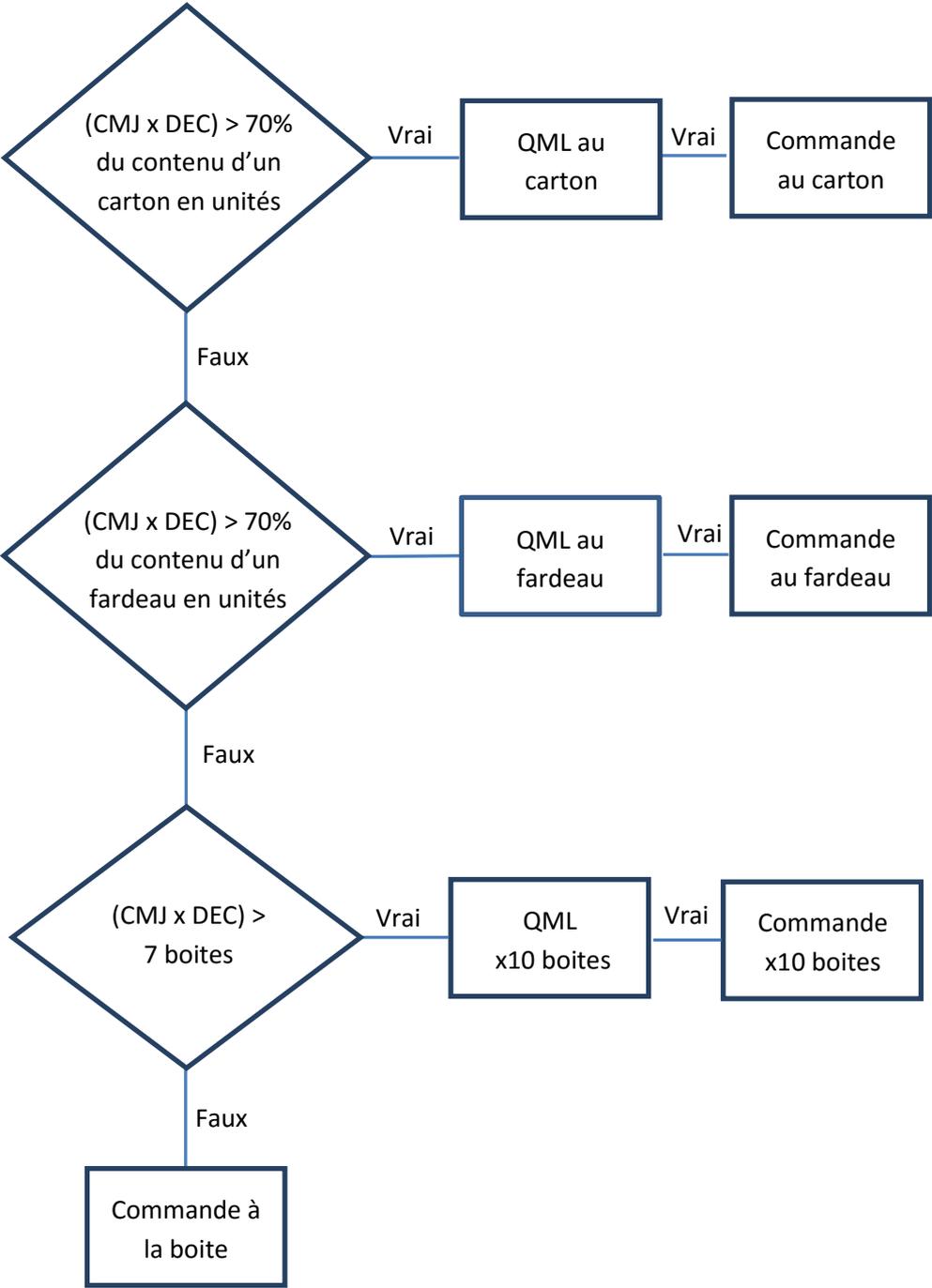


Figure 8: Illustration du modèle de détermination de la QML

Pour déterminer la QML à partir de l'historique des consommations sur l'année et non plus sur les trois derniers mois, il est possible de remplacer la formule (CMJ x DEC) par la quantité moyenne annuelle par commande pour chaque produit.

Une formule de calcul Excel basée sur le modèle ci-dessus, a été établie afin de déterminer automatiquement les QML des médicaments.

Ce modèle va permettre en plus des remises obtenues par les fournisseurs, un gain de temps lors de la réception et le stockage des produits.

#### **4. Choix des indicateurs qualité**

Ils permettent d'évaluer la qualité du travail effectué, en mesurant l'efficacité et l'aptitude du système à générer une performance. (42)

Un indicateur doit être quantifiable, objectif, aisément obtenu et suffisamment pérenne dans le temps pour permettre des comparaisons. (12,43)

L'indicateur du calcul de couverture de stock ainsi que le coût financier du stock sont primordiaux pour repérer les articles en situation ou non de surstock et les coûts financiers mobilisés.

L'analyse des stocks morts représentant le sur-stockage est un paramètre important de l'activité puisqu'il permet de voir les emplacements mobilisés à faible taux de rotation. (25,37) Néanmoins, nous décidons de ne pas le retenir puisqu'il sera biaisé par les médicaments nominatifs notamment par les médicaments d'urgence devant obligatoirement être en stock même si les consommations sont faibles.

L'analyse des stocks de médicaments est le seul moyen de vérifier la performance du travail en matière de paramétrage et de maîtrise des niveaux de stocks. En cas de ruptures de stock, l'information est relayée soit par le magasin soit lors de la surveillance de stock. Dans le cas contraire, lorsque les paramètres sont trop élevés, il n'y a actuellement pas d'alerte.

Nous avons défini les indicateurs suivants pour réaliser une analyse de qualité :

- Couverture de stock (en jours) :

$$\text{Couverture de stock} = \frac{\text{Quantité en stock}}{\text{CMJ}}$$

- Valeur du stock :

$$\text{Valeur du stock} = \text{Quantité en stock} \times \text{PMP}$$

- Nombre de commandes totales

## **II - RESULTATS**

Dans un premier temps, nous avons cherché à évaluer le coût unitaire de passation de commande suite aux reparamétrages des produits, afin de quantifier l'impact financier dû à la diminution de commande. Puis, nous avons présenté les résultats des stupéfiants et des médicaments nominatifs, en deux parties distinctes en raison de la différence de problématique :

- le manque de place dans le stockeur des stupéfiants
- le coût important des médicaments nominatifs.

### **1. Calcul du coût unitaire de passation de commande**

Le coût de passation des commandes a été calculé à partir des commandes de médicaments et de DM stockés ou non à la PUI. Il n'a pas été possible d'établir un coût d'unité d'œuvre uniquement sur l'ensemble des médicaments référencés au CHU.

Le coût global de fonctionnement de l'approvisionnement hors frais de structure est de 1 114 517€. Les dépenses de titre 1 à savoir les salaires du personnel, représentent 94% de ce coût.

Pour connaître le coût unitaire de passation, il a donc fallu calculer le nombre de lignes de commandes de tous les produits référencés en 2015 (Tableau 6).

**Tableau 6: Nombre de lignes de commandes et de références par gestionnaire**

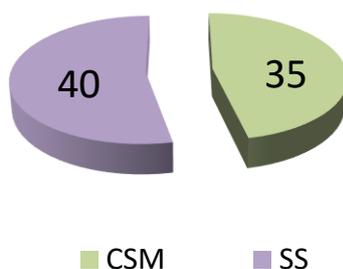
Gestionnaire	Nombre de lignes de commande	Nombre de références au CHU (stock + hors stock)
Médicaments	32 520	2 559
DM	120 024	18 484
Total	152 544	21 043

Le coût unitaire de passation des commandes en 2015 est de 7,3€.

## **2. Paramétrages des stupéfiants**

### **2.1 Seuil de sécurité des stupéfiants**

Actuellement, 46% des stupéfiants sont paramétrés dans Copilote® avec une CSM contre 54% avec un SS (Figure 9). Ils sont tous cochés préconisables dans Copilote®.



**Figure 9: Répartition du paramétrage de gestion de stock actuel des stupéfiants**

Nous avons constitué, à partir de l'analyse ABC, deux groupes de produits en fonction de la CMJ des stupéfiants. Cela nous a permis de déterminer la valeur de la CMJ permettant d'orienter des stupéfiants vers un paramétrage au SS ou à la CSM. Cette valeur est de 1.

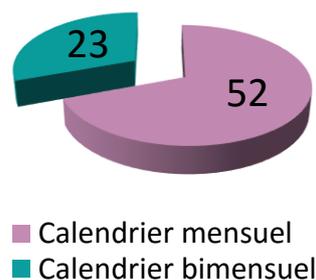
Nous considérons donc que les produits faiblement consommés, dont la CMJ est strictement inférieure à 1 produit par jour, seront paramétrés avec un SS contrairement aux autres stupéfiants qui auront une CSM.

Ainsi, on peut estimer que 52 stupéfiants auront une CSM et 23 auront un SS après le reparamétrage des produits.

## **2.2 Calcul du différentiel de commandes des stupéfiants**

Le nombre de commandes annuelles des stupéfiants en 2015 s'élèvent à 845 contre 840 en 2014. Ce chiffre est donc stable depuis ces deux dernières années.

Concernant la périodicité d'approvisionnement, 70% des stupéfiants ont actuellement un calendrier de commande mensuel (Figure 10).



**Figure 10: Périodicité de commande actuelle des stupéfiants**

Nous avons cherché à savoir quel impact aurait l'uniformisation de ces calendriers, sur le nombre de commande.

Les résultats des différentiels de commande sont indiqués dans le Tableau 7.

Pour la méthode 2, la moyenne de CA est de :

- 20 pour les produits dont le DEC est de 14 jours
- 7 pour les produits avec DEC de 28 jours.

**Tableau 7: Différentiel de commandes annuelles obtenu avec les deux méthodes de calcul**

	Méthode 1		Méthode 2	
	DEC test 14 jours	DEC test 28 jours	DEC test 14 jours	DEC test 28 jours
Différentiel de commandes	+374	-235	+666	-310

Le DEC de 28 jours permet une diminution significative du nombre de commande annuelle par rapport aux DEC actuels, contrairement au DEC de 14 jours.

L'estimation calculée se situe entre 28% et 37% de commandes en moins par rapport à l'année 2015.

Pour le moment, nous orientons évidemment notre choix vers un calendrier d'approvisionnement mensuel pour l'ensemble des stupéfiants. Nous avons ensuite comparé les valeurs de stock en fonction des DEC tests afin de confirmer ou d'infirmier ce choix.

### ***2.3 Calcul de la valeur de stock moyen***

Les stupéfiants sont des médicaments peu onéreux dont les prix varient de 0.0001€ à 43€ à l'exception d'une spécialité très peu consommée, le Xyrem®, qui coûte 297€. Le PMP de ces produits n'est donc pas un facteur décisionnel dans le paramétrage du DEC contrairement aux médicaments nominatifs.

La valeur moyenne du stock actuel des stupéfiants est de 37 000€.

Le Tableau 8 présente les résultats de l'écart entre la valeur de stock des produits actuels et les produits reparamétrés avec un DEC test de 14 jours ou de 28 jours.

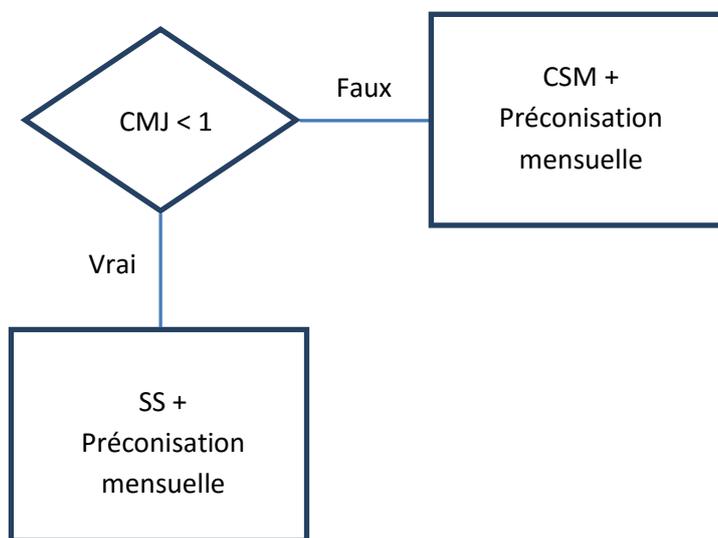
**Tableau 8: Ecart de valeur de stock calculé selon le DEC test**

	DEC test de 14 jours	DEC test de 28 jours
Ecart de valeur de stock	-6 520€	+9 190€

En choisissant une périodicité d'approvisionnement mensuelle, nous observons une augmentation de la valeur de stock moyen des stupéfiants de +9 190€, soit +25% par rapport au stock moyen actuel. Néanmoins, à l'échelle de l'ensemble des médicaments en stock à la PUI, cette augmentation est minime.

Afin de réduire le nombre de commandes et au vu du coût des stupéfiants, nous choisissons de commander mensuellement l'ensemble des stupéfiants en conservant le système de préconisation des commandes.

Le modèle, en Figure 11, illustre le paramétrage complet des stupéfiants.



**Figure 11: Modèle de paramétrage des stupéfiants dans Copilote®**

#### ***2.4 Réaménagement du stockeur rotatif***

Dans le stockeur actuel (Figure 12), 7 tailles différentes d'emplacements existent. Nous comptabilisons au total 227 emplacements dont 112 emplacements de gros volume et 115 emplacements bacs.



**Figure 12: Stockeur rotatif des stupéfiants**

Le taux d'occupation étant de 92%, seulement 18 emplacements sont vides dont 6 emplacements de gros volume et 12 emplacements bacs.

Nous avons calculé la couverture de stock des stupéfiants par emplacement :

$$\text{couverture de stock} = \frac{\text{quantité en stock dans emplacement}}{CMJ}$$

La couverture de stock moyenne par emplacement est de 30 jours.

En distinguant les emplacements bacs des emplacements de gros volume, la couverture de stock est de :

- 21 jours pour les stupéfiants stockés dans les emplacements de gros volume
- 42 jours pour les stupéfiants stockés dans les emplacements bacs.

Les produits tournent donc beaucoup moins souvent dans les emplacements bacs. Mais cela s'explique par le fait que les emplacements de gros volume sont moins remplis puisque le taux de remplissage de ces emplacements est de 52%.

Pour stocker l'ensemble des stupéfiants dans le stockeur, nous avons augmenté le nombre d'emplacements. Et, afin d'optimiser la capacité de stockage, nous avons souhaité que les emplacements aient une bonne rotation des stocks donc une couverture de stock peu élevée.

Par conséquent, nous avons fixé 10 tailles d’emplacements en se basant sur un volume type de :

- 10 jours de stock → méthode 1
- 15 jours de stock → méthode 2

Nous avons modélisé les emplacements étage par étage, pour chaque méthode, afin d’optimiser l’aménagement du stockeur. Nous avons ainsi pu connaître avec précision le nombre d’emplacements nécessaires en prenant en compte la quantité maximale en stock par produit, soit 55 jours de stock ( $Quantité\ maximale = CSM + [(DEC + DL) \times CMJ]$ ). Par la même occasion nous avons pu identifier le nombre d’emplacements de même dimension placés côte à côte pour éviter qu’un même produit se retrouve dans deux emplacements mitoyens.

Ensuite, pour choisir entre les deux méthodes, les critères présentés dans le Tableau 9 ont été comparés.

**Tableau 9: Comparaison de l’organisation du stockeur selon les deux méthodes**

<b>Critères</b>	<b>Méthode 1</b>	<b>Méthode 2</b>
Couverture moyenne par emplacement	14 jours	21 jours
Nombre emplacements de gros volume nécessaires au total	110	109
Nombre emplacements bacs nécessaires au total	196	132
Nombre d’étagères à rajouter dans le stockeur	4	2
Nombre emplacements de gros volume vides	17	27
Nombre emplacements bacs vides	92	29
Nombre d’emplacements de même dimension côte à côte	1	7

La couverture moyenne par emplacement est supérieure à celle initialement définie dans chacune des méthodes (10 ou 15 jours). Cela s'explique par le fait que tous les emplacements ne peuvent pas stocker 10 ou 15 jours de stock précisément. Il aurait fallu créer des emplacements sur mesure. Or, nous avons fait le choix de ne créer que 10 types d'emplacements pour respecter la logique des emplacements banalisés.

Nous avons décidé de privilégier le critère évaluant la couverture moyenne par emplacement. Il nous paraît être le plus décisif, pour assurer une bonne rotation des stocks.

Nous avons donc choisi de dimensionner les emplacements avec la méthode 1.

Le nombre d'emplacements total créés sera de :

- 127 pour les emplacements de gros volume contre 112 actuellement
- 288 pour les emplacements bacs contre 115 à l'heure actuelle.

Il sera nécessaire de rajouter 4 étagères supplémentaires dans le stockeur, ce qui portera leur nombre à 26.

Les 92 emplacements bacs vides correspondent à des petits emplacements (1/5 bac) destinés aux retours des stupéfiants par les services de soins.

La stratégie d'affectation des produits aux emplacements lors de la réception des produits dans Copilote® priorise les emplacements dont la capacité de stock est la plus proche de la quantité à mettre en stock.

Enfin, nous avons identifié les stupéfiants dont les dénominations sont identiques mais avec des dosages différents. Les emplacements de ces produits sont revus si nécessaire et dans la mesure du possible, afin d'éviter de les ranger côte à côte.

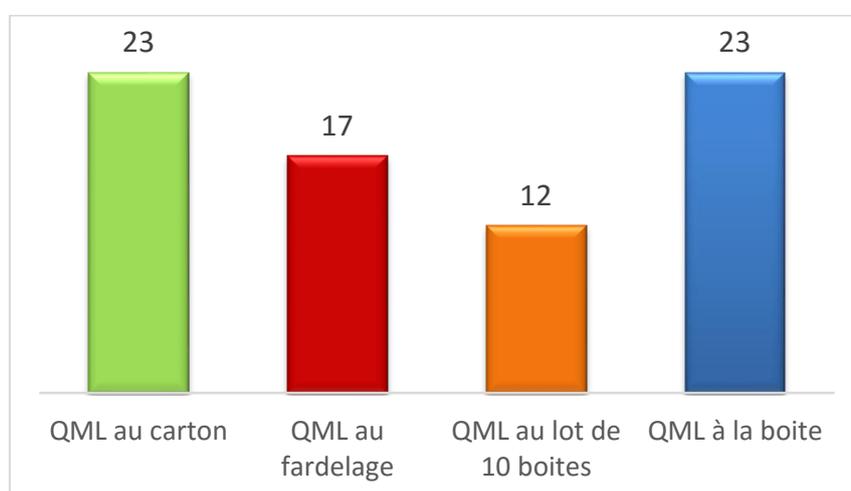
Les emplacements de 12 références ont donc été remplacés afin que ces produits ne se retrouvent pas dans des emplacements côte à côte dans le stockeur. Cela permet de limiter les erreurs de distribution lors de la préparation des demandes de services.

Une exception a aussi été identifiée, elle concerne les spécialités de Méthadone®, ne pouvant pas être commandées à l'unité mais au carton standard fournisseur. Les emplacements ont alors été définis à partir du volume du carton standard fournisseur pour faciliter la mise en stock. La moyenne de stockage par emplacement de ces produits est ainsi supérieure à 10 jours.

Une procédure de réaménagement du stockeur a été rédigée afin d'expliquer les étapes à réaliser le jour du réaménagement (voir annexe 1).

## **2.5 Fixation de la QML des stupéfiants**

A partir de la méthode en figure 8, nous avons fixé les QML des stupéfiants (Figure 13). Néanmoins la QML de la spécialité Durogésic 100<sup>®</sup> a été remplacée par un conditionnement de commande au fardelage plutôt qu'à la boîte en raison de son faible coût (0,0001€), n'entraînant aucune augmentation de la valeur du stock.

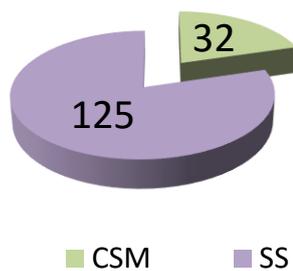


**Figure 13: Répartition des QML optimisées des stupéfiants**

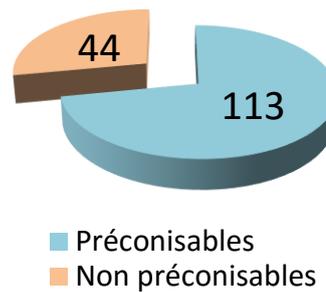
## **3. Paramétrages des médicaments nominatifs classiques**

### **3.1 Etat des lieux**

Actuellement, 20% des médicaments nominatifs classiques sont paramétrés dans Copilote<sup>®</sup> avec une CSM contre 80% avec un SS (Figure 14). A la différence des stupéfiants exclusivement préconisables, seulement 72% des médicaments nominatifs classiques sont préconisables (Figure 15).



**Figure 14: Répartition du paramétrage du seuil des médicaments nominatifs classiques dans Copilote®**



**Figure 15: Répartition du caractère préconisable des médicaments nominatifs classiques dans Copilote®**

Le calendrier d'approvisionnement de ces médicaments est très variable comme le montre la Figure 16.



**Figure 16: Périodicité de commandes actuelle des médicaments nominatifs classiques**

### **3.2 Application de la méthode ABC**

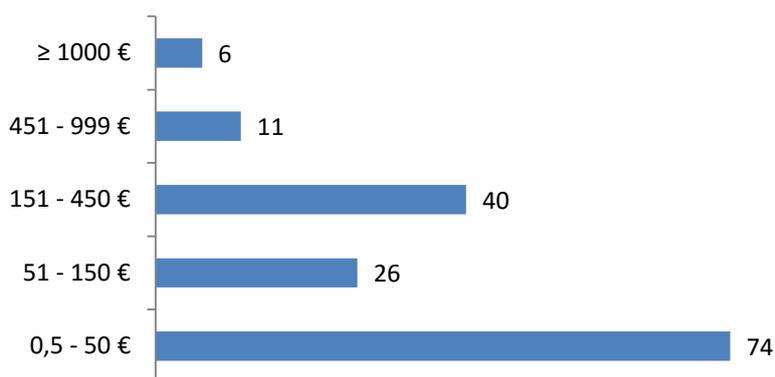
Nous avons cherché à paramétrer, à partir de l'analyse ABC, trois groupes de produits en fonction de leur CMJ :

- les médicaments préconisables avec une CSM
- les médicaments préconisables avec un SS
- les médicaments non préconisables avec un SS

En effet, un produit avec une CSM n'a pas de raison d'être non préconisable. Nous avons vu auparavant que la CSM permet d'avoir un stock calqué sur la CMJ du produit, à condition qu'il n'y ait pas de pic brutal de consommation.

Pour éviter le risque de rupture, nous souhaitons réserver le paramétrage en CSM uniquement aux produits à consommation très importante, les autres auront un SS. Par rapport aux stupéfiants, le PMP de ces produits varie de 0,5€ à 9 000€ (Figure 17).

En raison du PUMA important des médicaments nominatifs, nous choisissons de conserver le caractère non préconisable seulement pour les produits à faible consommation.



**Figure 17: Répartition des médicaments nominatifs classiques par PMP**

Nous réalisons une analyse ABC afin de constituer trois groupes de produits en fonction de leur CMJ :

- Groupe A : 20% des médicaments nominatifs classiques représentant 80% de la consommation totale.
- Groupe B : 30% des médicaments nominatifs classiques représentant 29% de la consommation totale
- Groupe C : 50% des médicaments nominatifs classiques représentant 1% de la consommation totale.

La valeur minimale de la CMJ du groupe A est de 5 et la valeur maximale de la CMJ du groupe C est de 0,6.

Nous estimons que 50% des médicaments nominatifs classiques (groupe C) paramétrés en non préconisables représente une part trop importante. Nous souhaitons donc diminuer ce pourcentage en fixant une CMJ plus faible pour le groupe C. Arbitrairement nous la fixons à 0,3. Nous jugeons qu'en dessous de cette valeur les produits sont peu consommés et les commandes sont réalisées la plupart

du temps au moment où le produit est utilisé. Ces commandes correspondent alors à une commande urgente ponctuelle. Il n'est donc pas nécessaire pour ces produits d'être paramétrés préconisables.

Les produits du groupe A, avec une CMJ supérieure à 5 unités par jours, seront paramétrés préconisables avec une CSM.

Les produits du groupe B, dont la CMJ est comprise entre 0,3 et 5 unités par jours, seront préconisables avec un SS.

Les produits du groupe C, avec une CMJ inférieure à 0,3 unités par jours, auront un SS et ne seront pas préconisables.

Etant donné le coût important de ces médicaments, la périodicité d'approvisionnement des médicaments nominatifs classiques va être définie en fonction du PMP des produits. En effet, les produits coûteux doivent être commandés fréquemment par rapport aux autres puisque leur coût d'acquisition est inférieur au coût d'immobilisation. Pour ceux-ci, un calendrier hebdomadaire va être privilégié. Pour les produits non coûteux, un calendrier mensuel sera au contraire envisagé. Nous avons donc comparé l'écart de coût de stockage ainsi que le différentiel de commandes annuelles calculés en fixant différentes valeurs du PMP comme bornes.

### **3.3 Calcul du différentiel de commandes et de la valeur du stock des médicaments nominatifs classiques**

A l'instant t, la valeur du stock de ces produits est de 1 627 020€. Le nombre de commandes sur l'année 2015 est de 2080 commandes et celui de 2014 est de 2100.

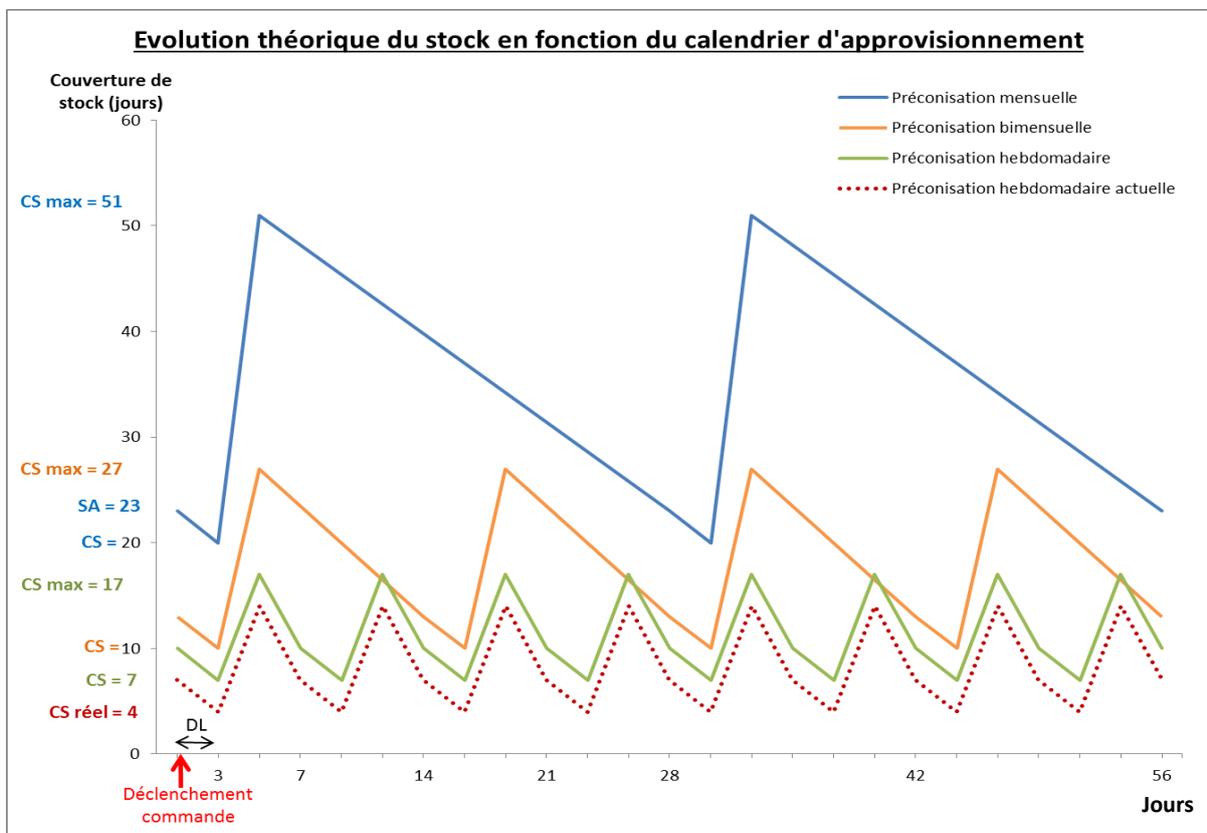
#### **3.3.1 Groupe A : médicaments nominatifs classiques CMJ $\geq$ 5 jours**

Ces produits vont être paramétrés préconisable avec une CSM dans Copilote®.

Une problématique se pose pour les produits qui auront un calendrier de préconisation hebdomadaire. Dans ce cas-là, la CSM qui était définie avant notre travail était de 7 jours.

Or, avec un DL moyen de 3 jours, à la réception de la commande, il n'y a plus que 4 jours de stock en théorie (Figure 18).

En cas de retard de livraison ou de pic de consommation, le risque de se retrouver en rupture de stock pour ces produits est plus important. Cela s'explique par le fait que notre mode de gestion de stock n'utilise pas de seuil d'alerte, donc le DL du produit n'est pas intégré dans la CSM.



**Figure 18: Représentation de l'évolution théorique du stock en fonction du calendrier d'approvisionnement des produits**

Nous décidons ainsi d'intégrer le DL dans la CSM pour les produits uniquement commandés hebdomadairement. La CSM ne sera plus de 7 jours mais de 10 jours en calendrier hebdomadaire. Le Tableau 10 résume le paramétrage des produits selon le calendrier d'approvisionnement. Nous décidons de ne pas intégrer le DL dans la CSM pour les autres calendriers d'approvisionnement car leur CSM est supérieure à 10 jours.

**Tableau 10: Nouvelle règle de paramétrage des produits dans Copilote® selon le calendrier de préconisation des produits**

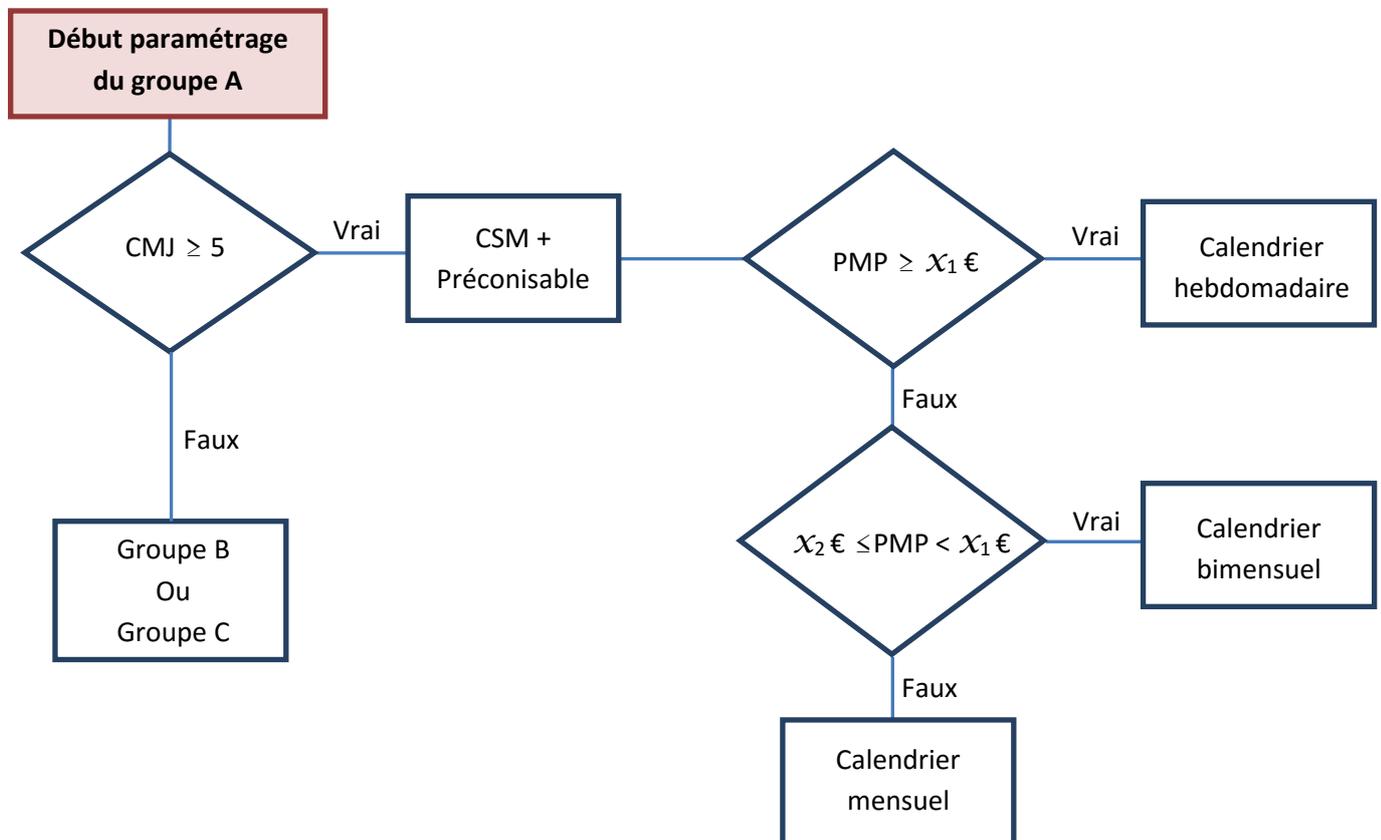
Calendrier de préconisation	CSM actuel	Nouvelle CSM	DEC test	DL moyen
Hebdomadaire	7 jours	10 jours	7 jours	3 jours
Bimensuelle	10 jours	10 jours	14 jours	3 jours
Mensuelle	20 jours	20 jours	28 jours	3 jours

Ensuite, nous allons chercher les valeurs des PMP, autrement dit des bornes de prix, permettant de définir la fréquence d'approvisionnement des produits. Ces valeurs vont être appelées  $x_1$  (valeur définissant le passage à un calendrier hebdomadaire) et  $x_2$  (valeur définissant le passage à un calendrier bimensuel) dans la Figure 19.

Pour cela, nous avons comparé les résultats entre le paramétrage actuel et le nouveau paramétrage des produits de :

- l'écart de valeur de stock
- le différentiel de commandes annuelles avec les deux méthodes.

Nous avons fixé arbitrairement 7 cas avec des PMP croissants (Tableau 11).



**Figure 19: Modèle de paramétrage des médicaments nominatifs du groupe A**

Pour la méthode 2, les valeurs obtenues et utilisées pour le calcul du différentiel de commandes sont :

- CA hebdo = 37
- CA bimensuel = 18
- CA mensuel = 8

**Tableau 11 : Résultats de l'écart de la valeur de stock et du différentiel de commandes avec 7 cas différents pour les médicaments du groupe A**

Cas	Bornes de prix	Ecart de valeur de stock	Différentiel de commandes avec méthode 1	Différentiel de commandes avec méthode 2
N°1	$X_1 = 100\text{€}$ $X_2 = 20\text{€}$	+3 939€ (+0,2%)	-72 (-3,5%)	-137 (-6,6%)
N°2	$X_1 = 150\text{€}$ $X_2 = 20\text{€}$	+7 241€ (+0,4%)	-96 (-4,6%)	-150 (-7,2%)
N°3	$X_1 = 200\text{€}$ $X_2 = 20\text{€}$	+23 123€ (+1,4%)	-136 (-6,5%)	-176 (-8,4%)
N°4	$X_1 = 300\text{€}$ $X_2 = 20\text{€}$	+28 177€ (+1,7%)	-140 (-6,7%)	-166 (-8%)
N°5	$X_1 = 150\text{€}$ $X_2 = 40\text{€}$	+70 996€ (+4,4%)	-141 (6,8%)	-196 (-9,4%)
N°6	$X_1 = 200\text{€}$ $X_2 = 40\text{€}$	+86 878€ (+5,3%)	-181 (-8,7%)	-222 (-10,7%)
N°7	$X_1 = 300\text{€}$ $X_2 = 50\text{€}$	+128 557€ (+7,9%)	-224 (-10,8%)	-243 (-11,7%)

Nous constatons bien évidemment que plus la valeur de stock augmente, plus le nombre de commandes annuelles se réduit. Au vu des résultats obtenus, nous pouvons éliminer pour le moment uniquement le cas n°7 qui augmente de façon conséquente la valeur du stock.

### 3.3.2 Groupe B : médicaments nominatifs classiques $0,3 \leq \text{CMJ} < 5$ jours

Ces produits vont être paramétrés avec un SS. Le SS actuel des produits n'est pas modifié dans notre étude. Il fera l'objet d'un autre travail. Pour les produits avec une CSM, un SS va devoir être fixé.

Les valeurs des PMP orientant vers un calendrier de commande optimal pour les médicaments du groupe B vont être appelées  $x_1$  et  $x_2$  dans la Figure 20.

Nous avons décidé pour définir les 7 cas de choisir les mêmes valeurs des PMP que les médicaments du groupe A.

Le but étant de mettre les mêmes bornes de prix pour les médicaments des groupes A et B afin de faciliter la mémorisation du paramétrage. Les résultats sont indiqués dans le Tableau 12.

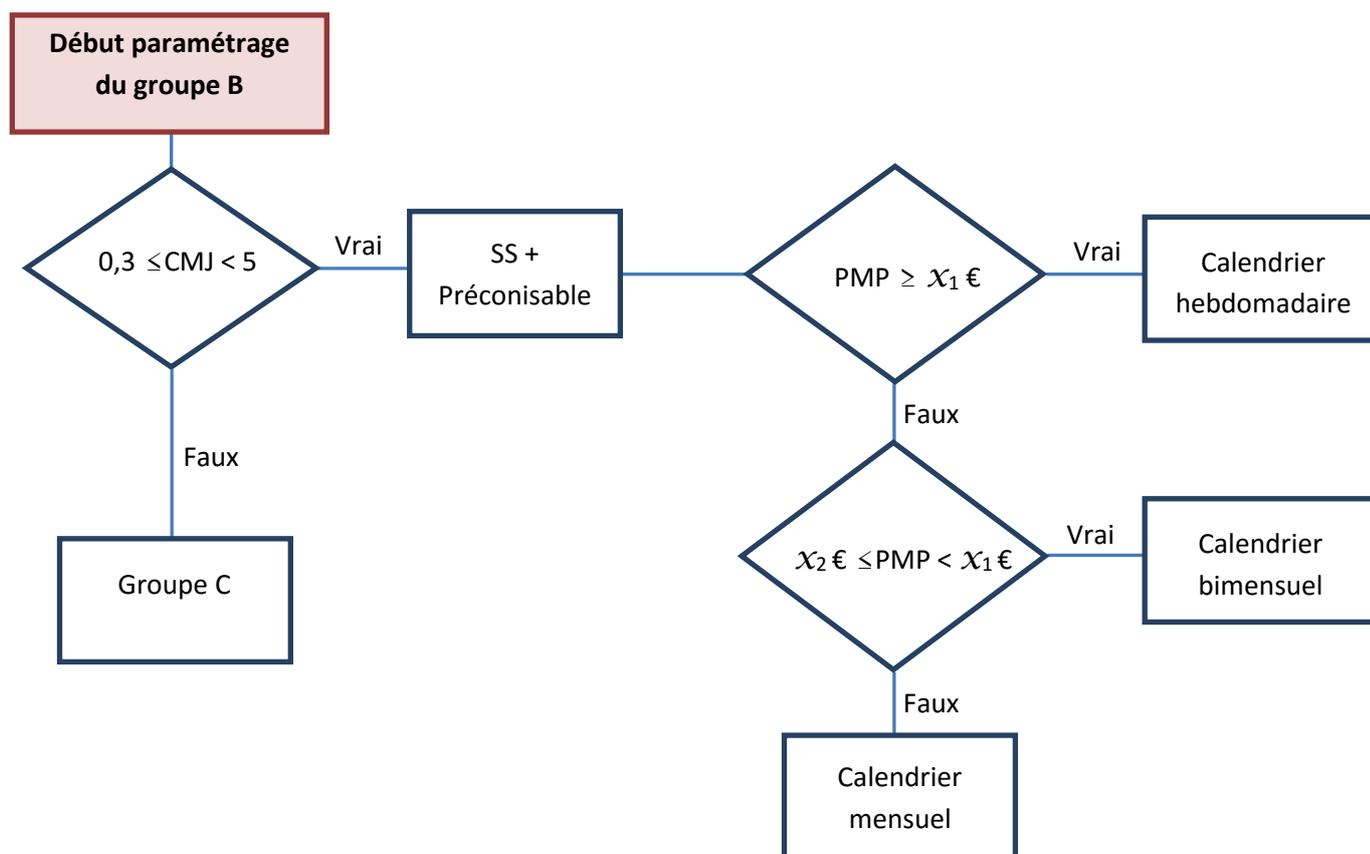


Figure 20: Modèle de paramétrage des médicaments nominatifs du groupe B

Pour la méthode 2, les valeurs obtenues sont :

- CA hebdo = 33
- CA bimensuel = 22
- CA mensuel = 9

**Tableau 12: Résultats de l'écart de la valeur de stock et du différentiel de commandes avec 7 cas différents pour les médicaments du groupe B**

Cas	Bornes de prix	Ecart de valeur de stock	Différentiel de commandes avec méthode 1	Différentiel de commandes avec méthode 2
N°1	$X_1 = 100€$ $X_2 = 20€$	-89 107€ (-5,5%)	+280 (+13,5%)	+213 (+10,2%)
N°2	$X_1 = 150€$ $X_2 = 20€$	-75 907€ (-4,7%)	+168 (+8,1%)	+136 (+6,5%)
N°3	$X_1 = 200€$ $X_2 = 20€$	-62 294€ (-3,8%)	+71 (+3,4%)	+117 (+5,6%)
N°4	$X_1 = 300€$ $X_2 = 20€$	-60 210€ (-3,7%)	+47 (+2,3%)	+89 (+4,3%)
N°5	$X_1 = 150€$ $X_2 = 40€$	-71 398€ (-4,4%)	+90 (+4,3%)	-9 (+0,4%)
N°6	$X_1 = 200€$ $X_2 = 40€$	-57 784€ (-3,6%)	-6 (-0,3%)	-28 (-1,3%)
N°7	$X_1 = 300€$ $X_2 = 50€$	-55 205€ (-3,4%)	-40 (-1,9%)	-69 (-3,3%)

Les cas n°6 et n°7 sont les seuls à diminuer le nombre de commande. Les cas n°1 et n°2 augmentent de façon significative le nombre de commande donc nous les retenons pas.

Les résultats de ce groupe à la différence du groupe A montrent une diminution de la valeur du stock mais ne permettent pas d'obtenir une diminution importante du nombre de commande.

### 3.3.3 Groupe C : médicaments nominatifs classiques CMJ < 0,3 jours

Pour ce dernier groupe, la valeur du PMP appelée  $\chi_3$  orientera les produits vers un calendrier d'approvisionnement bimensuel à condition qu'ils soient peu coûteux. Dans le cas contraire en raison de la très faible CMJ de ces produits, ils ne seront pas préconisables. Ils seront donc commandés au fur et à mesure de leur consommation quand le stock sera inférieur au SS (Figure 21).

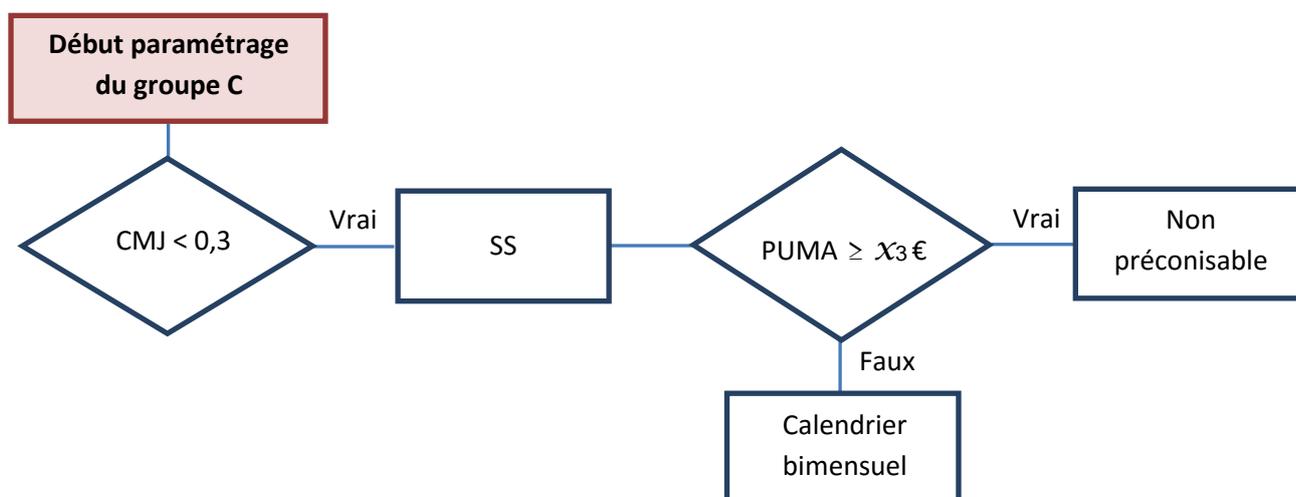


Figure 21: Modèle de paramétrage des médicaments nominatifs du groupe C

Pour la méthode 2, les valeurs des CA moyennes sont :

- CA hebdo = 15
- CA bimensuel = 6
- CA mensuel = 5

Les résultats sont détaillés dans le Tableau 13.

Tableau 13: Résultats de l'écart de la valeur de stock et du différentiel de commandes avec 3 cas différents pour les médicaments du groupe C

Cas	Bornes de prix	Ecart de valeur de stock	Différentiel de commandes avec méthode 1	Différentiel de commandes avec méthode 2
N°1	$\chi_3 = 80€$	-6 481€ (-0,4%)	+67 (+3,2%)	+57 (+2,7%)
N°2	$\chi_3 = 100€$	-6 305€ (-0,4%)	+60 (+2,9%)	+64 (+3,1%)
N°3	$\chi_3 = 200€$	-5 462€ (-0,3%)	+53 (+2,5%)	+60 (+2,9%)

Au vu des résultats, le cas n°3 est retenu.

### **3.4 Paramétrage complet des médicaments nominatifs classiques**

Le Tableau 14 regroupe les résultats des meilleurs cas obtenus avec les trois groupes de produits.

**Tableau 14: Résultats de l'écart de la valeur de stock et du différentiel de commandes des médicaments nominatifs classiques**

<b>Cas</b>	<b>Bornes de prix</b>	<b>Ecart de valeur de stock</b>	<b>Différentiel de commandes avec méthode 1</b>	<b>Différentiel de commandes avec méthode 2</b>
N°1	$X_1 = 100\text{€}$ $X_2 = 20\text{€}$ $X_3 = 200\text{€}$	- 90 630€ (-5,6%)	+ 275 (+13,2 %)	+ 136 (+6,5%)
N°2	$X_1 = 150\text{€}$ $X_2 = 20\text{€}$ $X_3 = 200\text{€}$	- 74 128€ (-4,5%)	+ 125 (+6,0 %)	+ 46 (+2,2%)
N°3	$X_1 = 200\text{€}$ $X_2 = 20\text{€}$ $X_3 = 200\text{€}$	- 44 633€ (-2,7%)	- 12 (-0,6%)	+ 1 (0,0%)
N°4	$X_1 = 300\text{€}$ $X_2 = 20\text{€}$ $X_3 = 200\text{€}$	- 37 495€ (-2,3%)	- 40 (-1,9%)	- 17 (-0,8%)
N°5	$X_1 = 150\text{€}$ $X_2 = 40\text{€}$ $X_3 = 200\text{€}$	- 5 864€ (-0,4%)	+ 2 (0,0%)	- 145 (-7,0%)
N°6	$X_1 = 200\text{€}$ $X_2 = 40\text{€}$ $X_3 = 200\text{€}$	+ 23 632€ (+1,4%)	- 134 (-6,4%)	- 190 (-9,1%)
N°7	$X_1 = 300\text{€}$ $X_2 = 50\text{€}$ $X_3 = 200\text{€}$	+ 67 890€ (+4,2%)	- 211 (-10,1%)	- 252 (-12,1%)

Le cas n°6 se démarque des autres cas par sa diminution de commandes annuelles tout en augmentant moindrement la valeur du stock.

En résumé, le nouveau paramétrage des médicaments nominatifs va permettre de diminuer le nombre de commandes de 6,4% à 9,1% en augmentant le stock d'environ 23 600€ soit 1,4% de la valeur moyenne du stock de ces produits. L'économie du nombre de commande rapportée au coût unitaire de passation de commande s'élève entre 980€ et 1390€. La Figure 22 reflète le paramétrage optimal de ces médicaments.

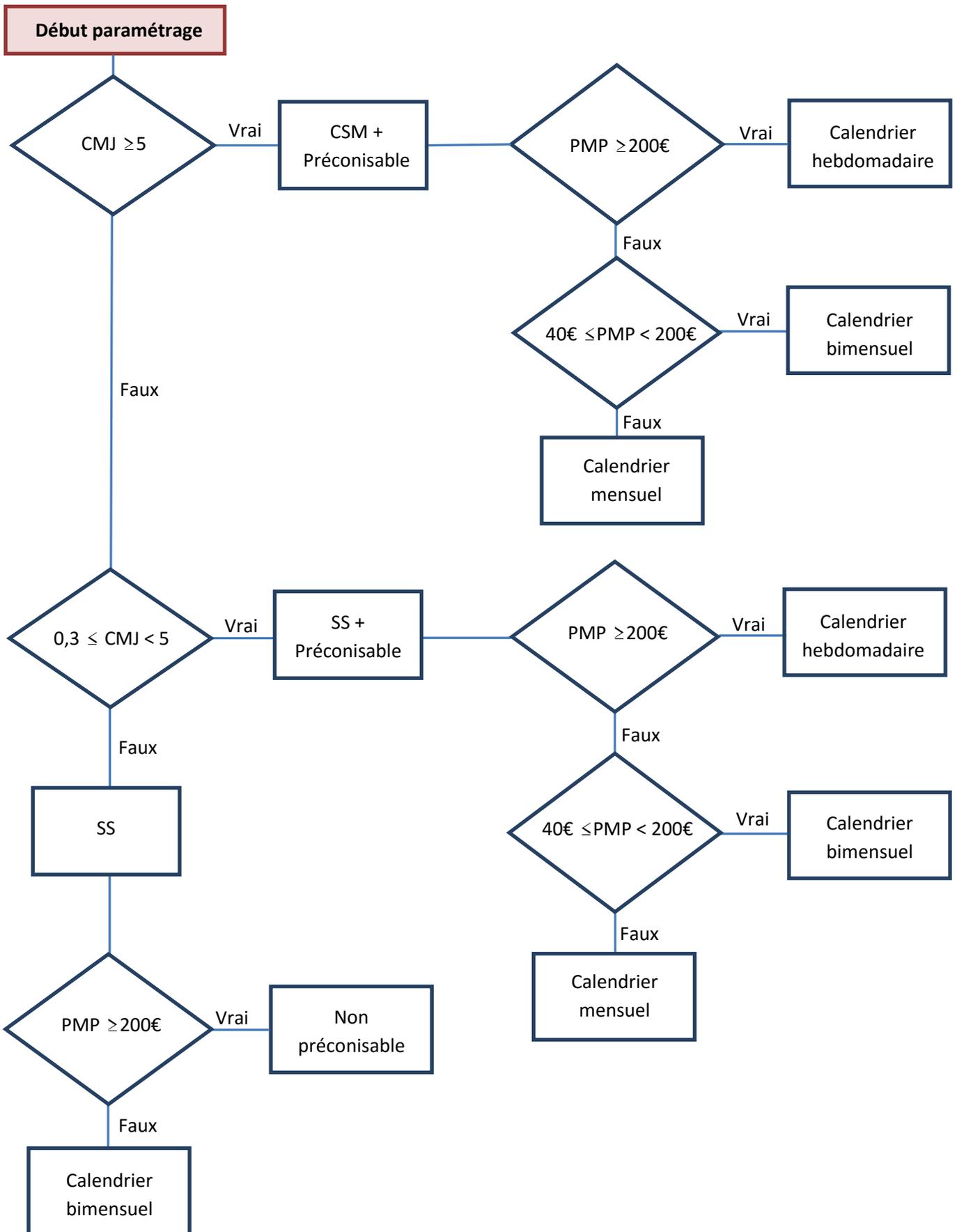


Figure 22: Modèle de paramétrage des médicaments nominatifs classiques

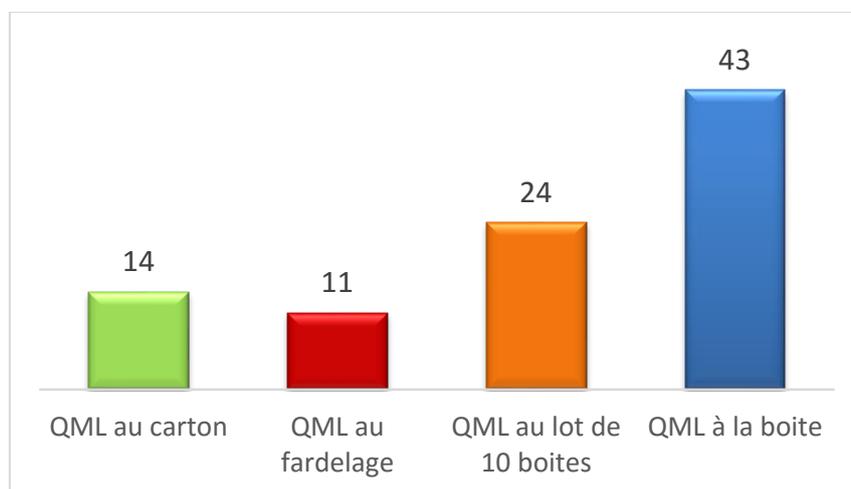
Après avoir choisi le paramétrage de gestion de gestion des produits, il faut intégrer la notion de QML des produits.

Nous avons aussi suivi pendant plusieurs mois le nombre de produits dont le paramétrage va devoir être modifié suite aux variations des CMJ. En moyenne, nous avons comptabilisé 20 produits par mois soit 0,1% de produits à modifier.

### **3.5 Fixation de la QML des médicaments nominatifs classiques**

Les QML des médicaments nominatifs classiques ont été optimisés. Le conditionnement optimisé au carton ou au lot de 10 boîtes permet un gain de temps au moment de la réception et de la mise en stock de ces produits mais aussi des gains financiers. Certains fournisseurs effectuent des remises si le conditionnement inscrit sur le plan de palettisation est respecté lors des commandes.

Les QML ont été optimisées uniquement sur les médicaments du groupe A et B soit 92 références (Figure 23). En effet, le groupe C regroupe les produits très faiblement commandé donc les QML ne sont pas optimisables.



**Figure 23: Répartition des QML optimisées pour les médicaments du groupe A et B**

### **III - DISCUSSION**

L'outil développé au cours de notre travail, par la mise en place de diagramme de paramétrage des stupéfiants et des médicaments nominatifs, va permettre une diminution comprise entre 12,5 et 17% des commandes en augmentant de 32 800€ la valeur du stock (2,0%).

Cette étude ne nous a cependant pas permis d'estimer le gain réel de l'optimisation pour l'établissement de santé, qui aurait pu être calculé en sommant les variations des coûts de possession et de passation engendrées par nos modifications. Nous avons vu précédemment que le coût de passation des commandes et le coût de possession étaient antagonistes. Ainsi, en diminuant le nombre de commandes, le stock moyen augmente ce qui rehausse le coût de possession du stock. Or, dans notre étude, nous n'avons pas pu le calculer précisément, du fait de l'absence de données sur les frais de magasinage (éclairage, chauffage, équipement...) et sur les frais d'immobilisation du capital. De plus, le coût unitaire de passation de commande que nous avons calculé se base sur l'ensemble des références du CHU, c'est-à-dire le DM et les médicaments stockés ou non à la PUI, alors que notre étude porte uniquement sur les stupéfiants et les médicaments nominatifs en stock à la PUI. Ceci biaise le résultat du coût unitaire de commande et donc les économies potentielles en termes de coût de commande. Dans une étude menée au centre hospitalier de Quimper, le coût de gestion d'une commande a été évalué à 150€. (44) En se basant sur cette valeur, l'économie réalisée sur les commandes serait comprise entre 55 350€ et 75 000€.

Par l'absence de données bibliographiques sur le sujet, nous avons été obligés de développer des méthodes basées sur l'expérience et l'observation. Par conséquent, notre outil présente plusieurs limites que nous avons cherché à identifier.

Pour estimer le différentiel de commande après reparamétrage, nos méthodes présentent des faiblesses. La méthode 1 prend en compte pour chaque produit la totalité des commandes annuelles, incluant les commandes réalisées en dehors du jour de calendrier d'approvisionnement (hors préconisation) des produits. Ces commandes sont multipliées ou divisées par deux alors qu'il s'agit d'un besoin

ponctuel qui aurait dû être déduit du reste des commandes annuelles. Nous pouvons par exemple imaginer qu'augmenter le stock en passant d'un DEC hebdomadaire à mensuel va limiter le nombre de commande en urgence. Cette méthode peut donc surestimer ou sous-estimer le différentiel de commande en fonction du cas de figure. La méthode 2, quant à elle, se base sur le nombre moyen de commande réalisée en fonction du calendrier d'approvisionnement des produits et devrait par conséquent être moins impactée par ce phénomène.

Certains produits ayant été en rupture pendant plusieurs mois en 2015, ont pu entraîner une diminution du nombre de commandes annuelles, faussant alors les résultats du différentiel de commandes annuelles dans les deux méthodes.

Dans une optique de simplification de l'outil, il aurait fallu opter pour une uniformisation des paramétrages pour tous les produits de santé. Or, nous avons décidé de paramétrer différemment les stupéfiants et les médicaments nominatifs. Les stupéfiants n'ont aucune référence non préconisable à la différence des médicaments nominatifs plus coûteux. Certains médicaments du groupe C, regroupant les produits faiblement consommés, sont non préconisables si le PMP est important puisqu'un médicament peu consommé a plus de risque de se périmer. Un produit paramétré préconisable est stocké en plus grande quantité par rapport à un produit non préconisable. Le sur-stockage de ces produits augmente donc le risque qu'ils se périment entraînant une perte financière.

La difficulté du paramétrage en QML résulte dans la nécessité d'être averti par les fournisseurs du changement de conditionnement. Les fournisseurs ne transmettent pas systématiquement le plan de palettisation des produits. Ainsi lors des changements de marchés des produits deux fois par an, un lourd travail de paramétrage des QML doit être envisagé. Lors du calcul de la QML, le fait de commander un conditionnement entier (carton, fardelage) dès que la commande atteint 70% de ce conditionnement, va avoir des conséquences. Pour certains produits, il est possible que la QML augmente la quantité à commander et ainsi la valeur du stock. Cependant, cela entraîne en contrepartie une diminution du nombre de commande, un gain de temps à la réception et la mise en stock des produits.

Une requête informatique va être construite à partir des schémas décisionnels de paramétrage réalisés. Elle exportera les données suivantes et identifiera les produits dont le paramétrage n'est pas conforme au schéma décisionnel :

- SS ou CSM
- Caractère préconisable
- CMJ
- PMP
- Calendrier d'approvisionnement
- QML
- Quantité en stock

Le premier paramètre ayant un impact sur le stock si la CMJ varie est le SS ou la CSM.

En effet, le paramétrage fonctionne correctement si le seuil minimal (SS ou CSM) du produit est en adéquation avec les consommations et les besoins des services. Si ce n'est pas le cas, les dysfonctionnements engendrés seront :

- des commandes en urgences récurrentes si le seuil est trop faible
- des accumulations de stock en réserve si le seuil est trop élevé

Il est donc important de suivre et de réviser régulièrement le SS ou la CSM de chaque médicament afin qu'ils évoluent avec les besoins et les activités des services de soins.

Le SS des produits doit permettre d'avoir un stock de 10 jours au minimum sinon il doit être modifié. Par contre, le nombre de jour maximum à détenir en stock est à adapter à chaque produit. Dans notre étude, nous n'avons pas revu le SS des produits, ainsi en cas de modification un impact sur la valeur financière du stock pourra être constaté.

Pour les médicaments nominatifs, le PMP de ces produits doit aussi être suivi pour ajuster la fréquence d'approvisionnement.

Un suivi régulier par l'équipe approvisionnement des médicaments devra donc être réalisé ainsi que la réalisation des indicateurs qualité mis en place.

Néanmoins, l'analyse de cette requête demande du temps même si celle-ci simplifie le suivi de ces produits. En effet, les activités de la cellule approvisionnement sont déjà nombreuses notamment avec l'augmentation du nombre de ruptures par les fournisseurs, la mise en place des échanges de produits à péremption proche avec

d'autres établissements de santé et le paramétrage des produits dans les logiciels de prescription.

Ce travail va être partagé avec l'ensemble des équipes particulièrement les PPH avant sa mise en application. La fréquence d'analyse sera déterminée en conséquence.

Il sera aussi intéressant de suivre les commandes réalisées en urgences et en dehors du calendrier d'approvisionnement du produit afin de diminuer ces commandes et d'identifier les défaillances. Mais aussi de quantifier le nombre de ruptures dues à un défaut d'approvisionnement, ou dues à une rupture fournisseur.

D'autres leviers de réduction du coût du stock décrits dans la littérature, sont encore à améliorer et à mettre en place notamment la mesure de la fiabilité des fournisseurs (délais respectés, litiges..), fiabiliser le suivi des niveaux de stock par la réalisation d'inventaires réguliers. (13,45)

Cet outil informatique servira de support pour le déploiement sur l'ensemble des produits de santé en stock à la PUI. Un impact plus important y est attendu, puisque les autres produits de santé sont généralement moins suivis que les médicaments analysés dans notre étude. En effet, les médicaments nominatifs et les stupéfiants bénéficiaient déjà d'un suivi plus attentif que le reste des références, de par leur statut « sensible ». La notion de volume des produits et le zonage des emplacements du magasin devront être intégrés notamment sur les DM de gros volume. Un produit très consommé de gros volume sera ainsi rangé sur des étagères dynamiques alors qu'en cas de baisse de consommation il faudra réfléchir à le modifier d'emplacement. Un travail en collaboration avec le magasin est donc indispensable.

L'outil devra être réajusté dans le temps puisqu'il ne s'agit en aucun cas d'un outil pérenne. Les résultats obtenus sur le différentiel de commande et la valeur du stock se basent sur le paramétrage actuel des produits. Les modèles de paramétrages peuvent donc être amenés à être modifiés, puisque les prix unitaires d'achats et la consommation des produits varient.

Les méthodes d'approvisionnement et de gestion des stocks sont très diverses selon les établissements de santé. Le mode d'approvisionnement mixte et le module de

préconisation de commande ne sont pas utilisés dans toutes les PUI, tout comme l'utilisation de la couverture de seuil pour les produits à forte consommation. (46)

Avec le développement des GHT, les établissements vont être amenés à communiquer de plus en plus entre eux, ce qui permettra de partager et d'harmoniser les pratiques. Actuellement, les approvisionnements sont à la charge de chaque établissement de santé tant sur les aspects de flux de produits que logistique et financier. (47,48) Le pharmacien au sein des plateformes logistiques, est à la fois un approvisionneur, un gestionnaire et un logisticien du médicament. Les outils informatiques compétents lui permettent d'exercer ses fonctions facilement avec un gain de temps non négligeable. (49)

Après le programme PHARE développé en 2011, la Direction Générale de l'Offre de Soins (DGOS) est sur le point de lancer une nouvelle stratégie visant à répartir les achats entre le national et le régional. Pour atteindre les gains sur achats prévus, les besoins vont devoir être harmonisés entre les GHT. (50)

Les groupements achats commencent aussi à s'intéresser à d'autres sources d'économies comme l'amélioration du circuit d'approvisionnement. (4) Ainsi avec la mise en place des GHT prochainement, l'approvisionnement sera aussi en mutation. La mutualisation des approvisionnements prévue par la création des GHT va probablement engendrer le déploiement futur de plateformes régionales permettant de réaliser des économies financières au niveau de l'approvisionnement.

## CONCLUSION

---

Dans un contexte de crise comme celui que nous traversons actuellement, réaliser des économies est devenu un des objectifs principaux pour les entreprises. Les services publics et les établissements de santé ne sont pas en reste et cherchent eux aussi à réduire leurs dépenses.

En ce qui concerne l'approvisionnement du CHU de Toulouse, revoir et optimiser le système de commandes apparaît comme un axe d'action indispensable pour parvenir à réaliser des économies.

C'est donc ce que nous avons choisi de faire en définissant un nouveau paramétrage des produits, au sein de la PUI Logipharma, avec un nouvel outil informatique pour les stupéfiants et les médicaments nominatifs dans un premier temps. En regard des contraintes budgétaires actuelles, ce projet s'inscrit dans l'amélioration des performances d'approvisionnement, logistique et dans l'augmentation de la qualité de service.

L'étude menée lors de cette thèse nous montre que cet outil permet de réduire significativement le nombre de commande tout en conservant une valeur de stock adaptée. Une meilleure gestion des seuils permettra en parallèle une diminution probable du nombre de ruptures dues à des passations de commandes trop tardives, et participera ainsi à la sécurisation de l'approvisionnement.

Pour les stupéfiants, nous avons estimé entre 235 et 310 commandes en moins sur une année, soit une diminution de 28 à 37%, avec une augmentation de la valeur du stock de seulement 9 190€ (25%). De plus, pour ces produits, le réaménagement du stockeur a permis de répondre à la problématique du manque de place pour ranger les stupéfiants et ainsi maîtriser leur stock.

Pour les médicaments nominatifs, nous estimons une baisse de 134 à 190 commandes, soit une réduction de 6,5 à 9%, avec une augmentation de la valeur du stock de 23 630€ (1,5%).

Ce nouvel outil va permettre d'améliorer les performances de la plateforme hospitalière, avec en plus des économies réalisées au niveau des commandes, un gain de temps pour le personnel dans la réalisation de leurs activités de réception et de stockage.

Le paramétrage des stupéfiants et des médicaments nominatifs n'est qu'un premier pas vers une harmonisation du système de commandes pour tous les produits de santé référencés.

De plus, le suivi des couvertures de seuil sera plus régulier, le niveau des SS étant très étroitement lié avec le calcul des préconisations, ce qui permettra de prévenir les ruptures de stock. C'est avec la collaboration de l'ensemble des acteurs impliqués dans la chaîne d'approvisionnement que nous allons pouvoir optimiser la gestion des stocks et maîtriser les prévisions des besoins de façon durable. (51)

La mise en place d'indicateurs qualités et d'une requête de suivi aidera au suivi de l'activité sur le long terme.

Ce travail pourrait par la suite être partagé, et évoluer avec la participation de l'ensemble des approvisionneurs régionaux, dans le cadre du déploiement des GHT et de la création de plateformes territoriales.

## BIBLIOGRAPHIE

---

1. Polge C. La logistique, un remède aux maux du secteur hospitalier. Supply Chain Magazine. juin 2015;(95):64-76.
2. Di Martinelly C, Guinet A, Fouad R. Chaîne logistique en milieu hospitalier : modélisation des processus de distribution de la pharmacie. 6e Congrès international de génie industriel. Besançon; juin 2005;1-8.
3. Julians G. Evolution de la dépense de médicaments au CHU de Toulouse : effet prix et effet structure [Mémoire de fin de Diplôme d'Etudes Spécialisées]. Faculté des sciences pharmaceutiques, Université Toulouse III Paul Sabatier; 2009.
4. Rapport sur les produits de santé à l'hôpital - Fédération Hospitalière de France (FHF) [Internet]. [cité 5 mai 2016]. Disponible sur: <http://www.fhf.fr/content/download/104953/760399/version/1/file/FHF+RAPPORT+DEF.pdf>
5. DGOS. Achats hospitaliers : le programme PHARE [Internet]. 2014 [cité 6 avr 2016]. Disponible sur: <http://social-sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/performance-des-etablissements-de-sante/article/le-programme-phare>
6. Legouge D. Les achats hospitaliers - L'atout performance du système de santé. Rev Hosp Fr. 2014;(560):56-7.
7. Eyvrard F. Effet prix consécutif aux procédures d'achat des médicaments : analyse au CHU de Toulouse sur la période 2012-2014 [Mémoire de fin de Diplôme d'Etudes Spécialisées]. Faculté des sciences pharmaceutiques, Université Toulouse III Paul Sabatier; 2014.
8. Pellegrini S. Quand la chaîne d'approvisionnement hospitalière se transforme. Rev Hosp Fr. 2014;(560):59-60.
9. Baude F-X, Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique. (E.H.E.S.P.). Rennes. FRA / com. Les enjeux et les contraintes de l'ouverture d'une plateforme logistique hospitalière : l'exemple du CHU de Dijon. 2009.
10. Douet M-C, Storper C. Rationaliser vos approvisionnements par la mise en oeuvre d'une plateforme logistique de type industriel. Gest Hosp. 2001;(405):237-43.
11. Festinger J-C. L'hôpital de demain : Le positionnement de la fonction logistique évolue au sein des structures hospitalières [Internet]. 2010. Disponible sur: <http://www.faq-logistique.com/Communique-presse20101215-ASLOG-Logistique-Hospitaliere.htm>
12. Bruel O, Ménage P. Politique d'achat et gestion des approvisionnements : Enjeux, problématiques, organisation, changement. 4e éd. Dunod; 2014. 18-186 p. (Management Sup).
13. Le Moigne R. Supply chain management : achat, production, logistique, transport, vente. Dunod; 2013. 35-214 p. (Fonctions de l'entreprise).
14. Beaulieu M, Landry S. Étude internationale des meilleures pratiques de logistique hospitalière. Vol. 0. École des hautes études commerciales, Groupe de recherche Chaîne sur l'intégration et l'environnement de la chaîne d'approvisionnement; 2000. 114 p.

15. Dougados M, Devif F, Murat G. La Supply Chain Levier d'optimisation pour les hôpitaux. Supply Chain Magazine. nov 2013;(79):112-4.
16. Huet J-C, Paris J-L, Gourgand M, Kouiss K. Modèle de connaissance générique du circuit du médicament dans un hôpital [Internet]. 2010 [cité 17 avr 2016]. Disponible sur: <http://docplayer.fr/8073530-Modele-de-connaissance-generique-du-circuit-du-medicament-dans-un-hopital.html>
17. Salleret F-X. De nouvelles relations client-fournisseur interne pour optimiser la fonction achat-approvisionnement : l'exemple des services économiques du centre hospitalier de Meaux [Mémoire de l'Ecole Nationale de la Santé Publique]. [Rennes]; 2000.
18. Monchanin J. Saint-Etienne trace ses flux. DH Mag. 2011;(140):68.
19. Polge C. Sondage WMS : une demande résolument pragmatique. Supply Chain Magazine. mai 2014;(84):48-60.
20. Association pour le Perfectionnement des Approvisionnements dans les Services Publics, Association Nationale des Ingénieurs des Etablissements Hospitaliers Publics, Thierry M-F. Le processus d'approvisionnement à l'hôpital et la cellule d'approvisionnement. Gest Hosp. mars 1984;(234):213-24.
21. Legifrance. Loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé [Internet]. [cité 24 avr 2016]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/affichLoiPubliee.do;jsessionid=B833E6274D8D5CB8A538B316D979C166.tpdila20v\\_2?idDocument=JORFDOLE000029589477&type=expose&typeLoi=&legislature=14](https://www.legifrance.gouv.fr/affichLoiPubliee.do;jsessionid=B833E6274D8D5CB8A538B316D979C166.tpdila20v_2?idDocument=JORFDOLE000029589477&type=expose&typeLoi=&legislature=14)
22. Mission Groupements Hospitaliers de Territoire - Rapport de fin de mission [Internet]. 2016. Disponible sur: [http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_final\\_mision\\_hmdefmodifsdefv150316.pdf](http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_final_mision_hmdefmodifsdefv150316.pdf)
23. Projet d'ordonnance PUI [Internet]. [cité 24 avr 2016]. Disponible sur: [www.anchl.fr/images/20160129\\_projet\\_ordonnance\\_PUI.doc](http://www.anchl.fr/images/20160129_projet_ordonnance_PUI.doc)
24. Loi de modernisation de notre système de santé - L'essentiel de la loi pour les hospitaliers en 32 fiches [Internet]. 2016 [cité 24 avr 2016]. Disponible sur: <http://asp-indus.secure-zone.net/v2/1322/1789/4375/Echos-JuriSant%C3%A9-86.pdf>
25. Mocellin F. Gestion des stocks et des magasins. Dunod; 2011. 3-323 p. (Fonctions de l'entreprise).
26. Crié D, Willaume G. Les coûts des achats-approvisionnements et gestion des stocks : faut-il externaliser ? L'exemple des dispositifs et consommables médicaux. Gest Hosp. 400(677-682):2000.
27. Lafont J, Thiveaud D. La pharmacie hospitalière : sa gestion, sa pratique. Bergeret Bordeaux. 1995. 75-91 p.
28. Lapointe C, Vidal B, Lux M. Gestion des médicaments. Optimisation dans une pharmacie à usage intérieur. Gest Hosp. 2007;(470):626-31.

29. Cabinet de conseil spécialisé en logistique. Conseil Assistance Technique Logistique - Conseil en logistique- consultant logistique [Internet]. [cité 27 mars 2016]. Disponible sur: <http://www.cat-logistique.com/index.htm>
30. Pharmaciens sans Frontières. Guide Pharmaceutique PSF-CI : comment mieux gérer les entrepôts pharmaceutiques [Internet]. 2003 [cité 24 août 2015]. Disponible sur: [http://psfci.acted.org/images/PSF\\_dossiers\\_pdf/guides\\_techniques/guide-pharma-gerer-entrepots-fr.pdf](http://psfci.acted.org/images/PSF_dossiers_pdf/guides_techniques/guide-pharma-gerer-entrepots-fr.pdf)
31. Julien N. Gestion de stock. Actual Pharm. 2009;48(484):41-3.
32. Rabiller N, Rabiller P. Comment maîtriser la gestion des approvisionnements et des stocks de médicaments : l'expérience de la pharmacie des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Gest Hosp. 1996;(357):478-82.
33. Tchokogué A, Plante J. La gestion des stocks pour un fabricant aux grandes chaînes [Internet]. Direction des relations avec les clientèles; 2003. Disponible sur: [http://www.clddm.com/uploads/Gestion\\_des\\_stocks\\_pour\\_un\\_fabricant\\_aux\\_grandes\\_chaines.pdf](http://www.clddm.com/uploads/Gestion_des_stocks_pour_un_fabricant_aux_grandes_chaines.pdf)
34. Pesty F, Lebas M. Stocks pharmaceutiques : une aide à la gestion informatisée. Gest Hosp. mai 1984;(236):399-402.
35. Bellala D, Nouné M-S, Abdessmed A. Optimisation du plan de gestion du stock d'une entreprise de distribution des produits pharmaceutiques. Rev Sci Technol. 2012;3(1):1-16.
36. Loi de Pareto (20/80) et méthode ABC [Internet]. [cité 4 avr 2016]. Disponible sur: <http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Logistique/Methode-pareto-20-80-abc.htm>
37. Pimor Y, Fender M. Logistique : Production, Distribution, Soutien. 5e éd. Dunod; 2008. 118-125 p. (L'Usine Nouvelle).
38. Sorties de stocks : FIFO, LIFO & co (Partie1) [Internet]. Logistique pour tous.fr. 2014 [cité 24 avr 2016]. Disponible sur: <http://logistique-pour-tous.fr/gestion-des-sorties-de-stocks/>
39. Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins. Bonnes pratiques de pharmacie hospitalière. 1ère édition; 2001.
40. Micard S, Michel J, Daoud S, Costa J, Petit A, Brion F. Informatisation et sécurisation du circuit des dispositifs médicaux à l'hôpital : apport du logiciel Copilote®. Pharm Hosp Clin. 2008;43(173):87-92.
41. MAITRISE APPROFONDIE DE LA GESTION DES STOCKS [Internet]. [cité 17 avr 2016]. Disponible sur: <http://docplayer.fr/2223590-Maitrise-approfondie-de-la-gestion-des-stocks.html>
42. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé. Construction et utilisation des indicateurs dans le domaine de la santé - Principes généraux [Internet]. 2002 [cité 17 avr 2016]. Disponible sur: [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/construction\\_et\\_utilisation\\_des\\_indicateurs\\_dans\\_le\\_domaine\\_de\\_la\\_sante\\_-\\_principes\\_generaux\\_guide\\_2002.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/construction_et_utilisation_des_indicateurs_dans_le_domaine_de_la_sante_-_principes_generaux_guide_2002.pdf)
43. Braesch C, Haurat A. La modélisation systémique en entreprise. Hermès; 1995. 183 p.

44. Piriou T, Antonot M, Souchon J, Partant C, Piriou G. Quand le principe de Pareto s'applique aux commandes de médicaments. Communication affichée, Congrès Hopipharm présenté à Clermont-Ferrand; 2016.
45. Francou S, Huet C. Amélioration des méthodes d'approvisionnement des services du centre hospitalier de Saint-Denis. Paris: ENSMP; 2011. 1-48 p.
46. Pinon V, Gellis C, Chopineau J, Mougner-Poulat M. Automatisation de la gestion des stocks par la préconisation de commande : principes, implantation et bilan à la pharmacie du CHU de Clermont-Ferrand. *Gest Hosp.* 1998;(378):512-6.
47. Le circuit du médicament à l'hôpital [Internet]. [cité 30 avr 2016]. Disponible sur: [http://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/Circuit\\_du\\_medicament.pdf](http://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/Circuit_du_medicament.pdf)
48. Jacob M. Approvisionnement des hôpitaux en produits de santé : contraintes externes et réalité des ressources disponibles [Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie]. Université de Lorraine; 2014.
49. Christofari J-J. Pharmacie faut-il sortir la logistique des murs? *Pharmaceutiques.* mai 2006;(137):39-43.
50. Les segments achats seront répartis entre le national et ses trois opérateurs et le régional [Internet]. [cité 5 mai 2016]. Disponible sur: [http://www.resah.fr/RESAH\\_INTERNET/Ressources/FCK/files/Presse/20151208%20Hospimedia.pdf](http://www.resah.fr/RESAH_INTERNET/Ressources/FCK/files/Presse/20151208%20Hospimedia.pdf)
51. Lapiere S, Ruiz A. L'approche chaîne d'approvisionnement pour organiser un service d'approvisionnement hospitalier. *Logistique Hosp.* 2004;(24):5-11.

# ANNEXES

---

## **Annexe 1 : Procédure de réaménagement des stupéfiants dans le stockeur rotatif**

### Avant le réaménagement :

- Création d'un fichier Excel au format Excel 95 reprenant les codes produits des stupéfiants, les dimensions des boites obtenues à partir du plan de palettisation des fournisseurs, les unités de conditionnement des produits. Respecter l'ordre suivant :
  - o Colonne A : Code Produit
  - o Colonne B : Unité de distribution (ex : comprimé)
  - o Colonne C : Quantité dans une unité
  - o Colonne D : longueur (cm)
  - o Colonne E : largeur (cm)
  - o Colonne F : hauteur (cm)

Les données de ce fichier seront ensuite importées dans Copilote.

- Création du magasin STU à la place de STP et affectation du magasin à la zone PICKGARE NOMI.
- Création d'un fichier Excel au format Excel 95, pour importer dans Copilote les nouveaux formats. Ce fichier est construit avec les paramètres suivants :
  - o Colonne A : Vide
  - o Colonne B : Code Produit
  - o Colonne C : Format de l'emplacement (ex : BAC 3/5 STUP ; STUP GH)
  - o Colonne D : Ordre de priorité de rangement
  - o Colonne E : Capacité de l'emplacement (en unités)
- Récupérer les bacs nécessaires et les séparateurs d'emplacements.
- Paramétrer les étages du stockeur.

### J-1:

- Mettre à jour les SS, les CSM et les calendriers de préconisation des produits dans Copilote à partir d'un fichier Excel d'import.
- Exporter de Copilote, à partir de 18h, le stock des produits par emplacement.
- Etablir un fichier Excel en ajoutant les quantités en stock des spécialités ayant le même lot puis calculer le nombre de boites en stock par emplacement (arrondi inf

quantité unité sur le nombre d'unité par boîte). On peut ainsi connaître le volume en cm<sup>3</sup> des boîtes prévues dans chaque emplacement.

- A partir de la taille des 10 nouveaux emplacements préalablement définis, déterminer le nombre d'emplacement nécessaire pour stocker les produits et affecter les petites quantités dans les emplacements bacs prévus pour les retours.
- Enfin, rapatrier pour chaque produit l'emplacement destinataire prévu.

#### Jour J :

- Vider le stockeur et imprimer au fur et à mesure les étiquettes mentionnant l'emplacement actuel des stupéfiants sortis.
- Déplacer les stocks dans les nouveaux emplacements du stockeur en se basant sur le fichier Excel préparé la veille.
- Effectuer un inventaire global du stockeur à la fin.
- Faire un export des stocks sur le magasin STP pour vérifier qu'il ne reste rien.
- Supprimer le magasin STP.
- Mettre à jour des QML dans Magh2.

#### Plan du stockeur

<b>Emplacements des stupéfiants</b>	<b>Volume des emplacements</b>	<b>Nombre total d'emplacements</b>
emplacement 1/5 BAC (5*17,5*8 cm)	700 cm <sup>3</sup>	<b>251</b>
emplacement 2/5 BAC (11*17,5*8 cm)	1 540 cm <sup>3</sup>	<b>37</b>
emplacement 3/5 BAC (16*17,5*8 cm)	2 240 cm <sup>3</sup>	<b>25</b>
emplacement BAC (27,5*17,5*8 cm)	3 850 cm <sup>3</sup>	<b>50</b>
emplacement PH 15 (15*12*34 cm)	5 916 cm <sup>3</sup>	<b>29</b>
emplacement GH10 (10*24*34 cm) ou PH 20 (20*12*34 cm)	7 956 cm <sup>3</sup>	<b>21</b>
emplacement GH 14,5 (14,5*24*34 cm) ou PH29 (29*12*34 cm)	11 832 cm <sup>3</sup>	<b>40</b>
emplacement GH29 (29*24*34 cm)	23 664 cm <sup>3</sup>	<b>11</b>
emplacement GH42 (42*24*34 cm) ou PH84 (84*12*34 cm)	34 272 cm <sup>3</sup>	<b>12</b>
emplacement GH88 (88*24*34 cm) ou PH176 (176*12*34 cm)	71 808 cm <sup>3</sup>	<b>17</b>

Emplacements bacs									
				PH15	PH20	PH15	PH176	PH15	
GH10	GH14,5	GH88	GH14,5	GH10	GH29	GH14,5	GH42	GH10	GH14,5
Emplacements bacs									
	PH15	PH29	PH15	PH15	PH84	PH15	PH29	PH20	PH15
	GH14,5	GH29	GH10	GH14,5	GH29	GH88	GH14,5	GH29	GH14,5
Emplacements bacs									
				PH15	PH20	PH15	PH176	PH15	
		GH14,5	GH29	GH14,5	GH88	GH14,5	GH42	GH29	GH14,5
Emplacements bacs									
				GH14,5	GH88	GH42	GH14,5	GH88	
Emplacements bacs									
	PH15	PH29	PH20	PH15	PH84	PH15	PH29	PH20	PH15
GH10	GH14,5	GH88	GH14,5	GH10	GH29	GH14,5	GH42	GH10	GH14,5
Emplacements bacs									
				PH15	PH20	PH15	PH176	PH15	
Emplacements bacs									
				GH14,5	GH88	GH42	GH14,5	GH88	
	GH14,5	GH29	GH10	GH14,5	GH29	GH88	GH14,5	GH29	GH14,5
	PH15	PH29	PH20	PH15	PH84	PH15	PH29	PH20	PH15
Emplacements bacs									
				GH14,5	GH88	GH42	GH14,5	GH88	
GH10	GH14,5	GH88	GH14,5	GH10	GH29	GH14,5	GH42	GH10	GH14,5
Emplacements bacs									
	PH15	PH29	PH20	PH15	PH84	PH15	PH29	PH20	PH15
				GH14,5	GH88	GH42	GH14,5	GH88	
Emplacements bacs									

## Annexe 2 : Requête Copilote®

Requête	Commentaire de la requête
domaine STUP + CMJ $\geq$ 1 + CSM	paramétrage ok
domaine STUP + CMJ $\geq$ 1 + SS	remplacer SS par CSM
domaine STUP + CMJ $<$ 1 + CSM	remplacer CSM par SS
domaine STUP + CMJ $<$ 1 + SS	paramétrage ok
domaine NOMI + SS max	médicaments d'urgence vitale
domaine NOMI + CMJ $\geq$ 5 + CSM	paramétrage ok
domaine NOMI + CMJ $\geq$ 5 + SS	remplacer SS par CSM
domaine NOMI + CMJ $<$ 5 + CSM	remplacer CSM par SS
domaine NOMI + CMJ $<$ 5 + SS	paramétrage ok
domaine NOMI + PMP $\geq$ 200€ + DEC = 7	paramétrage ok
domaine NOMI + 40€ $\leq$ PMP $<$ 200€ + DEC = 14	paramétrage ok
domaine NOMI + PMP $<$ 40€ + DEC = 28	paramétrage ok
domaine NOMI + PMP $\geq$ 200€ + DEC = 14	Mettre DEC = 7
domaine NOMI + PMP $\geq$ 200€ + DEC = 28	Mettre DEC = 7
domaine NOMI + 40€ $\leq$ PMP $<$ 200€ + DEC = 7	Mettre DEC = 14
domaine NOMI + 40€ $\leq$ PMP $<$ 200€ + DEC = 28	Mettre DEC = 14
domaine NOMI + PMP $<$ 40€ + DEC = 7	Mettre DEC = 28
domaine NOMI + PMP $<$ 40€ + DEC = 14	Mettre DEC = 28
domaine NOMI + CMJ $\leq$ 0,3 + PMP $\geq$ 200€ + non préconisable	paramétrage ok
domaine NOMI + CMJ $\leq$ 0,3 + PMP $<$ 200€ + DEC = 14	paramétrage ok
domaine NOMI + CMJ $\leq$ 0,3 + PMP $\geq$ 200€ + DEC = 14	Mettre non préconisable
domaine NOMI + CMJ $\leq$ 0,3 + PMP $\geq$ 200€ + DEC = 7	Mettre non préconisable
domaine NOMI + CMJ $\leq$ 0,3 + PMP $<$ 200€ + DEC = 28	Mettre DEC = 14
domaine NOMI + CMJ $\leq$ 0,3 + PMP $<$ 200€ + non préconisable	Mettre DEC = 14



---

## **DEVELOPPEMENT D'UN OUTIL D'OPTIMISATION DES COMMANDES INTEGRANT LES CONTRAINTES D'APPROVISIONNEMENT ET DE STOCKAGE DE LA PHARMACIE DU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE**

Dans un contexte de restriction budgétaire, les réductions des dépenses sont un axe important d'intervention dans les établissements de santé. L'objectif de notre travail est de diminuer le nombre de commandes annuelles des stupéfiants et des médicaments nominatifs tout en conservant un équilibre entre les quantités stockées et la valeur du stock.

La sécurisation de l'approvisionnement des produits de santé est un élément essentiel pour garantir la prise en charge des patients.

Afin de définir de nouveaux paramétrages d'approvisionnement de ces produits, un outil informatique d'optimisation des commandes a été développé. Il prend en compte la valeur du stock moyen, le différentiel de commandes annuelles et la capacité de stockage.

Après comparaison des résultats, nous avons opté pour une fréquence de commande mensuelle pour les stupéfiants après optimisation de la capacité de stockage, entraînant une diminution de commandes annuelles de 28% à 37%. Pour les médicaments nominatifs, la périodicité de commande a été définie en fonction de leur prix, nous permettant de conclure à une diminution du nombre de commandes de 6,5% à 9%. La valeur du stock a été augmentée de seulement 32 820€ (2%) pour les stupéfiants et les médicaments nominatifs.

En paramétrant l'ensemble des produits de la plateforme logistique hospitalière, une diminution des commandes importante peut donc être réalisée ainsi qu'un gain de temps de travail sur l'ensemble des activités.

---

## **DEVELOPMENT OF AN OPTIMISATION TOOL FOR PHARMACEUTICAL ORDERS TAKING INTO ACCOUNT PROCUREMENT AND STORAGE CONSTRAINTS AT THE PHARMACY OF THE TOULOUSE UNIVERSITY HOSPITAL**

In a context of budgetary restriction, spending cuts are an important intervention theme for health establishments. The aim of our work is to reduce the annual amount of orders for narcotic and nominative medicine, by maintaining stored quantity and stock financial value stability. Securing health products supply is a key point to guarantee patients care.

To define new procurement parameters of these products, an optimisation tool has been developed in order to facilitate placing orders. It takes into account the average value of inventory, the difference between annual amount of orders and storage capability.

After comparing results, we have opted for a monthly procurement frequency for narcotics medicine after optimisation of the storage capability, leading to a decrease of the annual number of orders from 28% to 37%. For nominative medicine, the procurement frequency has been defined according to their prices, this also leading to a decrease of orders from 6.5% to 9%. The financial inventory value increased by 32 820€ (2%) only for both narcotic and nominative medicine.

By correctly setting the whole range of products of the hospital logistic platform, an important reduction of the amount of orders can be achieved, but also important time savings on all the activities.

---

**DISCIPLINE administrative** : PHARMACIE

---

**MOTS-CLES** : optimisation des commandes, approvisionnement, plateforme logistique hospitalière, préconisation de commande

---

**INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE** :

Faculté des Sciences Pharmaceutiques  
35 Chemin des Maraîchers  
31062 Toulouse cedex

**Directeur de thèse** : Dr. VITALE Gilles