

Louvain School of Management

**Étude de la gestion des stocks et de
l'implémentation d'un système
Kanban au bloc opératoire du
Centre de Santé des Fagnes.**

Auteur : De Lucrezia Alicia
Promoteur(s) : Philippe Chevalier
Année académique 2018-2019

Avant-propos

Ce travail n'aurait pas vu le jour sans l'aide précieuse qui m'a été apportée. Je souhaite tout d'abord remercier Monsieur Philippe Chevalier, mon promoteur, qui m'a guidée tout au long de ce travail. Je lui adresse mes sincères reconnaissances pour ses conseils avisés et son soutien.

Ensuite, je tiens à remercier Madame Véronique Louppe, directrice du département infirmer du Centre de Santé des Fagnes et mon maître de stage, qui m'a offert la possibilité de réaliser celui-ci au CSF. Je la remercie pour son soutien et sa présence lors de mon séjour au CSF.

Je voudrais également présenter mes sincères remerciements à Madame Aline Marteleur, responsable pharmacienne au CSF. Je la remercie particulièrement pour sa motivation, son aide précieuse et ses enseignements.

Je voudrais également faire part de mes remerciements à l'ensemble des équipes du magasin, de la pharmacie et du bloc opératoire pour avoir fait en sorte que mon intégration au sein de l'établissement se passe bien. Je les remercie aussi pour leurs conseils précieux et toutes leurs réponses à mes nombreuses questions. Merci de m'avoir introduite au monde hospitalier. Je tenais à remercier particulièrement Aurore Henuzet, infirmière du bloc opératoire, pour avoir m'avoir consacré énormément de temps lors des récoltes de données.

Par ailleurs, je tiens à remercier l'UCL et son corps professoral pour les savoirs qui m'ont été enseignés durant ces cinq années de formation.

Finalement, je remercie tout mon entourage présent lors de la réalisation de ce mémoire de fin d'études.

Table des matières

Introduction	1
Le cadre théorique	3
I Le milieu hospitalier	3
II La logistique et gestion des stocks	5
2. 1 Introduction à la logistique et supply chain	5
2. 2 Enjeux et difficultés de la gestion du stock dans le milieu hospitalier	7
2. 3 Politiques d'inventaire et modèles	8
2. 3.1 Le modèle prévisionnel	9
2. 3.2 Le modèle réactif	9
2. 3.3 Les méthodes de réapprovisionnement	10
III Le lean management	13
3. 1 Naissance et principes du lean management	13
3. 2 Le JAT et système kanban	16
3. 3 Le lean management dans le milieu hospitalier	20
3. 3.1 Le système "double magasins"	21
IV Les stocks	25
4. 1 Analyse ABC et Pareto	25
4. 2 Méthode d'évaluation des stocks	28
Analyse du cas du CSF	31
V Méthodologie et cadre du projet	31

VI Contexte	32
6. 1 Le Centre de Santé des Fagnes	32
6. 2 Les dispositifs médicaux	33
6. 3 Le bloc opératoire	34
6. 3.1 Le personnel infirmier et leur implication dans la gestion du matériel	35
VII Flux du matériel stérile jetable du bloc opératoire	36
7. 1 Le flux physique	36
7. 2 La gestion des stocks et le réapprovisionnement	37
VIII Analyse des stocks et consommations	39
8. 1 La loi de Pareto appliquée	40
8. 2 La situation du CSF	42
8. 2.1 Les ruptures de stock	43
8. 2.2 Les péremptions	44
8. 2.3 Le réapprovisionnement	44
8. 3 Le Kanban au CSF	46
8. 3.1 Etude du niveau de stock : un réapprovisionnement 2 fois par semaine	46
8. 3.2 Analyse des résultats	53
8. 3.3 Étude du niveau de stock : un réapprovisionnement 3 fois par semaine	54
8. 3.4 Avantages apportés au CSF	58
Implémentation	61
Conclusion	68
Bibliographie	70

Annexes	75
Annexe A - Les cartes kanban	75
Annexe B - Les dispositifs médicaux	76
Annexe C - Plan du bloc opératoire	78
Annexe D - Analyse Pareto	79
Annexe E - Coûts des ressources humaines	92
Annexe F - Résultats des études	93
1 - Situation initiale	93
2 - Situation 1	106
3 - Situation 2	119
4 - Situation finale	130
Annexe G - Taux de rotation	141
Annexe H - Niveaux de stock	141
Annexe I - Articles supprimés	142
Annexe J - Les sondes	143
Annexe J - Loi normale centrée réduite	146
Annexe K - Les étagères modulaires	147
Annexe L - Installation Kanban	147

Introduction

Dans un monde aux progrès techniques sans précédent et évoluant constamment, nous sommes sans cesse à la recherche d'optimisation et d'efficacité à moindre frais. C'est pourquoi l'intérêt qu'accordent les entreprises à la gestion de la supply chain ne cesse de croître depuis les années 1980. En effet, le monde de la production s'est aperçu que la logistique était plus qu'une simple activité nécessaire, mais qu'elle était source de valeur ajoutée, qu'elle soit de nature économique ou opérationnelle. C'est notamment grâce au milieu automobile que cette pensée est devenue populaire, où la standardisation a été poussée à son maximum dans un but d'économie d'échelle et de productivité.

De nos jours, au contraire, la standardisation des produits laisse place à la customisation, exigeant des niveaux d'adaptation et de réactivité élevés. Suite à ce changement de demande, le "lean management", issu du système de production Toyota, s'est diffusé à la fin des années 1990 dans ces industries. Dans la suite de ce travail, cette philosophie sera étudiée et ses pratiques courantes exposées, afin de mieux comprendre ses motivations. Elle a permis à de nombreuses entreprises de survivre dans un contexte de forte concurrence et de crise.

Alors que le monde de la production était de plus en plus performant, le monde du service, quant à lui, était loin de leurs résultats en terme de performance. Or, l'industrie des services apportait en 2017 une valeur ajoutée de 65,042 % au PIB mondial et 68,8 % au PIB belge¹. Désormais, la majorité de la croissance se trouve dans l'industrie des services alors que la croissance du secteur industriel ralentit. Certaines entreprises sont désormais spécialisées uniquement en logistique, comme les sociétés de transport, essayant constamment d'optimiser leur supply chain, leur permettant d'atteindre un niveau de performance parfois plus grand que le milieu industriel.

1. The Worldbank, en ligne : <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS>, consulté le 30 juillet 2019

Cependant, le milieu hospitalier n'a pas suivi cette tendance. Évidemment, les technologies médicales et les nouveaux médicaments développés, eux, ont connu une évolution rapide. Cependant, l'introduction des pratiques de supply chain dans le milieu hospitalier attendra jusque la fin des années 1990 (Denton, 2013), n'étant pas considérée comme source d'innovation et de valeur ajoutée avant cela. De nos jours, les centres hospitaliers corrigent ce retard en se concentrant sur l'optimisation de leurs processus et de la gestion de stocks. Le lean management hospitalier est devenu une science à part, permettant aux hôpitaux de maximiser leur performance tout en diminuant leurs dépenses. Certains centres hospitaliers doivent notamment leur survie aux techniques lean.

De plus, les hôpitaux ont un rôle important dans les sociétés actuelles. En effet, une population vieillissante et des modes de vie à risque engendrent une demande grandissante des soins de santé. Ajouté à cela, l'exigence croissante des consommateurs sur la qualité de soins exige une amélioration constante de la part des hôpitaux. Or, en plus de représenter une proportion élevée des dépenses d'un centre de santé, la logistique peut endommager la qualité des soins procurés, lorsqu'elle ne reçoit pas l'attention qu'elle mérite.

C'est pour toutes ces raisons que ce travail s'intéresse de plus près à la logistique hospitalière et plus précisément au cas du Centre de Santé des Fagnes. Nous soulignerons également les apports du "lean management" et ses concrétisations dans le milieu hospitalier. L'objectif de cette étude est de proposer une solution d'amélioration de la gestion du stock du matériel stérile jetable au bloc opératoire. Tout d'abord, un cadre théorique sera défini, permettant d'explorer les différentes études faites à ce propos. Ensuite, en se basant sur ce cadre théorique, nous nous concentrerons sur le cas du bloc opératoire du Centre de Santé des Fagnes, ses pratiques actuelles de gestion des stocks ainsi que ses difficultés. Après cela, l'implémentation de pratiques lean sera analysée et discutée pour, finalement, tirer nos conclusions sur la situation du CSF.

Le cadre théorique

I Le milieu hospitalier

En Belgique, les dépenses concernant la santé représentent 10 % du Produit Intérieur Brut ². Au niveau mondial, celles-ci suivent une tendance à la hausse, devant atteindre 6,3 % annuellement (Denton, 2013). Depuis quelques années, nous remarquons un intérêt grandissant pour le secteur de la santé. Les services offerts par les hôpitaux ou centres de santé sont soutenus par une série d'activités courantes dans le milieu industriel. Parmi celles-ci, nous pouvons notamment citer les achats, la logistique et la gestion de stock. En effet, l'optimisation des activités et processus peut entraîner une amélioration de la qualité ainsi qu'une réduction des coûts journaliers (Denton, 2013).

Malgré les arguments encourageant les pratiques de la supply chain, l'introduction de celle-ci dans le milieu hospitalier fut extrêmement lente (Persona, Battini & Rafele, 2008), devant attendre jusqu'à la fin des années 1990 (Denton, 2013). Ce domaine connaît, en effet, des difficultés et défis qui sont inconnus aux autres industries, ne serait-ce que l'identification du consommateur (patient, professionnels, employés, gouvernement, etc) (Denton, 2013).

Un centre de santé requiert des investissements et dépenses mensuelles importants dûs au coût élevé du matériel, ajoutés à des coûts liés à la gestion ; ceux-ci connaissant une inflation. Il a été démontré que 30 à 40 % des dépenses d'un centre de santé sont dédiées à la logistique (Di Martinelly, Guinet, & Riane, 2005). Cependant, les revenus sont de plus en plus limités par l'état. Le financement des hôpitaux vient essentiellement d'une part de l'autorité fédérale et, d'autre part, des communautés et régions. Les frais de fonctionnement général (e.g. fonctions hôtelières, personnel infirmier, nouveaux appareils, etc) d'un hôpital sont gérés par l'autorité fédérale via le Budget des Moyens Financiers (BMF). Il existe d'autres sources de revenus comme les honoraires, les dispositifs médicaux invasifs (implants, médicaments, ect), ainsi

2. OECD.stat, en ligne : https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HEALTH_STATlangfr , consulté le 22 mai 2019

que d'autres sources moins importantes, notamment les suppléments de chambre, le matériel payé par le patient ou encore les forfaits hospitalisation payés pas l'INAMI (Crommelynck, Degraeve & Lefèbre, 2013). Il est donc essentiel pour toute institution d'avoir une gestion des coûts efficace et optimale, tout en proposant des soins de qualité élevée (Di Martinelly, Guinet, & Riane, 2005). Nous pouvons identifier des points d'action qui peuvent rendre la supply chain inefficace comme les différentes zones de stockage, un flux d'informations fractionnées ou manquantes ou encore de nombreux retards empêchant une gestion correcte des flux (Denton, 2013).

Ensuite, la gestion interne des flux d'un hôpital est extrêmement complexe, notamment à cause du fait qu'elle est fractionnée en différents départements, chacun ayant sa propre logistique. En effet, chaque unité possède son stock de matériel et médicaments ainsi que ses propres règles de fonctionnement, ce qui rend la coordination difficile. En outre, un stock central, sous la responsabilité du département logistique, existe, ce qui rend indispensable une bonne coordination des services afin d'éviter les ruptures ou surplus de stock (Denton, 2013).

Une gestion efficace de la logistique est une source d'avantages compétitifs grâce, notamment, à l'amélioration de la productivité ainsi que la réduction considérable des coûts (Christopher, 2016), pouvant aller jusque 60 % des dépenses logistiques (Ivanov & Sokolov, 2010). De plus, un niveau de service élevé est crucial dans toute entreprise, particulièrement dans le domaine de la santé. En effet, de nos jours, les ménages consacrent une partie de leurs revenus de plus en plus importante aux services tels que les soins de santé, l'éducation, etc. Par conséquent, ils sont de plus en plus exigeants quant au niveau de service reçu par les institutions (Corrocher). La gestion du matériel dans un hôpital aura un impact considérable sur ce niveau de service, une mauvaise gestion pouvant engendrer des retards dans les soins, une mauvaise qualité des soins, voire des erreurs. Par conséquent, il est important de trouver une balance entre un niveau de stock faible et un niveau de service élevé (Magad & Amos, 1995). C'est pourquoi, nous avons décidé de nous intéresser de plus près à la logistique hospitalière et sa gestion de stock dans ce travail.

II La logistique et gestion des stocks

2.1 Introduction à la logistique et supply chain

Tout d'abord, la logistique a pour origine le milieu militaire où la gestion des stocks et le transport avaient une importance stratégique et décisive. Elle fut source de grande attention chez les militaires au XIV^{ème} siècle, pour ensuite se développer auprès des transporteurs et grossistes (Charkaoui, 2008). Mais c'est réellement dans les années 1990 que la gestion de la chaîne de production a pris de l'ampleur grâce aux entreprises automobiles, électroniques et de textile (Ivanov & Sokolov, 2010). La logistique, avant considérée comme une simple activité nécessaire, est désormais au centre des préoccupations, étant donné qu'elle est source de valeur ajoutée et a un grand impact sur la rentabilité de l'entreprise (Courbariaux, 2006).

De nombreuses définitions de la logistique existent, mais nous pouvons nous référer à celle de Martin Christopher (2016), qui définit celle-ci comme "le processus de gérer stratégiquement l'approvisionnement, le mouvement et le stockage de matériel, pièces et produits finis (ainsi que le flux d'information) par l'organisation et ses canaux marketing tel que la rentabilité actuelle et future sont maximisés grâce à l'exécution rentable des commandes"³. Ronald H. Ballou affirme que "la mission de la logistique est d'avoir les bons produits ou services au bon endroit, au bon moment, et dans les conditions désirées, tout en contribuant au mieux à la firme"⁴.

Ensuite, dans un objectif d'optimisation de la performance logistique, celle-ci s'est étendue aux activités en amont et en aval, ce qui a donné naissance à ce que l'on connaît aujourd'hui sous le nom de "supply chain" (Charkaoui, 2008).

3. Traduction personnelle d'après : Christopher M., (2016), p.5, *Logistics and supply chain management* "Logistics is the process of strategically managing the procurement, movement and storage of materials, parts and finished inventory (and the related information flows) through the organisation and its marketing channels in such a way that current and future profitability are maximised through the cost-effective fulfillment of orders."

4. Traduction personnelle d'après : Magad et Amos (1995), p.9

Christopher (2016) distingue également la supply chain de la logistique en la définissant comme "un réseau d'organisations connectées et interdépendantes travaillant mutuellement et en coopération ensemble afin de contrôler, gérer et améliorer le flux de matériel et d'information des fournisseurs aux consommateurs" ⁵.

Enfin, l'intérêt porté à la logistique hospitalière est apparu suite à divers changements dans le milieu. C'est au début des années 1920 qu'est arrivée la notion de préparation centralisée et standardisée et la gestion du matériel chirurgical. Avant les années 1950, dans la plupart des centres de santé, les achats et stocks étaient sous la responsabilité de chaque service, la gestion n'était pas centralisée. Avec l'augmentation du nombre de produits et l'extension des institutions, cette pratique a été abandonnée car le travail était dupliqué et donc peu performant (Denton, 2013). C'est en 1970 qu'est née l'idée d'un service central de gestion logistique, comme nous le connaissons de nos jours qui aura la mission d'assurer les achats, la distribution interne ainsi que la gestion des stocks de l'hôpital (Denton, 2013). Qui plus est, dans les années 1980 - 1990, les consommateurs sont devenus de plus en plus exigeants, ce qui a obligé les entreprises à acquérir une gestion des stocks optimale et à réduire les temps de cycle. La pression mise sur l'amélioration continue de la gestion interne des flux a mené au développement du "lean management" et du "juste-à-temps", concepts que l'on retrouve fréquemment dans le milieu hospitalier (Ivanov & Sokolov, 2010). Désormais, la supply chain hospitalière se dirige vers une gestion intégrée impliquant les fournisseurs. Avoir un département consacré à la logistique a permis de confier cette mission à des professionnels capables d'optimiser au mieux les flux.

5. Traduction personnelle d'après : Christopher M., (2016), p.5, Logistics and supply chain management : *A network of connected and interdependent organisations mutually and co-operatively working together to control, manage and improve the flow of materials and information from suppliers to users*".

2. 2 Enjeux et difficultés de la gestion du stock dans le milieu hospitalier

Dans le milieu industriel, une rupture de stock engendre des coûts élevés et un risque de perdre des consommateurs (Christopher, 2016). Le milieu hospitalier connaît, quant à lui, également l'augmentation des coûts lors d'une rupture de stock lorsque, par exemple, un chirurgien doit utiliser du matériel plus coûteux en remplacement (Denton, 2013). Cependant, cela entraîne également des risques d'une plus grande importance. En effet, le manque de certains matériels ou médicaments peut mettre en péril la santé du patient (Denton, 2013 ; Landry & Beaulieu, 2010).

De plus, le milieu de la santé connaît de nos jours une pénurie de personnel soignant, ce qui signifie que leur attention doit être entièrement dédiée aux soins des patients. Or, il a été démontré que le personnel de soins consacre, en moyenne, 10 % de leur temps à des tâches logistiques (Denton, 2013⁶). Parmi celles-ci, les ruptures de stock interrompent fréquemment le personnel infirmier dans son travail, ce qui a un impact conséquent sur les soins portés aux patients (Denton, 2013). Ensuite, lorsque le stock est géré par du personnel non spécialisé, cela résulte souvent en une gestion inadéquate, engendrant une qualité de service réduite et des coûts grandissants (Persona, Battini & Rafele, 2008). En effet, le personnel craignant tomber à court de matériel, a tendance à surcharger le stock, ce qui engendre des pertes de temps dans la recherche de matériel et de la perte d'espace (Landry & Beaulieu, 2010). La gestion de stock implique également la gestion de l'espace, celui-ci étant stratégique et limité dans les hôpitaux et par conséquent, tout stock inutile devra être éliminé (Persona, Battini & Rafele, 2008).

Outre les ruptures de stock, les hôpitaux font face à de nombreux cas d'articles périmés, devant donc être jetés. Ceux-ci viennent essentiellement d'un manque de contrôle, et au-delà des coûts engendrés, cela peut également mettre en danger la santé des patients (Landy & Beaulieu, 2010).

6. Se basant lui-même sur Chow et Heaver (1994) ; Rivard-Royer et al. (2002) et Ferreng (2010)

Ces problèmes liés à la gestion logistique viennent essentiellement d'une demande volatile et peu certaine (Denton, 2013). Ainsi, la demande de soins de santé subit une forte variabilité alors que l'on peut considérer la capacité d'un centre de santé comme étant fixe. On peut définir la variabilité de la demande comme "le niveau de changement de la demande d'une période à une autre"⁷. Suite aux fluctuations de la demande d'une part, et des délais fournisseurs d'autre part, des stocks peuvent se créer involontairement ou, au contraire, un stock de sécurité peut avoir été prévu en cas d'augmentation des besoins. Il est évident que ceux-ci engendrent des coûts pour l'institution mais ils lui offrent également de la flexibilité (Guillo, 2017), voire de l'efficacité (Magad & Amos, 1995). Toutefois, un niveau élevé de stock est souvent associé à un niveau de service élevé, cependant, ces variables ne sont pas corrélées automatiquement. Au contraire, il est nécessaire de niveler le stock par rapport à notre consommation, ce qui peut signifier une diminution de celui-ci (Shingo, 1983). À cause de cette incertitude croissante, les modèles prévisionnels de gestion de stock ne sont pas suffisants. En effet, les entreprises abandonnent doucement les modèles prévisionnels au profit de modèles basés sur la demande (Christopher, 2016).

2.3 Politiques d'inventaire et modèles

La gestion des stocks et des inventaires est indispensable afin de garder le niveau de stock sous contrôle, à un niveau souhaité. Pour cela, il faut réussir à déterminer la quantité de matériel dont la firme aura besoin et les quantités optimales à commander (Magad & Amos, 1995). Gérer les stocks signifie gérer les flux et ceux-ci dépendent fortement de l'organisation physique du réapprovisionnement ainsi que de la logistique (Gratacap & Médan, 2013).

Toute entreprise a le choix entre travailler en flux poussés ou tirés, ou un mélange des deux. Le choix reposera essentiellement sur les délais client et produit. Le délai client peut être défini comme « l'attente moyenne qu'un client représentatif accepte de subir à partir de la date de commande » (Gratacap & Médan, 2013, p.129). Il existe deux grands types de modèles d'approvisionnement. Tout d'abord, le premier est un modèle prévisionnel (ou à

7. Traduction personnelle d'après : Christopher Martin (2016), p.5

flux poussé). Ensuite, est apparu un modèle reposant sur la demande réelle, adaptant le réapprovisionnement en fonction de la réalité. Ce deuxième est un modèle de type "réactif" (ou à flux tirés) (Courbariaux, 2006).

2. 3.1 Le modèle prévisionnel

Dans le cas de flux poussés, les stocks sont définis par rapport à des prévisions chiffrées (Gratacap & Médan 2013). Ce modèle est établi en découplant la production (ou le service) et la demande et vise à garantir un niveau de stock prédéfini, basé sur les prévisions de la demande future (Courbariaux, 2006). Cependant, étant donné le nombre de paramètres importants ainsi que la volatilité de la demande (accentuée dans le domaine médical), celui-ci entraîne une surestimation des paramètres. En effet, bien qu'à court terme ces modèles semblent efficaces, sur le long terme les imprécisions engendrent par contre des surplus ou ruptures de stock importants (Courbariaux, 2006).

2. 3.2 Le modèle réactif

Au contraire, les flux tirés sont basés sur la demande réelle (Gratacap & Médan, 2013). Le principe de ce modèle est fondé sur l'ajustement du niveau de stock en fonction de la demande réelle, contrairement au modèle prévisionnel qui se base sur une réponse définitive (Courbariaux, 2006). Dans le cas d'une industrie de production, l'ordre de fabrication n'est lancé que lorsque la demande est détectée et certaine.

Tout mode de gestion requiert l'établissement et l'interprétation de prévisions de la demande afin d'optimiser les processus (Gratacap & Médan, 2013), également avec un modèle de type "réactif" (Courbariaux, 2006). Cependant, l'horizon temporel est réduit au maximum, ce qui rend l'écart en valeur absolue de la demande moindre. Ce type de démarche requiert néanmoins un contrôle régulier des hypothèses (Courbariaux, 2006).

Il est évident que, dans beaucoup de cas, les flux ne sont pas entièrement tirés ou poussés, mais une combinaison des deux méthodes est possible, on parle alors «d'anticipation partielle» (Gratacap & Médan, 2013).

2. 3.3 Les méthodes de réapprovisionnement

Afin de gérer de façon optimale les stocks, deux questions doivent être posées (Gratacap & Médan, 2013) :

- Quand approvisionner ?
- De combien approvisionner ?

Plusieurs facteurs entrent en jeu dans cette décision comme les objectifs généraux, le niveau de stock actuel et son niveau de précision, la nature du produit, ou encore, la demande future (Gratacap & Médan, 2013).

Il existe donc différentes méthodes de réapprovisionnement des stocks, se distinguant en termes de quantités et de périodes, décrites ci-dessous.

Systeme de commande à quantités fixes

Dans ce système, les quantités commandées sont fixes mais les intervalles entre les réapprovisionnements sont, quant à eux, variables et non connus d'avance. Lorsque le stock atteint un point critique (communément appelé *Reorder point*, "*ROP*"), la commande est passée (Magad & Amos, 1995). Ce point est calculé en tenant compte du temps nécessaire pour obtenir le matériel et la demande durant cette période (Magad & Amos, 1995), en se basant sur le modèle de la quantité économique (Gratacap & Médan, 2013). Un stock de sécurité, fonction croissante du niveau de service, est également pris en compte dans la détermination du ROP afin de contrer la variabilité de la demande et des délais de réapprovisionnement (Gratacap & Médan, 2013). Un stock de sécurité est "le stock supplémentaire nécessaire pour faire face aux délais dans la livraison ou à toute demande anormale qui peut survenir pendant la pé-

riode d'attention, c'est-à-dire celle qui se place entre la décision de placer une commande et la réception du réapprovisionnement" (Briggs, Davies, Harrison, Hepburn, Millac, & Spendley, 1970). À partir de là, il est possible de calculer le stock d'alerte, de la façon suivante (Gratacap & Médan, 2013) :

$$STA = (D * LD) + SS \quad (1)$$

Avec :

STA : Stock d'alerte

D : Demande moyenne par unité de temps

LD : Délai moyen en unité de temps

SS : Stock de sécurité

L'avantage majeur de ce système est qu'il est réactif aux besoins et les quantités commandées (identiques à chaque commande) sont des quantités économiques, minimisant les coûts (Fender & Baron, 2012).

Pour appliquer cette méthode, le gestionnaire doit connaître à tout instant le niveau d'inventaire. Par conséquent, elle va de paire avec un inventaire permanent, comptabilisant chaque article sortant. Avoir un système d'information sophistiqué est une aide précieuse dans ce cas, cependant, ce n'est pas indispensable. Il est en effet possible d'utiliser la technique dite des "deux magasins". Le stock est alors physiquement divisé en deux où le second niveau est placé au point de commande. Lorsque la deuxième réserve est atteinte, la commande est passée (Gratacap & Médan, 2013). Ce système est également appelé "*two-bin system*" et s'inspire du système kanban, analysé dans la section suivante.

Système de commande à périodicité fixe

Contrairement au système de commande à quantités fixes, cette méthode consiste à examiner et réapprovisionner le stock à intervalles réguliers mais les quantités commandées seront variables, dans le but d'atteindre toujours un certain niveau de stock prédéfini (Magad & Amos, 1995). Ce niveau peut être déterminé grâce à l'équation suivante (Gratacap & Médan,

2013) :

$$NR = D * (DP + LT) + SS \quad (2)$$

Avec :

NR : Niveau de reemplètement

DP : Durée d'une période en unité de temps

Le système de commande à périodicité fixe permet de regrouper les commandes et engendre une réduction des frais administratifs et logistiques. Cependant, les coûts logistiques ne sont pas toujours optimisés (Gratacap & Médan, 2013). En outre, ce système rend l'organisation plus sujette aux ruptures de stock pendant l'intervalle de commande, que le système à quantités fixes. Cette méthode est principalement utilisée lorsqu'il est préférable de compter les articles manuellement. Ainsi, il est difficile d'appliquer ce genre de pratique à un inventaire permanent (Magad & Amos, 1995).

Une combinaison de ces deux méthodes peut être une option intéressante, où l'examen de l'inventaire est réalisé à intervalles réguliers mais la commande n'est passée que si le stock a atteint un niveau critique (Gratacap & Médan, 2013).

III Le lean management

3.1 Naissance et principes du lean management

Le management "lean", trouvant ses racines au Japon, est le développement de l'Organisation Scientifique du Travail (OST) amenée par les théories de Frederick Winslow Taylor et Henri Ford au XXème siècle (Mitka, 2017). Une utilisation optimale de toutes les ressources physiques (e.g. stock) fut essentielle à cause de l'espace limité dont disposaient les usines (Christopher, 2016). C'est ainsi que Taiichi Ohno et Shigeo Shingo, considérés comme les pères fondateurs de la philosophie dite "lean", ont développé le "Toyota Production System (TPS)"⁸ (Rousseau). Le TPS est en réalité la mise en pratique de concepts tels que la réduction de gaspillage (aussi appelé "muda"), les flux tirés ou encore le "juste-à-temps" avec comme objectif principal de maximiser la valeur offerte aux clients finaux (Babic, 2016). D'après son fondateur, il est considéré comme "un système de conduite des entreprises industrielles susceptible de s'appliquer à toute espèce d'entreprise" (Gratacap & Médan, 2013). Les objectifs principaux du TPS sont : la réduction du temps de production, du transport et de l'espace de stockage (voire sa suppression), dans le but d'avoir une meilleure utilisation de la surface d'une usine (Shingo, 1983).

Afin de comprendre les principes du Lean management, les concepts d'activités à valeur ajoutée et à non-valeur ajoutée, doivent être définis. On dira d'une tâche ou procédure de production qu'elle ajoute de la valeur si le client final est prêt à payer plus pour cette tâche particulière. Dans la négative, l'opération sera considérée comme à non-valeur ajoutée, et donc comme gaspillage (George, 2005 ; Mitka, 2017). Cependant, certaines activités à non-valeur ajoutée sont inévitables (administratif, comptabilité, etc), l'objectif est donc de les optimiser et de les garder au niveau le plus bas possible (e.g. limiter les démarches administratives au minimum légal) (Corluy).

8. Système de production Toyota

Nous pouvons identifier 8 gaspillages dans une usine (Corluy) :

1. La surproduction : produire (ou réapprovisionner) plus que nécessaire ou ajouter de la complexité non désirée par le client final.
2. Le temps d'attente : en production, les produits qui ne sont pas en cours de transformation sont du temps perdu.
3. Le transport : il peut ajouter de la valeur pour le client mais le transport entre postes de travail est du gaspillage et doit être réduit au maximum.
4. Les processus inefficaces, non-optimaux.
5. Les stocks
6. Les déplacements des employés
7. Les défauts : le management lean vise le "zéro défaut", une grande importance est accordée à la qualité des produits ou services.
8. Les compétences des employés gaspillées : ne pas mettre la totalité du potentiel des employés au service de l'entreprise, dans un but d'amélioration.

La pensée lean est née dans le secteur industriel, c'est pourquoi nous entendons souvent parler du lean management dans l'industrie de production. Cependant, le lean est de plus en plus présent dans les services, et notamment dans le secteur de la santé, où il y a un réel besoin d'optimisation des ressources afin d'offrir les meilleurs services à moindre coûts. Un des objectifs majeurs est d'optimiser toute la supply chain, la logistique et les flux, que ce soit les flux des patients ou du matériel (George, 2005). Derrière le mot "*lean*" se trouve les notions de "vitesse, efficacité et suppression de gaspillage". Ces outils permettent de pointer les réductions possibles de coûts et/ou de temps, principalement pour des processus que l'on pensait indispensables. En effet, certaines tâches n'ajoutent aucune valeur du point de vue du client, et ne sont rien d'autres que des coûts pour l'entreprise. De là, on peut grâce à ces outils, différencier les activités qui apportent une valeur ajoutée de celles qui, au contraire, n'ajoutent pas de valeur (George, 2005). Le temps consacré aux stocks et aux inventaires sont des tâches à non valeur ajoutée, ce qui signifie qu'elles doivent être réduites au maximum

(Christopher, 2016). Pour accélérer les flux d'une entreprise et diminuer le temps nécessaire par activité, il suffit de faire moins et donc d'éliminer celles qui n'apportent pas de valeur, au lieu d'accélérer la main d'oeuvre au risque d'avoir des défauts de qualité. Pour cela, une analyse de complexité peut être faite en vue de la réduire si elle est considérée comme superflue, car la complexité ralentit en effet les flux (Christopher, 2016). Effectivement, plus une tâche est complexe, plus elle demandera de temps et moins le travailleur sera capable de la mémoriser. En simplifiant les tâches, la courbe d'apprentissage s'améliorera et il y aura une diminution de la perte de temps due à l'apprentissage et une réduction des erreurs (George, 2005).

D'après Michael George (2005), le lean :

- "s'attache à maximiser la vitesse des processus ;
- fournit les outils permettant d'analyser le flux ; des processus et les délais des activités de chacun d'eux
- sépare les activités à valeur ajoutée de celles à non valeur ajoutée en utilisant des outils destinés à supprimer les causes profondes de ces dernières ainsi que leurs coûts ;
- fournit un moyen de quantifier et de réduire le coût de la complexité."

Après l'analyse des coûts des services, on relève 30 à 80 % de gaspillage, c'est-à-dire "les processus entachés d'activités qui n'ajoutent aucune valeur aux yeux de la clientèle" (George, 2005, p.65). De plus, les outils lean sont simples d'utilisation, il n'y a donc pas besoin d'être un expert dans le maniement des chiffres et données. Dans le secteur hospitalier, cela est important, car tout le monde doit être impliqué dans le processus d'amélioration continue que suggère le lean six sigma. Grâce à cette méthode, on peut notamment réussir à réduire la complexité de certaines tâches, ce qui réduira automatiquement les coûts qui y sont liés (George, 2005).

3. 2 Le JAT et système kanban

À partir des années 1970, les entreprises occidentales se tournent vers un mode de gestion japonais dû à la complexification de l'environnement dans lequel elles se trouvent : début de la globalisation, progrès technologiques, concurrence internationale croissante. Cette globalisation et l'entrée de nouveaux concurrents ont rendu les consommateurs plus exigeants concernant les prix, la qualité et les délais. Les cycles de vie produits deviennent de plus en plus courts, rendant l'innovation rapide vitale pour une entreprise. Le modèle traditionnel taylorien⁹ ne suffit plus et se voit en partie remplacé par la philosophie lean, accentuant la prévention des risques, la flexibilité de l'entreprise et sa réactivité, introduisant ainsi la logique "Juste-à-temps" (JAT) (Gratacap & Médan, 2013). Cette dernière repose sur une perception transversale et non plus fragmentaire de l'institution, impliquant tous les intervenants dans le processus d'amélioration continue.

L'expression "juste-à-temps" signifie, en pratique, qu'une entreprise ne veut pas détenir un produit trop tôt, car cela engendre des stocks, voire une surproduction. Le JAT est une philosophie visant le zéro stock et est souvent qualifié de "flux tendu". C'est une gestion des flux par l'aval, c'est-à-dire que la demande déclenche la production et non plus les prévisions, comme dans l'OST¹⁰ (Gratacap & Médan, 2013; Christopher, 2016). Ce système implique donc de plus petites livraisons mais plus régulières (Persona, Battini & Rafele, 2008).

Dans ce contexte changeant, la demande devient de plus en plus volatile et variée, il est donc indispensable pour toute société de porter son attention vers la réactivité des processus. Le JAT met l'accent sur la réduction des cycles de production, ce qui engendre une baisse du niveau de stock et une correction des défaillances dans le processus de fabrication (Gratacap & Médan, 2013). Étant donné que le JAT vise une production sans défaut, les contrôles

9. OST (Organisation scientifique du travail)

10. *L'organisation scientifique du travail (O.S.T)*, base de la révolution industrielle du XXème siècle, est une méthode de management et d'organisation des ateliers de production, dont les principes ont été développés et mis en application industrielle par Frederick Winslow Taylor. Elle est aussi communément appelée taylorisme et est poussée à l'extrême dans le fordisme. BeCompta, en ligne : <https://www.becompta.be/dictionnaire/organisation-scientifique-du-travail>, consulté le 6 juin 2019.

de qualité sont stricts, sur la totalité des articles (et non sur des échantillons) et des contrôles de prévention sont effectués à la source (Shingo, 1983). Bien que le JAT défend une gestion en flux tirés, soulignons qu'il est plus qu'un simple changement de flux poussés vers flux tirés. (Gratacap & Médan, 2013). Nous pouvons identifier six éléments clés : Le système kanban, l'engagement du management et la participation des employés, l'élimination des gaspillages, des tailles de lots réduites au maximum ainsi que des setups rapides et finalement de bonnes relations fournisseurs (Li, 2015¹¹).

Mettre en place une gestion JAT implique des changements importants au sein de l'organisation. Afin de gérer au mieux ces bouleversements, nous pouvons identifier deux options. Premièrement, le *reengineering* nord-américain, défini par M. Hammer et J. Champy comme "la remise en cause fondamentale et la redéfinition radicale des processus opérationnels pour obtenir des gains spectaculaires sur les points critiques que sont aujourd'hui le coût, la qualité, le service et la rapidité". Il prône le changement radical. Deuxièmement, opposé au *reengineering*, le mode de gestion *kaizen* a été développé par la philosophie japonaise, mode qui repose sur l'idée d'amélioration continue. Il refuse toute rupture radicale dans les processus, mais prône des méthodes de changement fluides et permanentes, évitant tout choc au personnel (Gratacap & Médan, 2013¹²). Dans cette nouvelle gestion du changement, "la mission des cadres évolue puisqu'il ne s'agit pas seulement de diriger des équipes mais d'animer et d'entraîner les collaborateurs pour atteindre les objectifs de l'entreprise" (Perrin, 1998¹³). En effet, tous les collaborateurs, peu importe leur rang, sont impliqués dans le processus d'amélioration et de changement. Toutes les techniques du JAT (TPM¹⁴, SMED¹⁵, les 5S, le "zéro défaut", etc) s'organisent autour de la pensée *kaizen*.

Tout d'abord utilisé dans le milieu industriel, il a ensuite été transmis au secteur de la santé, lorsque la diminution des coûts devint indispensable. Rappelons que le secteur de la santé fait partie de l'industrie des services, mais diffère des autres services par sa gestion des stocks plus

11. Citant Pheng et Chuan (2001)

12. Citant P. Bardelli, (1996).

13. Dans Gratacap & Médan, 2013, p.215

14. Total Productive Maintenance

15. Single Minute Exchange of Dies

complexe et sa difficulté à prédire la demande, celle-ci dépendant de variables hors contrôle (i.e. la santé des patients). Étant donné les enjeux de tout hôpital, il est crucial d'avoir le bon produit, au bon endroit, au bon moment ; tout retard ou erreur pouvant avoir des conséquences importantes sur l'état d'un patient (Li, 2015). Le JAT a permis à de nombreux hôpitaux (e.g. Vanderbilt University Hospital, St Luke's Episcopal Hospital) de réduire leurs coûts tout en améliorant la qualité de leurs services, mais également de sauver près de 1000 m² d'espace de stockage (Persona, Battini & Rafele, 2008).

Alors que le JAT est une philosophie d'entreprise, le système Kanban, quant à lui, est un moyen d'atteindre cet objectif (Magad & Amos, 1995). Le kanban, conçu en 1958 par Toyota, correspond à une gestion en flux tirés, initialement dans le secteur industriel. Il signifie "étiquette" en japonais et sert de signal de lancement de production ou réapprovisionnement (Fender & Baron 2012). Il est inspiré des supermarchés où le client prend ce qu'il préfère, il amène les articles directement à la caisse (diminuant les manipulations par le magasin) et finalement, vu qu'uniquement les articles qui se vendent sont fournis, les stocks inutiles sont réduits automatiquement (Shingo, 1983). Ce système "lutte contre la surproduction car il participe à la rationalisation des flux d'informations dans l'entreprise ainsi qu'à leur simplification" (Gratacap & Médan, 2013, p.241). En effet, le Kanban est en réalité simplement un système d'informations ; celles-ci allant de l'aval vers l'amont, autrement dit, dans le sens contraire des flux physiques, et transmises par de simples étiquettes (Gratacap & Médan, 2013). Afin que les informations soient transmises de manière adéquate, les cartes Kanban doivent contenir certains renseignements : nom du produit, référence, provenance et destination (poste amont et aval), capacité du container et, dans certains cas, un code-barres lorsque l'on utilise un scanner (Gratacap & Médan, 2013)¹⁶. Les différents postes de travail sont donc synchronisés : si certaines pièces ne sont plus utilisées en aval, le poste amont cessera d'en fabriquer.

16. Annexe A - Les cartes Kanban

Il existe deux sortes de Kanban dans une industrie de production :

- Le kanban de production
- Le kanban de transfert

Le premier contient les informations relatives à la production, tandis que le second concerne le transport d'un poste de travail à un autre (Shingo, 1983). Dans le cas de ce travail, comme nous le verrons par la suite, uniquement le kanban de transfert sera utilisé, pour des raisons évidentes. Un tel système ne peut rester figé mais doit être amélioré afin d'optimiser la chaîne et réduire le niveau de stock. Cette amélioration continue est favorisée par la responsabilisation des employés que ce système implique (Fender & Baron, 2012).

Calculer le nombre de Kanban en circulation est complexe car un nombre trop faible risque de mener à un arrêt du poste aval mais trop de kanbans mènent à un niveau élevé de stock, ce qui va à l'encontre des principes du JAT (Gratacap & Médan, 2013). La plupart des entreprises implémentant ce système procèdent de façon empirique, fixent un nombre largement suffisant pour satisfaire la demande et diminuent ce nombre petit à petit, pour atteindre une quantité optimale. Cependant, il est possible d'aiguiller ces décisions, en utilisant l'équation suivante (Gratacap & Médan, 2013) :

$$K = \frac{D * LT + SS}{N} \quad (3)$$

Où

D : Demande quotidienne

N : Pièces par containers

LT : Le temps de cycle (le temps total nécessaire à un container pour réaliser un cycle entier, à partir du moment où il est enlevé de l'aval jusqu'au moment où il y est rapporté).

SS : Stock de sécurité

K : Nombre de kanban

Le nombre de pièces par container est généralement 10 % de la demande quotidienne (Corluy).

Comme mentionné précédemment, il est également possible d'utiliser un kanban informatisé. L'étiquette comporte alors un code-barres et, grâce à une lecture optique, les informations sont directement transmises par ordinateur, ce qui évite le transfert manuel des cartes (Gratcap & Médan, 2013).

3.3 Le lean management dans le milieu hospitalier

Les technologies des soins de santé étant de plus en plus complexes et renouvelées, le capital investi est de plus en plus grand. Les hôpitaux font face à des coûts majeurs plus nombreux afin d'offrir des soins de qualité. Paradoxalement, les sources de revenus n'augmentent pas aussi rapidement que le nombre d'investissements nécessaires ou de patients ; ainsi la pression pour réduire les coûts est grandissante (George, 2005). Les centres de santé se voient obligés de suivre certaines lois imposées par l'état, ce qui limite parfois leurs possibilités d'amélioration (George, 2005). Appliquer les méthodes lean dans la gestion hospitalière peut s'avérer indispensable.

Comme mentionné précédemment, la demande dans le secteur de la santé connaît une grande variabilité alors que la capacité d'un centre est plus ou moins fixe. En créant un "blueprint" ¹⁷ des activités back office, il est possible d'identifier les différents points de contact, les interactions avec les patients et, ainsi, de repenser les processus pour les rendre plus variables, moins coûteux et plus fiables (Christopher, 2016).

Les méthodes de gestion de stock en milieu hospitalier ont rapidement évolué ces dernières années, passant d'un système de commande décentralisé (géré par les services eux-mêmes) à un système centralisé (géré par un magasin central). Lorsque les approvisionnements étaient dans les mains du personnel infirmer, cela signifiait tout d'abord que les infirmiers consacraient une partie de leur temps à la gestion des stocks, ce qui est du temps perdu qu'ils ne

17. *"Outil opérationnel qui décrit la nature et les caractéristiques des interaction d'un service [...] Il est basé sur une technique graphique qui affiche les fonctions des processus au-dessus et en-dessous de la ligne de visibilité du client [...]"* Traduction personnelle de l'anglais à partir de : Service Design Tool, en ligne <http://www.servicedesigntools.org/tools/35>, consulté le 20 juillet 2019.

consacrent pas aux patients. Par ailleurs, les stocks "officiels" pouvaient représenter jusqu'à 10 fois la valeur de l'inventaire officiel (Denton, 2013). C'était un processus lent et parfois complexe, notamment par le manque de rigueur en terme de rangement (Khorajia, Farris & Haas, 2008). Ensuite, un système centralisé utilisant des cartes de commande a vu le jour. Cela a permis aux hôpitaux de mettre la gestion du matériel dans les mains de personnel spécialisé et d'avoir une vue d'ensemble sur l'état des stocks, pour permettre une gestion plus optimale des flux (Denton, 2013). Plus récemment, est apparu un système de réapprovisionnement périodique automatique et le concept du "double magasins", que nous analyserons plus profondément dans la section suivante (Denton, 2013). Finalement, grâce aux progrès des technologies, des nouveautés comme le RFID (*Radio frequency identification*) ou le contrôle de poids, sont en développement (Denton, 2013).

Le système kanban et son dérivé "double magasins" sont des pratiques courantes dans les hôpitaux implémentant les techniques lean (Khorajia, Farris & Haas, 2009) et a montré de meilleurs résultats que les méthodes de gestion de stock traditionnelles (Aguilar-Escobar, Bourque & Godino-Gallego, 2014), c'est pourquoi il est intéressant de faire des recherches plus approfondies sur cette méthode.

3. 3.1 Le système "double magasins"

Le système de double magasins, ou "*two-bin system*", a vu le jour dans les années 1980 au Danemark et 1990 en France et États-Unis (Landry & Beaulieu, 2010). Celui-ci découle du système Kanban développé dans le TPS. Dans les unités de soins (e.g. bloc opératoire, cardiologie, etc.), le stock de chaque article est divisé en deux réserves. Le personnel se sert dans la première réserve et lorsque celle-ci est épuisée, une carte du style Kanban¹⁸ est affichée, soit à l'avant du bac, soit sur un tableau, afin de prévenir les employés logistiques. La seconde réserve est alors entamée.

Lors des réapprovisionnements, les assistants logistique de l'établissement ne doivent plus

18. Annexe A - Les cartes kanban

compter les articles un par un, à vue d'oeil, mais ils se contentent de scanner les cartes affichées. Les bacs vides sont alors remplis de la quantité déterminée au préalable (Denton, 2013; Persona, Battini & Rafele, 2008; Liberto, 2019; Aguilar-Escobar, Bourque & Godino-Gallego, 2014). Les deux containers contiennent la même quantité de stock afin d'avoir une rotation fluide. Il est important de noter que ce système n'implique pas obligatoirement de doubler les niveaux de stock, mais de le séparer en deux parties afin de faciliter les réapprovisionnements (Denton, 2013). Comme dans toute gestion à flux tirés, c'est en effet la demande qui déclenche le réapprovisionnement, car, tant qu'une réserve n'est pas totalement vidée, aucun réapprovisionnement n'aura lieu. La simplicité de son fonctionnement permet un gain de temps exceptionnel et réduit la complexité du processus au maximum, afin d'éliminer tout gaspillage de temps et d'effort. D'après une étude de Landry et al. (2004), ce qui prenait de 20 à 30 secondes par ligne de commande dans les systèmes classiques, demande avec le double magasins uniquement 5 à 6 secondes¹⁹.

Lorsque l'on décide d'appliquer le système du double magasins, il est intéressant d'appliquer la méthode lean japonaise des 5S²⁰, qui comporte 5 règles : débarrasser l'environnement et jeter le superflu, ranger, nettoyer, maintenir l'ordre et, finalement, être rigoureux (Landry & Beaulieu, 2010; Gratacap & Médan, 2013). Dans la philosophie lean, le visuel a énormément d'importance afin d'éviter les erreurs. Cette méthode de réapprovisionnement encourage l'utilisation d'indicateurs visuels tels que des cartes de couleurs, indiquant les réserves vides, mais également l'ordre de celles-ci, afin de ne puiser que dans celles entamées (Landry & Beaulieu, 2010). Les couleurs sont aussi utilisées pour distinguer les différentes catégories de matériel afin de guider le personnel infirmier et diminuer le temps passé à chercher un article.

L'expérience sur le terrain a prouvé que le système du double magasins est une des meilleures méthodes de gestion de stock pour le matériel médical (Denton, 2013²¹). Un avantage majeur de ce système est qu'il favorise le respect du FIFO ("first-in-first-out) (Denton, 2013; Persona

19. Cité dans Landry & Beaulieu, 2010.

20. Issue des termes japonais : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. En ligne <https://www.manager-go.com/management-de-la-qualite/methode-5s.htm>, consulté le 15 juin 2019.

21. Citant lui-même Landre & al. 2004; Black & Miller 2008; Graban 2009; Landry & Beaulieu 2010; Leone & Rahn 2010.

Battini & Rafele, 2008). Le FIFO est "une règle de gestion qui consiste à prélever les marchandises du stock en suivant l'ordre d'arrivée chronologique" (Criton, 2014). En français, il signifie "premier arrivé, premier sorti". En respectant cette règle, le risque d'articles périmés est fortement réduit, car les articles récemment réapprovisionnés ne sont pas mélangés avec les plus anciens, forçant le personnel à ne puiser dans les plus récents que lorsque le premier bac est vide (Denton, 2013). Par ailleurs, les zones de stockage classiques, utilisant les étagères fixes, entraînent énormément de gaspillage d'espace. Le système à double magasins permet l'utilisation de système de stockage dense, optimisant l'espace dans les zones de stock, souvent limité dans les unités de l'hôpital (Denton, 2013 ; Landry & Beaulieu, 2010). Comme mentionné précédemment, le management lean a pour objectif d'éliminer les gaspillages. La méthode du double magasins permet cette réduction de gaspillage grâce notamment à (Denton, 2013 ; Landy & Beaulieu, 2010 ; Mitka, 2015) :

- Un réapprovisionnement basé sur des règles prédéfinies, n'impliquant pas le comptage visuel des articles. Les quantités réapprovisionnées sont fixes et déterminées au préalable, contrairement au système de réapprovisionnement par niveau, où l'expérience a montré que le personnel logistique comptait les articles restant à vue d'oeil, et non précisément, et remplissait les réserves selon leur intuition (Landry & Beaulieu, 2010 ; Aguilar-Escobar, Bourque & Godino-Gallego, 2014.).
- Un niveau de stock réduit grâce à de meilleures informations et un contrôle plus strict des quantités, évitant les réapprovisionnements "à vue d'oeil". Ce meilleur contrôle évite que les articles stagnent dans les réserves, diminuant de la sorte les péremptions.
- Une réduction du temps nécessaire aux réapprovisionnements, étant de 4 à 7 fois plus rapide²², ainsi qu'une réduction des déplacements du personnel grâce à l'utilisation d'un système de stockage modulaire et dense.
- Moins de manipulations du matériel, diminuant le risque de contamination du matériel stérile.
- Le monde hospitalier connaissant actuellement une pénurie de personnel, ce système de

21. Annexe L - étagères modulaires

22. Citant Landry & al., 2004

gestion des stocks leur permet de se consacrer entièrement aux patients et de ne pas gaspiller leur temps avec la logistique et les ruptures de stock. De plus, d'après une étude de Aiken & al. (2001), la satisfaction au travail du personnel infirmier est négativement corrélée avec le nombre de tâches non cliniques.

- Intégration de pratiques "lean", simplifiant les processus et diminuant ainsi les risques d'erreurs.

Ce système nécessite une certaine rigueur des employés car ils sont ceux qui déclenchent les commandes en retournant les cartes. Or, dans un hôpital, des urgences se produisent, distrayant le personnel, ce qui peut mener à des oublis. Mais, étant donné l'importance de leur mission et le fait que les infirmiers sont les premiers touchés par les ruptures de stock, le respect des consignes est presque totalement assuré (Landry & Beaulieu, 2010). Un temps d'adaptation et un suivi strict de la part des responsables sont cependant nécessaires, comme il sera exposé dans le dernier chapitre de ce travail.

IV Les stocks

4.1 Analyse ABC et Pareto

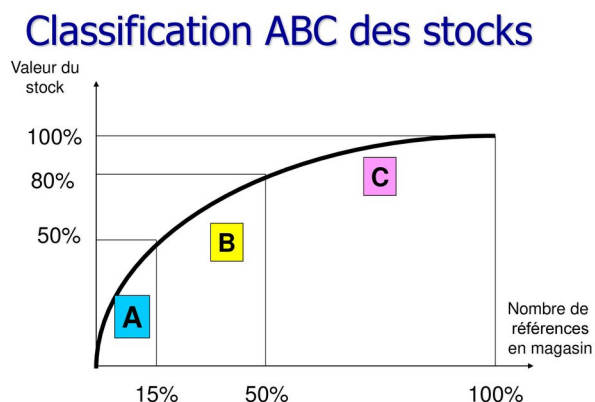
Étant donné le nombre élevé de références en stock dans une entreprise, une gestion sélective est indispensable afin d'avoir une gestion efficace (Gratacap & Médan, 2013). Plusieurs outils existent afin d'établir ces priorités dont l'analyse ABC (Magad & Amos, 1995).

Tout d'abord, cette technique permet de définir le degré d'attention que chaque référence doit recevoir, en fonction de critères choisis tels que la valeur en stock, leur rotation de vente ou encore leur volume. Elle est basée sur les recherches de Vilfredo Pareto (1848-1923), connu pour ses études en sociologie (Magad & Amos, 1995). Le principe de Pareto affirme que 80% de la richesse est détenue par 20 % de la population (Semal). Cette théorie a ensuite été étendue au domaine économique, où, par exemple, 80% des revenus d'une entreprise viennent de 20 % des clients, ou encore 80 % des dépenses représentent 20 % des articles. De façon générale, Pareto affirme que 80 % des effets sont le résultat de 20 % des causes (Guillo, 2017). Le critère utilisé est laissé au choix, cependant il est judicieux d'appliquer cette méthode avec plusieurs critères et de croiser les résultats de sorte à confirmer ceux-ci (Gratacap & Médan, 2013).

Reposant sur ce principe, l'analyse ABC a vu le jour, consistant à classer les articles en stock, afin de leur définir un niveau d'importance plus ou moins élevé et, à partir de là, leur accorder différentes règles de gestion et contrôle (Magad & Amos, 2013). L'objectif derrière cette analyse est d'éviter au mieux le gaspillage de ressources, notamment en limitant le temps consacré à des références d'importance mineure (Gratacap & Médan, 2013).

Les stocks sont donc divisés en 3 catégories, "A" étant d'importance majeure, "C" mineure et les articles de classe "B" se situent entre les deux. Ainsi, une haute attention sera accordée à un article de la classe A, des règles de gestion strictes et souvent onéreuses, un contrôle d'inventaire aigu et les niveaux de stocks déterminés soigneusement. Au contraire, un article de la classe C recevra une gestion basique et économique, un suivi plus faible, et les commandes

seront passées en grandes quantités (Magad & Amos, 2013 ; Guillo, 2017). Quant aux articles de type "B", leur niveau d'attention se situe entre celui de la classe "A" et "C". Leurs règles de gestion seront plus souples que pour les types "A" mais plus strictes que la classe "C".



12

FIGURE 1 – Analyse ABC basée sur la valeur en stock²³

Nous pouvons déterminer 6 étapes à suivre dans l'exécution de cette analyse (Fender & Baron, 2012) :

1. Traiter et classer les données selon les critères potentiels de classification et ce, selon un nombre de classes en fonction du foisonnement observé (entre 2 et 5 classes maximum).
2. Retenir les deux critères les plus pertinents en fonction des objectifs à atteindre (service, coût, stock) et les croiser pour construire les matrices ABC.
3. Positionner les articles au sein de matrices de classement ABC.
4. Définir les règles de gestion et les paramètres relatifs pour chaque case de la matrice ABC en formalisant des décisions telles que processus MTO vs MTS, niveau de stock de sécurité [...], mode de gestion de stocks [...].
5. Suivre les progrès obtenus et faire évoluer les paramètres dans le cadre d'une démarche de progrès continu.
6. Mettre à jour les paramètres de gestion de manière périodique [...]" (Fender & Baron, p.165)

23. Larochelle, 2018, en ligne <https://slideplayer.fr/slide/11923408/>, consulté le 20 juillet 2019

Prenons l'exemple du critère "valeur en stock", dans la majeure partie des cas, on relève que 80 % de cette valeur correspond à 20% des articles (i.e. classe A) ; 15 % représente 20% des articles (i.e. classe B) ; et finalement, 5 % de la valeur en stock correspond à 60% des références (i.e. classe C) (Courbariaux, 2006). Cette observation s'applique également à d'autres critères. Le premier groupe d'articles correspond donc à la loi de Pareto, aussi appelée "loi des 80/20". Nous pouvons également appliquer une analyse plus précise et croiser les résultats du critère "valeur" avec celui "rotation". Nous obtenons un tableau à double entrées, nous donnant les informations sur les prix et la volatilité des articles. Le principe est le même que la simple analyse ABC, c'est-à-dire que des règles seront attribuées en fonction de la catégorie de l'article mais cette analyse est plus précise et comporte neuf catégories au lieu de trois (Mitka, 2017). Le choix de l'analyse dépend du niveau de précision désiré.

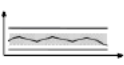
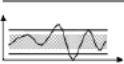

Value Demand	A	B	C
 $X < 33\%$	X	X	X
 $Y < 67\%$	X	X	X
 $Z > 67\%$	0	X	X

FIGURE 2 – Analyse ABC-XYZ²⁴

Afin de calculer la rotation des articles , nous pouvons utiliser le ratio de rotation de l'inventaire, calculé comme suit (Fender & Baron, 2012) :

$$\text{Rotation d'inventaire} = \frac{\text{Coût des produits vendus}}{\text{Niveau moyen d'inventaire}} \quad (4)$$

24. Mitka, 2017, p.32

Il peut être utilisé afin de déceler des changements dans les rotations d'inventaire et, à partir de là, les changements nécessaires de stratégie.

4. 2 Méthode d'évaluation des stocks

Tout d'abord, afin d'évaluer le niveau de stock nécessaire pour un article, différents paramètres doivent être pris en compte. Parmi ceux-ci, nous pouvons citer le coût de l'article, son volume ou encore sa rotation de vente (Courbariaux, 2006). Ensuite, l'horizon temporel influencera la décision ; ainsi, une prévision court terme sera plus fiable qu'une prévision long terme. Or, une estimation long terme permet d'estimer un budget global, une évolution et, de la sorte, anticiper le futur de l'entreprise (Courbariaux, 2006).

La demande étant volatile et incertaine, un stock de sécurité est également calculé pour contrer ces variations. Si la distribution de la demande est uni-modale et symétrique par rapport à la moyenne, la loi normale peut être utilisée afin de calculer ce stock (Gratacap & Médan, 2013). Il faut tout d'abord déterminer le niveau de service souhaité et en tirer le coefficient correspondant. Ce dernier multiplié par l'écart-type de la demande donne le stock de sécurité à maintenir (Gratacap & Médan 2013).

Lorsqu'il y a un manque de données sur les consommations réelles d'un service, l'EOQ (economic order quantity²⁵) n'est pas fiable. Nous pouvons néanmoins nous baser sur les commandes passées entre un service et le magasin central, afin de déterminer la distribution statistique à laquelle correspond la demande. Les plus courantes sont la distribution normale (Gaussienne), la loi de poisson ou encore binomiale. La simplicité d'application de la loi normale fait d'elle la favorite en gestion de stocks (Birggs, Davies, Harrison, Hepburn, Millac & Spendley, 1970). Ensuite, grâce à l'analyse ABC décrite dans les paragraphes précédents, il nous est possible de définir le niveau de service (communément appelé "service level"). En fonction de la catégorie (A, B ou C), et donc de l'importance que l'article a sur la valeur de l'inventaire, le niveau de service sera différent. Nous pouvons nous baser sur la proposition

25. Quantité économique de commande

de Cimorelli (2006) qui suggère un stock de 2 jours pour les références de type "A", 1 semaine pour les types "B" et, enfin, 2 semaines pour les types "C" (Khorajia, Farris & Haas, 2008). Ces niveaux de stock seront adaptés au cas du CSF dans la deuxième partie de ce travail. Étant donné que nous prenons comme critère d'analyse la valeur annuelle des articles, même si la demande d'une référence est faible, si son coût est élevé, elle suivra les règles "A" et aura une gestion plus stricte (Khorajia, Farris & Haas, 2008). L'objectif d'un système à double magasins est de simplifier la gestion des stocks, diminuer le temps nécessaire et également, avoir des réapprovisionnements journaliers de plus petites quantités et un meilleur respect du FIFO. Cependant, étant donné le nombre élevé de références différentes au bloc opératoire (près de 700) ainsi que le personnel limité, il est impossible pour un hôpital de réapprovisionner tous les articles quotidiennement. C'est pourquoi, il est nécessaire de définir des niveaux d'importance différents, impliquant des règles de gestion différentes (Khorajia, Farris & Haas, 2008).

Une fois ce niveau de service déterminé, nous pouvons revenir au stock de sécurité, qui est fonction de la variabilité de la demande et de la fiabilité du fournisseur. Étant donné que le fournisseur du bloc opératoire est, dans notre cas, le magasin se trouvant dans l'hôpital, nous pouvons émettre l'hypothèse que ce dernier a toujours du stock, rendant sa variabilité négligeable.

Afin de déterminer le stock de sécurité, cela nécessite l'écart-type des consommations. Celui-ci est défini comme "la racine carrée positive de la variance", et "la variance d'un échantillon de valeurs y_1, y_2, \dots, y_n est la somme du carré des différences entre la valeur et la moyenne de l'échantillon, divisé par $n-1$. Symboliquement, la variance de l'échantillon est" :

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_i (y_i - \bar{y})^2 \quad (5)$$

(Wakerly, Mendhall & Scheaffer, p. 10). Le stock de sécurité se calcule comme suit (Anderson, Camm, Cochran, Sweeney, & Williams, 2015) :

$$SS = Z * \delta \quad (6)$$

"Z" représente le coefficient de satisfaction, qui est fonction du niveau de service souhaité. Il est déterminé grâce à la table de la loi normale²⁶. Finalement, différentes règles de calculs de stock peuvent être utilisées. Celles-ci dépendront du type d'article. Les différentes situations seront analysées dans la section 3 du chapitre 8 de ce travail.

26. Annexe K - Loi normale centrée réduite

Analyse du cas du CSF

V Méthodologie et cadre du projet

Afin d'aider le CSF à améliorer leur gestion de stock du matériel stérile jetable (MSJ), une méthodologie précise a été suivie. Cette partie décrit tout d'abord, les objectifs du projet et ensuite, la démarche suivie pour y arriver.

Premièrement, le CSF de Chimay a pour but, à court terme, d'améliorer la situation concernant le stockage au bloc opératoire. Cela concerne aussi bien le MSJ que le matériel stérilisable, les médicaments, les implants et autres dispositifs médicaux. Dans le cadre de mon stage de fin d'études, nous avons décidé de centrer le projet sur le MSJ, étant le matériel majoritairement présent dans la pièce de stockage.

Deuxièmement, afin d'identifier les besoins réels et les changements nécessaires, il était indispensable de commencer le stage par une semaine d'observation de la situation. Durant cette semaine, il a été possible de mettre en avant certains problèmes concernant la gestion du matériel au bloc opératoire. Cela fût aussi l'occasion de se familiariser avec le milieu hospitalier et ses particularités.

Une fois cette semaine terminée, nous nous sommes penchés sur les concepts théoriques et études de cas afin de mettre en évidence les diverses solutions adéquates. Ceux-ci constituent le cadre théorique de cet écrit.

A partir de là, nous avons pu commencer la récolte des données nécessaires afin de valider tout d'abord les solutions possibles, et ensuite, de pouvoir prendre une décision optimale par rapport à la situation actuelle du CSF. En ce qui concerne les données numériques des consommations, nous y avons eu accès via le logiciel GCL-win du magasin. Ensuite, nous avons voulu comprendre les impacts qu'avait la méthode de gestion du matériel sur le travail des infirmiers et magasiniers. Pour ce faire, pendant trois à cinq semaines, nous avons récolté

les données relatives aux ruptures de stock, aux articles jetés et leurs causes, ainsi que le temps nécessaire des réapprovisionnements. Ensuite, sur base des fiches opératoires²⁷, nous avons analysé le matériel qui aurait dû être utilisé durant le mois de janvier, dans le but de comparer ces données avec les consommations réelles du magasin. Tout cela mis ensemble nous permet de relever les différences de consommations et leurs causes principales.

Finalement, avec les limites de temps et budgétaires que nous avons, il a été décidé qu'un système Kanban pour le MSJ au bloc opératoire était une solution à analyser de plus près. Afin de mettre en place un tel système, il est essentiel de calculer le niveau de stock adéquat par article en fonction de certains paramètres, et cela dans les limites de l'espace dont nous disposons.

VI Contexte

Nous pouvons désormais nous intéresser de plus près à la partie pratique de cette étude. Tout d'abord, il est nécessaire de mettre ce projet dans son contexte. Pour ce faire, cette section commencera par une présentation du Centre de Santé des Fagnes, ainsi que du département du bloc opératoire, sa pharmacie et son magasin. Nous analyserons ensuite leur gestion du matériel stérile jetable au bloc et les différents acteurs intervenant dans le processus.

6.1 Le Centre de Santé des Fagnes

Le Centre de Santé des Fagnes, créé en 1975, se situe dans le centre de la ville de Chimay. Il compte 8 unités de soins et 3 hôpitaux du jour (maternité, chirurgie et gériatrie). L'hôpital a connu en 2015 l'ouverture d'une nouvelle aile supplémentaire, permettant le transfert des 3 services (maternité, chirurgie et gériatrie), ce qui a permis l'ouverture de 8 lits supplémentaires. De nos jours, le CSF compte un total de 144 lits et emploie 520 employés.

27. Une fiche opératoire est une feuille comprenant le matériel nécessaire par intervention par chirurgien

L'une des valeurs principales du centre est le "vivre ensemble". Dans cette optique, le CSF prône un climat serein pour que les patients puissent avoir le repos dont ils ont besoin, ainsi que l'apport de confort et la qualité des soins. C'est également une des raisons pour lesquelles l'hôpital se modernise. Leurs missions sont au nombre de 7²⁸ :

1. « Garantir, dans un esprit pluraliste, une offre de soins ambulatoires et d'hospitalisation qui puisse satisfaire les besoins de santé de l'ensemble de la population desservie, dans les limites toutefois du financement qui lui est accordé et des impératifs de programmation qui lui sont imposés » ;
2. « Permettre l'épanouissement professionnel de tous les membres de son personnel ainsi que de ses médecins » ;
3. « Déployer une complémentarité effective avec les acteurs de soins de première ligne » ;
4. « Mener à bien des actions concertées transfrontalières étant donné sa localisation géographique » ;
5. « Entretenir des partenariats avec des hôpitaux de références belges » ;
6. « Développer des créneaux spécifiques et crédibles en matière de soins de santé, d'enseignement ou de recherche scientifique » ;
7. « Mettre en œuvre une démarche qualité ».

6. 2 Les dispositifs médicaux

Afin de comprendre l'organisation de la gestion des stocks dans un centre de santé, il est important de connaître les différentes sortes de dispositifs médicaux. Parmi ceux-ci, nous distinguons les dispositifs médicaux implantables (DMI) (i.e. les implants), les dispositifs médicaux implantables actifs (DMIA) et les dispositifs médicaux invasifs (DMInv). Les arrêtés royaux définissant ces derniers se trouvent en annexe de ce travail.

28. CSF, *Missions*, en ligne http://www.csf.be/Mission_453.html, consulté le 10 février 2019.

6.3 Le bloc opératoire

Tout d'abord, avant d'analyser la gestion du stock du matériel stérile jetable au bloc opératoire, il est important de préciser l'organisation des salles. Le bloc opératoire du Centre de Santé des Fagnes comporte quatre salles. Chacune d'elle accueille un type d'opération précis. La première salle est consacrée à la dentisterie, la seconde à la chirurgie abdominale, la troisième à l'orthopédie et la neurochirurgie et finalement, la dernière salle est occupée par l'ophtalmologie.

Le matériel stérile jetable utilisé au bloc opératoire de l'hôpital peut avoir plusieurs emplacements en fonction de son utilité. Tout d'abord, le matériel étant utilisé pour toutes sortes d'interventions se trouve dans "l'Arsenal". L'Arsenal est une pièce de 34,5 m², se situant en face des salles d'opération²⁹.

Deuxièmement, devant chacune des salles se trouve un sas de 12,89 m² en moyenne³⁰. Dans celui-ci, nous retrouvons du matériel spécifique à chaque type d'opération se déroulant dans cette même salle. Par exemple, dans le sas de la salle trois se trouve le matériel stérile utilisé uniquement lors d'opérations orthopédiques (matériel stérile jetable, DMI, DMIInv). Dans ces mêmes sas se trouvent également la machinerie médicale utilisée pour certaines interventions.

Ensuite, nous retrouvons deux sortes de stock dans les salles elles-mêmes. Une armoire est à disposition où est stocké du matériel d'urgence, au cas où les paniers préparés à l'avance³¹ ne suffiraient pas. Les articles se trouvant dans ces armoires se retrouvent également à l'Arsenal. Le deuxième type de stock se trouvant dans les salles, est un chariot dédié à l'anesthésiste, où se trouvent les médicaments utilisés. Enfin, nous retrouvons également du matériel en salle de réveil, utilisé uniquement à cette fin.

Différents départements sont impliqués dans la gestion du bloc opératoire du CSF : le personnel infirmier travaillant au bloc, la pharmacie de l'hôpital et, finalement, le magasin.

29. Annexe C - Plan du bloc opératoire

30. Annexe C - Plan du bloc opératoire

31. Voir section 7.1. Le flux physique

Le CSF divise les dispositifs médicaux stériles (matériel médico-chirurgical stérile) en deux catégories. Dans la première se trouvent les dispositifs médicaux facturables (i.e. implants et certains DMInv), sous la responsabilité du département pharmacie. La seconde catégorie comprend les DMInv non facturables et le matériel de consommation. Selon l'arrêté royal du 04 mars 1991, "le pharmacien est responsable du matériel médico-chirurgical stérile et des implants et prothèses". Dès lors, d'un point de vue légal, l'ensemble du matériel médico-chirurgical stérile est sous la responsabilité du département pharmaceutique. Cependant, au CSF, la gestion quotidienne des articles de la seconde catégorie est déléguée au département magasin.

6. 3.1 Le personnel infirmier et leur implication dans la gestion du matériel

Les premiers intervenants du bloc opératoire sont les infirmiers et les chirurgiens. En plus des interventions chirurgicales, le personnel infirmier est également en charge de la préparation du matériel nécessaire et de la préparation de la salle. Pour cela, il se base sur le planning opératoire de la semaine, réalisé par le chef du bloc opératoire. Comme décrit ci-dessus, l'Arsenal est le lieu où se trouve la majorité du matériel. Cependant, les infirmiers doivent également en récolter dans les sas et à la stérilisation (matériels stériles réutilisables). Ils sont les premiers utilisateurs du MSJ étant donné qu'ils sont responsables du bon déroulement d'une intervention. Ainsi, ils doivent veiller à ce que le chirurgien dispose de tout le matériel dont il a besoin. Pour cela, ils préparent tous les jours des "paniers de cas" pour chaque opération. Un panier de cas est un panier comprenant tout le matériel nécessaire pour une intervention, ils sont préparés la veille de celle-ci. De cette façon, comme nous le verrons dans les sections suivantes, s'il manque un article lors des préparations, ils doivent s'assurer, en collaboration avec le magasin, que celui-ci sera disponible lors de l'intervention. Cela a certaines répercussions sur leur travail. Comme l'a démontré Denton (2013), le personnel infirmier consacre en moyenne 10 % de leur temps à des tâches logistiques, dont la gestion des ruptures de stock.

VII Flux du matériel stérile jetable du bloc opératoire

7.1 Le flux physique

Il existe trois systèmes de gestion des stocks au bloc opératoire du CSF :

1. Stock du CSF : le matériel est acheté par l'hôpital et y est conservé. Parmi celui-ci se trouvent le matériel de consommation et les dispositifs médicaux stériles non facturables (couverts par un forfait), certains implants et les dispositifs médicaux invasifs facturables aux patients.

2. Dépôts long terme : le matériel est mis en consignment dans l'hôpital par les firmes pharmaceutiques. Celui-ci n'appartient donc pas à l'hôpital et est principalement du matériel coûteux. Au CSF, cela concerne notamment les implants d'orthopédie, d'ophtalmologie et l'instrumentation. Il est stocké au sein de l'hôpital, mais ne lui est facturé que quand un article est réellement utilisé ; il est ensuite remplacé par la firme.

3. Dépôts temporaires (prêts) : le matériel est commandé pour une intervention programmée. Il n'est donc pas stocké au sein du CSF. Le responsable du bloc opératoire passe la commande la semaine précédant l'opération, le matériel arrive la veille et le matériel non utilisé retourne immédiatement au fournisseur. Au CSF, cela concerne principalement le matériel utilisé dans le cadre des opérations vasculaires (stents, ballons de dilatation, prothèses vasculaires), en orthopédie, en endoscopie et en chirurgie plastique.

Dans ce travail, nous nous concentrons sur l'analyse du matériel stérile jetable venant uniquement du magasin (figure 3). Celui-ci entre dans la première catégorie de système de gestion. Le déclenchement d'un besoin de matériel commence lorsque le chirurgien planifie une opération. Celle-ci est ensuite incluse dans le planning du bloc opératoire. À partir de là, la

veille de l'opération, une picking liste est créée afin de préparer les paniers de cas. En ce qui concerne le matériel stérile jetable, celui-ci se trouve dans les pièces de stockage, aucune ordonnance n'est requise. Si du matériel requis est manquant, le bloc contacte le magasin, qui réapprovisionne les articles manquants. Les paniers sont ensuite complétés le lendemain matin par les infirmiers, avant l'intervention. Une fois celle-ci terminée, le matériel n'ayant été ni utilisé, ni ouvert, est rangé dans les stocks. Tout le long du processus, aucune trace des mouvements de stock du MSJ au bloc n'est gardée.

7. 2 La gestion des stocks et le réapprovisionnement

Le réapprovisionnement du MSJ au bloc opératoire est pris en charge par le personnel du magasin. Celui-ci est réalisé deux fois par semaine : les lundis et jeudis. Pour cela, une liste de commande doit être créée par le magasinier qui se rend physiquement sur place. Il est en possession d'une liste des produits ainsi que de leur quantité désirée. Théoriquement, il devrait compter les articles un par un et réapprovisionner la différence par rapport aux dotations³². Cependant, étant donné le nombre élevé de références, cela se fait "à vue d'oeil". Ce processus demande en moyenne trois heures.

Après cela, il rassemble le matériel nécessaire au magasin et réapprovisionne le bloc opératoire dans l'après-midi. L'ensemble de ces activités demande en moyenne six heures et demi. Le département pharmacie procède de la même manière pour les médicaments à usage courant. Leurs réapprovisionnements ont lieu les mardis et vendredis.

32. La dotation d'un article correspond au nombre d'unités désirées de celui-ci en stock

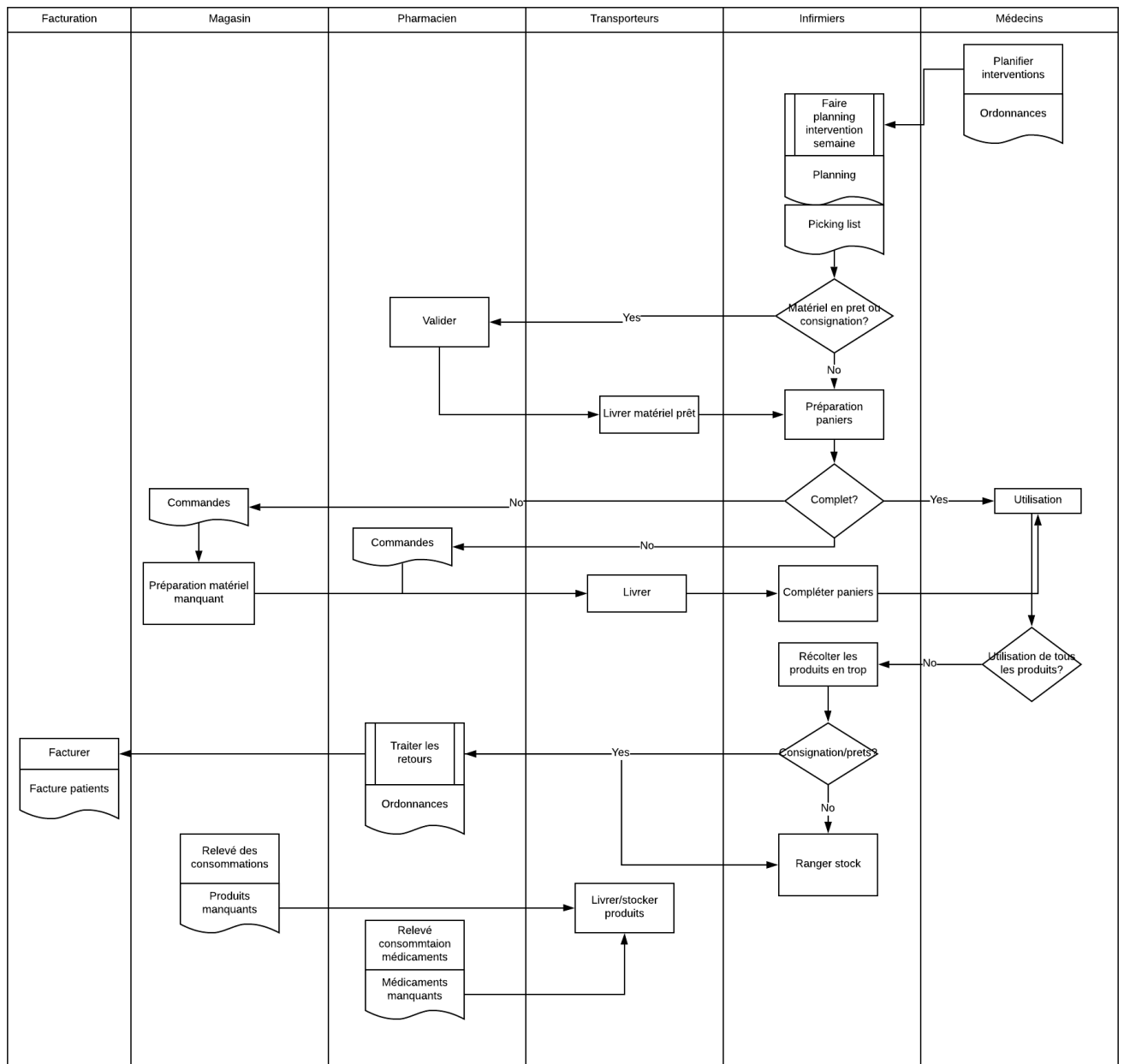


FIGURE 3 – Flux du matériel stérile jetable

VIII Analyse des stocks et consommations

Malgré le manque de données concernant les consommations réelles, nous pouvons baser notre analyse sur les commandes passées entre le bloc opératoire et le magasin de l'année précédente (Khorajia, Farris & Haas, 2008). Afin d'avoir une estimation de la consommation par jour, l'hypothèse prise lors de notre étude est une activité du bloc opératoire de cinq jours semaine (aucune opération n'est prévue le week-end). Cependant, nous prenons en considération dans nos analyses que des urgences peuvent se présenter le week-end.

Tout d'abord, les dépenses du magasin consacrées au bloc opératoire représentent 54 % du total ; c'est pourquoi, il est intéressant de se concentrer sur l'activité de ce service en particulier. Dans cette section, nous allons tout d'abord appliquer l'analyse Pareto aux consommations, afin d'être capables de choisir les bonnes priorités par la suite. Ensuite, les données récoltées sur le terrain seront exposées, analysées et critiquées. Finalement, nous pourrions établir les niveaux de stock souhaités et émettre les recommandations nécessaires au CSF.

Nous avons mentionné dans le chapitre 1 la volatilité des consommations dans le milieu hospitalier engendrant une grande difficulté de prédiction (Denton, 2013). Afin de valider cette hypothèse pour le cas du CSF, nous avons commencé par observer les consommations des articles ainsi que leur variabilité.

Comme nous pouvons le voir à la figure 4, certains articles ont une grande variabilité, allant de 0 unité certains mois à 1.350 unités d'autres mois. Au contraire, d'autres articles ont une variabilité plus faible, comme le montre l'article "CANULE YANKHAUER 26CM 12CH". Ensuite, les figures 5 et 6 exposent les consommations du vicryl rapide, qui est une sorte de fil de suture, et des plateaux cellulose. Comme nous pouvons le constater, leur consommation est également très variables. Le vicryl rapide n'est consommé que cinq mois sur douze et les plateaux cellulose neuf mois sur douze, allant jusque 185 unités en avril. À partir de ces données, nous pouvons affirmer qu'il est extrêmement difficile d'établir des prévisions exactes sur les consommations, ainsi un système de gestion basé sur des flux tirés serait plus adéquat.

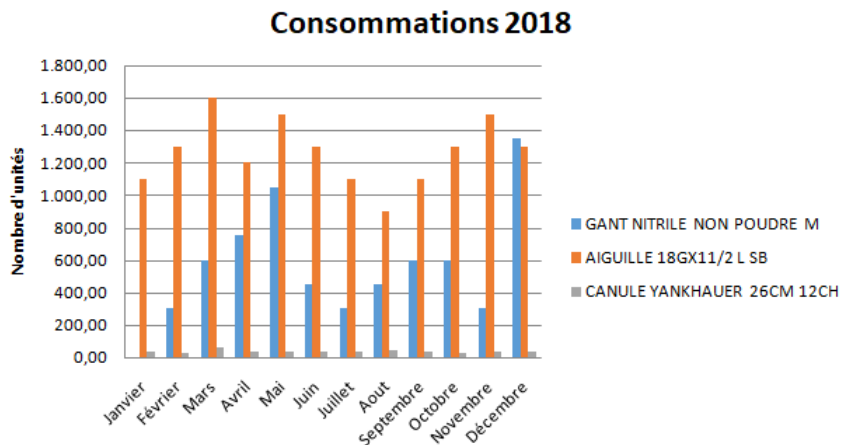


FIGURE 4 – Consommation 2018 d'un échantillon d'articles

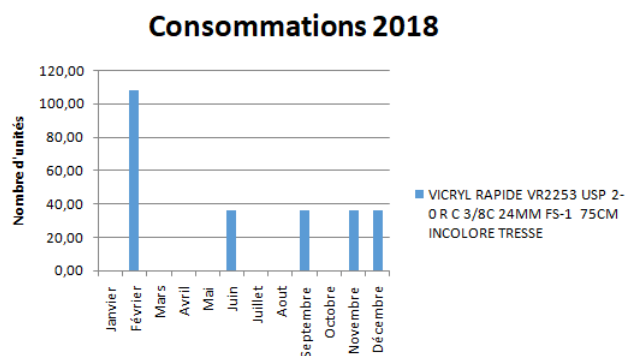


FIGURE 5 – Consommation 2018 de Vicryl rapide

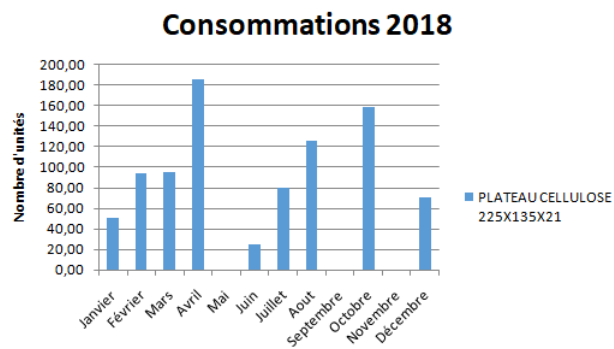


FIGURE 6 – Consommation 2018 de plateau cellulose

8. 1 La loi de Pareto appliquée

Pour rappel, la loi de Pareto affirme que 80 % des effets sont le résultat de 20 % des causes (Guillo, 2017). Nous avons voulu appliquer cela au cas du CSF afin de pouvoir orienter au mieux nos priorités et notre attention lors des analyses de données et de la gestion des stocks. Le CSF utilise le logiciel de gestion "GCL-WIN" qui lui permet notamment d'enregistrer les mouvements de stocks et les consommations par service. Grâce à cet outil, nous avons récolté les données concernant les consommations du bloc opératoire de l'année précédente (2018).

Nous avons choisi comme critère d'analyse le coût des articles par rapport au total des dépenses de l'année. Les références ont ensuite été classées par ordre décroissant. À partir de cela, nous obtenons le pourcentage des dépenses totales qu'elles représentent ainsi que le pourcentage cumulé. Suite à cette analyse, nous pouvons observer que 14 % des articles représentent 80 % des dépenses annuelles totales (figure 7), ce qui correspond à 75 références différentes³³.

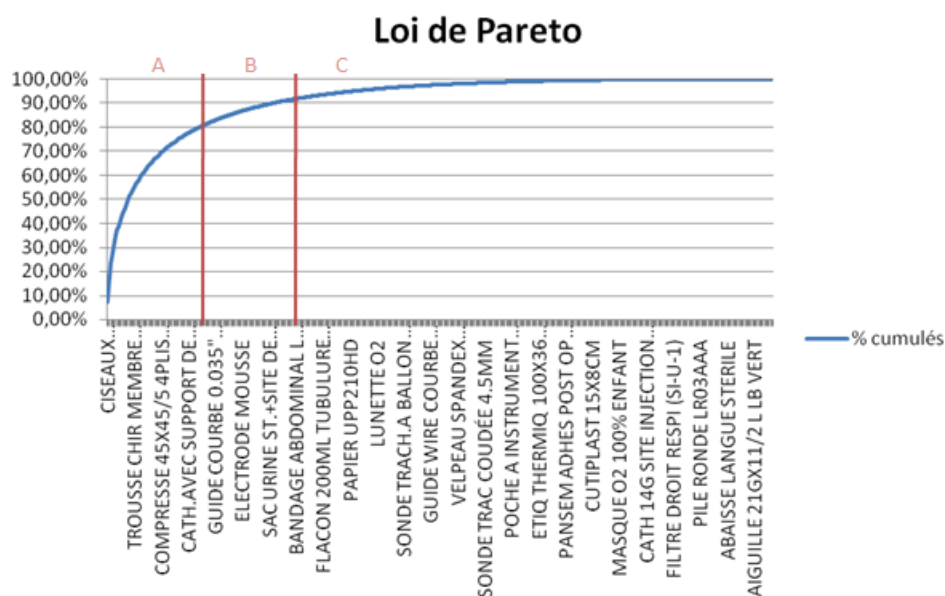


FIGURE 7 – Loi de Pareto appliquée

Les dépenses totales du magasin consacrées au matériel stérile jetable en 2018 s'élèvent à 751.817,07 €. En analysant les données chiffrées des consommations, nous pouvons observer que la référence représentant le plus grand pourcentage de ce montant est "CISEAU COURBES (LCSC5HA)ACE36E" avec un total de 54.583,09 €, autrement dit 7,26 % des dépenses, c'est-à-dire la moitié des 14 %. On peut également observer que 37 % des articles représentent moins de 0,01 % des dépenses. Finalement, 75 % des articles représentent moins de 0,1 % des dépenses individuellement et 10 % des dépenses cumulées.

33. Le stock du CSF était composé en 2018 de 544 références

Cela nous permet de diviser le stock en trois catégories A, B et C³⁴ :

1. Articles de type "A" : les 75 premiers articles (i.e. 14 %) de l'analyse Pareto correspondant à 79,8 % des dépenses.
2. Articles de type "B" : de l'article 76 à 136 (i.e. 11 %) de l'analyse Pareto, correspondant à 10,2 % des dépenses.
3. Articles de type "C" : de l'article 137 à 544 (i.e. 75 %) de l'analyse Pareto, correspondant à 10 % des dépenses.

8. 2 La situation du CSF

Afin d'évaluer au mieux la situation au CSF, nous voulions analyser les données suivantes :

- le nombre de ruptures de stock par jour par article ;
- le nombre de péremption par jour par article ;
- le temps moyen nécessaire par réapprovisionnement ;
- le temps de gestion des ruptures de stock.

Étant donné que ces données n'étaient pas disponibles, une période de trois à cinq semaines d'observation a été mise en place. Les résultats qui suivent montrent un aperçu de la situation durant cette période. Cependant, ces données ayant été récoltées sur un laps de temps réduit, il est nécessaire de garder un oeil critique par rapport à celles-ci.

Afin d'estimer le coût pour l'hôpital du temps de gestion des ruptures de stock et le temps nécessaire aux réapprovisionnements, le coût d'un employé de chaque fonction était nécessaire. Cependant, toutes les informations pour ce faire n'étaient pas disponibles. Ainsi, nous nous basons dans la suite de ce travail sur une approximation à la baisse des coûts, calculés d'après les lois belges. Nos montants calculés ne comprennent donc pas les indemnités de transport, les avantages extra-légaux ainsi que les frais de gestion du secrétariat social. Les

34. Annexe D - Analyse Pareto

détails des calculs se trouvent en annexe³⁵. De plus, le montant des salaires bruts utilisés sont basés sur un employé de trois ans d'expérience. Certains employés ont plus d'années d'expérience cependant, ayant ainsi un salaire brut plus élevé. Nous devons donc garder à l'esprit qu'en se basant sur les coûts minimum légaux, les gains de l'implémentation seront sous-évalués.

8. 2.1 Les ruptures de stock

Durant cinq semaines d'observation, 23 ruptures de stock de MSJ ont été relevées. Ces ruptures se produisent de façon totalement aléatoires, pouvant aller jusqu'à dix articles manquants la même journée dans les cas extrêmes. Il y a deux cas de rupture de stock au bloc. Le premier est lorsqu'un infirmier remarque la rupture pendant la préparation des paniers de cas (la veille de l'opération). Dans ce cas, elle est signalée sur une fiche accrochée au panier. Le magasin est alors prévenu et remonte les articles manquants plus tard dans la journée. Le lendemain, les infirmiers en salle doivent s'assurer de récolter le matériel dans l'Arsenal avant de commencer l'intervention. Cela demande donc du temps supplémentaire non seulement au magasin, mais également aux infirmiers en charge de la préparation des paniers et en charge de l'intervention. Le second cas de rupture intervient lorsque la rupture de stock est remarquée pendant l'intervention en cours. Cela se produit principalement lors d'un imprévu survenant pendant une opération. Cela représente environ 30 % des cas de rupture de stock.

Afin d'évaluer le coût engendré, il est nécessaire d'avoir une estimation du temps que cela requiert. Cependant, étant donné les différentes variables à prendre en considération (personnel, article connu ou pas, occupation des magasiniers, situation de la rupture, etc), il est difficile d'avoir une donnée précise. En additionnant les moyennes des activités nécessaires pour résoudre ce problème, nous pouvons approximer le temps nécessaire à 10 minutes par intervenant et par rupture. Les données ont été récoltées sur cinq semaines car nous voulions des données plus fiables. En prenant en compte que le coût pour l'hôpital d'un infirmier de

35. Annexe E - Coûts ressources humaines

trois ans d'expérience s'élève à 46.415 € par an et celui d'un assistant logistique à 36.662 €, nous pouvons estimer le coût à 207 € en moyenne par mois, soit 2.484 € par an³⁶.

8. 2.2 Les péremptions

Outre le temps perdu pour cause de rupture de stock, le CSF rencontre également des pertes dues aux articles jetés pour cause de péremption. Un article périmé peut avoir plusieurs causes : un surplus de stock ou un non-respect du FIFO³⁷. Pendant trois semaines d'observation, 36 articles ont été jetés pour cause de péremption, représentant 19 références différentes, pour un total de 343,85 €. En se basant sur les résultats ci-dessus, le montant peut être estimé à 458,5 € par mois et 5501,69 € par an.

8. 2.3 Le réapprovisionnement

La prise de commande est réalisée deux fois par semaine (lundi et jeudi) par le personnel du magasin. Pour cela, ils sont en possession d'une liste des articles avec leur dotation et les comptent un par un. Étant donné le nombre élevé d'articles différents, cela se fait "à vue d'œil". Cela entraîne deux sortes de conséquences : des ruptures de stock entre les deux points de commande et des articles périmés (causés par un surplus de stock et un non-respect du FIFO). La règle du FIFO n'est pas respectée car les nouveaux articles arrivants sont mélangés avec les anciens restants, dans le même contenant. Ensuite, sur base des observations, cela requiert, en moyenne, trois heures afin de faire la prise de commande, deux heures pour réunir la totalité des articles manquants au magasin et une heure et demi approximativement pour remplir l'Arsenal. Le processus complet prend en moyenne six heures et demi, c'est-à-dire 13 heures par semaine. En se basant de nouveau sur le barème d'un assistant logistique de trois ans d'expérience, le coût des réapprovisionnements s'élève à 261,30 € par semaine, soit 13.587,6€ par an.

36. Annexe E - Coûts ressources humaines

37. First-in-First-out

Il est également important de souligner le fait que ces temps observés sont uniquement valables pour quelqu'un qui a une certaine connaissance et expérience du matériel stérile et de l'Arsenal. En effet, pour un apprenti, le temps de prise de commande peut atteindre quatre à cinq heures, nécessitant ainsi une journée entière pour réapprovisionner le bloc opératoire. Cela est notamment dû au fait que les articles n'ont pas de place précise dans les zones de stockage, cela requiert donc une grande connaissance du matériel et de l'expérience afin de connaître les emplacements des articles. Ces résultats ont été comparés et correspondent au planning du magasin, qui est basé sur leur expérience à long terme.

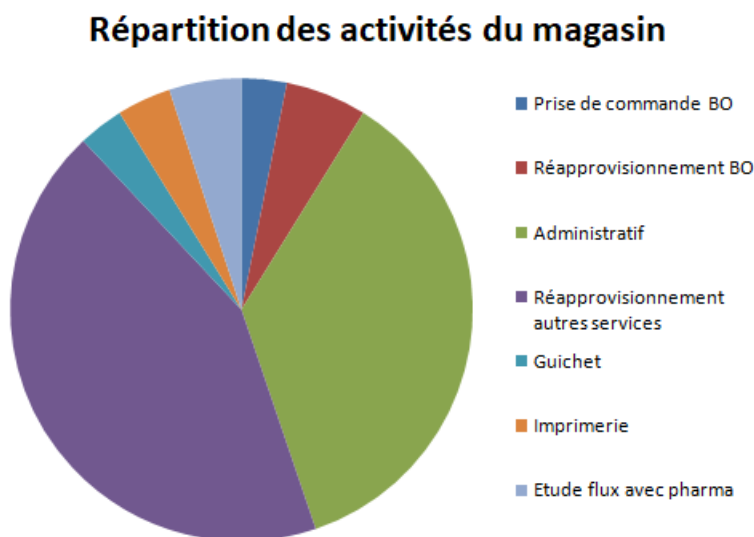


FIGURE 8 – Répartition des activités du magasin

8. 3 Le Kanban au CSF

8. 3.1 Etude du niveau de stock : un réapprovisionnement 2 fois par semaine

Dans la section 3 du chapitre 3, nous avons étudié le système Kanban et du "double magasins" dans les centres hospitaliers. Pour rappel, le système Kanban est un système d'informations permettant une gestion des stocks à flux tirés (Fender & Baron, 2012 ; Gratacap & Médan, 2013). Le système du double magasins est un dérivé du Kanban et est de plus en plus utilisé dans les hôpitaux pour sa facilité et ses nombreux avantages. Plusieurs études de terrain ont pu démontrer ses bénéfices comme une diminution du nombre d'articles jetés grâce à un meilleur respect du FIFO, un gain d'espace dans les zones de stockage, une diminution du temps de prise de commande, une meilleure rotation de stock ou encore, une satisfaction du personnel plus élevée (Aguilar-Escobar, Bourque & Godino-Gallego, 2014).

Afin d'évaluer si cette solution peut améliorer ou pas la situation au CSF, nous commençons par revoir le niveau de stock. Les règles de gestion seront différentes en fonction de la classe de Pareto de chaque référence (A, B ou C). Pour cela, nous allons analyser en détail une référence représentative de chaque classe³⁸. La première situation étudiée est basée sur l'hypothèse que la prise de commande se fait 2 fois par semaine comme la situation actuelle. Nous analyserons ensuite les conséquences d'une prise de commande 3 fois par semaine.

Pour commencer, nous analysons un article de type "A" : "TROUSSE ABDO1". Ce dernier a une moyenne journalière de 1,82 unités. Afin de connaître la dispersion des consommations autour de la moyenne, nous pouvons calculer l'écart-type comme suit :

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (7)$$

L'écart-type peut être défini comme "la moyenne quadratique des écarts à la moyenne arithmétique" (Grenier, 2007, p.102). En suivant cette formule, l'écart-type de l'article "TROUSSE

38. Pour l'ensemble des résultats, voir Annexe F - Résultats des études

ABDO1" est de 11,40. Il est intéressant de calculer son taux de rotation, c'est-à-dire "le nombre de fois où l'on doit remplacer le stock sur une période donnée" (Mion & Vermorel, 2012). Il peut être calculé en prenant l'inverse du nombre de jours en stock. Une faible rotation est souvent corrélée à des surplus de stock, ce qui peut engendrer, dans le cas d'un bloc opératoire, un risque de péremptions élevé. Au contraire, un taux de rotation élevé est signe d'une gestion adéquate mais, s'il est trop élevé, peut pointer un niveau de stock trop faible (Mion & Vermorel, 2012). Étant donné que nous nous concentrons sur du matériel stérile ayant une durée de vie limitée dans le temps, une rotation élevée est préférable afin de limiter les pertes pour cause de péremption.

Tout d'abord, nous souhaitons connaître le nombre de jours qu'une unité reste en stock en moyenne. Ensuite, nous prenons l'inverse du résultat pour obtenir le taux de rotation :

$$\text{Jours en stock} = \frac{\text{Niveau de stock moyen}}{\text{Consommation journalière}} \quad (8)$$

$$\text{Taux de rotation} : \frac{1}{\text{Jours en stock}} \quad (9)$$

Pour cela, nous devons connaître le niveau de stock moyen qui se trouve dans l'Arsenal pour chaque référence. Si nous prenons l'exemple de l'article "TROUSSE ABDO 1", celui-ci a une consommation journalière de 1,82 unités et une dotation de 12 unités. Avoir une dotation de 12 signifie qu'à chaque réapprovisionnement, on commande le nombre nécessaire d'unités pour atteindre 12 unités en stock. Étant donné que les réapprovisionnements ont lieu les lundis et jeudis, soit l'équivalent de 3 jours d'activités entre chaque, le bloc opératoire du CSF consomme en moyenne 5,46 unités de l'article "TROUSSE ABDO 1" entre chaque réapprovisionnement. Il y a donc 6,54 unités toujours en stock et 5,46 unités qui varient, donc en moyenne 2,73 unités. Nous pouvons donc utiliser la formule suivante afin de calculer le niveau de stock moyen :

$$\text{Niveau moyen de stock} = \frac{\text{Consommation par jour} * 3}{2} + (\text{dotation} - \text{consommation par jour} * 3) \quad (10)$$

Pour notre article, cela donne :

$$\text{Niveau moyen de stock} = \frac{1,82 * 3}{2} + (12 - 1,82 * 3) = 9,27 \quad (11)$$

A partir de là, nous pouvons calculer sa rotation :

$$\text{Taux de rotation} = \frac{1,82}{9,27} = 0,196 \quad (12)$$

L'article restera en moyenne 5 jours dans le stock avant d'être consommé. Celui-ci appartenant à la classe "A" de notre analyse de Pareto, il représente une proportion élevée des dépenses annuelles. Cela signifie qu'une attention particulière doit lui être accordée et son niveau de stock doit être contrôlé rigoureusement. Afin d'éviter un surplus de stock et, ainsi, des pertes, une rotation élevée est préférable. Son stock doit être gardé à son minimum.

Pour déterminer le stock nécessaire pour une référence de type "A", 3 jours de consommation (nombre de jours entre les réapprovisionnements) devront se trouver dans chaque bac, le second servant de réserve en cas de consommation au-dessus de la moyenne. Or, si l'article a un écart-type élevé, cela signifie que sa consommation est fortement volatile. Ainsi, 3 jours de stock peuvent ne pas suffire. Nous aimerions alors connaître son stock de sécurité, qui lui, est basé sur cet écart-type.

Pour rappel, un stock de sécurité se calcule comme suit :

$$SS = Z * \frac{\delta}{20/3} \quad (13)$$

Où

Z : niveau de satisfaction choisi, on trouve ses différentes valeurs dans le tableau de la loi normale³⁹.

δ : Ecart-type de la demande durant le lead time de réapprovisionnement

39. Annexe K - La loi normale centrée réduite

Cependant, nous disposons de l'écart-type basé sur les consommations mensuelles. Afin que celui-ci se rapporte bien aux consommations sur 3 jours, nous le divisons par $\sqrt{20/3}$. Nous considérons ici un mois de 20 jours ouvrables étant donné qu'aucune intervention n'est planifiée le week-end. Cela surestimera néanmoins légèrement le besoin en stock, offrant une sécurité supplémentaire.

Nous prenons un niveau de satisfaction Z de 2.33 car, étant donné les conséquences qu'une rupture de stock peut avoir au bloc opératoire et la volatilité des consommations, un niveau de service élevé est requis. Un coefficient de 2.33 correspond à un niveau de service de 0,9901. Nous pouvons désormais calculer le stock de sécurité de "TROUSSE ABDO1" :

$$SS = 2,33 * \frac{11,40}{\sqrt{20/3}} = 10,28 \quad (14)$$

Nous arrondissons ce résultat à 11 unités, étant donné qu'il est impossible d'avoir des fractions d'unité. Ensuite, nous prenons le maximum entre le stock de 3 jours de consommation et le stock de sécurité :

$$\text{Niveau de stock} = \max(SS; d * 3) \quad (15)$$

Où "d" est la demande journalière.

Cette équation donnera la quantité nécessaire par bac. Vu que nous étudions le système du "double magasins", cette quantité sera doublée et répartie dans 2 bacs.

En appliquant cela à notre article "TROUSSE ABDO 1", nous obtenons :

$$\text{Stock "TROUSSE ABDO1"} = \max(11; 6) * 2 = 22 \quad (16)$$

Nous pouvons conclure qu'il faut 11 unités de "TROUSSE ABDO1" en stock dans chaque bac, donc 22 au total afin de garder un niveau de stock minimum avec un niveau de service élevé. À partir de ces résultats, nous souhaitons calculer le taux de rotation après les modifications. Étant donné qu'à présent, il y a deux bacs et que le réapprovisionnement aura

lieu uniquement si le premier est totalement vide, nous pouvons approximer le niveau moyen de stock à la quantité d'un bac. Le réapprovisionnement a lieu quand le premier bac est vide et le deuxième, par conséquent, sera entamé. Cela peut se passer lorsque le deuxième bac est totalement plein ou totalement vide, nous pouvons donc émettre l'hypothèse qu'en moyenne, la moitié du bac sera constamment en stock. Ensuite, un bac est réapprovisionné et l'équivalent sera consommé jusqu'au prochain, donnant en moyenne un demi bac en stock. En conclusion, nous pouvons considérer que le niveau moyen de stock lors de l'utilisation d'un système de "double magasins" sera la quantité d'un bac.

En se basant sur ce raisonnement, le niveau moyen de stock de l'article "TROUSSE ABDO 1" sera de 11 unités et son taux de rotation sera de 0,1657.

Nous pouvons appliquer cette méthode à toutes les références de type "A", nous en analyserons les résultats ultérieurement.

Ensuite, les articles de type "B" auront des règles de gestion différentes étant donné qu'ils représentent une plus petite partie des dépenses annuelles. Nous voulons diminuer la fréquence de réapprovisionnement car plus un logisticien a de références différentes à réapprovisionner, plus cela lui demande du temps. Par conséquent, afin de déterminer le niveau de stock des articles "B", nous prenons le maximum entre le stock de sécurité (calculé selon l'équation 13) et 5 jours de consommation.

Prenons comme exemple l'article "TROUSSE DE MAYO 77X145CM" de la classe B. Celui-ci a une consommation journalière de 1,88 unités et une dotation de 15 unités. Son niveau de stock moyen actuel sera donc :

$$\text{Niveau moyen de stock} = \frac{5,64}{2} + (15 - 5,64) = 12,19 \quad (17)$$

Son taux de rotation est donc de :

$$\text{Rotation "TROUSSE DE MAYO"} = \frac{1,88}{12,19} = 0,1538 \quad (18)$$

Son stock de sécurité, en prenant les mêmes coefficients que précédemment, sera :

$$SS = 2,33 * \frac{10,47}{\sqrt{20/3}} = 9,45 \quad (19)$$

Grâce à cela, nous pouvons déterminer son niveau de stock :

$$\text{Stock "TROUSSE DE MAYO"} = \max(10 ; 10) * 2 = 20 \quad (20)$$

20 unités de cet article seront donc divisées en deux bacs. Le taux de rotation après changement sera de 0,1875, autrement dit, il connaîtra une augmentation de 22 %.

Finalement, concernant les articles de type "C", la même logique est suivie, en accentuant la diminution de fréquence des réapprovisionnements. En effet, ceux-ci représentent une partie minimale des dépenses annuelles (i.e. 10 %), il n'est donc pas nécessaire de prévoir des réapprovisionnements aussi réguliers que pour les articles de type "A". De plus, un article périmé, si cela se produit, représentera un coût moindre que le temps d'une rupture de stock.

Pour calculer le niveau de stock, nous nous basons sur la moyenne des consommations durant une période de 10 jours, c'est-à-dire 2 semaines. Prenons comme exemple l'article "COMPRESSE 5X5/5 4PLIS". Comme effectué précédemment, nous calculons tout d'abord son niveau moyen de stock et ensuite son taux de rotation. Cet article a une consommation journalière de 13,11 unités et une dotation de 40 unités.

$$\text{Niveau moyen de stock "COMPRESSE 5x5 4PLIS"} = \frac{39,33}{2} + (40 - 39,33) = 20,33 \quad (21)$$

$$\text{Taux de rotation} = \frac{13,11}{20,33} = 0,6448 \quad (22)$$

On remarque ici qu'il a un taux de rotation beaucoup plus élevé que l'article "TROUSSE ABDO1" analysé ci-dessus. Or, cet article étant moins coûteux et ayant une consommation journalière élevée, contrairement à "TROUSSE ABDO1", nous souhaitons donc arriver à la situation inverse.

Comme il a été fait pour les articles de classe "A" et "B", nous commençons par calculer le stock de sécurité de cet article. Ensuite, nous sélectionnerons la quantité maximale entre ce dernier et l'équivalent de 10 jours de consommation.

$$SS = 2,33 * \frac{91,59}{\sqrt{20/3}} = 35,47 \quad (23)$$

$$Stock \text{ "COMPRESSE 5X5 4PLIS"} = \max(36; 132) * 2 = 264 \quad (24)$$

Résumons les différentes règles de gestion que nous venons de définir :

1. Article de type "A" : maximum entre 3 jours de consommation et le stock de sécurité
2. Article de type "B" : maximum entre 5 jours de consommation et le stock de sécurité
3. Article de type "C" : maximum entre 10 jours de consommation et le stock de sécurité

Nous allons désormais proposer deux autres règles de gestion supplémentaires. Premièrement, les articles ayant un résultat inférieur à 0,50 n'auront pas de double stock. Leur consommation est extrêmement faible, une seule unité suffit.

Deuxièmement, les articles utilisés 2 mois ou moins sur l'année ne seront pas entreposés au bloc opératoire mais uniquement au magasin. Cela évite que l'article stagne dans la zone de stockage de l'Arsenal, occupant de l'espace. De plus, puisque les délais de péremption ne sont pas suivis au bloc, la probabilité d'avoir un article périmé, lorsqu'on en a besoin, est plus élevée que les autres articles, étant donné que le taux de rotation est extrêmement faible. L'équipe du magasin sera plus apte à gérer ces articles à très faible consommation. Finalement, les articles entreposés uniquement au magasin ont un coût moyen de 37,6€, allant pour le plus coûteux jusque 562,8€, nous voulons donc éviter les articles périmés. Nous avons calculé précédemment le coût d'une rupture de stock. Nous pouvons ici suivre le même raisonnement : si l'article est requis, cela demande en moyenne 10 minutes au personnel infirmier pour le signaler, 10 minutes au logisticien pour amener la commande et 10 minutes

à l'infirmier pour compléter le panier le lendemain. Le coût d'une telle démarche peut donc être estimée à 11,83 €.

Suite aux analyses des résultats, nous pouvons remarquer que les articles sélectionnés pour disparaître de la zone de stockage du bloc opératoire, appartiennent tous à la classe "C". En effet, ils représentent une faible proportion des dépenses annuelles étant donné qu'ils ne sont que très peu utilisés. De plus, 20 % de ces articles sont des sondes. Ceci nous a mené à approfondir l'analyse des consommations de sondes. Il apparaît que 65 % des sondes sont utilisées moins de 2 fois par mois en moyenne et 37 % sont utilisées moins de 3 mois par an. Dans un souci de pensée lean, le caractère indispensable de ce nombre élevé de sortes de sondes différentes pourrait être remis en question. Il se pourrait effectivement que certaines sortes de sondes ne soient utilisées qu'en cas de rupture de stock d'autres modèles et pourraient disparaître du stock. Cela engendrerait des potentiels gains d'espace de stockage et de coûts liés à la gestion de leur stock⁴⁰.

8. 3.2 Analyse des résultats

Nous avons précédemment discuté des avantages que peut apporter un système de "double magasins" dans un hôpital, notamment la simplification du processus, le FIFO respecté ou encore une forte diminution du temps de commande. Nous désirons désormais voir ses effets sur les stocks du CSF.

Tout d'abord, nous constatons une diminution du taux de rotation de 22 % des articles de la classe "A". Cela a deux causes. Premièrement, le niveau général de stock a augmenté étant donné que nous doublons les quantités dans deux bacs, même si la quantité par bac est plus basse que précédemment. Deuxièmement, nous avons pris un niveau de service élevé (99 %). Si nous réitérons l'analyse en diminuant ce niveau de service à 95 %, le taux de rotation augmente de 3 %.

40. Annxe J - Les sondes

Les articles de la classe "B" restent presque constant avec une légère augmentation de 2 % de leur taux de rotation. Cependant, leur stock augmente de 68 %. Le stock est mieux réparti entre les articles.

Le taux de rotation des articles de la classe "C" augmente de 37 %. Cette étonnante évolution vient notamment du fait que 81 articles ont été désignés pour être enlevés du stock. Ceux-ci avaient une consommation extrêmement rare, ce qui impactait négativement le taux de rotation général. Si on exclut ces articles de l'analyse, l'augmentation du taux de rotation sera de 24 %. Or, le niveau de stock général connaît une augmentation, ce qui pourrait sembler contradictoire. En analysant de plus près les résultats, nous observons une augmentation du taux de rotation pour 226 références et une diminution pour 136 références. De plus, la diminution moyenne de ce taux est le double de l'augmentation moyenne. Cela signifie, encore une fois, que le stock est mieux réparti entre les références. Une meilleure répartition mène à moins de ruptures et de surplus de stock.

Malgré le fait que la classe A voit son taux de rotation moyen diminuer, il reste cependant supérieur à ceux des classe B et C, et ceux de la classe B supérieur à la classe C, ce qui était le résultat recherché. Ceux-ci sont, respectivement : 0,0981, 0,0883 et 0,0678.

Cependant, bien que les résultats soient prometteurs, les taux de rotation sont faibles et l'augmentation du niveau général de stock élevée. C'est pourquoi, dans la section suivante, nous nous intéressons à une situation où les réapprovisionnements auraient lieu trois fois par semaines à la place de deux fois par semaine actuellement.

8. 3.3 Étude du niveau de stock : un réapprovisionnement 3 fois par semaine

Nous venons de calculer le niveau de stock nécessaire pour un système du double magasins au sein du CSF avec l'hypothèse que le réapprovisionnement se fait deux fois par semaine comme dans la situation actuelle. Comme nous le verrons dans la section suivante, l'implémentation du système du double magasins engendre un gain de temps permettant le réapprovisionnement trois fois par semaine. En partant sur cette hypothèse nous pouvons recalculer le niveau

de stock en diminuant les coefficients, ce qui permet de réduire le niveau de stock. Ci-dessous, nous étudions la situation où le réapprovisionnement a lieu trois fois par semaine, réduisant le nombre de jours entre ceux-ci à deux jours.

Pour calculer les niveaux de stock, nous avons tout d'abord besoin du stock de sécurité. Celui-ci se calculera désormais comme suit :

$$SS = Z * \frac{\delta}{\sqrt{20/2}} \quad (25)$$

Où δ est le coefficient de variation et Z le niveau de service, que nous gardons à 2,33. δ est divisé par $\sqrt{\frac{20}{2}}$ à la place de $\sqrt{\frac{20}{3}}$ dans la situation précédente puisque désormais, le temps entre les réapprovisionnements est de 2 jours.

La logique des règles de gestion reste identique, seuls les coefficients varient :

1. Article de classe A : maximum entre le stock de sécurité et 2 jours de consommation
2. Article de classe B : maximum entre le stock de sécurité et 4 jours de consommation
3. Article de classe C : maximum entre le stock de sécurité et 6 jours de consommation

Nous reprenons ci-dessous les mêmes exemples utilisés lors de la première étude afin de comparer leurs résultats.

Les résultats de l'article "TROUSSE ABDO 1" de classe A sont :

$$SS = 2,33 * \frac{11,4}{\sqrt{20/2}} = 9 \quad (26)$$

$$Stock \text{ "TROUSSE ABDO1"} = \max(9; 4) * 2 = 18 \quad (27)$$

Il aura 9 unités dans chaque bac. Son taux de rotation augmente à 0,2025 comparé à 0,1966 dans la situation initiale et 0,1657 dans la première situation étudiée. Ceci correspond à une augmentation de 2,9 % par rapport à la situation initiale.

Les résultats de l'article "HOUSSE DE MAYO" de classe B sont :

$$SS = 2,33 * \frac{10,47}{\sqrt{20/2}} = 8 \quad (28)$$

$$Stock \text{ "HOUSSE DE MAYO"} = \max(8; 8) * 2 = 16 \quad (29)$$

Il aura 8 unités dans chaque bac. Son taux de rotation augmente à 0,2344 comparé à 0,1538 dans la situation initiale et 0,1875 dans la première situation étudiée. Ceci correspond à une augmentation de 52 % par rapport à la situation initiale. Son niveau de stock compte 1 unité supplémentaire uniquement. Grâce au système du double magasins, le niveau moyen de stock est plus faible étant donné que, tant que minimum 1 bac n'est pas épuisé, on ne réapprovisionne pas. Cela empêche les remplissages trop fréquents, qui gardent un niveau moyen de stock élevé.

Les résultats de l'article "COMPRESSE 5X5 4PLIS" de classe C sont :

$$SS = 2,33 * \frac{91,59}{\sqrt{20/2}} = 68 \quad (30)$$

$$Stock \text{ "COMPRESSE 5X5 4PLIS"} = \max(68; 79) * 2 = 158 \quad (31)$$

Il aura 79 unités dans chaque bac. Son taux de rotation diminue à 0,166 comparé à 0,6448 dans la situation initiale et 0,0993 dans la première situation étudiée. Son taux de rotation était en effet trop important pour cette référence de classe C, ce qui signifie qu'il fallait le réapprovisionner trop souvent.

Les règles supplémentaires énoncées lors de l'analyse de la situation précédente restent d'application.

Le taux de rotation général augmente de 26 % par rapport à la situation initiale et reste stable par rapport à la première situation étudiée. Cependant, il y a également une augmentation du niveau général des stocks de 45 % par rapport à la situation initiale et une diminution de 16 % par rapport à notre première situation étudiée.

Augmenter le niveau de stock général de 45 % semble trop élevé étant donné nos contraintes d'espace de stockage. Rappelons que pour nos analyses nous avons utilisé un niveau de service de 99 %. En diminuant ce niveau de service à 95 %, nos résultats s'améliorent nettement. Le niveau de stock général augmentera alors de 18 % uniquement et le taux de rotation général augmentera de 59 %⁴¹. De plus, nous avons abordé précédemment l'intérêt d'avoir un taux de rotation plus élevé pour les articles de type "A" et plus faible pour les type "C". Comme nous pouvons le voir dans le tableau annexe, le taux de rotation des articles A est 2,8 fois plus élevé que les articles C.

Néanmoins, diminuer le niveau de service peut engendrer certains désagréments que nous essayons d'éliminer, comme les ruptures de stock. Nous voulons donc trouver une option qui permet de limiter l'augmentation du niveau de stock d'une part, et d'autre part, de garder un niveau de service élevé. Il est évident que procéder aux réapprovisionnements 2 fois par semaine uniquement demande une augmentation du niveau de stock trop élevé (73 %). Nous préférons donc la situation où ils ont lieu 3 fois par semaine.

Ensuite, lors de l'étude de la deuxième situation, nous avons gardé le même niveau de service et nous avons pris comme base de calcul respectivement 2, 4 et 6 jours de consommation pour les articles "A", "B", et "C". Cela améliore nettement le taux de rotation mais demande une augmentation du niveau de stock de 45 %.

Un bac d'une référence de type "A" contient donc 2 jours de consommation en stock, c'est-à-dire, le temps exact entre 2 réapprovisionnements. Au contraire, les articles de type "B" et "C" ont plus de jours de consommation en stock, ce qui peut leur servir de réserve en cas de demande plus élevée. Ainsi, pour ces derniers, nous pouvons diminuer le niveau de service à 95 % alors que les articles "A" garderont un niveau de service de 99 % pour éviter les ruptures de stock. En appliquant cela, nous observons une augmentation du niveau de stock limitée à 23 % et un taux de rotation supérieur de 47 %. Cette option permet donc de respecter les contraintes présentes au CSF car elle permet d'appliquer le système du double magasins tout en gardant l'augmentation du niveau de stock à un minimum.

41. Voir annexe G - Taux de rotations

8. 3.4 Avantages apportés au CSF

Nous voulons ici déterminer si ce système peut améliorer la situation du CSF de Chimay, grâce aux données exposées précédemment.

Les avantages d'un système du double magasins dans un bloc opératoire sont multiples. Sa simplicité d'utilisation permet un gain de temps important pour la prise de commandes. Étant donné que le principe repose sur des cartes à récolter, l'assistant logistique ne doit plus compter chaque référence une par une afin de décider si un réapprovisionnement est nécessaire ou pas. Comme expliqué précédemment, le temps total nécessaire pour un réapprovisionnement est de six heures et demi en moyenne, dont trois heures dédiées à la prise de commande. En se basant sur le salaire d'un assistant logistique de 3 ans d'expérience, cela représente un coût de 261,30 € par semaine. Ce temps peut être réduit à 30 minutes (temps nécessaire pour accéder au bloc opératoire et récolter les cartes Kanban). Ainsi, nous pouvons analyser les avantages attendus pour les deux options de réapprovisionnement :

- Réapprovisionnement 2 fois par semaine : un total de 5 heures par semaine est épargné. Cela représente un gain de 100,50 € par semaine, soit 5226 € par an.
- Réapprovisionnement 3 fois par semaine : dans cette situation, 1 heure par semaine est épargnée, soit 20,10 € par semaine et 1045,20 € par an.

De plus, grâce à la séparation du stock en deux bacs, les articles restant ne sont pas mélangés avec les nouveaux réapprovisionnés de sorte à respecter la règle du FIFO. Cela permet donc d'éviter une partie des articles périmés.

Comme mentionné précédemment, le milieu hospitalier est un milieu particulièrement volatile. Le bloc opératoire l'est d'autant plus et cela est dû aux interventions d'urgence ou aux imprévus survenant durant une opération. Ce secteur requiert donc un mode de gestion des stocks permettant une grande réactivité ainsi qu'une optimisation des ressources (celles-ci étant limitées). Dans un milieu aussi volatile, il est difficile d'effectuer des prévisions fiables.

La méthode kanban, et donc du double magasins, permet une gestion ne se basant que partiellement sur des prédictions car elle travaille en flux tirés. Afin de calculer le niveau de stock par article dans la section précédente, nous nous sommes basés sur les statistiques de consommation de l'année précédente mais le système permet une grande flexibilité. Cependant, si le taux de rotation devient trop élevé, il sera nécessaire de revoir ce niveau et de l'adapter et pareillement s'il devient trop faible.

Ensuite, afin d'optimiser au mieux ce système et qu'il soit réellement efficace, il est conseillé d'utiliser des étagères modulaires⁴² afin d'économiser l'espace utilisé. Celles-ci minimisent l'espace perdu car elles s'adaptent aux dimensions des produits. Elles facilitent également le réapprovisionnement car chaque référence a une place prédéterminée et fixe, ce qui n'est pas le cas au CSF. Nous ne nous attarderons pas sur l'analyse de ces fournitures, cependant il est intéressant de souligner qu'une utilisation de tel matériel de stockage permet une réduction de l'espace nécessaire jusque 50 %.

Enfin, en reprenant les différentes analyses de la situation au CSF, nous en tirons que l'implémentation d'un système "double magasins" :

1. Permet une forte réduction des pertes pour cause de péremption, grâce à un meilleur respect du FIFO, un taux de rotation 47 % plus élevé que la situation actuelle et l'élimination du surplus de stock (Bealieu & Landy, 2010).
2. Permet une réduction des ruptures de stock et un meilleur contrôle des articles coûteux pour l'hôpital. Pour rappel, le coût des ruptures de stock au CSF s'élève à 2.484 € par an.
3. Permet une réduction 80 % du temps de prise de commande, ce qui signifie une économie de 1.045,2 € à 5.226 € par an.
4. Permet une réduction de 50 % de l'espace de stockage nécessaire grâce à une utilisation d'étagères modulaires.

42. Annexe L - illustration d'étagères modulaires

Ce système permet également aux assistants logistique et/ou magasin de passer moins de temps au bloc opératoire. Cela réduit considérablement le risque de transmission de bactéries et augmente donc la sécurité au sein du bloc.

Comme nous pouvons le constater, cette technique de gestion a de nombreux avantages en plus de sa simplicité d'application et de sa flexibilité. Il permet aussi d'installer une certaine rigueur dans les activités du bloc. Contrairement à la situation actuelle, les articles ont une place précise dans l'Arsenal, une quantité fixe et un réapprovisionnement fixe. Cela facilite la gestion du matériel et le suivi des consommations. Nous devons garder en tête, pour un tel projet, qu'il découle de la pensée lean et des méthodes kaizen. Ainsi, il va de paire avec une zone de stockage visuelle, un objectif zéro défaut, la réduction de gaspillage (tant en matériel qu'en temps) et une amélioration continue⁴³.

Nous venons de mettre en évidence des arguments qui démontrent que le CSF devrait implémenter un tel système au sein de son bloc opératoire. Néanmoins, cela représente un changement important pour les employés, leur méthodes de travail seront bouleversées. Afin que ce changement se passe de façon fluide et d'obtenir la coopération des personnes concernées, le chapitre suivant expose certaines pistes concernant la gestion de l'implémentation de nouveaux projets.

43. Annexe M - Installation Kanban

Implémentation

Après avoir analysé les possibilités d'implémentation d'un système à double magasins au CSF, nous devons nous poser la question des barrières existantes à l'implémentation et la façon de les surmonter. Les deux freins principaux sont, premièrement, le manque de connaissances du personnel de soins en gestion de stock et deuxièmement, le manque de données correctes sur la demande et les consommations (Khorajia, Farris & Haas, 2009). Un changement étant source de bouleversements, forçant les concernés à changer leurs habitudes, un tel projet risque de faire face à la réticence, voire l'opposition des employés. Afin de cibler correctement les actions à mettre en place pour gérer au mieux le changement, nous devons tout d'abord déterminer la nature de celui-ci (e.g. culturel, stratégique, politique de GRH) (Pichault, 2009). L'implémentation d'un système kanban au bloc opératoire du CSF introduit une nouvelle méthode de gestion des stocks, c'est donc un changement opérationnel. Bien qu'ayant un impact sur différents aspects, cela affectera majoritairement le mode de fonctionnement du bloc concernant le matériel.

Selon Rondeau et Bareil (2009), "tout changement produit un déséquilibre". En effet, comme nous pouvons l'observer pour le cas du CSF, l'introduction de nouvelles pratiques a un impact sur plusieurs départements, aussi bien sur un plan structurel, où les rôles et responsabilités des personnes concernées seront modifiés, que sur un plan culturel, où le climat de travail sera affecté. Avant la réalisation d'un projet de changement, il est donc important d'identifier ces différents acteurs du changement ainsi que l'intensité et la manière dont ils seront affectés et ce, afin d'être capable de cibler leurs enjeux, objectifs, leurs risques et opportunités (Pichault, 2009; Autissier & Moutot, 2016). Au CSF, les premiers concernés par l'implémentation d'un système kanban seront les logisticiens, étant donné que la tâche du réapprovisionnement leur est confiée. Les départements pharmacie et infirmier du bloc opératoire seront également fortement touchés. Les premiers devront être impliqués dans le processus de changement car, d'un point de vue légal, la gestion des stocks est sous leur responsabilité. Ils devront notam-

ment veiller à ce que le nouveau matériel introduit (e.g. armoires modulaires) respecte les règles des dispositifs médicaux. Puisque pour l'installation d'un tel système, un ré-agencement de l'Arsenal sera nécessaire, le rangement des médicaments (sous la gestion directe de la pharmacie) sera également revu afin d'optimiser l'espace de stockage. Cela demandera donc une forte collaboration entre la pharmacie et le magasin. Les seconds seront également touchés étant donné que le changement aura lieu dans leur environnement de travail. Cependant, le changement n'affectera que légèrement leur routine.

De plus, le changement est souvent associé aux incertitudes, aux peurs et aux conflits (Rondeau & Bareil, 2009). Comme dans tout autre domaine, ce phénomène a été de nombreuses fois observé dans le milieu hospitalier, bien que l'évolution et l'optimisation de l'offre de soins peuvent s'avérer essentielles pour la survie d'un hôpital. Les technologies et pratiques médicales évoluent de manière extrêmement rapide, ainsi, il est indispensable pour un centre de santé de suivre cette évolution, voire de percevoir le changement comme habituel, afin de rester efficient et de garantir une qualité de soins élevée (Minvielle & Contandriopoulos, 2004⁴⁴).

Lors de tout changement majeur dans une organisation, trois processus entrent en jeu : la légitimisation du changement, la réalisation et enfin, l'appropriation par les parties prenantes. Le CETO⁴⁵ a pu définir, suite à plusieurs études, les enjeux liés à ceux-ci (Rondeau & Bareil 2009⁴⁶). "Légitimiser le changement consiste à justifier celui-ci" (Rondeau & Bareil, 2009, p.65). Tout changement est source de difficultés de toute sorte, ainsi, il est important que les personnes concernées comprennent les raisons de celui-ci et l'acceptent. Les réponses apportées doivent être suffisantes pour justifier les nouvelles exigences auxquelles ils auront à faire face. Ensuite, une fois le changement accepté par toutes les personnes concernées, vient la réalisation de celui-ci. Réaliser un changement consiste à mettre en place les nouvelles pratiques et configurations nécessaires. En dernier lieu, il y a la phase d'appropriation. Les personnes concernées par ces nouvelles pratiques doivent réussir à les adopter pour que l'exé-

44. Citant Contandriopoulos, 1999

45. Centre d'études en transformation des organisations de HEC Montréal

46. Citant Rondeau, 2008

cution de ces pratiques deviennent finalement naturelle. Il est du devoir de leurs supérieurs de les guider et de les soutenir lors de cette phase (Rondeau & Bareil, 2009). Grâce aux études menées par la littérature et à notre cas au CSF, plusieurs difficultés récurrentes ont pu être mises en évidence. Revenons sur ces trois phases en détail afin d'en dégager les meilleures pratiques permettant de surmonter ces difficultés.

Tout d'abord, si les personnes touchées par les décisions de changement ne se sentent pas impliquées ou écoutées, il y a un risque d'opposition et de résistance, voire de démotivation, car ils se verront comme "de simples exécutants" (Rondeau & Bareil, 2009). C'est pourquoi, de plus en plus d'entreprises de nos jours encouragent fortement la participation des employés à l'amélioration et aux changements de celles-ci, de sorte à ce qu'il y ait une réelle implication, un sentiment d'appartenance plus fort engendrant ainsi un effet positif sur la motivation et le moral (Magad & Amos, 1995 ; Minvielle & Contandriopoulos, 2004). Comme mentionné précédemment, il est indispensable que les personnes concernées par un changement acceptent celui-ci afin que le processus se passe de façon fluide et cela nécessite une communication adéquate (Rondeau & Bareil 2009 ; Christopher 2016). Tout changement engendre des phases d'apprentissage pour lesquelles les salariés ont besoin de temps, il est donc indispensable que ces derniers adhèrent au projet sous risque de refus ou de mauvaise collaboration (Autissier & Moutot, 2016). Un bon dialogue entre les employés et les gestionnaires du changement joue un rôle essentiel et parfois, cela exige de retarder son implémentation de sorte à avoir des bases plus solides (Rondeau & Bareil, 2009). En effet, un des obstacles majeurs qui se pose au CSF est le manque de temps des employés et des responsables. De plus, le bloc opératoire étant un milieu très volatile et incertain, de nombreux imprévus peuvent surgir, rendant difficile de prévoir la durée d'une intervention ou le nombre d'interventions. Ainsi, dans le cadre de l'implémentation d'un nouveau projet, il est indispensable de prévoir du temps qui sera dédié uniquement à l'apprentissage du nouveau système et cela à l'aide d'un plan d'action réaliste. Sans cela, il sera difficile de convaincre le personnel de la faisabilité du projet sans qu'ils se sentent surchargés par les efforts requis.

Par ailleurs, un autre frein auquel une entreprise pourrait faire face durant cette première phase est l'urgence des opérations courantes. Celles-ci seront, dans la plupart des cas, prioritaires à l'implémentation de nouveaux projets, ce qui peut également ralentir le processus. Cela peut cependant porter préjudice à la nécessité perçue du projet étant donné qu'il sera mis en arrière plan (Rondeau & Bareil, 2009). C'est réellement ce que nous avons pu observer au bloc opératoire du CSF. Le manque de temps du personnel, l'urgence des activités courantes et le personnel limité laissent peu de place à de nouveaux projets. C'est pourquoi, avant de commencer l'implémentation d'un système comme le double magasins au bloc opératoire, tous les intervenants (personnel infirmier, logisticiens, pharmaciens, etc) doivent avoir une vision claire des objectifs et être en accord avec ceux-ci. Le projet doit être légitime à leurs yeux. C'est uniquement de cette façon qu'ils déploieront les efforts requis.

Autissier et Moutot (2016) suggèrent d'implémenter dès cette première phase des ateliers participatifs afin d'échanger sur les pratiques et vécus des personnes concernées par le projet. À cette étape du changement, leurs échanges seront basés sur des scénarios, dans le but d'analyser les pratiques actuelles et de se questionner sur le comportement à adopter face au futur projet.

Ensuite, vient la phase de réalisation du changement. Jusqu'à présent, le projet de changement est à l'état d'idée et peut ne pas être concret dans l'esprit des personnes concernées. Ainsi, il est conseillé de rendre celui-ci le plus visuel possible. Les employés auront besoin de concret pour croire au projet et à son utilité (Rondeau & Bareil, 2009). Le plan d'action de tels projets se doit d'être réaliste et cohérent, tout le monde doit aller vers les mêmes objectifs. Durant cette phase, un des obstacles susceptible de se manifester est le manque de connaissances des gestionnaires de projets quant à la gestion de projets, principalement lorsque ces derniers n'ont jamais été confrontés au changement auparavant (Minvielle & Contandopoulos, 2004). L'organisation doit alors s'assurer que le gestionnaire ait les connaissances requises et, dans le cas contraire, mettre à disposition les formations nécessaires. Implémenter un changement est également l'occasion pour une entreprise de développer de nouvelles compétences, pour elle comme pour ses employés (Rondeau & Bareil 2009). Même si la réalisation de change-

ment demande des efforts importants, il peut apporter énormément à une organisation et aux personnes participantes.

Finalement, une fois le changement accepté et mis en place, il est indispensable que celui-ci devienne partie intégrante du fonctionnement habituel, c'est-à-dire, qu'il cesse d'être perçu comme tel (Rondeau & Bareil, 2009). Lors de cette dernière phase, les résultats du changement doivent être mesurés, d'une part pour informer l'organisation sur le niveau d'adhésion, et d'autre part pour adapter leurs actions si nécessaire (Autissier & Moutot, 2016). Pour cela, la manière d'aborder le changement aura un rôle important. Le leader a pour mission de soutenir les équipes dans la transformation de leurs opérations et habitudes (Rondeau & Bareil, 2009). C'est pourquoi il était indispensable, lors de la première phase, d'identifier correctement qui sera affecté et comment. En effet, cela permettra de mettre en place les bonnes actions pour les bons groupes.

L'équipe qui verra ses habitudes les plus transformées au CSF sera l'équipe du magasin. Ils devront effectivement changer leur technique de commandes pour les réapprovisionnements, ils joueront donc un rôle crucial dans le bon fonctionnement du système kanban. En effet, s'ils ne respectent pas la règle des cartes kanban (ne réapprovisionner que lorsque la carte est retournée et du nombre d'unités indiquées), le système que nous essayons d'implémenter se redirigera vers le système actuel. Ensuite, nous avons étudié et recommandé la situation où les réapprovisionnements ont lieu trois fois par semaine (au lieu de deux actuellement). Cela engendre pour le département magasin un bouleversement de leur planning hebdomadaire. Certaines activités devront être déplacées dans le planning, cela demande donc un certain temps d'adaptation. C'est pourquoi il est important que le gestionnaire de projet les accompagne lors de cette transformation et qu'un dialogue ouvert soit instauré.

Comme mentionné précédemment, le personnel infirmier, lui, ne verra sa routine changée que légèrement. Cependant, leur rôle dans le bon fonctionnement du système est également crucial. Dans notre projet, ils sont en charge de retourner les cartes kanban lorsqu'un bac de stock est vide. S'ils ne respectent pas cette règle, le magasin ne sera pas prévenu et le réap-

provisionnement n'aura pas lieu. Lors de la première phase du changement, il sera important d'insister sur l'importance de leur tâche et une fois l'implémentation finie, le gestionnaire devra faire en sorte qu'ils l'intègrent à leurs habitudes.

Nous demandons aux employés de l'hôpital d'adhérer et de collaborer au projet, ce qui demande des efforts de leur part. Or, ces efforts ne persisteront pas si la motivation s'affaiblit. Autisser et Moutot (2016) proposent de mesurer les résultats de l'implémentation afin d'informer l'entreprise sur la situation. A partir de là, il serait intéressant de partager ces résultats avec les employés, comme le fait actuellement le CSF pour leur gestion des accidents. Il est en effet parfois difficile de voir la réelle évolution et les réels bénéfices du projet lorsque l'on est sur le terrain. Or, visualiser les progressions, voire le succès, permet aux équipes de garder leur motivation initiale.

Durant la période passée au CSF, d'autres obstacles ont pu être observés. Comme le mentionne Khorajia, Farris et Haas (2009), il arrive souvent que l'organisation manque de données exactes. C'est réellement un problème auquel nous avons dû faire face au CSF lors de l'analyse de la gestion des stocks. Effectivement, bien que le département magasin garde une trace de leur consommation, ce n'est pas le cas pour le bloc opératoire. Ainsi, nous avons pu connaître avec précision ce que le magasin a réapprovisionné au bloc sur une période donnée, mais il n'était pas possible de connaître les données concernant la consommation réelle du bloc, les péremptions ou encore les ruptures de stock. C'est pourquoi, une période de trois semaines de récolte de données a été mise en place. Cependant, ce laps de temps peut ne pas suffire pour un tel milieu, notamment à cause de sa grande volatilité.

Nous avons également eu recours à une analyse plus précise en comparant les consommations du magasin avec les consommations théoriques, basées sur les fiches opératoires⁴⁷. Cependant, les résultats obtenus ne sont pas assez fiables que baser l'entièreté de l'analyse du projet sur ceux-ci. Il est donc conseillé, lors de l'implémentation d'un système kanban en milieu hospitalier, de réitérer l'analyse des consommations régulièrement. De plus, afin d'éviter des situations de surplus de stock ou ruptures de stock répétitifs, nous pouvons utiliser

47. Une fiche opératoire est une liste du matériel nécessaire par intervention.

l'aide d'indicateurs afin de détecter facilement les écarts importants par rapport aux niveaux prédéfinis. Cela permettrait au Centre de Santé des Fagnes d'être plus réactif aux variations de consommation, sans devoir en analyser l'entièreté.

Il est évident qu'un tel projet consiste en une amélioration continue et permet également, lorsqu'il est exploité correctement, d'augmenter la réactivité de l'organisation en termes de gestion des stocks ainsi que sa vitesse d'adaptation. Comme nous l'avons démontré, apporter un changement dans toute organisation est un processus en plusieurs étapes, coûteux en termes de temps et d'efforts. Il serait donc utopique de penser que les résultats attendus soient immédiats (Rondeau & Bareil, 2009).

En résumé, la littérature à ce sujet met en avant les pratiques suivantes : la formation des gestionnaires de projet, l'identification des groupes de personnes concernées, l'impact du changement pour chacun d'entre eux, la création d'un plan de communication adéquat et adapté, la création d'ateliers participatifs, la création et le partage d'un plan d'action cohérent et réaliste ainsi qu'un planning réalisable et finalement, un suivi des progrès de l'implémentation.

Conclusion

L'objectif de ce travail est d'apporter des solutions d'amélioration à la situation du bloc opératoire du Centre de Santé des Fagnes. Pour cela, un cadre théorique a tout d'abord été établi, étudiant la littérature concernant les méthodes de gestion des stocks au bloc opératoire. Ensuite, la situation actuelle au CSF a été décrite, suivie de l'analyse de différentes options. Pour ces analyses, nous nous sommes intéressés à l'optimisation de la gestion du matériel stérile jetable au bloc opératoire.

La logistique hospitalière se voit recevoir un intérêt grandissant, permettant aux centres hospitaliers de réduire leurs coûts opérationnels et d'augmenter la qualité des soins fournis. Or, le personnel infirmier se voit souvent contraint de consacrer du temps aux tâches logistiques comme la gestion de ruptures de stock, au lieu de se concentrer uniquement sur le traitement des patients. De plus, les enjeux présents au bloc opératoire sont majeurs et une mauvaise gestion de stock peut avoir des répercussions sur la qualité des soins donnés. Enfin, les activités du bloc requièrent un nombre important de références différentes ainsi qu'une utilisation élevée du matériel. Nous nous sommes posés la question : comment simplifier la gestion du matériel stérile jetable, en évitant d'y impliquer les infirmiers et en diminuant les coûts qui y sont liés ?

Plusieurs études de cas de la littérature présentent la solution d'un système de double magasins, système dérivé de la méthode Kanban. Le double magasins, permet une réduction importante du temps nécessaire pour les réapprovisionnements, permettant aux logisticiens de consacrer ce temps économisé à d'autres activités comme la révision des niveaux de stocks ou l'étude de nouveaux projets, par exemple. Ensuite, grâce aux deux bacs distincts dont disposera chaque article, le nombre de pertes pour cause de péremption se voit diminuer fortement. Effectivement, les articles entrant ne sont pas mélangés avec les articles restant, ainsi ces derniers seront toujours consommés en premier. Finalement, la simplicité d'utilisation de ce système permet une gestion adéquate sans requérir des connaissances de gestion des stocks

trop importantes. Cependant, ce système engendre dans un premier temps augmentation du niveau général de stock. Il est donc nécessaire de tenir compte des contraintes de l'établissement lors de l'implémentation de celui-ci, voire d'adapter le système.

Trois options, appliquées au cas du CSF, ont ensuite été étudiées afin de déterminer les impacts qu'un tel système apporterait à l'hôpital. La première option garde deux réapprovisionnements par semaine avec un niveau de service de 99%. Les suivantes ont trois réapprovisionnements semaine, l'une avec un niveau de service de 99% et la dernière solution diminue le ce niveau à 95 % pour les articles de classe "B" et "C".

Cette dernière option est celle recommandée par ce travail. Elle apporte au CSF la simplicité du double magasins, la diminution du nombre de ruptures de stock, la diminution du nombre d'articles périmés par un respect forcé de la règle du FIFO, un gain de temps de réapprovisionnement important et une meilleure allocation des stocks, améliorant nettement le taux de rotation général.

De plus, grâce à l'analyse Pareto réalisée, il a été possible d'octroyer des règles de gestion plus strictes aux 14 % des articles représentant 80 % des dépenses annuelles. Alors que la majorité des références reçoivent une gestion simplifiée, permettant de consacrer plus de temps aux articles coûteux.

Enfin, il est recommandé de transférer le stockage de certaines références directement au magasin. Étant donné leur consommation rare, créer un stock supplémentaire au bloc n'est pas nécessaire. Actuellement, le traitement de leur transport doit se faire de la même façon que le traitement des ruptures de stock, c'est-à-dire en faisant la demande manuellement au magasin lorsque le besoin apparaît. Cependant, si une gestion informatisée du bloc opératoire était instaurée, la demande pourrait être envoyée directement au magasin. Cela permettrait au magasin de prévoir à l'avance le transport de ces articles, économisant le temps des infirmiers. Il peut donc être intéressant, pour de futures études, de s'intéresser à l'intégration de systèmes d'informations plus développés.

Bibliographie

Références

- [1] Aguilar-Escobar, V.G., Bourque, S., & Godino-Gallego, N. (2014). Hospital kanban system implementation : Evaluating satisfaction of nursing personnel. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(3), 101-110.
- [2] Amos, J., & Magad E. (1995). *Total materials management : Achieving maximum profits through materials/logistics operations*. Berlin : Springer Science & Business Media.
- [3] Anderson, D.R, Camm, J.D., Cochran, J.J, Sweeney, D.J., & Williams, T.A. (2015). *Statistiques pour l'économie et la gestion* (C. Borsenberger, Trad.). Louvain-la-Neuve : De Boeck.
- [4] Arrêté royal du 18 mars 1999 relatif aux dispositifs médicaux, (1999). *Moniteur belge*, 10 juillet 2019, p.12105
- [5] Arrêté royal du 4 mars 1991 fixant les normes auxquelles une officine hospitalière doit satisfaire pour être agréée, (1991). *Moniteur belge*, 10 juillet 2019, p.5965
- [6] Autissier, D., & Moutot, J-M. (2016). *Méthode de conduite du changement*. Malakoff : Dunod.
- [7] Babic, M. (2016). *Histoire et développement du Lean Management*. En ligne <https://www.semfor.net/histoire-lean-management>, consulté le 18 juin 2019.
- [8] Bardelli, P. (1996). *Le modèle de production flexible*. Paris : PUF.
- [9] Battini, D., Persona, A., & Rafele, C. (2008). Hospital efficiency management : the just-in-time and Kanban technique. *International Journal of Healthcare technology and management*, 9(4), 373-391.
- [10] Bareil, C., & Rondeau, A. (2009). Comment la direction peut-elle soutenir ses cadres dans la conduite d'un changement majeur? *Gestion*, 4(34), 64-69.
- [11] Beaulieu, M., & Landry, S. (2010). Achieving lean healthcare by combining the two-bin system kanban replenishment system with RFID technology. *International journal of health management information*, 1(1), 85-98.

-
- [12] BeCompta, *Organisation scientifique du travail*. En ligne <https://www.becompta.be/dictionnaire/organisation-scientifique-du-travail>, consulté le 3 juin 2019.
- [13] Blisle, C. (n.d.). *Table de la loi normale*. En ligne <https://archimede.mat.ulaval.ca/stt1920/STT-1920-Loi-normale.pdf>, consulté le 15 février 2019.
- [14] Birggs, P.G., Davies, O.L., Harrison, P.J., Hepburn, J.H., Millac, D.W.G.P, & Spendley W. (1970). *Les stocks et la gestion des stocks*. Paris : Entreprise moderne d'édition.
- [15] Bourgeon, B., Constantin, A., Karolszky, G., Marquot, J-F., Pedrini, S., Landry, S., Diaz, A., & Estampe, D. (2001). Évaluation des coûts logistiques hospitaliers en France et aux Pays-Bas. *Logistique & Management Journal*, 9(1), 81-87.
- [16] Charkaoui, A. (2008). *La logistique a une histoire*. En ligne <http://www.acharkaoui.com/la-logistique/histoirelogistique/>, consulté le 4 mai 2019.
- [17] Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management*. Londres : FT Publishing International.
- [18] Cimorelli, S. (2006). *Kanban for the supply chain*. New York : Productivity Press.
- [19] Coluy, O., (n.d.), *Advanced operation management*. Document non publié. Louvain School of Management, Louvain-la-Neuve.
- [20] Contandriopoulos, A-P., & Minvielle, E. (2004). La conduite du changement : Quelles leçons tirer de la restructuration hospitalière ? *La revue française de gestion*, 3(150), 29-53.
- [21] Corrocher, N., (n.d.) *Innovation in services*. Document non publié. Università Luigi Bocconi, Milan.
- [22] Courbariaux, T., (2006). *Logistique appliquée à la gestion de stocks de dispositifs médicaux stériles à usage unique au CHU de Brabois : analyse de la performance des systèmes de gestion de stock de DMS, d'une CAMS et d'un bloc commun de chirurgie* (Thèse de doctorat). Université de Lorraine, Nancy. En ligne <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01733835/document>
- [23] Criton, V. (2014). *Sorties de stocks : FIFO, LIFO & co (Partie 1)*. En ligne <http://logistique-pour-tous.fr/gestion-des-sorties-de-stocks/>, consulté le 25 juin 2019.

-
- [24] Crommelynck, A., Degraeve, K., & Lefèbre, D. (2013). *Le financement et l'organisation des hôpitaux*. En ligne https://www.mc.be/media/mc-informations_253_fiche-info-hopitaux_tcm49-28968.pdf, consulté le 15 juillet 2019.
- [25] Denton, B., (2013). *Handbook of healthcare operations management : Methods and Applications*. Berlin : Springer Science & Business Media.
- [26] Di Martinelly, C., Guinet, A., & Riane, F. (2005, juin). *Chaîne logistique en milieu hospitalier : modélisation des processus de distribution de la pharmacie*. Communication présentée au 6ème congrès international de génie industriel, Besançon.
- [27] Fender, M., & Baron, F. (2012). *Pratique du supply chain management*. Paris : Éditions Dunod.
- [28] George, M. (2005). *Lean six sigma pour les services*. Paris : Maxima.
- [29] Gratacap, A., & Médan, P. (2013). *Management de la production*. Paris : Édition Dunod.
- [30] Grenier, E. (2007). Quelle est la "bonne" formule de l'écart-type? *Revue Modulad*. 37, 102-105. En ligne <https://www.rocq.inria.fr/axis/modulad/archives/numero-37/Notule-Grenier-37/Notule-Grenier-37.pdf>, consulté le 10 juin 2019.
- [31] Guillo, P.A. (2017). *Optimiser la gestion des stocks dans la chaîne logistique*. Paris : Éditions Economica.
- [32] IDEJI, (n.d.). *Le travail salarié : la coût d'un employé*. En ligne <http://vieassociative.be/sites/default/files/20141125-cout-dun-travailleur.pdf>, consulté le 05 août 2019.
- [33] Id4Care, *Système modulaire : les avantages*. En ligne <http://id4care.be/wp-content/uploads/2015/11/Logistique-Modulaire.pdf>, consulté le 21 juillet 2019.
- [34] Ivanov, D., & Sokolov, B.V. (2010). *Adaptive supply chain management*. Berlin : Springer Science & Business Media.
- [35] Khorajia, M.H., Farris, J.A., & Haas, S. (2009). Design of a Kanban System for an OR Sterile supply room : A case study. *In 2009 Industrial Engineering Research Conference*.
- [36] Larochelle, E. (2018). *Logistique et gestion des stocks*. En ligne, <https://slide-player.fr/slide/11923408/>, consulté le 20 juillet 2019.

-
- [37] Li, J. (2015). *Just-in-Time Management in healthcare operations* (Thèse de doctorat). Western Kentucky University, Bowling Green. En ligne https://digitalcommons.wku.edu/stu_hon_theses/530/
- [38] Liberto, D. (2019). *Two-bin inventory control*. En ligne <https://www.investopedia.com/terms/t/two-bin-inventory-control.asp>, consulté le 20 juin 2019.
- [39] Manager-GO (2018). *Méthode 5S : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*. En ligne <https://www.manager-go.com/management-de-la-qualite/methode-5s.htm>, consulté le 20 mai 2019.
- [40] Mion, N., & Vermorel, J. (2012). *Rotation des stocks*. En ligne <https://www.lokad.com/fr/definition-rotation-stocks>, consulté le 10 juin 2019.
- [41] Mitka, E. (2017). Kanban system Design for Hospital Pharmacy - Case study. *Journal of statistical science and application*, 5(1-2), 30-38.
- [42] Mitka, E. (2015). Application of Kanban system on a hospital pharmacy. *Hellenic journal of nuclear medicine*. 18(1), 4-10.
- [43] OECD Stat, (n.d.). *Dépenses de santé et financement*. En ligne https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HEALTH_STAT&lang=fr, consulté le 25 mars 2019.
- [44] Perrins, X. (1998). *Le juste-à-temps : de la théorie à la pratique*. Paris : Dunod.
- [45] Pichault, F. (Préface d'Erhard Friedberg) (2009). *Gestion du changement : perspectives théoriques et pratiques : études de cas*. Bruxelles : De Boeck.
- [46] Rousseau, C. (n.d.). *Histoire du lean*. En ligne <http://leanmanufacturing.com/histoire-du-lean/>, consulté le 1 juin 2019.
- [47] Service Design Tool. *Blueprint*. En ligne <http://www.servicedesigntools.org/tools/35>, consulté le 20 juillet 2019.
- [48] Semal, P., (n.d.). *Supply chain management*. Document non publié, Université Catholique de Louvain-la-Neuve. Louvain-la-Neuve.
- [49] Shingo, S. (1983). *Maîtrise de la production et méthode Kanban. Le cas Toyota*. Paris : Ed. d'organisation.

[50] The Worldbank. *Services, value added*. En ligne <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS>, consulté le 30 juillet 2019.

[51] Wakerly, D., Mendenhall, W., & Scheaffer, R. (2008). *Mathematical statistics with applications*. Belmont : Thomsons Higher Education.

