

Combinaison de deux méthodologies "GRAI" et "SCOR" pour la modélisation et l'amélioration de la performance de la chaîne logistique pharmaceutique aval

Combination of two methodologies "GRAI" and "SCOR" for modeling and improving the performance of the downstream pharmaceutical supply chain

Dorra Dridi¹, Younes Boujelbene¹

¹ Faculté des sciences économiques et de gestion de Sfax, Université de Sfax, Tunisie
dorraadridi@gmail.com, younes.boujelbene@gmail.com

RÉSUMÉ. Les produits pharmaceutiques sont une composante importante du coût des activités du système de santé. Étant donné que les dépenses en produits pharmaceutiques représentent une part importante du budget total de l'hôpital, il est intéressant d'améliorer et d'optimiser la chaîne logistique pharmaceutique. La modélisation est un point de départ pour toute amélioration et optimisation. Parmi les outils de modélisation, on peut citer les modèles d'entreprise tels que le modèle SCOR et le modèle GRAI.

Le présent article présente l'intérêt des méthodes de modélisation d'entreprise et les applique sur un cas concret à l'aide d'une démarche de modélisation intégrée SCOR/GRAI afin de construire une grille décisionnelle de pilotage pour la chaîne logistique des médicaments dans un hôpital public.

MOTS-CLÉS. Modélisation, SCOR, GRAI, logistique hospitalière.

1. Introduction

La place de la chaîne logistique hospitalière et son impact sur les performances des établissements de santé sont bien reconnus. Les activités logistiques renferment un fort potentiel pour l'optimisation des ressources à l'hôpital, les coûts de ces activités peuvent atteindre 30 à 50% du budget annuel total d'un hôpital [Chow et Heaver 1994, Landry et al.2000, Di Martinelly et al.2008]. Les hôpitaux ont donc désormais un besoin impératif d'améliorer la performance des processus logistiques et ce, principalement, pour les produits pharmaceutiques qui représentent une composante importante des activités du système de santé. Leur contribution à l'amélioration de l'état de santé de la population est vitale. Ils représentent près de 40% de la dépense globale de la santé [Benazzouz et al 2016]. Selon [R. Uthayakumar et al.2013], le produit pharmaceutique représente environ 10% des dépenses annuelles de santé aux États-Unis et environ 600 milliards de dollars dans le monde en 2009. Ainsi les médicaments représentent environ 10% à 30% (parfois jusqu'à 60%) des dépenses de santé mondiale [K. Xu et al 2018]. Ces dernières années, les chercheurs s'intéressent de plus en plus à la logistique hospitalière, et plus particulièrement des produits pharmaceutiques (médicaments, dispositifs médicaux, pansements) [Hassen 2006, J. Volland et al. 2017, Nsamzinshuti et al.2018].

La pénurie de médicaments dans l'hôpital présente des implications notables, et peut avoir des répercussions majeures sur le système de santé. En effet, le pilotage de la performance de la chaîne logistique des médicaments en milieu hospitalier devient un fondement stratégique, et les centres hospitaliers en Tunisie ont de plus en plus recours à des pratiques d'optimisation de leur chaîne logistique. Ce pilotage de la performance, nécessite la mise en œuvre de la modélisation

d'entreprise [Vernadat 1999, Ducq 2007], et de toutes les méthodes de mesure et d'évaluation de la performance (ECOGRAI, ABC/ABM, BSC, SCOR), reposant sur la modélisation [Bitton, 1990; Lauras, 2004; Vincent, 2005; Bonvoisin, 2011; Bengalia 2015]. La modélisation du système à piloter est une nécessité afin de gérer les interactions entre les activités pour atteindre les objectifs [Bitton, 1990].

Des méthodes et outils de modélisation ont été développés dans différents domaines dans un objectif d'amélioration de la performance. SCOR [SCC 2004] et GRAI [Doumeingts et Vallespir 2002] représentent deux référentiels de modélisation qui sont utilisés dans la logistique hospitalière.

En s'inspirant de la modélisation intégrée SCOR/GRAI proposée par [Ducq et al. 2004], notre recherche vise à modéliser la chaîne logistique des médicaments dans un hôpital public « Habib Bourguiba » dont le but de construire une grille décisionnelle de pilotage de la chaîne logistique pharmaceutique aval en préambule à une amélioration de performance.

2. Etat de l'art

2.1. La logistique hospitalière

D'après l'ASLOG (Association française de la logistique, 2002), « la logistique de l'hôpital consiste à diriger le malade, les produits, les services et les informations du fournisseur au destinataire à un niveau défini de performance, au service de la qualité et de la sécurité des soins prodigués au patient ». Une autre définition proposée par [Landry et al, 2000] préconise que la logistique hospitalière soit « un ensemble d'activités de conception, de planification et d'exécution permettant l'achat, la gestion des stocks et le réapprovisionnement des biens et services entourant la prestation de services médicaux aux patients ».

En outre, [Chow et Heaver 1994] proposent une répartition des activités de la logistique hospitalière en trois catégories:

- L'approvisionnement: c'est un processus d'achat et de gestion des stocks des différents produits
- La production: c'est un processus de transformation tel que la fabrication des repas, le traitement du linge, ou la stérilisation des instruments.
- La distribution (ou réapprovisionnement): transport des produits (transformés dans des contenants) depuis les unités de production jusqu'aux zones de stockage avant l'utilisation auprès du patient.

[Hassen 2006] distingue des nœuds dans la structure de la chaîne logistique hospitalière à trois niveaux. Cette division s'appuie sur un périmètre central qui est la pharmacie d'un établissement, on distinguera ainsi :

- Le niveau amont (fabricants ou fournisseurs/ pharmacie), dont le rôle sera de fournir les produits pharmaceutiques à la pharmacie d'établissement.
- Un premier niveau aval (a) (pharmacie/services) qui fournit les produits aux services à partir des éléments obtenus des fournisseurs avec ou sans transformation.
- Un second niveau aval (b) (services et unités fonctionnelles/chambres des patient) qui correspond au point de consommation dont le rôle est d'assurer la fourniture des produits aux patients (gestion des stocks) et la gestion des retours.

2.2. Chaine logistique pharmaceutique hospitalière

Les produits pharmaceutiques sont une composante importante des activités du système de santé, leur contribution à l'amélioration de l'état de santé de la population est vitale et les pénuries et la mauvaise utilisation des médicaments essentiels peuvent avoir un coût élevé en termes de ressources gaspillées, de maladies et de décès évitables.

[Ouzayd et al 2014] définissent la logistique médicamenteuse aval d'un centre hospitalier comme l'ensemble des parties prenantes suivantes: (1) la pharmacie hospitalière (Entrepôt central), (2) les unités de soin (Détaillants) et (3) les patients (Consommateurs).

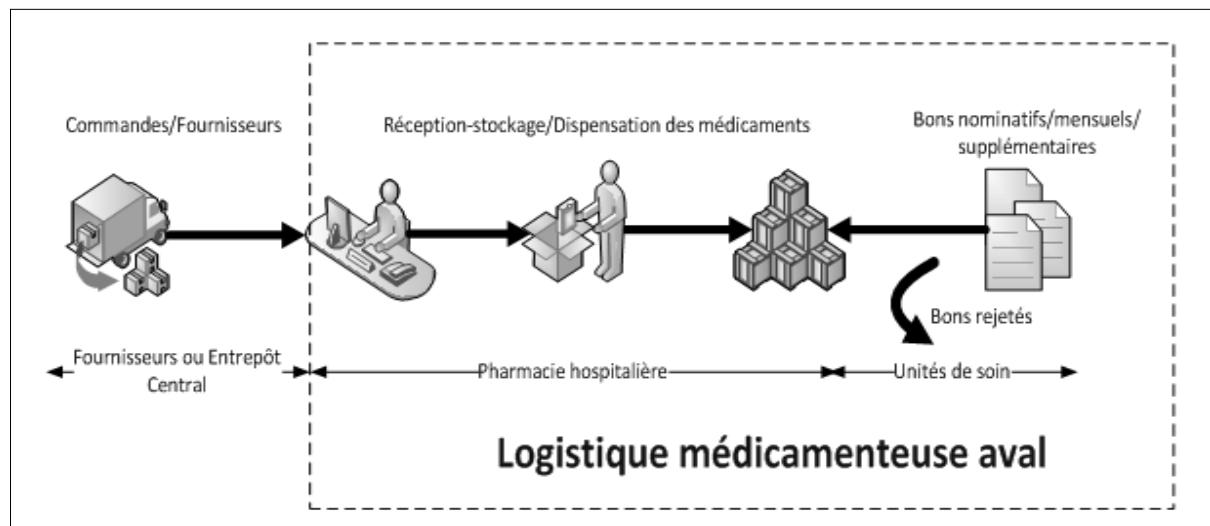


Figure 1. Logistique médicamenteuse aval d'un Centre Universitaire Hospitalier [OUZAYD et al 2014]

3. La modélisation d'entreprise

3.1. Intérêts de la modélisation d'entreprise dans les soins de santé

Selon [Javel, 2010], Chaque méthode de modélisation représente un filtre par lequel l'observateur regarde le monde réel.

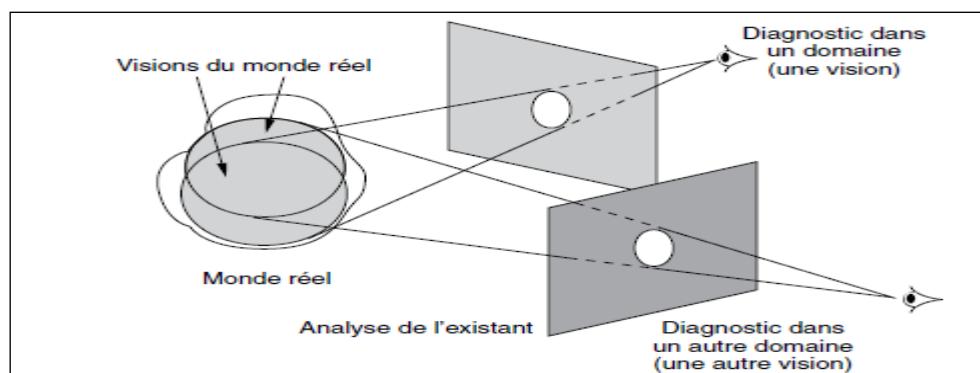


Figure 2. L'entreprise n'est perçue qu'à travers un filtre (Javel, 2010)

La modélisation d'entreprise, c'est la représentation de la structure et du fonctionnement de l'entreprise afin d'améliorer les performances de celle-ci [Ducq Y, 2003]. La modélisation permet de mieux comprendre le fonctionnement de l'entreprise, soit pour aider à la prise de décision, soit pour améliorer son fonctionnement. Dans le domaine de la Santé, la modélisation est employée par une communauté de praticiens et de chercheurs car elle permet de comprendre des organisations complexes comme l'hôpital, et permet de vérifier le fonctionnement et la robustesse d'un système (Bonvoisin 2011, Di Martinelly et al.2008, Besombes 2004). En effet, les méthodes de modélisation

prennent en compte la complexité structurelle et fonctionnelle d'un système logistique [Zgaya et Hammadi 2016].

D'après [Nsamzinshuti et al. 2018], il n'existe pas de méthode spécialement conçue pour modéliser les processus hospitaliers. Néanmoins, les auteurs ont utilisé plusieurs méthodes afin de modéliser les processus dans l'environnement de la santé, comme le montre le tableau suivant.

Auteurs	Méthode de Modélisation	Objectif de travail
Jobin Marie-Hélène et al. (2003)	Axes de performance	Logistique hospitalière
Trilling (2004)	ARIS	Bloc d'opération
Chabaane (2004)	SADT	Bloc d'opération
Ducq et al. (2004)	IDEFO /GRAI	Modélisation et conception d'un système hospitalier
Besombes (2004)	GRAI	Regroupement des Plateaux Médico-Techniques dans un hôpital
Staccini et al. (2005)	IDEFO/SADT	Les processus de soins
Hassen (2006)	SCOR, ARIS	Circuit pharmaceutique
Mebrek F. (2008)	Simulation	Logistique hospitalière
Di Martinelly (2008)	ADSI	Logistique hospitalière (pharmaceutique+ patients)
Smith.C et al. (2008)	Tableaux de bord	Secteur de soin en générale
Di Martinelly. et al. (2009)	SCOR	Logistique hospitalière (pharmaceutique+ patients)
Jlassi (2009)	IDEF	Bloc d'urgence
Bonvoisin (2011)	GRAI	Bloc opératoire
Mebrek F. (2012)	ADSI	Logistique hospitalière /Supply chain
Ibn el Farouk et al. (2012)	SCOR	Logistique hospitalière (pharmaceutique+ patients)
Ibn el Farouk et al. (2016)	SCOR	Logistique Hospitalière (Approvisionnement des médicaments).

Tableau 1. Méthodes de modélisation pour le système de santé dans la littérature

De nombreux travaux ont montré l'utilité de la méthode GRAI pour l'analyse des systèmes hospitaliers, comme ceux de Bonvoisin (2011), Besombes (2004), Ducq et al. (2004). Mais il n'existe pas des travaux qui traitent la modélisation de la chaîne logistique des médicaments en milieu hospitalier par la méthode GRAI.

3.2. La méthodologie GRAI

La méthode GRAI est une méthode basée sur la modélisation d'entreprise avec pour but la conception ou la re-conception des systèmes de production. Elle se focalise sur la partie décisionnelle et s'applique dans une optique générale d'amélioration des performances. (B.

Vallespir, G. Doumeingts 2002). La méthode GRAI s'appuie sur une approche systémique et décompose tout système de production en trois sous systèmes: le système physique ou système opérant, le système de décision et le système d'information [Ducq et al 2004], [Besombes 2004] montre une application à un système de production de soins comme illustré sur la figure ci-dessous.

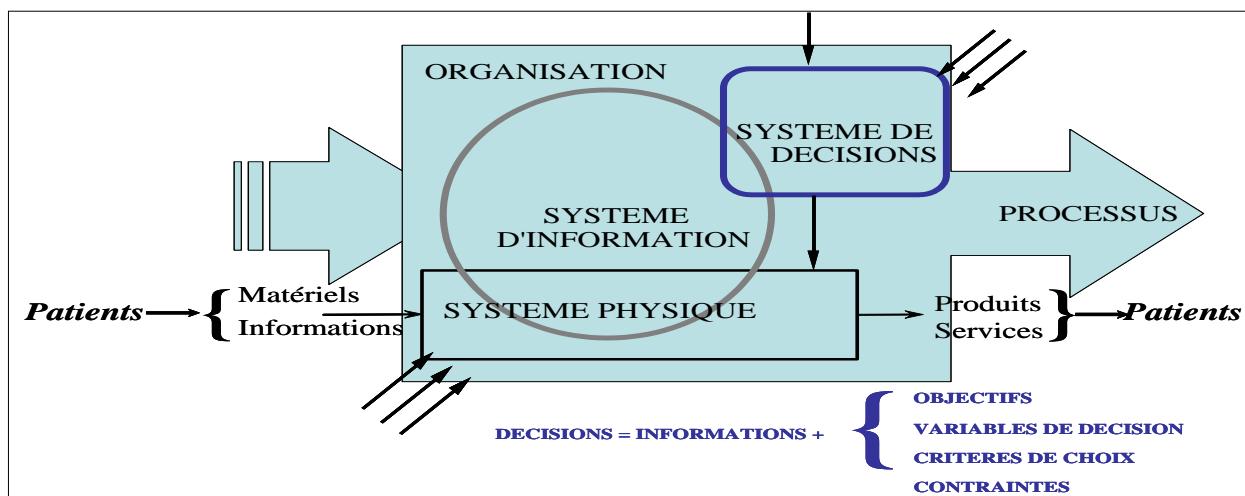


Figure 3. Analyse multi-vues du système de production de soin (Besombes 2004)

La grille GRAI est une matrice dont les colonnes correspondent aux fonctions du système de production et dont les lignes correspondent aux niveaux de décision. Plusieurs éléments composent la grille GRAI: les fonctions, les niveaux décisionnels, les centres de décision, les liens entre les centres de décision, les informations externes et internes.

A l'intersection d'une colonne (fonction) et d'une ligne (couple horizon/ période), se trouve un centre de décision. Chaque centre de décision présente les performances attendues de cette décision (les objectifs), les éléments sur lesquels on peut agir (variables de décision), les limites de ces variables (contraintes) et une aide au choix parmi les actions possibles (critères). Le cadre de décision explique comment un centre de décision est assujetti aux décisions prises par d'autres centres qui l'influencent.

Cette grille permet donc de distinguer les flux décisionnels (double flèche) et les flux informationnels (simple flèche). Il existe deux types de grilles: la grille fonctionnelle dans laquelle les fonctions indiquées représentent les fonctions de l'entreprise, la grille de conduite dans laquelle les fonctions indiquées représentent les fonctions élémentaires de conduite (planifier, gérer les produits ou les ressources). En général, une fonction de la grille fonctionnelle donne naissance à une grille de conduite.

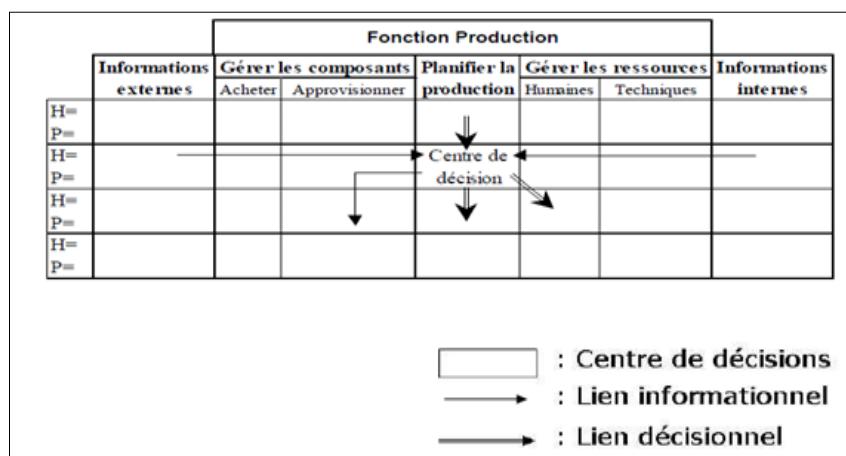


Figure 4. Grille de conduite de la méthode GRAI [Ducq et al 2004]

La prise de décision de chaque centre de décision est détaillée par l'intermédiaire d'un réseau. Le Réseau GRAI modélise plus en détail le contenu d'un centre de décision et montre la logique des activités afférentes. Chaque réseau est composé de quatre éléments fondamentaux [Trilling 2006]: l'activité, l'état initial (entrée de l'activité), le support et le résultat (sortie de l'activité).

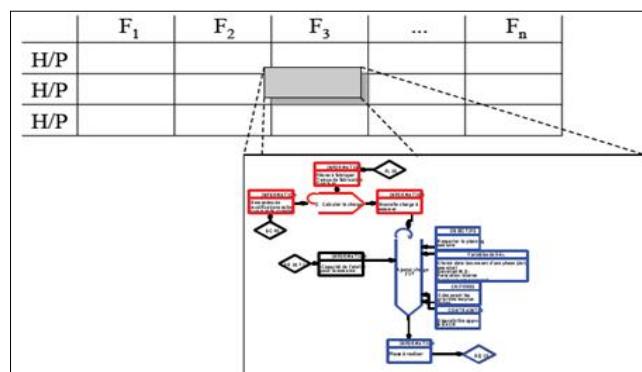


Figure 5. Grille GRAI et réseau GRAI

[B. Vallespir, G. Doumeingts 2002]

Dans le cadre de notre recherche, nous choisissons la méthode GRAI pour plusieurs raisons:

- La méthode GRAI est inspirée de la méthode ECOGRAI qui permet la définition et l'implantation d'un système d'indicateurs de performance.
- GRAI repose sur trois niveaux décisionnels (stratégiques, opérationnels, tactiques) qui représentent les trois niveaux de pilotage et aussi elle représente une démarche qui développe un dialogue entre ces différents niveaux de la hiérarchie.
- L'applicabilité pour des problématiques touchant des activités de santé a déjà été prouvée, notamment par [Bonvoisin 2011] et [Besombes 2004] qui affirment que l'adaptation de la méthode est intéressante.
- La méthode GRAI est une méthode de modélisation d'entreprise.

3.3. Le modèle SCOR

Le modèle SCOR (Supply Chain Operations Reference model) a été développé en 1996 par le Supply Chain Council (2003), une organisation mondiale indépendante qui regroupe plusieurs membres. Le modèle SCOR reflète la vision consensuelle de cette organisation, le Conseil en gestion de la chaîne logistique. Ce modèle décrit les activités qui sont associées à toutes les phases de la satisfaction de la demande d'un client. Il se compose de cinq processus clés (figure 6) à un niveau 1 de cartographie: planifier (plan), approvisionner (source), produire (make), livrer (deliver) et retourner (return). Ces cinq processus se subdivisent, eux-mêmes en trois sous-processus à un niveau 2: la planification (planning process), l'exécution (execution process) et le support (enable process).

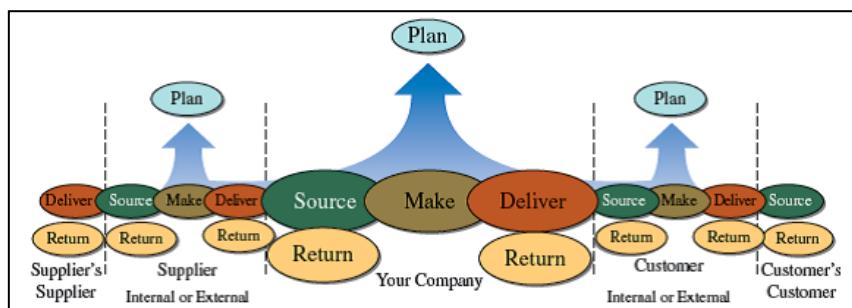


Figure 6. Les cinq processus du modèle SCOR au niveau 1 du modèle (Supply Chain Council 2003).

Le modèle SCOR (figure 7) contient quatre niveaux. Chaque niveau représente un stade de modélisation différente:

Niveau 1: il permet de modéliser l'étendue de la chaîne d'approvisionnement que nous voulons étudier, sur la base de ses fonctions élémentaires.

Niveau 2: il explique chacune des grandes composantes de la chaîne logistique, en raffinant les processus du niveau 1.

Niveau 3: il met en œuvre une définition détaillée des processus et des flux d'informations qui les relient.

Niveau 4: il n'est pas une représentation graphique à proprement parler dans le modèle SCOR, il propose des indicateurs de performance et des bonnes pratiques appliqués aux activités élémentaires.

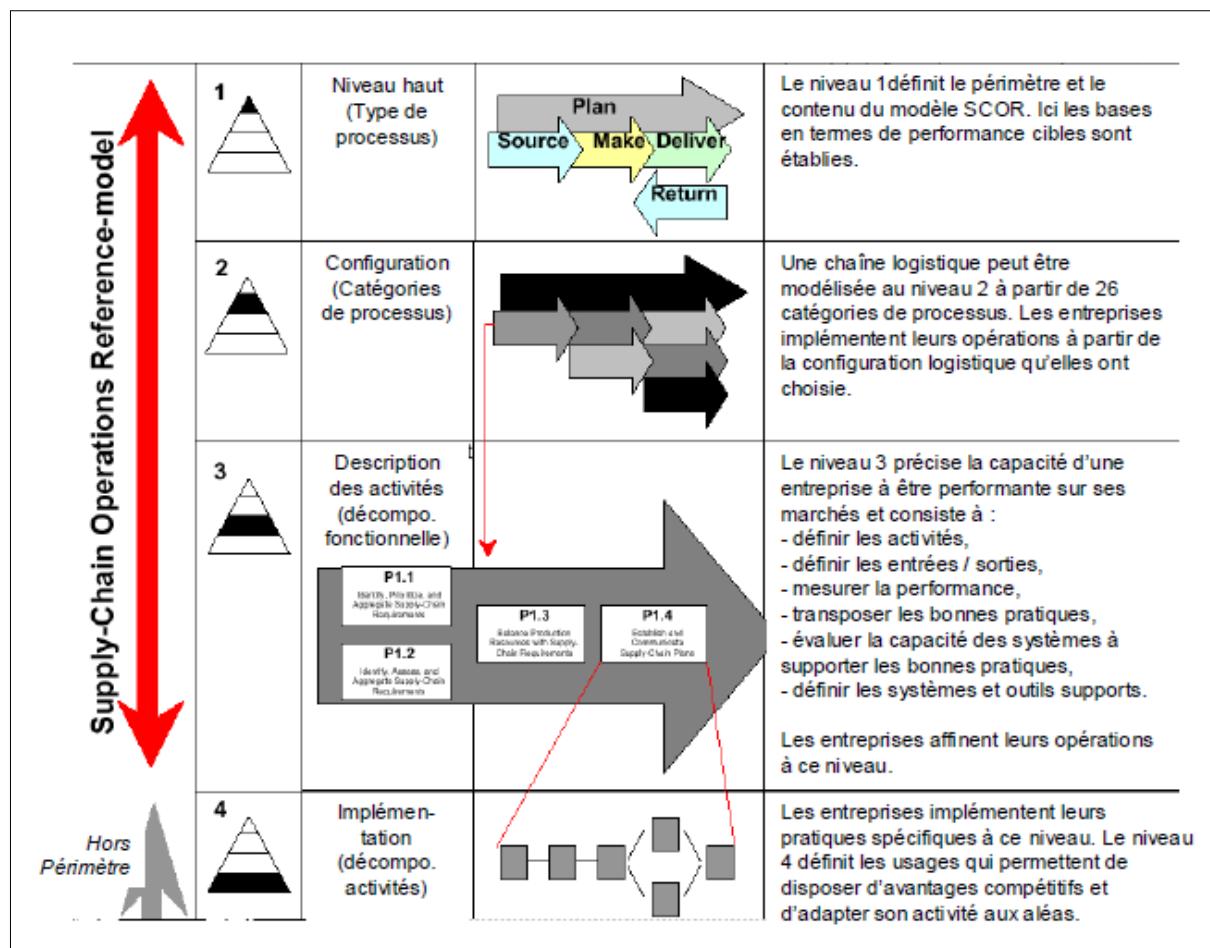


Figure 7. Les différents niveaux du modèle SCOR [Supply Chain Council, 2003]

Le modèle SCOR présente des avantages :

- Conçu spécifiquement pour la chaîne d'approvisionnement (APICS2015)
- Le modèle SCOR est utilisé pour la modélisation et l'évaluation des performances
- SCOR fait appel à des processus standard
- Permet une vision globale de l'organisation

3.4. L'intégration des deux méthodologies SCOR/GRAI

[Ducq et Vallespir 2005], ont établi deux approches, la première approche repose sur une comparaison entre le modèle SCOR et le modèle GRAI et la deuxième repose sur l'intégration de deux méthodologies SCOR/GRAI. Le tableau 2 fait apparaître une comparaison théorique où les similitudes et les différences entre les deux modèles sont rendues explicites. D'après ce tableau, on constate que les deux méthodes permettent de modéliser différents types de la chaîne logistique (service, industrie...) et chacune d'entre elles peut servir à modéliser une chaîne logistique complète ou partielle. Les deux méthodes permettent la description des processus. Le modèle SCOR sert à identifier cinq processus de base que l'on retrouve dans chaque entreprise (planifier, approvisionner, fabriquer, livrer, gérer les retours), alors que la description des processus par la méthodologie GRAI est différente d'une entreprise à l'autre.

		SCOR	GRAI
1	Modélisation de chaîne logistique de tous types d'entreprises	x	x
2	Modélisation de la chaîne logistique globale ou d'une partie	x	x
3	Modélisation de tous les types de processus de gestion		x
4	Modélisation jusqu'au niveau d'implantation		x
5	Description des processus	x	x
6	Description des fonctions		x
7	Notation standardisée	x	
8	Représentation (formalisme) graphique standard		x
9	Vocabulaire et définition de processus standard	x	
10	Modélisation hiérarchique	x	x
11	Définition d'objectifs (caractéristiques) de performance	x	x
12	Définition d'indicateurs de performance	x	x
13	Hiérarchisation des indicateurs de performance	x	x
14	Liste de référence d'objectifs (caractéristiques) de Performance	x	
15	Liste de référence d'indicateurs de performance	x	
16	Liste de référence des meilleures pratiques (pas de liste exhaustive)	x	
17	Notion de variable de décision		x
18	Analyse de cohérence des objectifs		x
19	Notion temporelle dans la modélisation		x

Tableau 2. Comparaison des modèles SCOR et GRAI [Ducq et Vallespir 2005]

L'idée clé de la modélisation intégrée consiste à combiner les cinq processus clés présents dans le modèle SCOR avec la méthode GRAI pour atteindre une grille intégrée GRAI/SCOR qui consiste à piloter la chaîne logistique. Cette grille est à la fois une grille fonctionnelle et une grille de conduite qui sont ainsi fusionnées.

Sur la figure 8, force est donc de constater que quatre colonnes ont été ajoutées à la grille GRAI initiale qui sont respectivement la gestion des ventes et du marketing, l'ingénierie et le développement, la qualité et la gestion du service à la clientèle qui remplace la colonne de gestion des retours. Observons la présence de la colonne de gestion des ressources techniques et humaines. En effet, afin de construire un modèle de référence pour le pilotage d'une chaîne logistique, [Ducq et Vallespir 2005] intègrent SCOR et GRAI selon ces principes et afin de construire une nouvelle grille qui combine les points forts des deux méthodes.

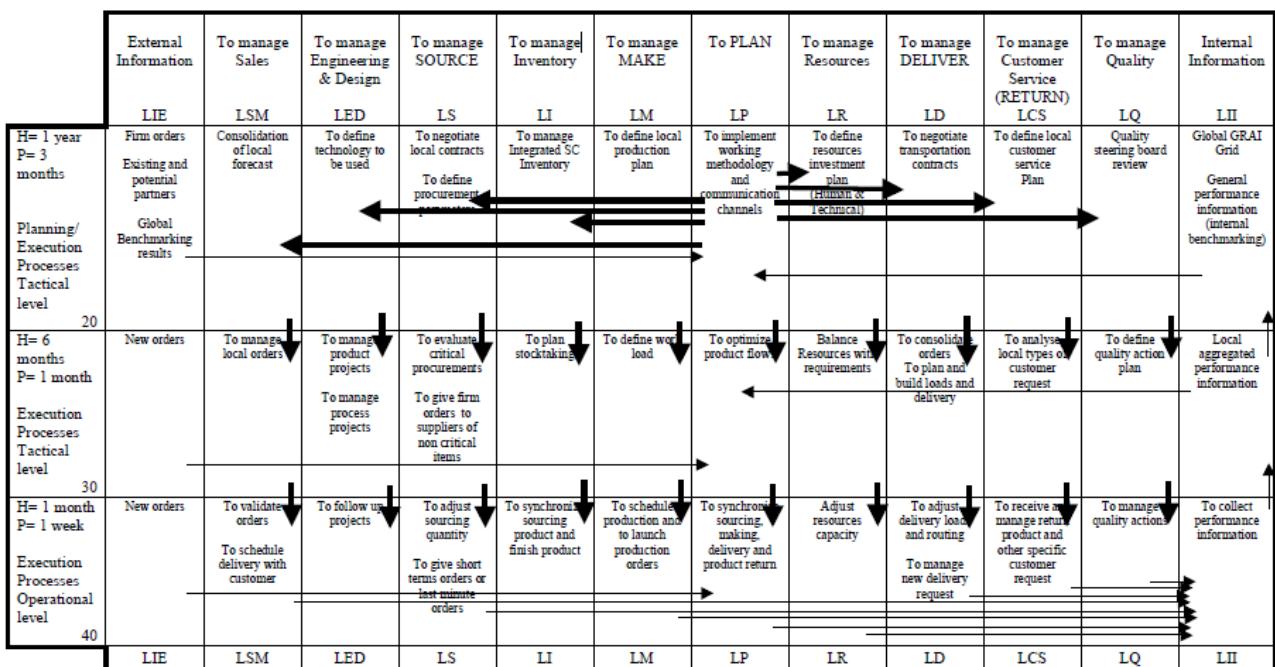


Figure 8. Modélisation de SCOR en GRAI [Ducq et vallespir2005]

Le choix de la modélisation intégrée (SCOR/GRAI) est fondé sur les raisons suivantes :

- Cette modélisation permet d'intégrer les notions de deux modèles GRAI et SCOR.
- Cette modélisation permet de transformer les cinq processus de base de SCOR en fonctions pour les intégrer dans la grille décisionnelle de pilotage GRAI
- Les éléments de processus du modèle SCOR sont identifiés surtout aux niveaux tactiques et opérationnels de la grille GRAI
- Combiner les éléments clés des modèles SCOR et GRAI.

3.4. Synthèse

L'intégration de deux méthodologies SCOR/GRAI, représente l'approche que nous avons appliquée pour modéliser la chaîne logistique des médicaments en milieu hospitalier. Cette approche a permis de combiner les éléments clés des modèles SCOR et GRAI. L'intérêt du modèle SCOR est de fournir des fonctions de référence pour contrôler la chaîne logistique. L'intérêt du modèle GRAI est de définir les centres de décision liés aux fonctions et d'ajouter ceux qui manquent dans le modèle SCOR [Ducq et al.2004]. Notons cependant que, l'idée consiste à transformer les cinq processus de base de SCOR en autant de fonctions pour ensuite les intégrer dans la grille décisionnelle de conduite GRAI/SCOR. Notons aussi que les éléments de processus du modèle SCOR sont identifiés surtout aux niveaux tactiques et opérationnels de la grille GRAI.

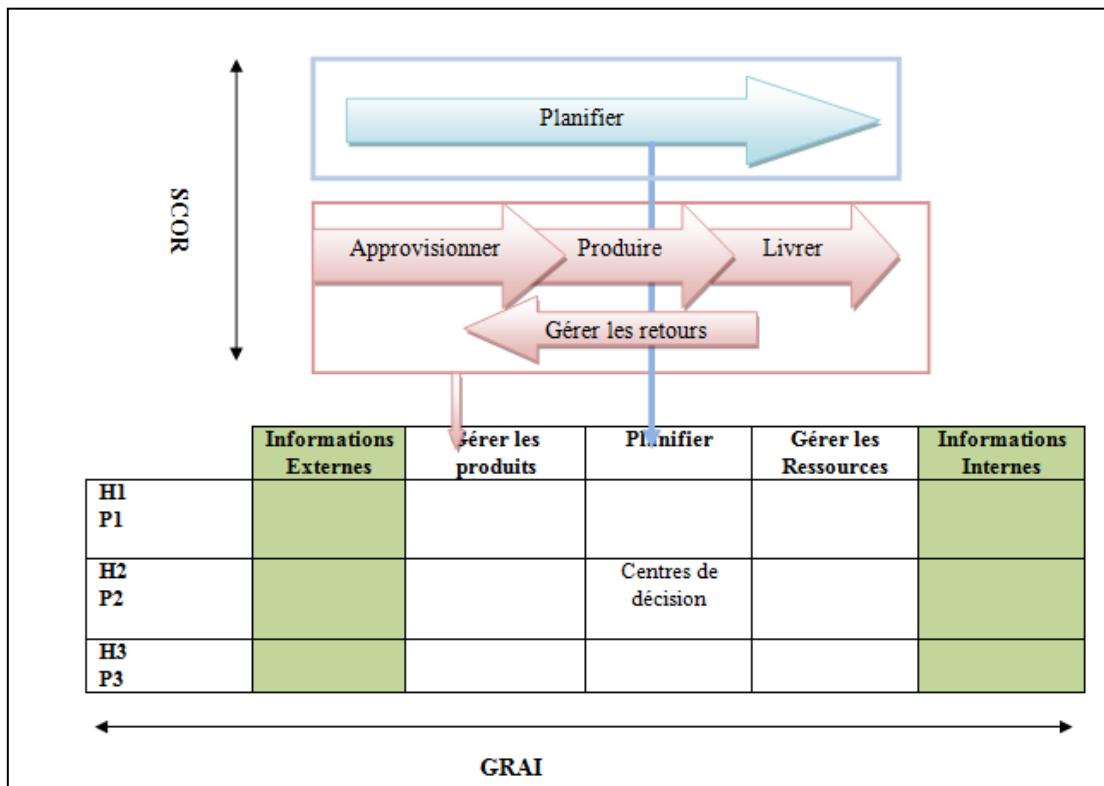


Figure 9. Approche adoptée (modélisation intégrée)

4. Etude de cas Hôpital HABIB BOURGUIBA

4.1. Présentation du champ d'étude

L'Hôpital Habib Bourguiba a été créée en 1986, il est classé en tant que Centre Hospitalo-Universitaire. Depuis 1993, il est érigé en un établissement public de santé sous tutelle du Ministère de la Santé Publique. C'est l'une des plus importantes structures hospitalières en Tunisie.

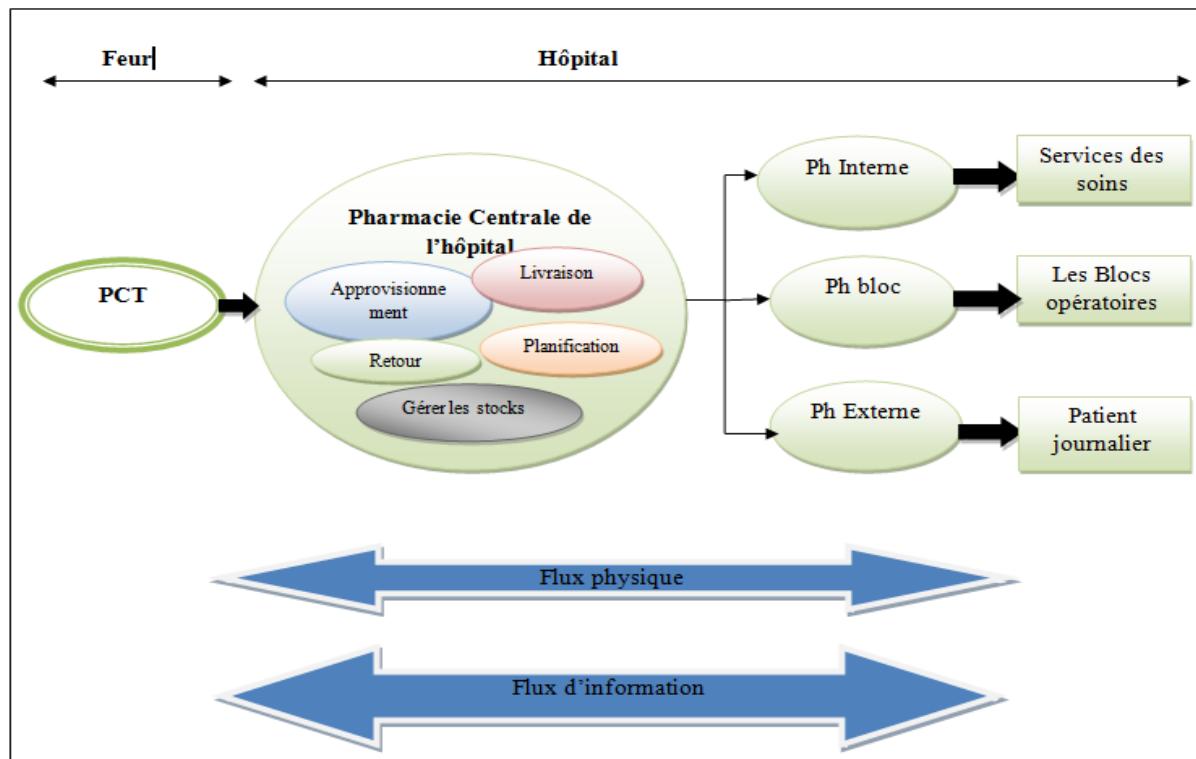


Figure 10. La chaîne logistique des médicaments dans l'hôpital Habib Bourguiba

Dans le cadre de ce travail, nous nous intéressons essentiellement à la chaîne logistique des médicaments au sein de l'hôpital. Cette dernière est parmi les processus de production de soins les plus complexes, notamment par :

- La diversité des flux d'informations qui sont relatifs aux flux physiques, ces flux se présentent sous forme électronique ou papier.
- La diversité des modes de dispensation, délivrance nominative (Dispensation Journalière Individuelle Nominative DJIN), délivrance globale.
- L'intervention de différents acteurs de santé (le médecin prescripteur, le pharmacien dispensateur, l'infirmier(ère)) et le patient.
- La diversité des étapes dans l'acheminement des médicaments au patient dans l'hôpital.

Il existe différents types de médicaments dans l'hôpital comme montre la figure 11 (la liste n'étant pas limitative).

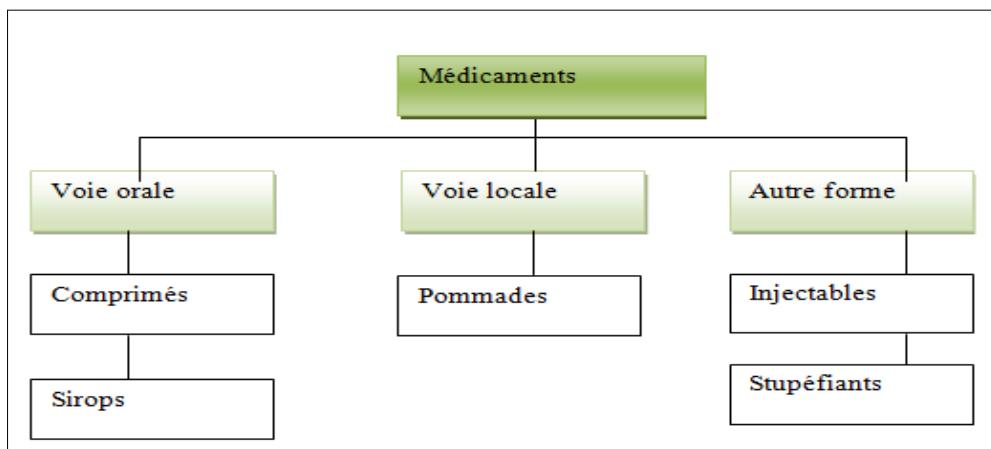


Figure 11. Famille de médicament

Afin d'analyser la chaîne logistique des médicaments, nous avons eu recours à différents outils de collecte des données.

4.2. Collecte des données

Pour créer notre étude de cas, deux sources d'informations sont mobilisées: l'entretien centré sur la tâche et l'observation. L'entretien centré sur la tâche consiste à expliquer en quoi consiste le travail des acteurs (opérateurs) de la chaîne logistique des médicaments et le recours à l'observation aide à enrichir notre compréhension sur la gestion des flux du médicament dans l'hôpital.

4.2.1. L'entretien centré sur la tâche

L'entretien centré sur la tâche contient une question inductive dans laquelle l'interviewer invite l'opérateur à expliquer en quoi consiste son travail [Wuillemin 2007]. Ce type d'entretien aide à décrire de manière très précise les activités des opérateurs (les responsables des unités de soins, un représentant des ressources humaines,...).

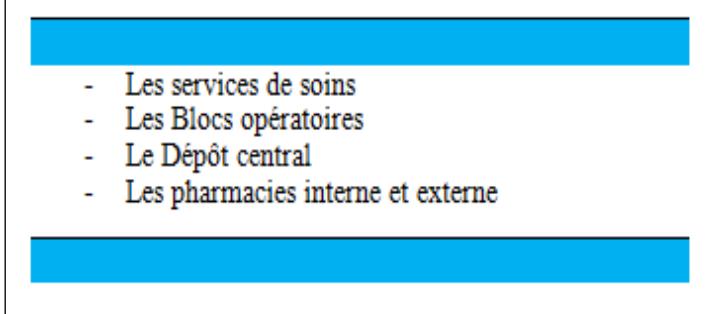
A ce stade, 3 niveaux sont distingués :

- La présentation de la mission générale de gestion de la chaîne logistique des médicaments dans l'hôpital.
- La description de fonctions spécifiques à l'opérateur à l'intérieur de l'hôpital.

- La présentation des principales tâches caractérisant les fonctions de la chaîne logistique (Approvisionnement, livraison, planification..).

4.2.2. Observation

Le recours aux observations a permis d'enrichir notre compréhension des processus logistiques et des flux des médicaments. Les observations ont eu lieu dans des endroits différents (Encadré 1). Le point fort des observations est le fait qu'elles fournissent des données sur les comportements des professionnels impliqués dans la gestion des médicaments. En plus l'observation a donné lieu à des interactions informelles qui nous ont facilité l'établissement des contacts avec les différents responsables.

- 
- Les services de soins
 - Les Blocs opératoires
 - Le Dépôt central
 - Les pharmacies interne et externe

Encadré 1. Les lieux d'observation

4.3. Modélisation de la chaîne logistique des médicaments avec le modèle SCOR

Afin de construire la méthode décisionnelle GRAI, nous appliquons, tout d'abord, la méthode SCOR pour identifier les processus de la chaîne logistique des médicaments dans l'hôpital. Après l'analyse, il s'avère que cette chaîne contient les quatre processus suivants, décrits sur le schéma de modélisation du niveau1.

Plan : c'est le processus de planification

- Planification des besoins des médicaments
- Planification des expéditions à effectuer par le dépôt central vers les pharmacies (interne, externe, bloc, personnel).
- Planification des expéditions inter-dépôts

Source : Approvisionnement des médicaments, ce processus va du fournisseur (PCT) jusqu'au hôpital, il comprend les aspects liés:

- Lancement des commandes au fournisseur
- La réception des médicaments et leur vérification (Quantité, n° lot, date de péremption)
- Saisie informatisée des entrées
- Stockage des médicaments dans les magasins

Livrer : c'est la livraison des médicaments depuis le Dépôt pharmaceutique jusqu'au patient final (Patient dans le bloc opératoire, patient hospitalisé dans les services de soins, Patient externe).

Retour : Il s'agit de retour des médicaments livrés non conformes, par erreur, en excédents ou périmés

- Retour des médicaments de l'unité de soins à la pharmacie interne
- Retour des médicaments depuis le dépôt vers le fournisseur

Pour tenir compte des fonctions support, SCOR préconise l'ajout d'un processus spécifique.

Enable : Ce sont les processus de support, ils permettent de fournir les moyens dimensionnés par la planification (plan) à l'exécution (approvisionnement, livraison).

- Gestion des inventaires
- Tracer les mouvements des stocks inter dépôts
- Gérer les péremptions des médicaments

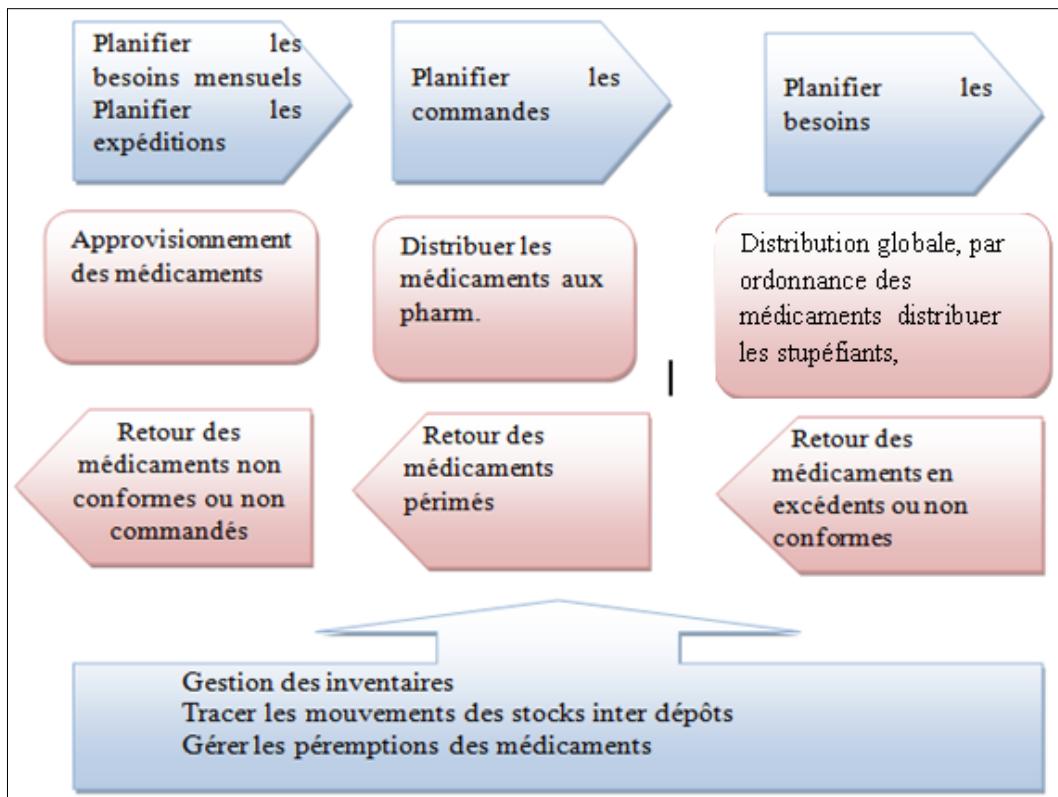


Figure 12. Modèle SCOR Niveau 1

Le niveau 2 du modèle SCOR (catégorie de Processus) détermine la configuration de la chaîne logistique des médicaments dans l'hôpital. La configuration de la chaîne logistique à ce niveau est le reflet de l'ensemble des opérations stratégiques. La figure 13 représente l'architecture générique du niveau 2 de la chaîne logistique des médicaments comme préconisé par le modèle SCOR.

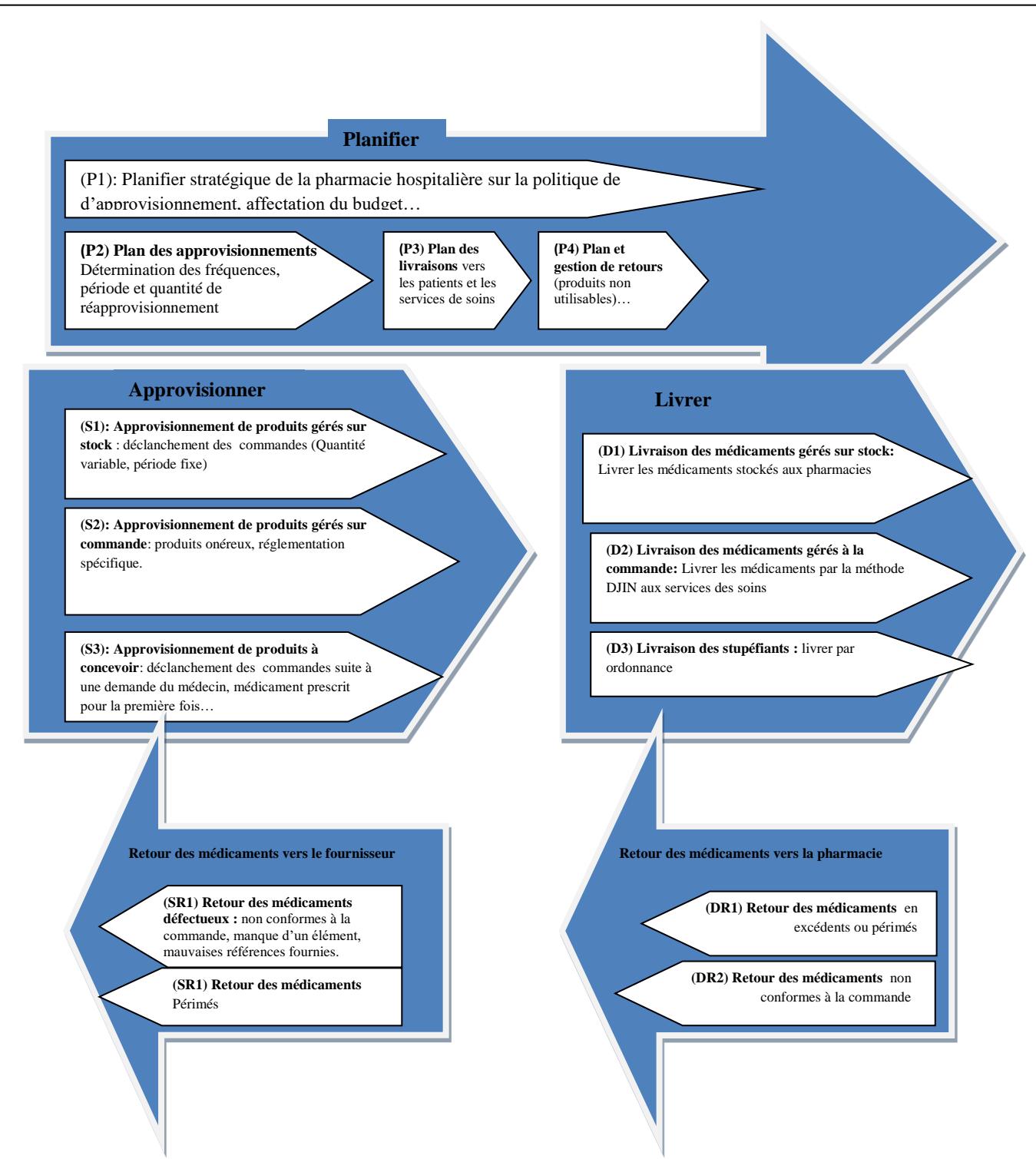


Figure 13. La cartographie des processus de niveau 2

4.4. Modélisation de la chaîne logistique des médicaments avec le modèle GRAI

En s'inspirant de travaux proposés par [Ducq et Vallespir 2005], la construction de la grille décisionnelle GRAI, est effectuée en tenant compte des quatre processus de base du modèle SCOR, c'est-à-dire planifier (PLAN), approvisionner (SOURCE), livrer (DELIVER), et gérer les retours (RETURN), de plus, nous avons transformé la colonne de gestion de retour en un processus de gestion de l'inventaire et de retour et nous avons ajouté une colonne supplémentaire de gestion des unités de soins qui permet de gérer les services. De ce fait, la grille de pilotage que nous avons obtenue est déclinée en six fonctions (hors informations internes et externes), représentatives de la chaîne logistique hospitalière des médicaments en tant que système de production de soins.

Flux d'information Flux Décisionnels	Information Externe	Gérer les Approvisionnements	Gérer la livraison des Médicaments	Planifier Le circuit des MED	Gérer l'inventaire et le retour	Gérer les unités de soins	Gérer les Ressources	Information Interne
Niv. Stratégique H: 5 ans P: 1 an 40	Politiques Budgétaires	Définir la politique d'approvisionnement.	Définir la politique de livraison	Planifier les processus de la chaîne logistique	Planifier la gestion d'inventaire et le retour	Définir la politique de livraison aux soins	Organiser le recrutement et investir en Matériel	
Niv. Tactique 20 H: 1 an P: 1 mois 30	Dotations budgétaires annuels	Lancer la commande des médicaments (appro)						Historique Niveau de stocks
Niv. Opérati H= 1 sem P: 1 jour 20	Médicaments disponibles	Réceptionner Enregistrer, Stocker	Vérifier	Distribuer les médicaments aux patients externes (personnels,...)	Gérer le retour des MED non conformes, en excédent et les péremptions	Réapprovisionner les services des soins	Affecter les infirmières aux services des soins	Demandez des médicaments (la pharmacie interne, bloc...)
Temps Réel H: 1 jour 10				Lance BC Réception BP Préparer valider Expédier	Planifier les besoins des MED (nominative, Vrac)	Suivre les mouvements (inter dépôts) des stocks	Affecter les médicaments dans les chariots	Accueillir patient

Figure 14. Grille GRAI de la chaîne logistique des médicaments dans l'hôpital

En termes de réseaux, nous décrivons de manière détaillée le CD « réapprovisionnement les services de soins» relative à la fonction « Gérer les unités de soins »

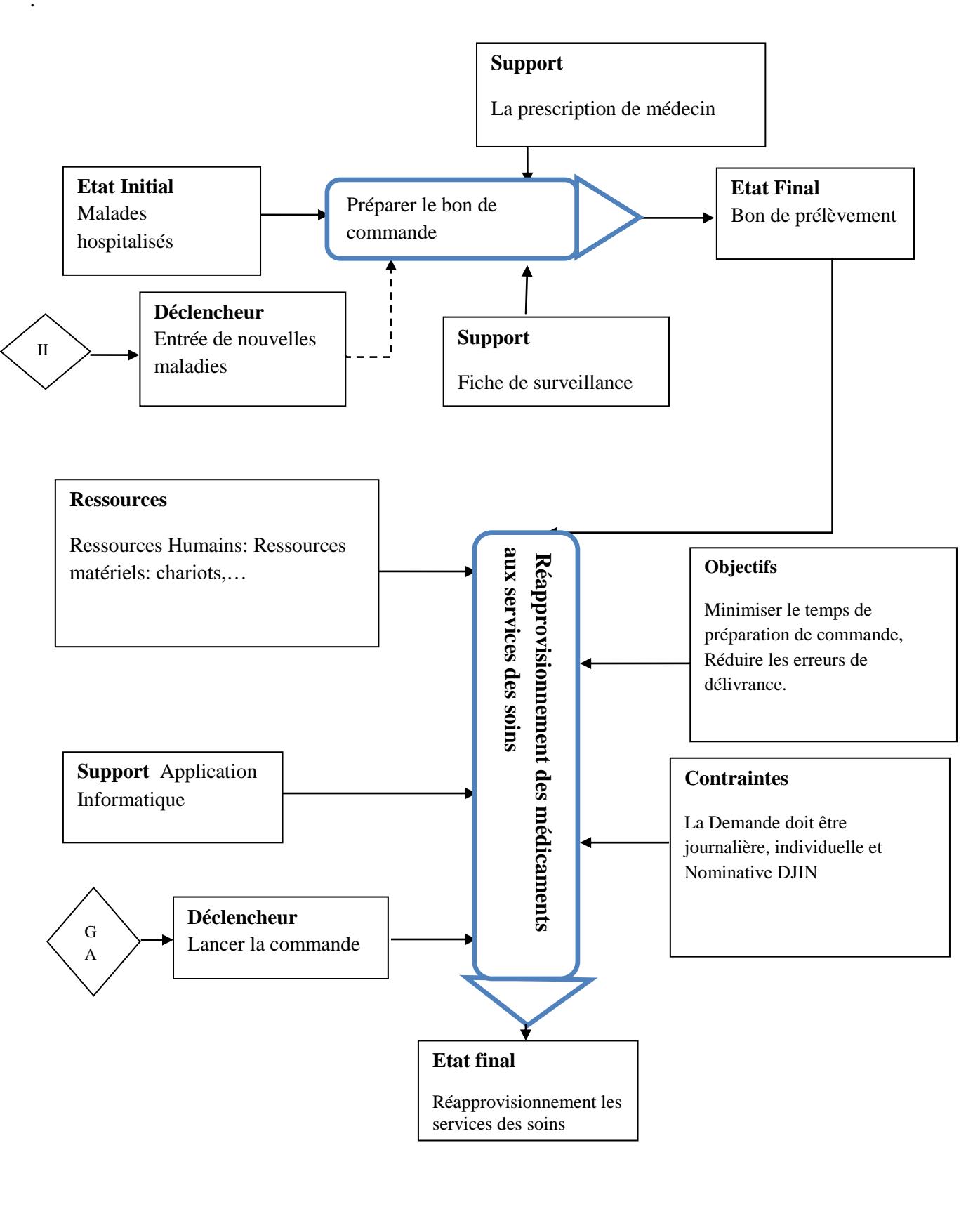


Figure 15. Réseau GRAI – CD GU20 « Réapprovisionnement les services de soins »

La figure 14 représente le modèle « As-Is » du système décisionnel existant de la chaîne logistique des médicaments au sein de l'hôpital. Les liens entre les centres de décision peuvent être un lien d'information (flèche rouge) ou un lien décisionnel (flèche verte): le cadre de décision.

Un centre de décision utilise les informations provenant d'autres centres de décision pour prendre la décision, a titre d'exemple le centre de décision "réapprovisionnement des unités de soins" dépend des informations issue du centre de décision "lancer la commande". Le cadre de décision représente la transmission des éléments de décision (objectifs, variables de décision, contraintes et critères) d'un centre de décision à un autre pour lui permettre de prendre la décision.

La grille de pilotage est déclinée en six fonctions (hors informations internes et externes), parmi elles, on cite la colonne "gérer les approvisionnements" qui vise à gérer les achats et les stockages de produits pharmaceutiques (médicaments) depuis l'identification des besoins jusqu'à le stockage des commandes.

La mise en œuvre du modèle décisionnel nous a permis, de structurer le modèle macroscopique de prise de décision. La décomposition temporelle laisse apparaître quatre niveaux décisionnels :

- **Stratégique** (Horizon 5 ans, Périodicité 1 an): les décisions portant sur les investissements à long terme, les développements des produits, la planification
- **Tactique** (Horizon 1 an, Périodicité 1 mois): les décisions portant sur les investissements à court terme, et l'organisation du circuit des médicaments dans l'hôpital de telle sorte que les objectifs stratégiques puissent être atteints.
- **Opérationnel** (Horizon 1 semaine, Périodicité 1 jour): décisions portant sur l'ajustement des ressources, l'ordonnancement et la gestion de la relation Patient.
- **Temps réel** (Horizon 1 jour) : décisions portant sur le traitement des commandes, la réalisation et l'expédition des médicaments.

4.5. Discussion

Cette modélisation de structure de pilotage représente un point de départ pour la construction d'un système d'évaluation de la performance, en effet, à travers cette grille, les Centres de Décision dans lesquels vont être implantés les indicateurs de performances de la chaîne logistique des médicaments sont identifiés. Ainsi, l'évaluation de la performance pourrait, être réalisée en regard de trois centres de décision: (1) CD1: GA30 Lancer la commande des médicaments, (2) CD2: GA20 Réceptionner, Vérifier Enregistrer, Stocker et (3) CD3: GU20 Réapprovisionner les unités de soins. Ce choix est motivé par le fait que ces centres de décision s'articulent autour de problème d'évaluation de la performance de la chaîne logistique des médicaments dans l'hôpital.

En nous appuyant sur la grille GRAI, nous avons déterminé les objectifs des centres de décisions mentionnés ci-dessus, ces objectifs doivent découler des domaines de performance de SCOR.

Les objectifs du CD GA40: « Politique d'approvisionnement des médicaments (H=5 ans, P=1 an) » relatifs au niveau stratégique (H=5 an, P=1 an):

- O_{GA40-1} : Augmenter la fiabilité d'approvisionnement des médicaments

Les objectifs du CD GA30: « Lancer la commande » relatifs au niveau tactique (H=1 an, P=1 mois): tout en respectant les objectifs de performance transmis par le CD GA40 :

- O_{GA30-1}: Assurer la disponibilité des médicaments au bon moment et au bon endroit à l'hôpital
- O_{GA30-3}: Diminuer le coût d'approvisionnement

Les objectifs du CD GA20: « Réceptionner, Vérifier, Enregistrer, Stocker » relatifs au niveau opérationnel (H=1 sem, P=1 jour): tout en respectant les objectifs de performance transmis par le CD GA30 :

- O_{GA20-1}: Diminuer le coût d'inventaire
- O_{GA20-2}: Eviter la rupture des stocks et le sur-stockage

Les objectifs du CD GU20: « Réapprovisionnement les médicaments aux services des soins » relatifs au niveau opérationnel (H=1 sem, P=1 jour): tout en respectant les objectifs de performance transmis par le CD GU40 :

- O_{GU20-1}: Augmenter la fiabilité de livraison aux services des soins
- O_{GU20-2}: Diminuer le temps de réponse des commandes

La modélisation intégrée de la chaîne logistique des médicaments, que nous avons effectuée, représente un point de départ pour la construction d'un système d'indicateurs de performance, ces indicateurs doivent d'une part provenir du référentiel des indicateurs de SCOR et d'autre part être conformes aux objectifs mentionnés ci-dessus.

Notons que le modèle SCOR propose 13 indicateurs de performance qui peuvent être classés en cinq catégories à savoir (1) la fiabilité qui correspond à la performance des livraisons; (2) la réactivité qui représente le délai de réalisation d'un ordre de commande (3) la flexibilité qui correspond au temps de réponse de la chaîne logistique et la flexibilité de production; (4) coûts de la chaîne logistique qui incluent le coût total de la gestion de la chaîne logistique, le coût des produits vendus, la productivité selon la valeur ajoutée et le coût de garantie; (5) efficacité dans la gestion des capitaux qui correspond à la durée du cycle d'exploitation, le nombre de jours d'inventaire, et la rotation des actifs. [SCC, 2006]. Les trois premières catégories d'indicateurs mesurent principalement la qualité du service rendu au client (relations au client), les deux dernières catégories mesurent l'efficacité financière (opérations internes).

Issus de SCOR, nous avons choisi de vous présenter pour illustration les indicateurs de performance du centre de décision « GA30: Lancer la commande des médicaments ».

Objectifs	Indicateurs
CD « GA30 » Lancer la commande des médicaments	
Assurer la disponibilité des médicaments au bon moment et au bon endroit à l'hôpital	<ul style="list-style-type: none"> - Taux de fiabilité des commandes - Taux de service de fournisseurs - Taux de retards % des commandes - Délai de livraison de commande - Erreurs dans les bons de commandes
Diminuer le coût d'approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"> - Taux de fiabilité des commandes - Taux de retards % des commandes - Cout de passation d'une commande - Erreurs dans les bons de commandes

Conclusions

Toutes les méthodes de mesure et d'évaluation de la performance, reposent sur des bases essentielles qui sont la modélisation traduisant la compréhension par analyse du système concerné. Dans ce cadre, notre étude porte sur la modélisation de la chaîne logistique des médicaments dans un hôpital public « Habib BOURGUIBA », par l'intégration de deux méthodologies SCOR/GRAI qui représentent nos deux références de modélisation. L'intégration de ces deux approches présente un intérêt réel dans le cadre de l'évaluation de la performance de la chaîne logistique.

Dans le but d'améliorer notre modèle intégré, il est envisageable d'étudier d'autres approches de modélisation de chaîne logistique afin d'obtenir la modélisation la plus adéquate.

Trois notions (triplet) sont essentielles à l'évaluation de la performance : l'objectif, la mesure et la variable d'action [Bitton, 1990 ; Berrah, 1997]. Le but des indicateurs de performance est de vérifier l'effectivité des actions sur les variables de décision afin d'atteindre des objectifs [Ducq et al.2004]. En acceptant de faire ce lien, on entre de plain-pied dans le pilotage du système. En effet, pour la continuité de nos travaux, nous proposons le déploiement de la méthode ECOGRAI car son principe de « triplet » permet de lier chaque indicateur de performance à au moins un objectif et à au moins une variable de décision afin de construire un système d'évaluation de performance permettant d'améliorer le pilotage de la chaîne logistique pharmaceutique aval.

Bibliographie

- Aptel O. (2000). Le rôle de la logistique dans la connaissance du niveau de stock : le cas du secteur hospitalier. Les Troisièmes Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique, 9 au 11 mai 2000, Trois-Rivières, CRET-LOG, 23P.
- Aslog (2002). Commission logistique hospitalière, « Résultats de l'enquête nationale», Colloque : " l'hôpital et la fonction logistique ", 21 mai 2002.
- Baboli A., Guinet A. (2009). La logistique hospitalière – besoins de gestion des flux pharmaceutiques, Dossier techniques de l'ingénieur. AG, 5, 10.
- Benazzouz T., Echchatbi A., et Charkaoui A. (2016). Modélisation de la chaîne logistique des médicaments au Maroc par les réseaux de Petri, 8ème Conférence francophone en gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers, 11 au 13 Juillet.
- Benghalia A. (2015). Modélisation et évaluation de la performance des terminaux portuaires, thèse de doctorat de l'université Havre, Informatique/ Génie logiciel.
- Beretz L. (2002). "La logistique hospitalière: le point de vue de la pharmacie", Colloque "L'hôpital et la fonction logistique ", Hôpital Expo, 20 mai.
- Beretz L., Petit H. (2000). Analyse du fonctionnement de la chaîne logistique pharmaceutique dans un établissement de santé. Le Pharmacien Hospitalier, 3^{ème} Forum AAQTE – APHAL, Supplément du N° 142 Septembre 35ème Années – ISSN 0768-9179, Pp 28-29.
- Berrah L. (1997) « Une approche d'évaluation de la performance industrielle: modèles d'indicateurs et techniques floues pour un pilotage réactif », Thèse de doctorat délivrée par l'INPG.
- Besombes B., Merchier L. (2004). Regroupement de plateaux médico-techniques : une approche basée sur la modélisation d'entreprise à partir de GRAI. Actes de la 2^{ème} Conférence en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers (GISEH, 2004), 11 p., Mons.
- Bitton M., (1990) « ECOGRAI: Méthode de conception et d'implantation de systèmes de mesure de performance pour organisations industrielles ».Thèse de doctorat délivrée par l'université Bordeaux1.
- Bonvoisin F. (2011). Evaluation de la performance des blocs opératoires: du modèle aux indicateurs, thèse de doctorat en automatique, université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis.
- Chaabane S. (2004). Gestion prédictive des blocs opératoires. Thèse de doctorat de l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Lyon.

Chow G., Heaver, T.D. (1994). Logistics in the Canadian health care industry. Canadian Logistics Journal 1 (1): 29-73.

Di Martinelly C. (2008), Proposition of a framework to reengineer and evaluate the hospital supply chain. Computational Science, PhD, INSA de Lyon:1–149.

Di Martinelly C., Guinet A., Riane F. (2005). Chaîne logistique en milieu hospitalier: modélisation des processus de distribution de la pharmacie, 6e Congrès international de génie industriel – 7-10 juin 2005 – Besançon (France).

Di Martinelly C., Riane F. et Guinet A. (2009). Une approche de modélisation porter-SCOR pour la chaîne d'approvisionnement des hôpitaux. Journal international des systèmes de logistique et de gestion, 5 (3-4), pp. 436-456.

Doumeingts G., Ducq Y. (2001). Enterprise Modelling techniques to improve efficiency of enterprises, In International Journal of Production Planning and Control, Vol. 12, n°2, March 2001.

Ducq Y. (2003). La Modélisation d'Entreprise, La méthodologie GRAI complète, le Module GIM, notes de cours, Master PII, 2003-2004-04-08.

Ducq Y. (2007). Evaluation de la performance d'entreprise par les modèles, habilitation a dirigé des recherches, université bordeaux 1.

Ducq Y., Akif J.C., Blanc S. (2005). Comparison of methods and frameworks to evaluate the performance of supply chains, 4th international workshop on performance measurement implementation of performance measurement systems for supply chains, Bordeaux, june 27 28.

Ducq Y., Cabana C. (2004). Comparaison entre le modèle GRAI et le modèle SCOR pour la modélisation et l'évaluation de la performance de la chaîne logistique, LAP – Université de Bordeaux 1.

Ducq Y., Vallespir B. (2004). Modelling principles and performance indicator definitions for the Supply Chain control, Université de Bordeaux 1 / ENSERB / UMR CNRS 3151.

Ducq Y., Vallespir B. (2005). « Comparaison et intégration du modèle GRAI et du modèle SCOR pour la modélisation et l'évaluation de la performance des chaînes logistiques. Journées nationales du GDR MACS, Lyon, 6 septembre.

Ducq Y., Vallespir B., Doumeingts G. (2004). Utilisation de la méthodologie GRAI pour la modélisation, le diagnostic et la conception d'un système hospitalier, Actes de la 3^{ème} Conférence en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers (GISEH), pp.13-22.

Hassan T. (2006). Logistique hospitalière: organisation de la chaîne logistique pharmaceutique aval et optimisation des flux de consommables et des matériels à usage unique, Thèse de doctorat, Université Claude Bernard - Lyon I.

Ibn El Farouk I., Talbi A., Jawab F. (2012). Modélisation des processus logistiques : quel rôle pour l'évaluation de la performance? Application du modèle SCOR, LOGISTIQUA les 24 & 25 mai.

Ibn El Farouk I., Talbi A., Jawab F. (2016) Logistique hospitalière, modélisation et contribution à la fiabilisation du processus d'approvisionnement des médicaments à l'hôpital public au MAROC, 8^{ème} conférence Francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers.

Javel G. (2010). Organisation et gestion de la production cours avec exercices corrigés.

Jlassi J. (2009). Amélioration de la performance par la modélisation des flux patients dans un service d'urgence hospitalier, thèse de Doctorat en Méthodes Quantitatives Productive et Génie Industriel.

Jobin M.H., Beaulieu M., Boivin A. (2003). Gérer la performance de la logistique hospitalière, « cahier de recherche n° 03-02 », Ecole des HEC MONTEREAL, série des cahiers de recherche du groupe CHAINE.

Landry S., Beaulieu M., Friel T., Duguay C.R. (2000). Etude internationales des meilleures pratiques de logistique hospitalière. Cahier de recherche du groupe CHAINE n° 00-05, 118 p, Université de Montréal.

Lauras M. (2004). « Méthodes de diagnostic et d'évaluation de performance pour la gestion de chaînes logistiques». Thèse de doctorat en Systèmes Industriels, délivrée par l'institut national polytechnique de Toulouse.

Mebrek F. (2008), Outils d'aide à la décision basés sur la simulation pour la logistique hospitalière, application à un nouvel hôpital « Thèse » Université Blaise Pascal – Clermont Ferrand II.

Mebrek F. (2012). Outils d'aide à la décision basés sur la simulation pour la logistique hospitalière, application à un nouvel hôpital, Thèse de doctorat en informatique, délivrée par l'université Blaise Pascal – Clermont-Ferrand II.

- Nsamzinshuti A., Ndiaye A.B. (2018). Align Hospital Drug Delivery With Supply Chain Management: From Process Analysis to Performance Measurement, *Contemporary Approaches and Strategies for Applied Logistics*, 170-200.
- Ouzayd F., Saadi J., Benhra J., Bellabdaoui A. (2014). Analyse des performances du système de dispensation et de gestion des stocks: Cas de la pharmacie hospitalière d'un Centre Hospitalier Universitaire au Maroc, *Papier de conférence Ramaqs 2014*.
- Salès-Wuillemin E. (2007). Les entretiens professionnels théorie et applications, in: M., Bromberg et A. Trognon (Eds.) *Psychologie sociale et ressources humaines*, (pp.525- 539), Presses Universitaires de France.
- Smith C., Mossialos E., Papanicolas I. (2008). « Mesure des performances pour l'amélioration des systèmes de santé : expériences, défis et perspectives » conférence ministérielle européenne de l'OMS sur les systèmes de santé 25-27.
- Staccini P., Joubert M., Quaranta J.F., Fieschi M. (2005). Mapping care processes within a hospital: from theory to a web-based proposal merging enterprise modelling and ISO normative principles, *International Journal of Medical Informatics*, DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2004.07.003.
- Supply-Chain Operations Reference-model, Overview of SCOR Version 6.0, Supply-Chain Council, Inc., 2003, <http://www.supply-chain.org>.
- Supply Chain Council. Model SCOR. Version 6, 2004.
- Supply Chain Council (2006).
- Trilling L. (2006). Aide à la décision pour le dimensionnement et le pilotage de ressources humaines mutualisées en milieu hospitalier. Thèse de doctorat en génie informatique de l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 215 p., Lyon.
- Uthayakumar R., Priyan S. (2013). Pharmaceutical supply chain and inventory management strategies: Optimization for a pharmaceutical company and a hospital, *Operations Research for Health Care* 2, 52–64.
- Vallespir B., Doumeingts G. (2002). La Methode Grai, Université Bordeaux I – ENSEIRB LAPS/GRAI UMR CNRS 513.
- Vernadat F. (1999). Techniques de modélisation en entreprise: application aux processus opérationnels, Editions Economica.
- Vincent R M. (2005). «Evaluation de la performance des systèmes de conception pour la conduite de l'ingénierie des produits ; prototype logiciel d'aide aux acteurs». Thèse de doctorat en Productique, délivrée par l'université Bordeaux 1.
- Volland J., Fügner A., Schoenfelder J., Brunner J.O. (2017). Material logistics in hospitals: A literature review? *Omega* 69, 82–101.
- Xu K., Soucat A., Kutzin J., Brindley C. et al. (2018), *Public Spending on Health: A Closer Look at Global Trends*, World Health Organization.
- Zgaya H., Slim H. (2016), *Logistics Engineering and Health*, ISTE Press - Elsevier (25 août).