

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

Ecole Nationale Polytechnique

Spécialité : Génie Industriel

Option : Management de l'innovation

Projet de Fin d'Etudes d'Ingénieur

En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Génie Industriel

Thème

**Modélisation et optimisation de la
gestion de stocks des pièces de
rechange
Application : SASACE- Algérie**

Présenté par :

Mr. Mohamed El Amine BELHADI

Mlle Cherifa Zineb MOKHTARI

Dirigé par :

Dr.S.ROUIBI (ENP)

Mr. K.BENTIFOUR (SASACE)

Promotion juin 2015

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mon cher grand frère que j'ai perdu et qui hantera à jamais mes pensées ;

A mes parents ;

A Mes chers frères Ayoub, Seif Eddine ;

A tous mes proches qui m'ont toujours appuyée dans ma quête constante de savoir.

MOKHTARI Cherifa Zineb

Ce travail je le dédie :

A mon adorable grande mère que j'ai perdue et qui hantera à jamais mes pensées ;

A la mémoire de mes défunts camarades, perdus le 26 mai 2012 à la résidence universitaire de Tlemcen ;

A mes chers parents qui m'ont toujours soutenu et qui continuent à le faire. Qu'ils trouvent ici toute ma reconnaissance et mon affection, que dieu les protège et les garde ;

A mon cher grand père Ahmed, qui m'apporte beaucoup de bonheur que dieu veille sur lui ;

A mes trois chères sœurs Sabrina, Nabila, Karima qui m'ont soutenu en tout temps.

BELHADI Mohamed el amine

Remerciement

Nous adressons nos remerciements à Mme S.ROUIBI notre promotrice pour ses précieux conseils, recommandations et suggestions.

Nos remerciements vont à tout le personnel de SASACE .En premier lieu, Mr.K.BENTIFOUR, Directeur industriel qui nous a encadrés, encouragés guidés pour accomplir notre travail sans la moindre difficulté.

Nous remercions aussi Mr.M.CHAHROUR, responsable de la maintenance dont l'aide été précieuse. Nous tenons à remercier chaleureusement Mr.N.BENBRIME, et Mme K.TAOUSSI pour leurs conseils et leurs recommandations. Sans oublier Mr.ALLOUI responsable des stocks pour sa disponibilité, son dynamisme et son implication.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont pu nous aider pendant notre parcours et dont les noms ne figurent pas sur cette page. Notre gratitude n'en est pas moindre.

ملخص

في الوقت الحالي تواجه العديد من الشركات لا فعالية سياسات إدارة المخزون التي سطرته، وخاصة تلك التي تتعلق بنقص في قطاع الغيار. في الواقع يمكن لهذه النقائص أن تتسبب في خسائر مادية كبيرة للشركة وحتى أن تهدد مستقبلها. واعية من تأثير هذه القضايا، أعارت شركة أساس اهتماماً كبيراً لخلق نموذج إدارة المخزون خاص بها. دراستنا التي شملت عينة من قطاع الغيار أدت إلى تطوير رزنامة ديناميكية للتأمين الذي يستند على نموذج تسير خاص بعمليات أساس، بالإضافة إلى ذلك هذا النموذج المصمم على أساس نظرية حل المشاكل المبتكرة يشرف على تسير إدارة مخزون قطاع الغيار مع ضمان احترام سياسات الشراء المسطرة وهذا بمراقبة دائمة للمؤشرات الأولى.

الكلمات المفتاح : رزنامة ديناميكية, نموذج تسير, قطاع الغيار, سياسة الشراء

Résumé :

De nos jours, de nombreuses entreprises sont confrontées à l'inefficacité de leurs politiques de gestion de stocks, en particulier celles relatives aux ruptures de stock des pièces de rechange. En effet, ces dernières peuvent engendrer des pertes considérables pour l'entreprise et même compromettre son avenir. Etant consciente de ces enjeux, SASACE accorde un intérêt particulier à la création d'un modèle de gestion des stocks personnalisé. C'est dans ce sens que s'inscrit notre contribution, qui consiste en l'élaboration de ce modèle.

En effet, l'étude, qui a porté sur un échantillon de pièces de rechanges, a été matérialisée par la mise en œuvre d'un calendrier dynamique d'approvisionnement qui s'appuie sur un modèle de gestion propre au fonctionnement de SASACE. En outre, ce modèle, conçu sur la base de la Théorie de Résolution des problèmes Inventifs (TRIZ), pilote la gestion des stocks de la pièce de rechange tout en s'assurant du respect des politiques d'approvisionnement définies et ce par le suivi d'indicateurs de performances.

Mots clés : Calendrier dynamique, modèle de gestion, Pièces de rechange, Politique d'approvisionnement.

Abstract:

Nowadays, numerous companies are confronted with the ineffectiveness of their management policies of stocks, in particular those relative to the stock shortages of spare parts. Indeed, the letter can engender considerable losses for the company and even companies its future.

Being aware of these stakes, SASACE grants a particular interest to the creation of personalized model of inventory management. It is in this direction that joins our contribution, which consists of elaboration of this model. Indeed, the study, which concerned sample of spare parts, was realized by the implementation of a dynamic calendar of supply, which leans on a model of management peculiar to the functioning of SASACE. Besides, this model, conceived on the basis of the theory of resolution of the creative problems (TRIZ), pilots the inventory management of the replacement part while making sure of the respect for the defined policies of supply and it by the follow-up of performance indicators.

Keywords: Dynamic Calendar, Model of management, Spare parts, Procurement policies.

Table de matières

Liste des figures	A
Liste des tableaux	B
Liste des abréviations.....	C
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise et diagnostic des processus	3
Introduction	3
Présentation de l'entreprise	4
Introduction	4
1 Situation géographique	4
2 Gamme de produits de l'usine SASACE	6
3 Processus de production	7
4 Les projets en cours	8
Diagnostic des processus.....	9
Introduction	9
1 Définition de l'Audit ASLOG	9
2 Méthodologie d'analyse	10
3 Diagnostic des processus (déroulement de l'audit)	10
3.1 Définition du périmètre	11
3.2 Audit logistique	12
Conclusion	41
Genèse de la Problématique	42
Chapitre 2 : Etat de l'art	44
Introduction	44
Concepts fondamentaux de stock.....	45
Introduction	45
1 La notion de stock	45
2 Typologies et codification des stocks	46
3 Sources des stocks	48
4 Rôles et limites du stock.....	48
5 La gestion des stocks :.....	50
5.1 La gestion par exception	50
5.2 Éléments régissant de la GDS	57
6 Valorisation des stocks et leurs mouvements.....	65
6.1 Méthode de valorisation de stock	65
6.2 Outils de valorisation des stocks de PdR	66
7 Indicateurs de performance GDS	67

Conclusion.....	68
La logistique des pièces de rechange	69
Introduction :.....	69
1 Définition de Pièce de rechange	69
2 Stock des pièces de rechange	69
3 Typologies des pièces de rechange	69
4 Spécificités de la logistique des pièces de rechange	70
5 La logistique des pièces de rechange VS logistique de produits finis	71
Conclusion	72
Chapitre 3 : Mise en place d'une matrice paramétrant les stocks de PdR en fonction de la classification ABC et les politiques d'approvisionnement.	73
Introduction	73
1 Choix de la méthode	74
2 Construction de l'échantillon d'étude	75
3 La Classification de l'échantillon de PdR	76
3.1 Analyse ABC selon le critère de la valeur moyenne consommée (VMC)	77
3.2 Analyse ABC selon le critère de gravité	78
3.3 Classification selon la nature et le type de la PdR	80
3.4 Synthèse des classifications« classification multicritères »	82
4 Affectation des politiques d'approvisionnement, systèmes d'information et des outils de valorisation des stocks de PdR	83
4.1 Affectation des politiques d'approvisionnement (PA)	83
4.2 Affectation des outils de valorisation	85
4.3 Affectation des systèmes d'information (SI)	86
5 Evaluation des coûts de GDS des PdR de SASACE	88
5.1 Calcul des ratios et des coûts de fonctionnement des services	88
5.2 Evaluation du coût d'acquisition du stock de PdR	91
5.3 Evaluation du coût de possession du stock de PdR	93
5.4 Evaluation du coût de rupture du stock de PdR	94
6 Elaboration des paramètres de suivie de la GDS de PdR	95
Conclusion	98
Chapitre 4 : Mise en place d'un calendrier dynamique pour l'optimisation de l'approvisionnement.....	99
Introduction	99
1 Le choix du fournisseur	99
2 Analyse des éléments de la matrice de paramétrisation des stocks de PdR	99
2.1 Analyse des paramètres de GDS	99

2.2	Synthèse d'affectation des politiques d'approvisionnements, des outils de valorisation et des systèmes d'information	105
3	Calcul des paramètres de gestion des stocks de la pièce de rechange	107
3.1	Paramètres standards de la gestion de stock de la pièce de rechange	107
3.2	Paramètres de gestion liés aux PA	109
4	Évaluation des contraintes de la Gestion des Stocks de Pièces de Rechange	111
4.1	Contraintes Financières & comptables	111
4.2	Contraintes imposés par la production	111
4.3	Contraintes techniques	111
4.4	Contraintes liés aux personnels	112
5	Test de comparaison	112
6	Elaboration du calendrier dynamique pour l'optimisation d'approvisionnement	117
6.1	Objectif	117
6.2	Éléments du calendrier dynamique pour l'optimisation d'approvisionnement	117
6.3	Base de données	117
	Conclusion	121
Chapitre 5 : Elaboration d'un modèle de gestion de stock des pièces de rechange en utilisant l'outil de résolution innovant TRIZ.		122
	Introduction	122
1	Présentation de l'outil innovant de résolution TRIZ.....	122
1.1	Définition des concepts TRIZ	122
1.2	Application	123
	PHASE 1: Identifier le système technique et orienter l'étude	124
	PHASE 2 : Faire émerger les contradictions.....	126
	PHASE 3 : Matrice de résolution des Contradictions Techniques.....	131
1.3	Résultats de l'application du modèle	134
	Conclusion	136
	Suggestions d'amélioration du système de gestion de stock des pièces de rechange	137
	Conclusion Générale	139
	Bibliographie.....	141
	Annexes	145

Lise des figures:

Figure 1: Situation géographique de l'usine	4
Figure 2 : Le plan de masse de l'usine	4
Figure 3: Une frise chronologique des événements marquants.....	5
Figure 4: Sac Tissé Laminé à Valve et à Fond Hexagonal thermo soudé (FHTS)	6
Figure 5 : Sac Tissé Standard ou Laminé à Fond Cousu (FC).....	6
Figure 6: Sac oxo-bio	6
Figure 7 : Processus de direction.....	13
Figure 8 : Processus de Mesure, analyse et amélioration.....	15
Figure 9 : Processus commercial.....	17
Figure 10 : Processus d'achat.....	19
Figure 11 : Processus production	21
Figure 12 : Processus de contrôle qualité.....	24
Figure 13 : Processus GRH	26
Figure 14 : Processus maintenance	28
Figure 15 : Organigramme du service maintenance.....	30
Figure 16 : Schéma récapitulatif des sources de dysfonctionnements de service maintenance....	32
Figure 17 : Processus de la GDS.....	32
Figure 18 : Répartition des sources de pannes dans l'entreprise.....	34
Figure 19 : Codification des interventions	35
Figure 20 : Processus HSE.	36
Figure 21 : Processus informatique.....	38
Figure 22 : Processus finance.....	40
Figure 23 : Typologies des stocks	46
Figure 24 : Principe de la méthode ABC	53
Figure 25: Les principes fondamentaux d'un algorithme génétique	57
Figure 26: Evaluation statistique du risque de rupture	58
Figure 27 : Détermination de la quantité par la méthode de Monte Carlo.....	60
Figure 28 : Coût économique et quantité économique	61
Figure 29 : Schéma d'évolution théorique de stock.....	64
Figure 30 : Classification ABC selon le critère de valeur moyenne annuelle consommée.	78
Figure 31 : Arborescence de la gravité.....	79
Figure 32 : Echelle de la gravité.....	79
Figure 33 : Classification ABC selon la gravité.....	80
Figure 34 : Arborescence de la nature et type de PdR	80
Figure 35 : Classification ABC selon la nature.....	81
Figure 36 : Matrice de la classification multicritère ABC.	82
Figure 37 : Classification multicritères ABC.....	83
Figure 38 : Affectation des outils de valorisation des stocks de PdR	85
Figure 39: Affectation des Systèmes d'information aux PA.....	86
Figure 40 : Coût de fonctionnement des services liés à la gestion de la PdR	91
Figure 41 : Classification de PdR de fournisseur Starlinger	100
Figure 42 : Lissage exponentiel de la consommation annuelle de PdR.	102
Figure 43 : Logigramme méthode Monte Carlo.....	103
Figure 44 : Consommation de la PdR ZFK-1074 pendant le délai de livraison.	104
Figure 45 : Histogramme des consommations par la méthode lissage exponentielle.	113
Figure 46 : Histogramme des consommations par la méthode lissage exponentielle – Monte Carlo.....	116
Figure 47 : Requête économique.....	118

Figure 48 : Requête de stock	118
Figure 49 : Requête mouvement	118
Figure 50 : Requête inventaire	118
Figure 51 : Interface d'entrer des données	119
Figure 52 : Bouton de Résolution.	119
Figure 53 : Fenêtre de résolution (calcul des paramètres de stock).	119
Figure 54 : Bouton mouvement (entrée / sortie) de stock.	119
Figure 55 : Fenêtre montre l'état actuel de stock.	120
Figure 56 : Bouton d'entée d'une nouvelle pièce.	120
Figure 57 : Fenêtre de saisie d'information d'une nouvelle pièce.	120
Figure 58 : Bouton de spécification de la classe de la pièce.	120
Figure 59 : Bouton de recherche de référence dans la liste des pièces.	120
Figure 60 : Bouton de sortie de la fenêtre.	120
Figure 61 : Les étapes de résolution de la TRIZ	123
Figure 62 : Schéma d'un Système Technique	123
Figure 63 : Schéma du système technique de l'application	125
Figure 64 : Présentation de six écrans	126
Figure 65 : Schéma de différentes parties du système technique (logiciel STEPS).	127
Figure 66 : Matrice radar des lois d'évolution du système technique.	128
Figure 67 : Cycle de vie de l'application (logiciel STEPS)	129
Figure 68 : Poly contradictions (Logiciel STEPS).....	130
Figure 69 : Principes inventifs.	133
Figure 70 Histogramme des consommations selon le nouveau modèle.....	135
Figure 71 : Schéma récapitulatif des étapes de l'audit ASLOG	145
Figure 72 : Principe de notation	146
Figure 73 : structure de référentiel	148
Figure 74 : Processus de l'analyse ABC	171
Figure 75 : Exemple de classification ABC de e-commerce	172
Figure 76 : courbe des coûts de stock	188
Figure 77 : schéma de processus de la mise en place des Politiques d'approvisionnement	191

Liste des tableaux:

Tableau 1 : Quelques données clés de l'usine SASACE	5
Tableau 2 : Processus de fabrication du sac enduit laminé	7
Tableau 3 : Les projets en cours	8
Tableau 4 : Base et niveaux d'évaluation.....	10
Tableau 5 : Récapitulatif du périmètre de l'audit.....	11
Tableau 6 : Grille d'évaluation de processus de direction.....	13
Tableau 7 : Grille d'évaluation de processus de Mesure, analyse et amélioration	15
Tableau 8: Grille d'évaluation de processus commercial	17
Tableau 9: Grille d'évaluation de processus commercial	20
Tableau 10: Grille d'évaluation du processus de production.....	22
Tableau 11: Grille d'évaluation de processus contrôle qualité	24
Tableau 12: Grille d'évaluation de processus GRH.....	26
Tableau 13: Grille d'évaluation du processus de la maintenance	28
Tableau 14: Evaluation de service maintenance	31
Tableau 15: Grille d'évaluation des tâches	31
Tableau 16: Grille d'évaluation de processus de GDS	33
Tableau 17: Grille d'évaluation HSE.....	37
Tableau 18: Grille d'évaluation du processus informatique	39
Tableau 19: Grille d'évaluation du processus finance	40
Tableau 20: Différents types de code.....	47
Tableau 21 : Méthodes de suivie des classes ABC	52
Tableau 22 : Catégorie et valorisation des stocks	53
Tableau 23: Grille des modèles générique de gestion de stock	54
Tableau 24 : Modèles génériques de la GDS	55
Tableau 25 : Variables réduites associées aux risques de rupture	59
Tableau 26: Typologies des PdR	70
Tableau 27 : Comparatif entre la logistique de s pièces de rechange et les produits finis.....	72
Tableau 28 : grille de comparaison entre les modèles d'optimisation de la GDS des PdR	74
Tableau 29 : Classification ABC selon le critère de la valeur moyenne consommée.....	77
Tableau 30 : Echelle de la nature de PdR.....	81
Tableau 31 : Combinaisons de la classification multicritère ABC	83
Tableau 32: Affectation des PA	84
Tableau 33: Fiche de stock complète.....	87
Tableau 34 : Système calendaire	88
Tableau 35: Ratios de calcul des coûts de GDS des PdR.....	89
Tableau 36 : Coût de fonctionnement des services	90
Tableau 37: Coûts de fonctionnement des services relatifs à l'acquisition des PdR	93
Tableau 38 : Données relatives à la possession du stock de PdR	93
Tableau 39 : Coûts de fonctionnement des services relatifs à la possession des PdR	94
Tableau 40 : Taux de rotation de PdR de différentes classes.....	96
Tableau 41 : Couverture moyenne de stock des PdR.....	98
Tableau 42 : La consommation annuelle moyenne ajustée à une loi de Poisson.....	100
Tableau 43 : Résultats de calcul de MSE.....	101
Tableau 44 : Synthèse des résultats d'affectation des politiques d'approvisionnement, des outils de valorisation et des systèmes d'informations.....	106

Tableau 45 : Détermination des périodes économiques (TEC).....	107
Tableau 46 : Taux de rupture correspondant aux classes de PdR	108
Tableau 47 : Détermination des paramètres de stock du politique réapprovisionnement périodique et systématique	109
Tableau 48 : Détermination des paramètres du politique réapprovisionnement périodique.....	110
Tableau 49 : Détermination du point de commande	110
Tableau 50 : Détermination des paramètres du politique de réapprovisionnement à date et quantité variable	111
Tableau 51: Comparaison des deux méthodes : Lissage Exponentiel et Monte Carlo.	113
Tableau 52 : Comparaison des méthodes : Monte Carlo et Lissage - Monte Carlo.....	115
Tableau 53 : Hypothèses d'évolution des paramètres	126
Tableau 54: Typologies des paramètres	129
Tableau 55 : Evaluation de degré d'importance des paramètres.....	130
Tableau 56 : Classification par ordre d'importance des contradictions	131
Tableau 57 : Ordonnancement des contradictions.	131
Tableau 58 : Exigences de déroulement de l'audit	145
Tableau 59 : Grille d'évaluation de la performance.....	147
Tableau 60 : Questionnaire de l'audit	149
Tableau 61 : grille d'évaluation de la performance entreprise.....	163
Tableau 62 : catégories et valorisation	171

Liste des abréviations :

AA : Action d'Amélioration
AC : Action Corrective
AE : Aspect Environnemental
AES : Aspect Environnemental significatif
AP : Action Préventive
ASLOG : ASsociation française pour la LOGistique
CA : Chiffre d'Affaire
DL : Délais de Livraison
DQV : Date et Quantité Variable
GDS : Gestion Des Stocks
GRH : Gestion des Ressources Humaines
HSE : Hygiène, Sécurité et Environnement
IES : Impact Environnemental Significatif
IET : Impact Economique Total
MP : Matière Première
ODL : Ordre De Lancement
PA : Politique d'Approvisionnement
PAMIR : Plan d'Amélioration Management Intégré Responsable
PC : Point de Commande
PdR : Pièce de Rechange
PIC : Plan Industriel et Commercial
PO : Procédure Obligatoire
PR : Procédure opérationnelle
RP : Recomplètement Périodique
RPS : Réapprovisionnement Périodique et Systématique
RSO : Responsabilité Sociétale Organisation
SI : Système d'Information
SM : Système Management
SME : Système Management Environnemental
SMI : Système Management Intégré
SMIR : Système Management Intégré responsable
TBMIR : Tableau de Bord Management Intégré Responsable
TEC : Temps Economique de Commande
VMC : Valeur Moyenne Consommée

Introduction générale

Les entreprises ont toujours eu besoin de développer de modèles d'optimisation de ressources exploitables afin d'améliorer, en permanence, leurs performances. Néanmoins, la notion même de développement a évolué avec les changements de visions des managers (gestionnaires). Ces derniers ont tenté de trouver des moyens plus efficaces afin d'assurer la pérennité de leurs entreprises. Ils ont, de ce fait, accordé une importance capitale au développement de modèles développés d'optimisation de la gestion des stocks.

En outre, malgré l'existence d'une grande variété de modèles de gestion des stocks, la gestion des pièces de rechange constitue, encore, un défi de taille pour plusieurs organisations et ce de part des particularités qui les différencient des autres produits.

En effet, toute entreprise attend d'un équipement qu'il soit en bon état de fonctionnement au moment de s'en servir surtout lors ce qu'il s'agit d'outils de production.

Des indicateurs de performances tels que la disponibilité de cet outil de production, est fortement affectée par les différentes pannes qui peuvent survenir et qui peuvent perdurer à cause de non disponibilité de la pièce de rechange.

Les entreprises Algériennes ne font, quant elles, pas l'exception. Ces dernières sont confrontées à des difficultés majeures aussi bien en approvisionnement qu'en gestion des stocks. Ces deux volets, constituent, d'ailleurs, une préoccupation essentielle des dirigeants d'entreprises.

En effet, les fonctions clés dans ce sens sont principalement les achats, la gestion des stocks et la maintenance. En outre, la mise à disposition des équipements dépend de la disponibilité de la pièce de rechange nécessaire aux opérations de maintenance. Dans cette optique la fonction devrait suivre, en continue, une politique pertinente afin d'éviter toute rupture en PdR. La GDS devrait, de part son rôle d'intermédiaire entre les services achats et la maintenance, assurer un équilibre en anticipant, entre autre, les besoins en PdR. De plus, l'absence de cette politique peut engendrer des perturbations au niveau du processus de production. Ces perturbations généreront probablement des surcoûts liés aux relances fréquentes de commandes urgentes de pièces de rechanges critiques.

De ce fait, face à la récurrence des ruptures de stock ou des sur-stockages, l'optimisation de la gestion des stocks en général et celle de la PdR en particulier, devient un impératif pour toute entreprise industrielle.

La question qui se pose alors est :

« Comment mettre en place un modèle de gestion, basé sur des méthodes d'optimisation, de la PdR efficace et adapté au fonctionnement de l'entreprise ? »

Nous allons tenter d'y répondre à l'aide des hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : les méthodes statistiques existantes, telles que : l'ajustement par des lois de probabilité, sont applicables et répondent à l'objectif attendu en matière d'optimisation de la gestion de la PdR.

Hypothèse 2 : le développement d'un modèle mathématique, s'appuyant sur des méthodes stochastiques comme la méthode de Monte Carlo, permet d'atteindre les mêmes objectifs.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre étude qui vise à apporter une solution personnalisée à la problématique définie par la Société Algérienne des Sacs Enduits SASACE SPA.

La présente contribution est structurée comme suit :

La première partie présente l'entreprise SASACE, hôte de notre stage, mais aussi, le diagnostic des ses processus en utilisant l'audit logistique ASLOG. De plus, les résultats de ce diagnostic représentent le point de départ de notre étude.

La deuxième partie a été dédiée aux différentes thématiques autour de notre problématique, telles que : les concepts fondamentaux de la gestion des stocks et de la logistique des pièces de rechange.

La troisième partie illustre notre contribution à l'amélioration de la gestion des stocks, de SASACE, par :

- La mise en place d'une matrice paramétrant les stocks de PdR qui aboutit à un calendrier dynamique d'optimisation de l'approvisionnement.
- L'élaboration d'un modèle de gestion des stocks de pièces de rechange en utilisant un outil de résolution innovant TRIZ.

Nous clôturons notre contribution par des suggestions et recommandation qui peuvent à la fois, aider l'entreprise à améliorer sa performance mais aussi d'ouvrir le champ à des recherches futures.

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise et diagnostic des processus

Introduction :

Cette partie sera consacrée à l'analyse des processus de la chaîne de valeur de l'entité. Elle dressera l'état des lieux au sein de l'entreprise, objet de l'étude, à savoir Spa SASACE.

La première partie présente l'entreprise en décrivant les différents processus vis-à-vis des services ainsi que l'intégration de la chaîne logistique interne concernée par cette étude. La deuxième partie résumera l'audit ASLOG, réalisé sur la chaîne logistique interne de la Spa SASACE ainsi que les dysfonctionnements résultant de ce dernier.

Présentation de l'entreprise

Introduction :

Dans ce chapitre nous allons commencer par une présentation de l'entreprise. A savoir SASACE Spa, c'est une Société Algérienne de Sacs Enduits, leader dans la fabrication des emballages en polypropylène, nous nous intéresserons par la suite aux processus clés de la chaîne des valeurs de l'entreprise SASACE.

1 Situation géographique :

SASACE est implantée sur un site de plus de 10 000 m² dans une zone agricole à Bousmail dans la wilaya de Tipaza.

La figure ci-en face indique la situation géographique de l'usine SASACE.



Figure 1: Situation géographique de l'usine (SASACE, 2014)

La figure ci-dessous montre le positionnement des différentes parties de l'usine de SASACE.

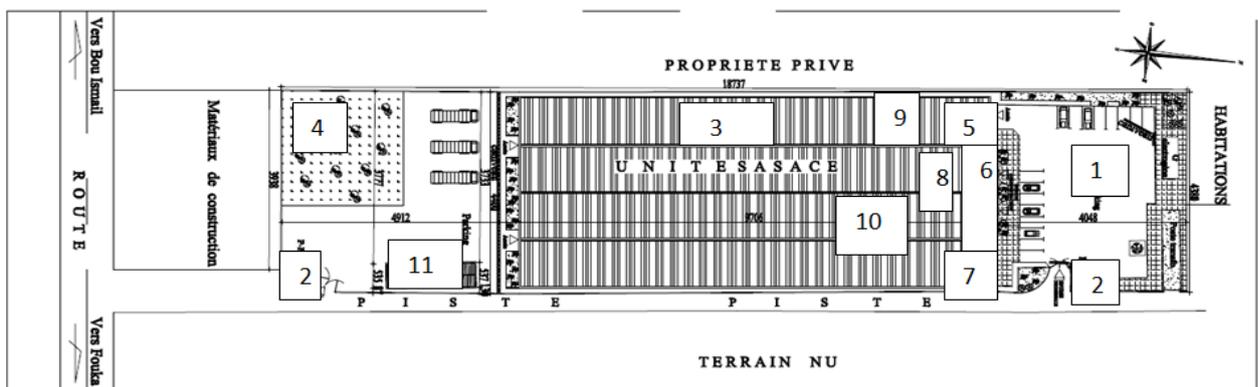


Figure 2 : Le plan de masse de l'usine (SASACE, 2014)

Légende :

- | | | |
|------------------|-----------------------|---|
| 1 : Parking | 5 : Magasin principal | 9 : Zone de stockage de la matière première |
| 2 : Poste police | 6 : Administration | 10 : Laboratoire |

3: Atelier 7 : Cuisine 11 : Stockage d'encres périmées
 4 : Air de stockage 8 : Atelier Maintenance

La figure suivante montre la chronologie des événements marquants de SASACE depuis la création jusqu'à la planification de 2017.

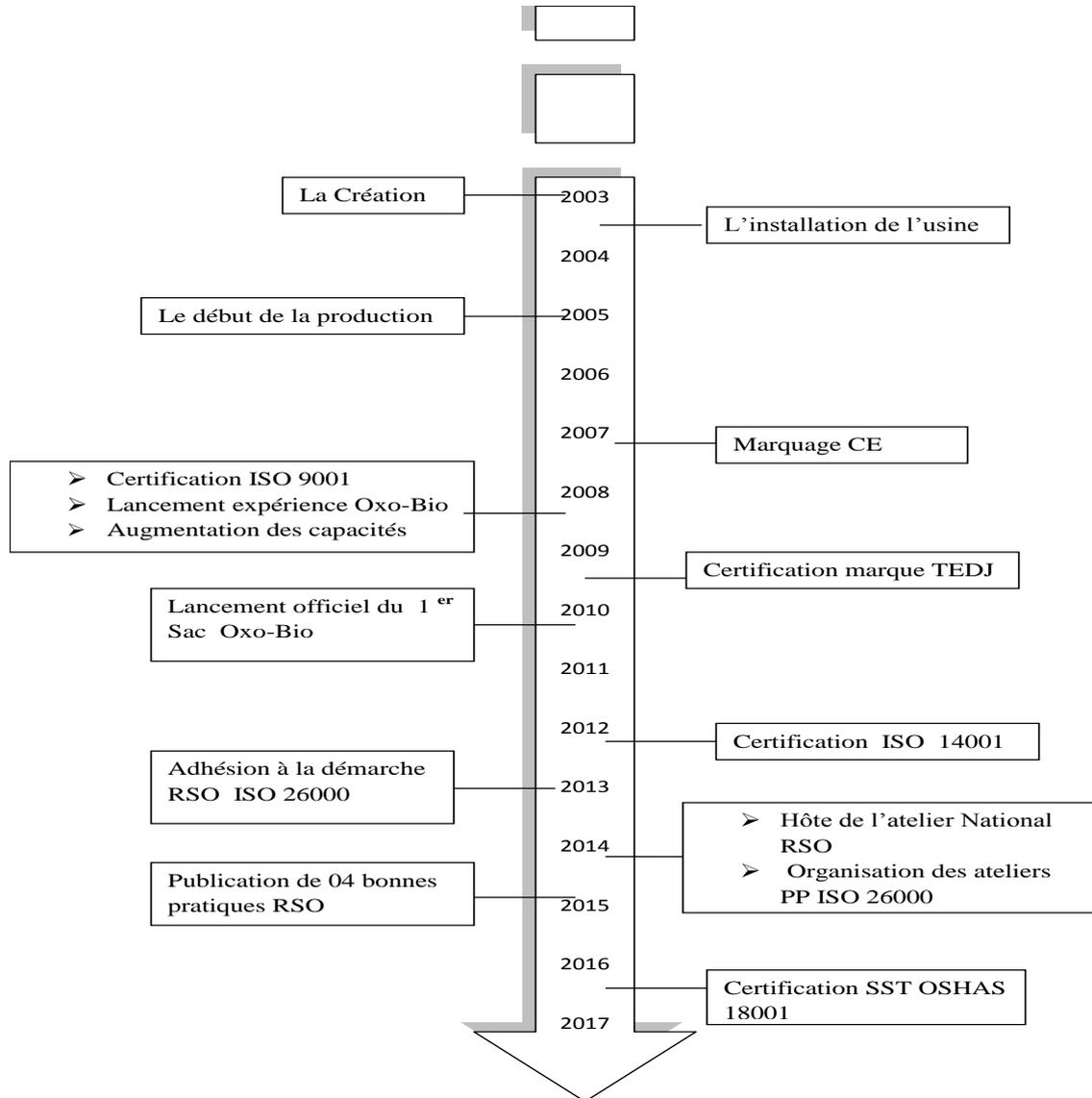


Figure 3: Une frise chronologique des événements marquants (SASACE, 2014)

➤ **Les chiffres clés :**

Tableau 1 : Quelques données clés de l'usine SASACE (SASACE, 2014)

Capital social à la création (2003)	12 000 000	DA
Capital social (2014)	460 120 000	DA
Chiffre d'affaires (2014)	500 000 000	DA
Nombre de salariés (Mars 2015)	203	salariés

Capacité installée de production	32 millions de sacs soit 2250 T/an
Capacité atteinte de production	27,5 millions de sacs soit 2062 T/an
Superficie du site	10000 m ² dont 4300 m ² bâtis

2 Gamme de produits de l'usine SASACE :

Les produits de SASACE sont répartis en trois grandes familles

Les figures ci-dessous résument les différents produits :



Figure 4: Sac Tissé Laminé à Valve et à Fond Hexagonal thermo soudé (FHTS)



Figure 5 : Sac Tissé Standard ou Laminé à Fond Cousu (FC)



Oxo biodégradable

Figure 6: Sac oxo-bio

Ce sac ressemble aux autres produits, néanmoins, il est 100% biodégradable. Il existe en tissé laminé à valve et à fond hexagonal thermo soudé, aussi, en sac tissé standard ou laminé à fond cousu.

3 Processus de production :

A partir de granulés de Polypropylène, s'amorce tout un processus de fabrication allant de l'extrusion du film en plastique pour produire des bobines de bandelette à la confection. Cette dernière personnalisera, le sac en matière de dimensionnelle et perméabilité à l'air.

Le processus de fabrication est continu, et est totalement automatisé.

Le tableau ci –dessous résume le processus de fabrication des sacs en polypropylène :

Tableau 2 : Processus de fabrication du sac enduit laminé (SASACE 2015)

Entrées	Opérations	Machines	Sorties
Polypropylène carbonate de calcium colorants	Extrusion : Extrusion d'un film de plastique de faible épaisseur et découpage du film, pour garantir une largeur adéquate.	La starex 1000 S Vitesse : 420 m/min Capacité : 7 T/j	Bobines de bandelettes
Bobines de bandelettes	Tissage : Tissage d'une manière circulaire, avec un procédé ingénieux donnant naissance à un rouleau de toile tissée.	33 tisseuses SL6 Vitesse : 2,7 m/min Capacité : 130 000 m/Jour.	La toile tissée
La toile tissée	Enduction : Utilisation d'un mélange de polymère à Basse Densité (PEBD) pour la création d'une couche de protection et faciliter le thermo soudage.	La stacotec 1500 Vitesse : 150 m/min Capacité : 132 0000 m/jour.	Rouleau enduit laminé
Rouleau enduit laminé	Impression : Personnalisation du sac selon les exigences et recommandations du client.	La flexa Vitesse : 150 m/min Capacité : 132 0000 m/jour. Impression à quatre couleurs par flexographie.	Rouleau imprimé
Rouleau imprimé	Confection : Personnalisation du sac en matière dimensionnelle et perméabilité à l'air.	AD* Star, AD* kon Capacité : 115 000 sac/jour	Sac fini

4 Les projets en cours :

SASACE s'est lancé dans plusieurs projets qui visent à développer son activité et d'améliorer tous ses processus de la chaîne des valeurs.

Le tableau suivant présente les projets importants en cours de réalisation à SASACE :

Tableau 3 : Les projets en cours (SASACE, 2014)

Projets	Dates de début	Dates de fin	Actions	Explications et finalités
La relance du système d'informatio	Jan 2014	Déc 2015	Décision de l'intégration de l'ERP au niveau de tous les services de l'entreprise.	Reprise de l'ERP, inscription de quatre actions de formation relatives au mangement de l'entreprise.
L'intégration du SMIR	Juillet 2014	Incon nu	Intégration des systèmes de management en un seul système de management intégré responsable (SMIR).	La démarche volontaire de SASACE à la mise en place des systèmes de management de la qualité et de l'environnement, a permis de compléter la maitrise de cette organisation par l'intégration de l'aspect sécurité, santé et travail (SMSST)
Extension de la gamme de produits	Janvier 2015	Juin 2015	Reconquérir des parts de marché dans le domaine du sac alimentaire	Se focaliser d'avantage sur le marché du sac alimentaire
Fabrication big bag	2016	2017	Réflexion pour l'acquisition de machine pour la fabrication du big bag	Satisfaire une demande accrue du secteur alimentaire et des minerais
Fabrication des sacs de petites contenances	2016	2017	Elargissement de la gamme de produits en intégrant des sacs de petites contenances	Fabrication de sacs shopping fabriqué industriellement (non perforé) à destination de spots publicitaires avec une technologie BOPP

II. Diagnostic des processus

Introduction :

La procédure de résolution de notre problématique comporte deux parties essentielles, l'audit ASLOG et le modèle de gestion de stock.

La présente partie, décrit les étapes, de l'audit ASLOG réalisé, au sein de la Spa SASACE, dans le but de diagnostiquer, les processus de la chaîne logistique interne. Les chapitres entamés, dans notre analyse, sont présentés dans cette section, néanmoins les chapitres non applicables sont éliminés. La démarche est, le diagnostic, de tout processus relatif à la chaîne de valeur de SASACE et lui affecté, le chapitre qui convient dans l'audit logistique. Les processus non concernés par l'audit, sont analysés de la même façon que les processus concernés.

1 Définition de l'Audit ASLOG (I.ZOUAGHI, 2014):

L'acronyme **ASLOG** signifie : **A**ssociation française pour la **LOG**istique, l'objectif de l'audit est :

- Constaté la place de la logistique dans l'entreprise ;
- Analyser les principaux processus logistiques sur le plan stratégique, tactique et opérationnel ;
- Evaluer la performance de l'entreprise et proposer un plan d'action.

L'audit ASLOG est constitué de dix chapitres cités ci-dessus de différents aspects logistiques :

1. Management, stratégie et planification ;
- 2. Conception et projet ;**
3. Approvisionnement ;
4. Production ;
5. Transport ;
6. Stockage ;
7. Vente ;
- 8. Retour après vente ;**
9. Indicateurs de pilotage et de performance ;
- 10. Progrès permanent.**

L'évaluation de chaque chapitre se base sur les critères destinés pour chaque niveau, les critères choisis sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Base et niveaux d'évaluation

Niveau Critère	Par le risque	Par la méthode	Par la performance
01	Mesuré	Existence d'une méthode	Suffisante
02	Contenu	Maitrise d'une méthode	Régulière
03	Maitrisé	Progrès continu	Progrès continu

2 Méthodologie d'analyse :

L'analyse se basera sur un certain nombre d'outils et de méthodes qui faciliteront le recueil d'informations en vue de leur traitement. Il s'agira de la recherche documentaire (manuel des procédures, cartographie, tableau de bord management ...), des entretiens avec le personnel responsable de chaque processus et particulièrement les responsables chargés des approvisionnements, de la gestion des stocks et la maintenance puis des observations directes sur le terrain.

Après avoir analysé les documents associés pour chaque processus ainsi que les réponses recensées au questionnaire de l'audit auprès du personnel de chaque processus, la démarche suivie pour l'analyse de l'existant est comme suite :

- A) Analyser tous les processus pour avoir une vision globale sur le fonctionnement de la chaîne de valeur de la société afin de réaliser l'audit dont les étapes sont décrites dans l'annexe (voir annexe I);
- B) Cerner les points positifs et identifier les points d'amélioration dans les différents processus ;
- C) Identifier la problématique et justifier le choix parmi les dysfonctionnements des différents processus par critères d'importance et d'urgence.

3 Diagnostic des processus (déroulement de l'audit) :

Le déroulement de l'audit se base sur plusieurs sources tel que : les documents interne à l'entreprise (fiches processus, cartographie des processus, tableau de bord management,...), les résultats d'entretien recensées des responsables des services ainsi que les observations directeurs sur terrain. Les principales étapes de l'audit sont :

- Définition du périmètre ;
- Audit logistique ;
- Plan de progrès ;
- Accompagnement ;
- Impact sur la performance.

3.1 Définition du périmètre :

L'évaluation objective de la conformité d'un ensemble d'opérations et de processus par rapport à un référentiel donné nécessite l'identification du périmètre d'analyse, dans notre cas d'étude nous identifions :

- Les fonctions (les processus) ;
- Les chapitres concernés ;
- Liste des participants : audités et auditeurs ;
- Les conditions d'audit.

L'audit s'est déroulé dans une atmosphère amicale de manière entièrement transparente, l'ensemble des intervenants ont pu s'exprimer librement.

Le Questionnement s'est effectué sur 4 jours, en fonction de la disponibilité des différents services particulièrement le service d'achat, commercial et GDS.

Le tableau suivant résume le périmètre de l'audit dont : la liste des participants, les services visés, les jours et horaires.

Tableau 5 : Récapitulatif du périmètre de l'audit

Chapitre	management, stratégie et planification	la logistique en conception et projet	la logistique d'approvisionnement	la logistique de production	le stockage	la logistique de distribution	La logistique de transport	la logistique de soutien, retours et fin de vie des produites	les indicateurs de pilotage	Progrès permanent
Services visés	Direction industrielle		Achat & commercial	Direction industrielle	Responsable du stock	Achat & commerciale	Achat & commerciale	SMQ et HSE	SMQ	
Responsable du service	K.BENTIFOUR		S.SABET	K.BENTIFOUR	M.ALLOUI	S.SABET	S.SABET	K.TAOUS SI et N.BENBRIME	K.TAOUS SI	
Autres Intervenants	K.TAOUS SI								N.BENBRIME	
Jours & Horaires	Le 8/2/2015 13:30 - 15:00		Le 9/2/2015 11:00 -12:45	Le 8/2/2015 15:00 -15:40	Le 9/2/2015 10:00 -10:50	Le 9/2/2015 11:00 -12:45	Le 9/2/2015 11:00 -12:45		Le 8/2/2015 10:30 - 12:30	

3.2 Audit logistique :

L'état des lieux de l'entreprise a été réalisé d'une manière organisée selon le référentiel logistique ASLOG. Cette partie sera consacrée, au diagnostic des différents processus de l'entreprise. Cet état des lieux, nous permettra une meilleure compréhension de tout le système, afin de justifier la problématique choisie au premier lieu.

L'analyse méthodique des processus réalisée au niveau de l'entreprise et l'identification de leurs indicateurs de performance selon une classification des processus, nous a permis de distinguer trois (3) types de processus :

- Processus de management ou bien de pilotage ;
- Processus de réalisation ou opérationnel ;
- Processus de soutien ou de support ;

Les trois types de processus sont complémentaires.

3.2.1 Processus de management :

Les processus de management permettent notamment de satisfaire les exigences de l'entreprise en matière de gestion de la satisfaction des besoins clients, relatives à l'engagement de la direction, à la définition des responsabilités dans l'entreprise et aux règles de fonctionnement. Ils correspondent à des éléments principaux pour la mesure de la performance de l'entreprise (indicateurs de pilotage des processus). Aussi, ils représentent 17% des processus de la chaîne de valeur de l'entreprise d'où, leur désignation, la classe A des processus c.-à-d. la classe la plus haute et importante au niveau managérial, elle nécessite un suivi très fréquent et une évaluation permanente de gestion ainsi qu'un système d'information pertinent. (Web4, 2010)

3.2.1.1 Processus M1-DIRECTION :

Le processus M1-DIRECTION est le cœur de la chaîne de valeur de l'entreprise, il permet de planifier et d'optimiser tout autre processus. Le schéma suivant l'explique.

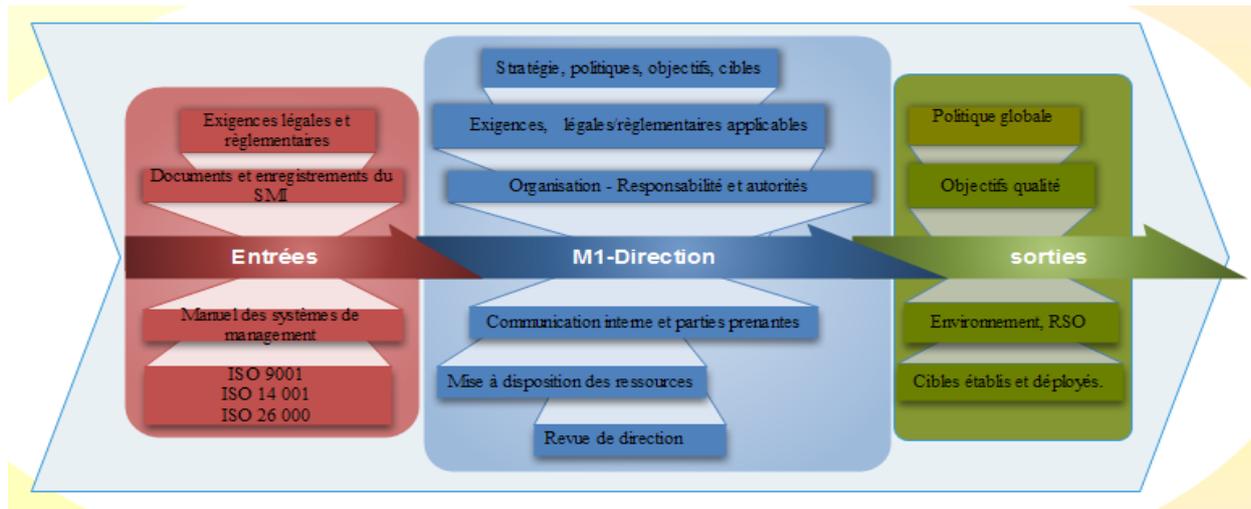


Figure 7 : Processus de direction.

Après avoir défini le processus de direction et à travers la fiche processus et la cartographie illustrées en annexe II et IV l'audit ASLOG a permis d'obtenir les résultats ci après. Le processus de direction est concerné par l'audit, à travers le chapitre management, stratégie et planification.

Dans le tableau suivant nous avons récapitulé les observations obtenues de différentes sources (entretiens, fiches processus, cartographie et observation directeurs sur terrain).

Tableau 6 : Grille d'évaluation de processus de direction.

Nom de processus	M1- DIRECTION		
Type de processus	Processus de management (Pilotage)		
Pilote	Président Directeur Général		
Finalité du processus	S'assurer que les systèmes de management sont élaborés, mis en œuvres et améliorés de manière continue et sont efficaces		
	Inputs		Outputs
	<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables - Normes ISO 9000/2005, 9001/2008, ISO14001/2004, ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Orientations, notes et instructions internes - Manuel des systèmes de management - Programme environnemental - Politique globale et objectifs qualité, environnement et responsabilité sociétale - Les Procédures liées au SME (PRM2.1 et PR.M2.2) 		<ul style="list-style-type: none"> - Politique globale - Objectifs qualité, environnement, RSO, cibles établis et déployés
Indicateurs	Mode de calcul	Objectif %	Fréquence de mesure
T : Evolution de la marge opérationnelle.	$T = \frac{CA(n) - CA(n-1)}{charge(n) - charge(n-1)}$	< 0,2 en valeur absolu	Trimestriel

S : Taux de réalisation des actions	$T = \frac{\text{Nbre d'actions réalisées}}{\text{Nbre d'actions prévues}}$	$\geq 90 \%$	
A : Nombre d'actions entreprises	Nbr de stagiaires et/ou apprentis encadrés par SASACE avec les centres de formation, écoles et universités	≥ 5 Stagiaires	
S : Niveau d'investissement	(Total dépenses en protection de l'environnement par type/ Chiffre d'affaire)*100%	$\leq 1\%$	
Méthode de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus - Tableaux de Bord Management Intégré Responsable (TBMIR) - Rapports divers 		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
Les processus sont cartographiés et expliqués sous forme des fiches processus, et revus périodiquement.		L'existence d'un système d'information non fonctionnel (système d'information non mise à jour).	
Recommandation	Intégration du système d'information pour l'amélioration de la performance entreprise		
Chapitres concernés dans l'audit	Management, stratégie et planification		
Services visités	Service principal : Direction industrielle Services secondaires : tous les services sont concernés pour l'analyse d'état de la chaîne logistique.		
Nombre de questions	12		
Note obtenue	18		
Maxi	33		
Note moyenne	0.54		
Commentaire :			
La note obtenue est supérieure au seuil déterminé, donc ce processus est passable, il manque quelques instructions d'amélioration pour qu'il soit performant.			

3.2.1.2 Processus M2 – MESURE, ANALYSE ET AMELIORATION :

Le processus mesure, analyse et amélioration est un processus de pilotage dont l'objectif est d'assurer le fonctionnement permanent des Systèmes de management, veiller à la communication sur le SM auprès du personnel et des parties prenantes, maintenir les systèmes de management.

L'évaluation de ce processus a été réalisée à la base de différentes sources de l'entreprise telles que : réponses d'entretien, fiches processus, cartographie et particulièrement le tableau de bord de management intégré responsable (voire Annexe II, IV).

La figure suivante représente le schéma de processus M2 : Mesure, Analyse et Amélioration.

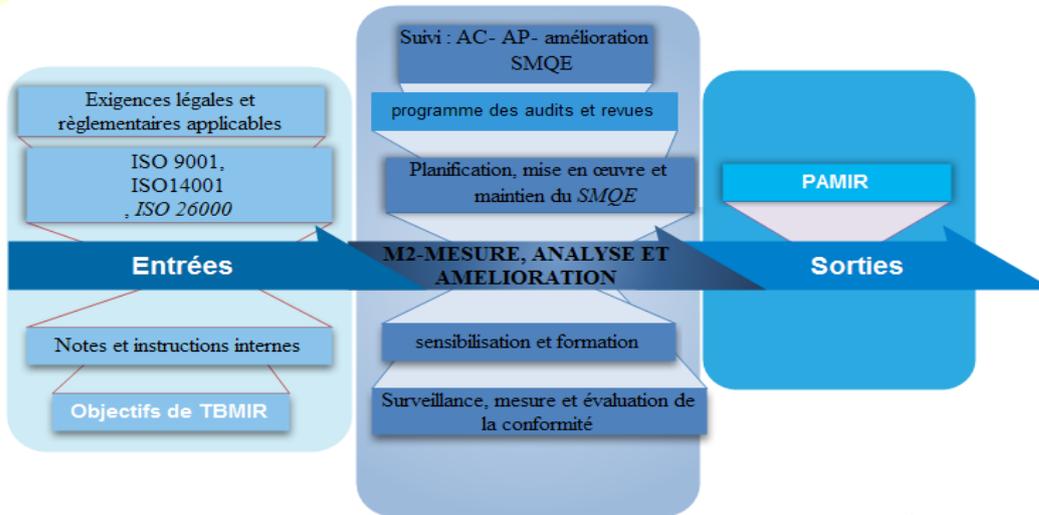


Figure 8 : Processus de Mesure, analyse et amélioration

L'analyse de ce processus, nous a permis, de distinguer entre les objectifs et les réalisations, en se basant sur le tableau de bord management intégré afin d'analyser l'écart entre les objectifs assignés et leurs réalisation.

Le tableau suivant récapitule les résultats d'analyse de processus Mesure, analyse et amélioration.

Tableau 7 : Grille d'évaluation de processus de Mesure, analyse et amélioration

Nom de processus	M2 – MESURE, ANALYSE ET AMELIORATION		
Type de processus	Processus de management (Pilotage)		
Pilote	Directeur de Système de Management (DSM).		
Finalité du processus	<ol style="list-style-type: none"> Assurer le fonctionnement permanent du SMI dans le respect des exigences des normes ISO9001/2008, ISO14001/2004 et ISO 26000/2010 Veillez à la communication sur le SM auprès du personnel et des parties prenantes. Maintien des systèmes de management 		
	Inputs	Outputs	
	<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables - Normes ISO 9000/2005, 9001/2008, ISO14001/2004, ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Orientations, notes et instructions internes - Manuel des systèmes de management - Politique globale et objectifs, Tableaux de Bord TBMIR - Les Procédures liées au SME (PRM2.1 et PR.M2.2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Plans d'amélioration management intégré responsable (PAMIR). 	
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure

T : Taux de clôture des A Correctives	(Nbre d'AC Clôturées dans les délais)/ Total Actions	≥ 80 %	Trimestriel
T : Taux de clôture des A Préventives	(Nbre d'AP Clôturées dans les délais)/ Total Actions	≥ 80 %	
T : Taux de clôture des A Amélioration	(Nbre d'AA Clôturées dans les délais)/ Total Actions	≥ 80 %	
M : Taux de réalisation des objectifs SMIR de tous les processus	Nbre de processus ayant atteint leurs objectifs	≥ 70 %	
S : Taux de réalisation des actions programmées	(Nbre d'actions réalisées/ Nbre d'actions prévues (prog env))*100%	≥ 70%	
A : Taux de réalisation du plan de communication avec nos PP identifiées	(Nbre d'actions réalisées/ Nbre d'actions prévues (prog env))*100%	≥ 50 %	
Méthode de suivi de processus	<ul style="list-style-type: none"> - Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus - Tableaux de Bord Management Intégré Responsable (TBMIR) - Rapports divers 		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
Les processus sont cartographiés Les processus sont revus trimestriellement Les objectifs sont fixés et calculés de manière exhaustive Les indicateurs sont mis à jour		Absence de quelques indicateurs dans le tableau de bord (indicateurs de processus informatique et particulièrement le processus finance).	
Recommandation	Intégration des indicateurs de performance du processus finance et comptabilité		
Chapitres concernés dans l'audit	Management, stratégie, planification, mise en œuvre et mesure de l'amélioration continue		
Services visités	Service principal : directeur industriel Service principal : Directrice des systèmes de management Service secondaire : Responsable contrôle qualité (SMQ)		
Nombre de questions	12		
Note obtenue	18		
Maxi	33		
Note moyenne	0.54		
Commentaire :			
La note obtenue est supérieure au seuil déterminé, donc ce processus est passable car la note est au dessus de la moyenne, mais l'absence de quelques indicateurs de performance dans le TBMIR implique que la performance atteinte n'est pas efficace.			

3.2.2 Processus de réalisation (opérationnel) :

Ce processus représente le cœur de métier de l'entreprise : de l'expression du besoin, à la prise en charge de la commande jusqu'à la livraison, des produits et services pour les clients.

Les processus de réalisation représentent 33% de l'ensemble des processus de la chaîne de valeur, ils sont classés dans la catégorie B, qui nécessite un suivi et une évaluation moins fréquente que celle de la classe A.

3.2.2.1 Processus R1 – COMMERCIAL :

Le processus commercial est un processus de réalisation, c'est le processus intermédiaire de la chaîne de valeur, il représente l'interface entre l'entreprise et le client. Il s'occupe de l'identification des exigences clients, notamment, celles relatives à la mission « écoute clients », l'entreprise, priorise les besoins implicites et attentes de son client

La figure suivante montre le schéma de processus commercial, sa finalité et son objectif.

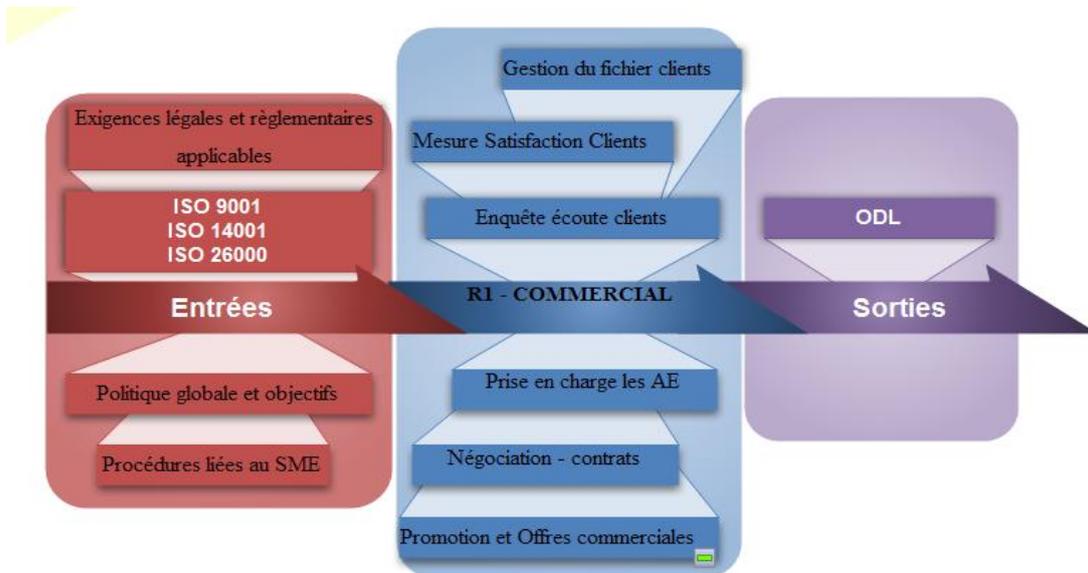


Figure 9 : Processus commercial

L'analyse de processus commercial, a été réalisé sur la base des réponses de l'entretien avec le responsable commercial, la cartographie des processus (voir Annexe II), le tableau de bord management intégré (voir Annexe IV).

Le tableau suivant récapitule les résultats d'évaluation de processus commercial :

Tableau 8: Grille d'évaluation de processus commercial

Nom de processus	R1 – COMMERCIAL
Type de processus	Processus de réalisation (opérationnel)
Pilote	Responsable commercial

Finalité du processus	<ul style="list-style-type: none"> • Ecoute client, accueil, conseil et orientation des clients <ul style="list-style-type: none"> • Promotion et Commercialisation des produits • Mesure du niveau de satisfaction des clients <ul style="list-style-type: none"> • Traitement des réclamations clients • Prise en charge les A.E et I.E relatif au processus 		
Inputs		Outputs	
<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables <ul style="list-style-type: none"> - Normes ISO 9001 : 2008, SO 9000/2005, ISO14001/2004, ISO26000/2010 - Documents et enregistrements du SM - Orientations, notes et instructions internes <ul style="list-style-type: none"> - Manuel des systèmes de management <ul style="list-style-type: none"> - Politique globale et objectifs - Les Procédures liées au SME (PRM2.1 et PR.M2.2) <ul style="list-style-type: none"> - PR.R1.1 Procédure commerciale - IN.R1.2 Nouveau client /nouveau produit 		Ordres de lancement (ODL)	
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure
S : Taux de retour enquête	$(\text{Nbre questionnaires reçus} * 100 \%) / (\text{Nbre questionnaires émis})$	$\geq 75\%$	Trimestriel
S : Niveau de satisfaction client	$((\text{Nbre clients satisfaits}) * 100\%) / (\text{Nbre réponses})$	$\geq 85 \%$	
T : Evolution des réclamations	Nbre de Réclamations clients fondées	≤ 1	
M : Niveau des commandes satisfaites dans les délais	$((\text{Nbre Cdes satisfaites} / \text{délais}) * 100\%) / (\text{Nbre Commandes du mois})$	$\geq 90\%$	
M : Evolution du Chiffre d’Affaire (CA)	$((\text{CA}_m(N) - \text{CA}_{m-1}(N)) * 100\%) / (\text{CA}_{m-1}(N))$	Min 2 %	
A : Identification des clients clés (voir liste)	$(\text{Nbre client s détenant } 70\% \text{ du CA} * 100) / (\text{Nbre total de clients})$	Min 30 %	
S : Potentiel de recyclage des emballages	Taux d’emballage de produits achetés ou vendues recyclés ou réutilisés Taux de déchets recyclables vendus à des recycleurs	$\geq 60 \%$	
S : Prise en charge des suggestions clients	Taux de suggestions clients prises en charges (étude de faisabilité)	$\geq 80 \%$	
T : Nbre et nature d’incidents	Nbre et nature d’incidents liés à une concurrence déloyale	0	
Méthode de suivi de processus	<ul style="list-style-type: none"> - Revues de direction - Rapports d’audits - Revues des processus 		

	- Tableaux de Bord Management Intégré Responsable (TBMIR) - Rapports divers	
Evaluation		
Points positifs	Point d'amélioration	
Le processus est bien planifié Les indicateurs sont revus trimestriellement Les objectifs sont atteints	Absence d'un système d'information pour la communication des différents plans commerciaux.	
Recommandation	Intégration d'un système d'information pour la communication des plans commerciaux.	
Chapitres concernés dans l'audit	La logistique de distribution	
Services visités	Service principal : commercial Services secondaires : achat, transport, GDS, contrôle qualité	
Nombre de questions	17	
Note obtenue	22	
Maxi	45	
Note moyenne	0.53	
Commentaire : La note obtenue est supérieure au seuil déterminé, donc ce processus est passable il manque quelques instructions d'amélioration pour qu'il soit performant.		

3.2.2.2 Processus R2 – ACHATS

Le processus d'achat est un processus de réalisation, l'une des raisons d'être d'un tel processus est d'assurer la disponibilité des articles nécessaires au fonctionnement des autres processus tel que le processus de production.

La figure ci après représente le schéma de processus d'achat.

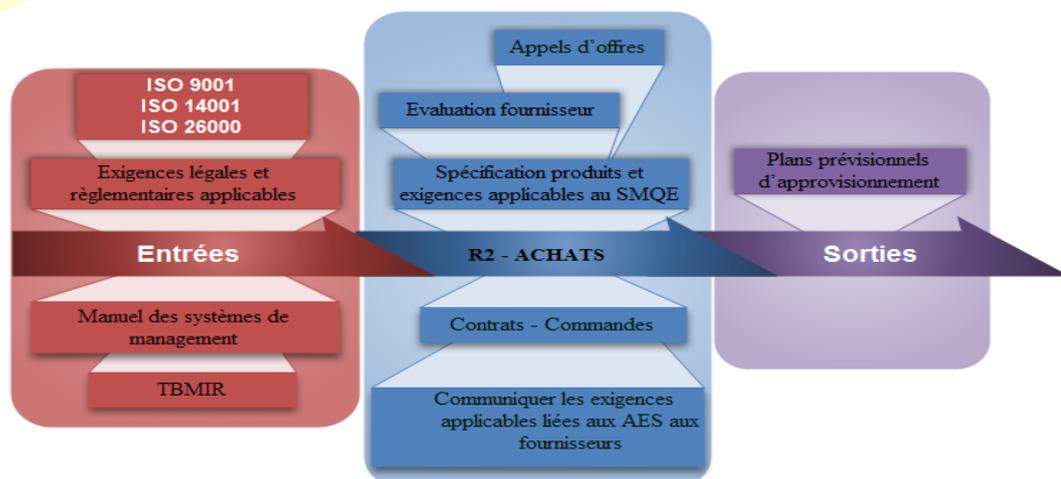


Figure 10 : Processus d'achat

L'évaluation de ce processus est un peu légère grâce à la fluidité du processus, il nécessite des résultats de : réponses de l'entretien réalisé avec le responsable des achats, la cartographie des processus (voir Annexe II) et le TBMIR (Annexe IV).

Tableau 9: Grille d'évaluation de processus commercial

Nom de processus	R2 – ACHATS		
Type de processus	Processus de réalisation (opérationnel)		
Pilote	Responsable d'achat		
Finalité du processus	<ul style="list-style-type: none"> Assurer la disponibilité des articles nécessaires au fonctionnement des processus et activités ayant un impact direct sur la qualité des produits fabriqués. Sélectionner et évaluer les fournisseurs en fonction de leur aptitude à fournir un produit conforme aux exigences de SASACE. Communiquer aux fournisseurs y compris les sous traitants les procédures et exigences associées aux aspects environnementaux significatifs. 		
Inputs		Outputs	
- Exigences légales et réglementaires applicables - Norme ISO 9001 : 2008, ISO 9000/2005, ISO14001/2004 et ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Orientations, notes et instructions internes - Manuel des systèmes de management - Politique et objectifs de TBMIR - Processus Achat : documents et enregistrements associés		Plans prévisionnels d'approvisionnement	
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure
M : Taux de satisfaction	(Nbre de référence des DA Satisfaites)/ (Nbre de référence des DA validée)	≥ 70%	Trimestriel
A : Taux de Fournisseurs classe A	(Nbre fournisseurs classés A)/ (Total fournisseurs)	≥ 70%	
M : Taux de NC MP	(Nbre total de réception NC)/ (Nbre total de réception)	0	
M : Nbre de rupture de stock	Nbre de rupture de stock MP	0	
A : Taux de conformité aux exigences environnementales	(Nbre de produits achetés respectant les exigences environnementales)/ (Nbre global de produits achetés)*100%	≥ 80%	
A : Taux de recours aux fournisseurs locaux	(Nbre fournisseurs nationaux)/ (Total fournisseurs)	≥ 50%	
T : Nbre incident	Nbre d'incidents survenus liés à la corruption	0	
Méthode de suivi de processus	- Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	

la planification d'approvisionnement est stratégique et mise à jour (revu de la planification trimestriellement)	système d'information non fonctionnel.
Recommandation	Amélioration de la performance de système d'information avec les processus de la chaîne de valeur.
Chapitres concernés dans l'audit	La logistique d'approvisionnement
Services visités	Service principal : service d'achat Services secondaires : services commercial, GDS, finance, direction
Nombre de questions	8
Note obtenue	12
Maxi	24
Note moyenne	0.50
Commentaire :	
La note obtenue est exactement égale au seuil déterminé, donc ce processus est passable mais il nécessite des actions d'amélioration pour qu'il soit performant.	

3.2.2.3 Processus R3 – PRODUCTION

Un processus de production fait partie des processus de réalisation. Un procédé industriel, est un système organisé d'activités, qui sont en rapport, de façon dynamique et tournées vers la transformation de certains éléments. Pour ainsi dire, les éléments d'entrée (les facteurs) deviennent des éléments de sortie (les produits) en raison, d'un processus par le biais duquel, sa valeur s'accroît.

La figure ci après représente le processus de production R3.

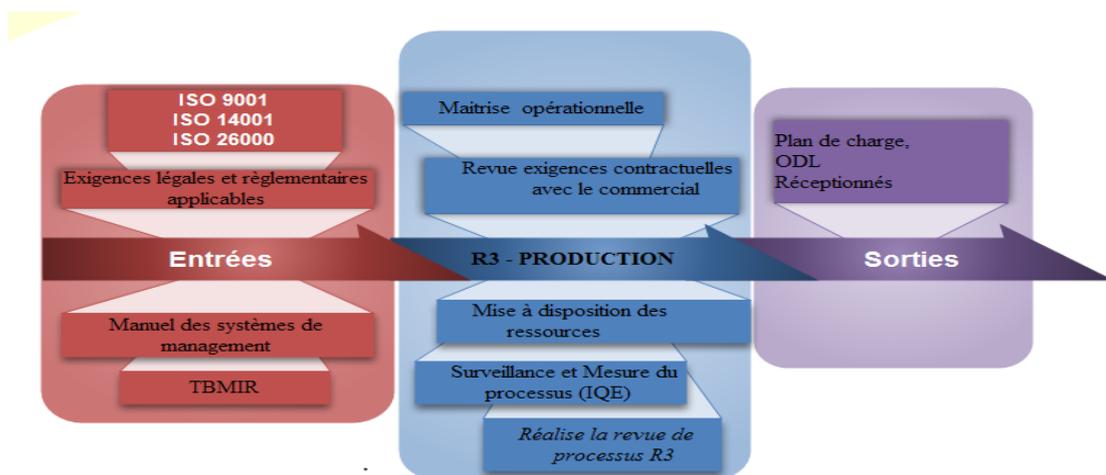


Figure 11 : Processus production

L'évaluation de processus de production, est pratiquement, le plus simple, car ce processus se déroule dans des bonnes conditions. La vérification et l'analyse ont été réalisés sur la base des :

réponses aux entretiens, de la cartographie des processus, fiches processus et TBMIR (voir Annexe II, IV).

Le tableau suivant représente les résultats d'évaluation du processus de production.

Tableau 10: Grille d'évaluation du processus de production

Nom de processus	R3 – PRODUCTION		
Type de processus	Processus de réalisation (opérationnel)		
Pilote	responsable production		
Finalité du processus	<ul style="list-style-type: none"> Fournir des produits conformes aux besoins des clients et aux exigences légales et réglementaires applicables Prendre en charge les AES et IES 		
Inputs		Outputs	
<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables - Norme ISO 9001/2008, ISO 9000/2005, ISO14001/2004, ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Orientations, notes et instructions internes - Manuel des systèmes de management - Politique et objectifs - TBMIR (Tableau Bord Management Intégré Responsable) - Fiche Processus R3 : documents et enregistrements associés (IN.R3 de 01-08) - Procédure opérationnelle PR.R3.01 - Fiches d'exécution IM.PR.R3 (1-9) 		<ul style="list-style-type: none"> - Plan de charge. - ODL réceptionnés. 	
Indicateurs	Mode de calcul	Objectif %	Fréquence de mesure
M : Taux d'atteinte	Production réalisée/ Production prévue	≥ 80%	Trimestriel
M : Amélioration de la productivité	(Quantité totale conforme réalisée)/ (Quantité théorique réalisable)	≥ 80%	
M : Taux de Conformité	(Quantité totale conforme)/ (Quantité totale réalisée)	≤ 6,5%	
M : Taux de déchets traités	$\left(\frac{Qté\ déchet\ déclaré}{Qté\ dechat\ généré}\right) \cdot (1 - Nbr\ récep\ NCGDS / Nbr\ réception)$	100 %	
T : Taux de respect du port des EPI relatif à la diminution de l'impact du bruit à « l'atelier production »	$\left(1 - \frac{Nbr\ d'opérationnels\ sans\ EPI}{effectif\ opérationnel}\right) * 100$	100 %	
T : Diminution de l'impact des poussières au « tissage » (remettage)	$\left(1 - \frac{Nbr\ d'agent\ tissage\ sans\ EPI}{effectif\ de\ la\ section\ tissage}\right)$	100 % EPI	
M : Consommation de MP en poids	MP + MP nécessaires à la production + pièces semi finies + matériaux	≤ 230 Tonnes	

	utilisés pour l'emballage		
Méthode de suivi de processus	<ul style="list-style-type: none"> - Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus 		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
Production conforme à la norme Certification de la norme ISO (qualité et environnement)		Perte de temps (gestion de temps des pannes non performante)	
Recommandation	Elaboration d'un modèle de production qui respecte les règles de GDS (mise en fonction de l'ERP)		
Chapitres concernés dans l'audit	La logistique de production		
Services visités	Service principal : service production Services secondaires : service GDS, achat, direction industrielle.		
Nombre de questions	9		
Note obtenue	22		
Maxi	27		
Note moyenne	0.81		
Commentaire :			
La note obtenue est excellente, donc ce processus a une bonne performance, d'où la démarche suivie est l'amélioration continue (l'excellence).			

3.2.2.4 Processus R4 – CONTROLE QUALITE

Le processus contrôle qualité est un processus de réalisation, la raison d'être de ce processus, est d'assurer la qualité du produit offert aux clients, surveiller et mesurer les caractéristiques du produit, prendre en charge les AES et IES et vérifier que les exigences relatives au produit sont satisfaites.

Le contrôle qualité est une opération destinée à déterminer, avec des moyens appropriés, si le produit (y compris, services, documents, code source) contrôlé, est conforme ou non à ses spécifications ou exigences préétablies, incluant une décision d'acceptation, de rejet ou de modification.

La figure suivante représente le processus de contrôle qualité.

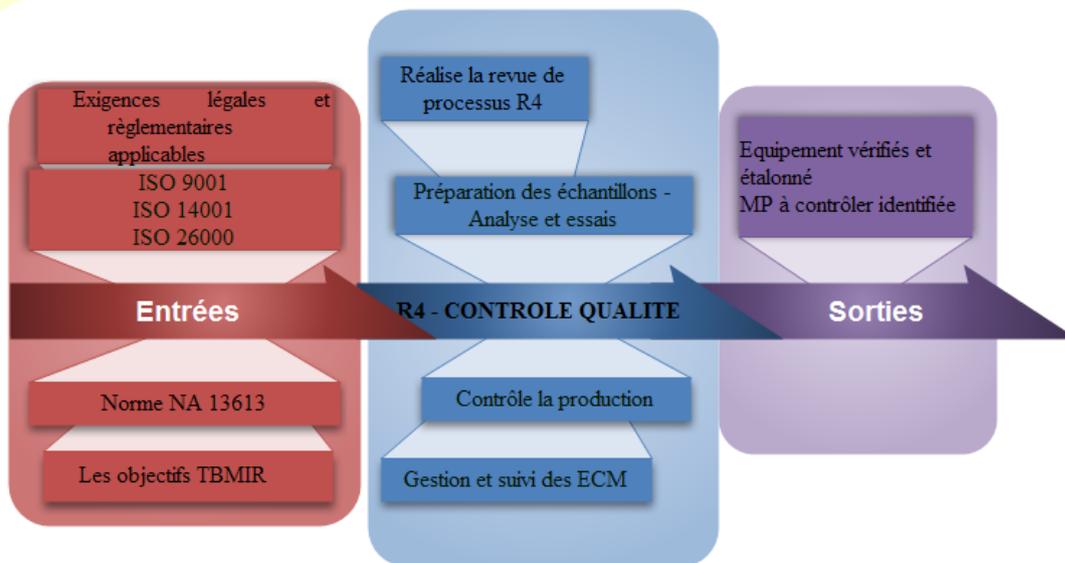


Figure 12 : Processus de contrôle qualité

L'évaluation de ce processus est une autoévaluation, se basant sur le manuel qualité, les fiches processus, cartographie des processus et le TBMIR. La certification ISO 9 001 de la qualité indique que l'entreprise est performante en termes de qualité, les résultats d'évaluation de processus sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 11: Grille d'évaluation de processus contrôle qualité

Nom de processus	R4 – CONTROLE QUALITE		
Type de processus	Processus de réalisation (opérationnel)		
Pilote	responsable contrôle qualité		
Finalité du processus	<ul style="list-style-type: none"> • Surveiller et mesurer les caractéristiques du produit, • Vérifier que les exigences relatives au produit sont satisfaites • Prise en charge les AES et IES 		
Inputs		Outputs	
<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables - Normes ISO 9000/2005, 9001/2008, ISO14001/2004, ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Norme NA 13613 ; - Objectifs cibles et indicateurs de mesure : TBMIR - Fiche processus R4, documents et enregistrements associés - Procédure Gestion des clichés : PR.R4.01 - Instruction validation clichés : IN.PR.R4.1.01 - Instruction de travail : IN.R4.02 - Modes opératoires : MO.R4.01-10 		<ul style="list-style-type: none"> - Equipement vérifiés et étalonnés - MP à contrôler identifiée 	
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence

			de mesure
M : Taux de réalisation du Plan de contrôle en respectant les tolérances	Nbre de tests pratiqués/ Nbre de tests théoriques	$\geq 90\%$	Trimestriel
M : Coût Produits non conformes détectés par le laboratoire	((Coût des produits non conformes) * 100%)/ (Chiffre d'affaire)	$\leq 0,15\%$	
M : Quantité de déchets générés par le laboratoire	Quantité de déchets générés /jour	$\leq 20 \text{ Kg/J}$	
Méthode de suivi de processus	- Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
Vérification et étalonnage des équipements de surveillance et mesure Maitrise de contrôle de PM et de production		-----	
Recommandation	-----		
Chapitres concernés dans l'audit	Toute la chaine logistique		
Services visités	Tous les services		
Nombre de questions	93		
Note obtenue	200		
Maxi	279		
Note moyenne	0.71		
Commentaire :			
La note obtenue est bonne, donc ce processus est conforme (bon), la démarche à suivre est le progrès permanent.			

3.2.3 Processus support :

Les processus de support représentent l'activité de mise à disposition en interne des ressources nécessaires à la réalisation des processus opérationnels : RH, Comptabilité, HSE, maintenance, GDS, informatique et finance.

3.2.3.1 Processus S1 – GRH :

Le processus de la gestion des ressources humaines est un processus de soutien, il constitue la base de la performance entreprise car la ressource humaine est le facteur le plus important pour l'exécution des processus.

La performance et la compétence de la RH impliquent la performance de l'entreprise, donc, un processus efficace de GRH implique une entreprise performante.

La figure suivante représente le processus de GRH.

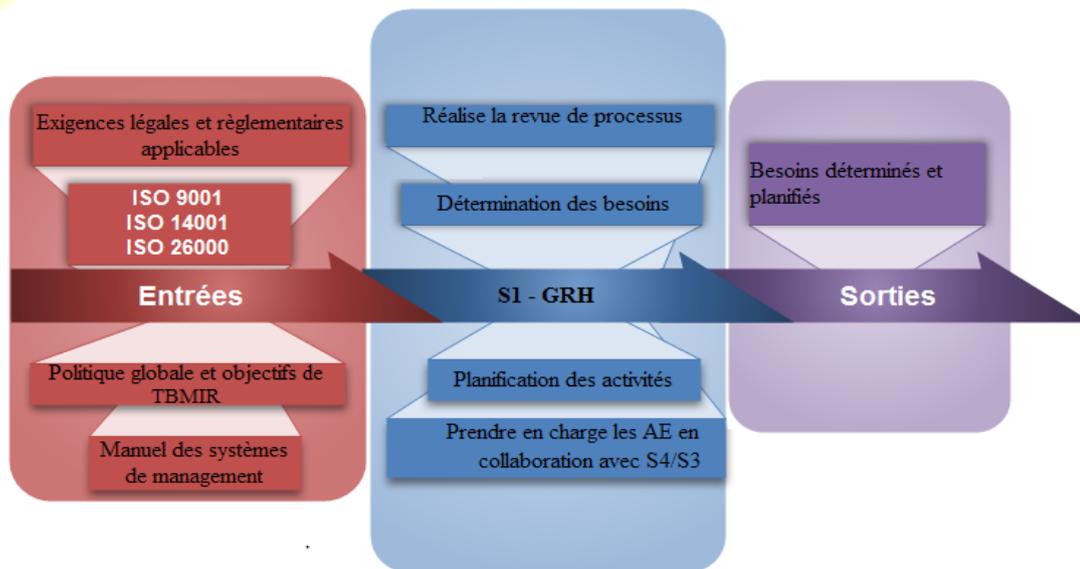


Figure 13 : Processus GRH

Le processus de GRH est plus délicat que les autres processus, parce qu'il représente, le moteur de la performance de l'entreprise. L'évaluation a été réalisée, pendant une période, un peu plus longue que les périodes d'évaluation des autres processus. Nous avons utilisé, pour l'évaluation, plusieurs sources, telles que : les réponses des entretiens avec le chef de service RH et le personnel, les fiches de poste (voir Annexe VI), cartographie de processus (Annexe II) et le TBMIR (Annexe IV).

Le tableau suivant, récapitule les résultats d'évaluation du processus GRH.

Tableau 12: Grille d'évaluation de processus GRH

Nom de processus	S1 – GRH	
Type de processus	Processus de support	
Pilote	responsable Ressources humaines	
Finalité du processus	<ul style="list-style-type: none"> Assurer la mise à disposition d'une ressource humaine compétente sur la base de la formation initiale, professionnelle, du savoir faire et de l'expérience. Prendre en charge les AE 	
	Inputs	Outputs
	- Exigences légales et réglementaires applicables - Norme ISO 9001/2008 ; ISO14001/2004, ISO 26000/2010 - Politique globale et objectifs, - Manuel des systèmes de management - Cibles - Indicateurs de mesure Tableaux de Bord Management Intégré Responsable (TBMIR) -Processus GRH : documents et enregistrements associés du SMI	Besoins déterminés et planifiés de la RH

Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure
S : Taux de réalisation des programmes de formation	(Nbre d'actions réalisées/ Nbre total d'actions prévues)*100%	80 %	Trimestriel
S : Taux de personnel évalué	Personnel évalués/ Total personnel	100 %	
T : Taux de turnover	(Nbre de sortants/ PIC d'effectif)*100%	≤ 3%	
M : Taux d'absentéisme	Nbre d'heures réelles/ Nbre d'heures théoriques	< 4%	
S : Taux de Sensibilisation des nouveaux recrues en H.S.E	Liste du personnel opérateur ayant été sensibilisé	≥ 80 %	
S : Taux de réalisation des visites médicales spécifiques	Liste du personnel ayant réalisé la visite spécifique	≥ 80 %	
T : Taux d'employés issus de la wilaya	Effectif issu de Tipaza / Effectif total	≥ 50 % (de la région locale)	
S : Taux de formation par opérateur	((Nbre moyen d'heures de formation) /(sensibilisation, par catégorie))/ (Effectif de la catégorie)	≥ 01 h/ employé	
M : Nbr de griefs détectés ou signalés	Nbre de griefs liés aux droits de l'homme enregistré en interne (réclamation, plainte, ...)	0	
T : Taux des Femmes occupant des postes responsabilité	Taux du personnel féminin cadre/ total effectif féminin	≥ 40 %	
Méthode de suivi de processus	- Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
<ul style="list-style-type: none"> • L'identification périodique des besoins en ressources humaines ; <ul style="list-style-type: none"> • L'évaluation des compétences ; • Planification de recrutement. 		<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'un plan de formation ; • Une politique de communication moins efficace. 	
Recommandation	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la communication interne ; • Elaboration d'un plan de formation. 		
Chapitres concernés dans l'audit	--		
Services visités	Service GRH		
Nombre de questions	--		
Note obtenue	--		
Maxi	--		
Note moyenne	--		
Commentaire :			
Le processus GRH est performant. La recommandation suggérée est l'amélioration continue			

3.2.3.2 Processus S2- Maintenance

Le processus maintenance, est un processus de support, permettant de prévenir les pannes et la mise en œuvre des actions curatives et/ou bien préventives, afin d'avoir une bonne qualité de service. La mise en œuvre de ce processus, coûte chère ainsi que son absence, dans la chaîne de valeur de l'entreprise, donc l'évaluation de ce processus est plus délicate que d'autres processus. Pour mener à bien l'audit, nous avons diversifié les sources des informations concernant la maintenance, et avons utilisé les réponses d'entretien avec le responsable maintenance, la production et GDS ainsi, que le support documentaire relatif à la cartographie des processus, la fiche processus, le tableau de bord de management intégré.

La figure ci-après représente le schéma de processus Maintenance.

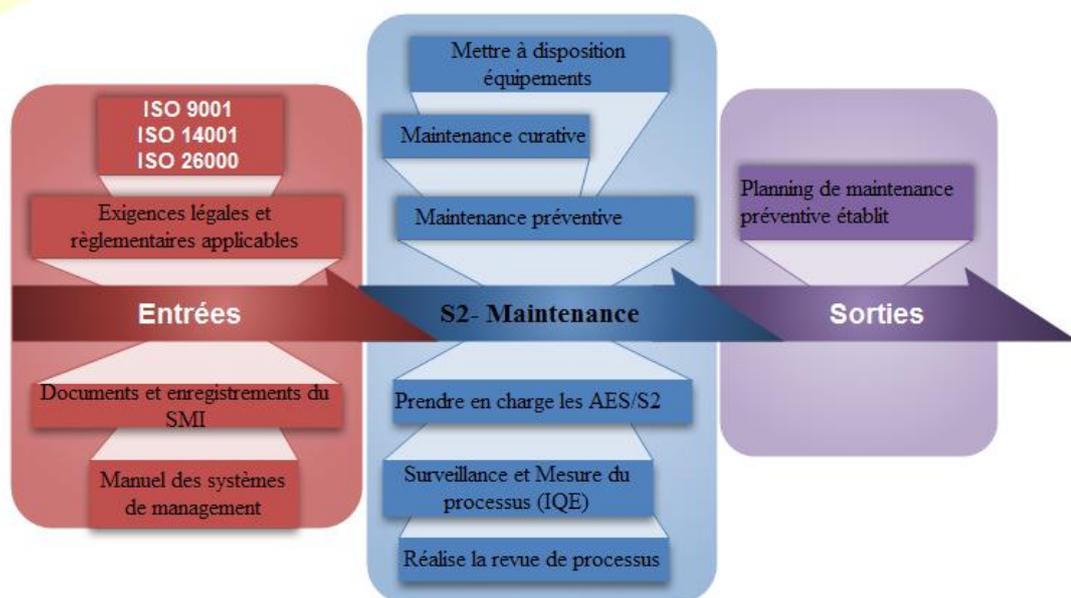


Figure 14 : Processus maintenance

Le tableau suivant représente le résultat du diagnostic de processus maintenance.

Tableau 13: Grille d'évaluation du processus de la maintenance

Nom de processus	S2- Maintenance	
Type de processus	Processus de support	
Pilote	responsable maintenance	
Finalité du processus	Déterminer et mettre à disposition des utilisateurs du matériel fiable et assurer sa maintenance Prendre en charge les AES	
	Inputs	Outputs
	<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables - Normes ISO 9000/2005, 9001/2008, ISO14001/2004, ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Orientations, notes et instructions internes 	Planning de maintenance préventive établi

- Manuel des systèmes de management - Politique globale et objectifs, TBMIR			
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure
M : Taux d'immobilisation	((Durée globale de tous les arrêts)/ (Temps de fonctionnement))*100	≤ 10%	Trimestriel
M : Taux de défaillance	Nbre pannes / temps de fonctionnement (heures)	≤ 0,042 pannes /heure	
T : Taux de réalisation du plan de maintenance préventif	(Nbre d'actions préventives réalisées)/ (Nbre totale des actions préventives) *100	≥ 50%	
T : Taux de déversement	Nombre de déversements d'huile usagée	0	
M : Consommation d'énergie	Quantité de gaz oïl consommée par le GE + équivalent en gaz de la consommation électrique (L/ eq en KW/H)	< 70 000	
A : Taux de réduction de la consommation d'énergie	Quantité économisée en % grâce à l'efficacité énergétique	≥ 5%	
Méthode de suivi de processus	- Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
Maitrise des plans de maintenance préventive et curative		Absence de planning de maintenance prédictive	
Recommandation	Intégration de la maintenance prédictive		
Chapitres concernés dans l'audit	La logistique de production, la logistique de stockage		
Services visités	Service principal : département maintenance Services secondaire : département production, HSE, GDS.		
Nombre de questions	--		
Note obtenue	--		
Maxi	--		
Note moyenne	--		
Commentaire :			
Ce processus de soutien fonctionne dans des bonnes conditions. La mise en place d'un plan de formation de la RH est plus que nécessaire pour maitriser la production et le maintien de la performance.			

L'importance du processus maintenance et le coût élevé généré par la fonction maintenance, nous a conduit à approfondir, l'analyse réalisée sur ce processus, dont la démarche est la suivante :

a) Diagnostic du service maintenance :

Le diagnostic de ce service a été fait sur la base de l'évaluation du processus maintenance. En s'articulant sur les axes suivants :

- L'organisation de la maintenance;
- Les tâches de la maintenance;
- Les relations de la maintenance avec les autres fonctions ;
- Les projets en cours ;

b) L'organisation de la maintenance :

Le service maintenance est à la fois un client et Fournisseur. Client vis à vis la production quand il s'agit d'une demande de réparation d'un équipement de la part de tous les processus R3, M1... et Client lui-même lorsqu'il s'agit d'une vérification journalière de l'ensemble des équipements y compris les ateliers.

Exemple :

Plan préventif niveau 1 : lors de l'application du plan préventif ; en cas d'anomalie constaté lors de la vérification d'un équipement, l'intervenant génère une demande d'intervention signée et validée par la maintenance (voir annexe VII Fiche d'intervention).

c) Organigramme :

La figure suivante représente l'organigramme du service maintenance, elle illustre le mécanisme d'interaction entre différents intervenants.

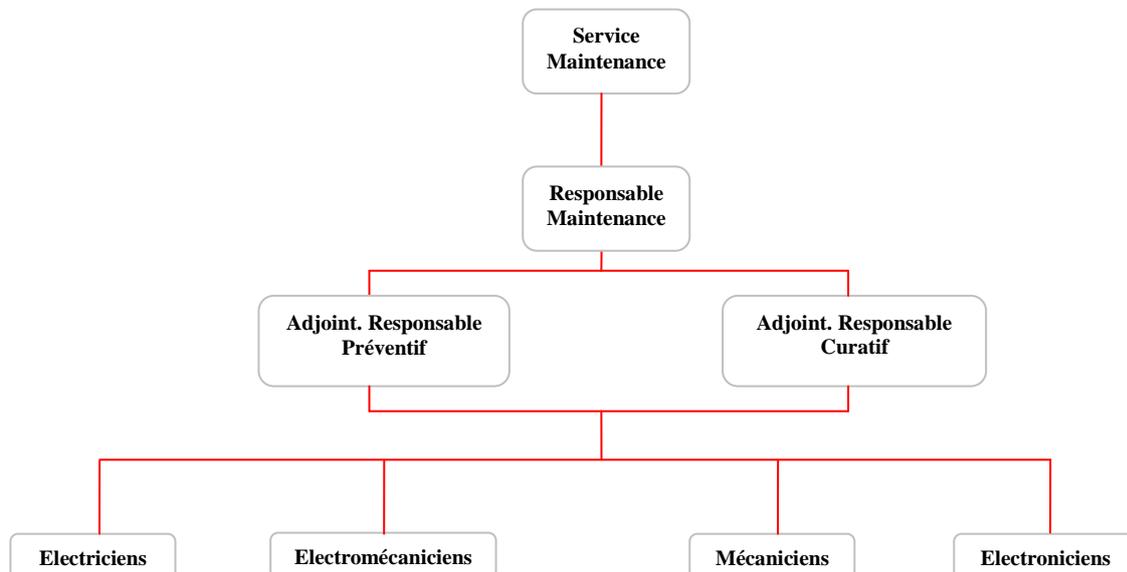


Figure 15 : Organigramme du service maintenance

Après avoir discutés avec les différents responsables du service et avoir décelé l'état actuel de l'atelier maintenance, nous avons pu déduire quels étaient les points forts et faibles du service. Le tableau ci-après, représente le résultat d'évaluation du service maintenance.

Tableau 14: Evaluation de service maintenance

Points forts	Points faibles
Niveau de qualification élevé des techniciens ;	Insuffisance de l'Effectif;
Domaines d'intervention bien définis et efficace ;	Nuisances sonores dues à l'emplacement du service ;
Procédures de travail conformes formalisées ;	Atelier étroit;
	Non évaluation des coûts de maintenance ;

d) Tâches

Pour évaluer les tâches du service maintenance, nous nous sommes inspirés des fiches de postes du service maintenance et du responsable (voir annexe VI).

Le tableau suivant représente l'évaluation des taches effectuées par le service maintenance.

Tableau 15: Grille d'évaluation des tâches

Tâches	Réalisé	Non –réalisé
Suivi de production.	*	
Participation à la conception, aux choix et à l'implantation d'équipements productifs.	*	
Contribution à l'amélioration de la performance.	*	
Etude et suivi des projets.	*	
Suivi des réparations externes et prestations.	*	
Dimensionnement des stocks de PdR.		*
Suivi des stocks de PdR.	*	
Analyse des consommations en PdR.	*	
Préparation de la documentation technique.	*	
Analyse des fiches de contrôle et des fiches d'intervention.	*	
Mise à jour des plans de maintenance et de leur suivi.	*	
Calcul et analyse des coûts et temps de maintenance.		*
Préparation la mise en place de la GMAO.		*
Résultats	77%	33%

e) Relations :

Les sources de dysfonctionnements du service maintenance en relation avec les autres processus sont multiples, nous avons cités les principales sources dans le schéma suivant :

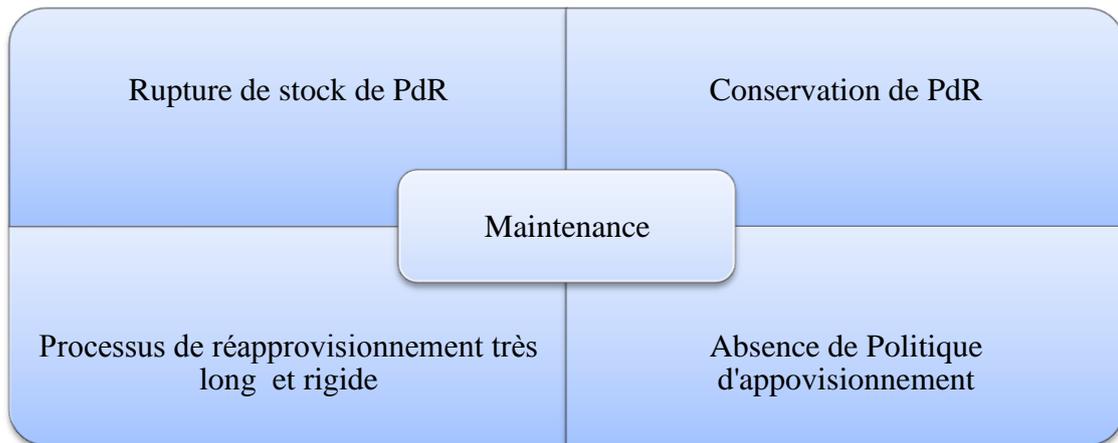


Figure 16 : Schéma récapitulatif des sources de dysfonctionnements de service maintenance.

Synthèse de diagnostic :

Parmi les anomalies observées nous constatons, une absence d'une politique de gestion de stocks et en particulier la gestion des PDR. En effet, le taux de non couverture des pannes par le stock de PDR a atteint 20.84 % pour SASACE, dont 19 % des cas, où la production a été arrêtée.

3.2.3.3 Processus S3 – Gestion des stocks

Le processus GDS est un processus de soutien et clé qui contribue fortement à la performance financière de l'entreprise, dont l'objectif est de satisfaire les besoins internes en matières, PDR et consommable.

La figure suivante représente le processus de GDS.

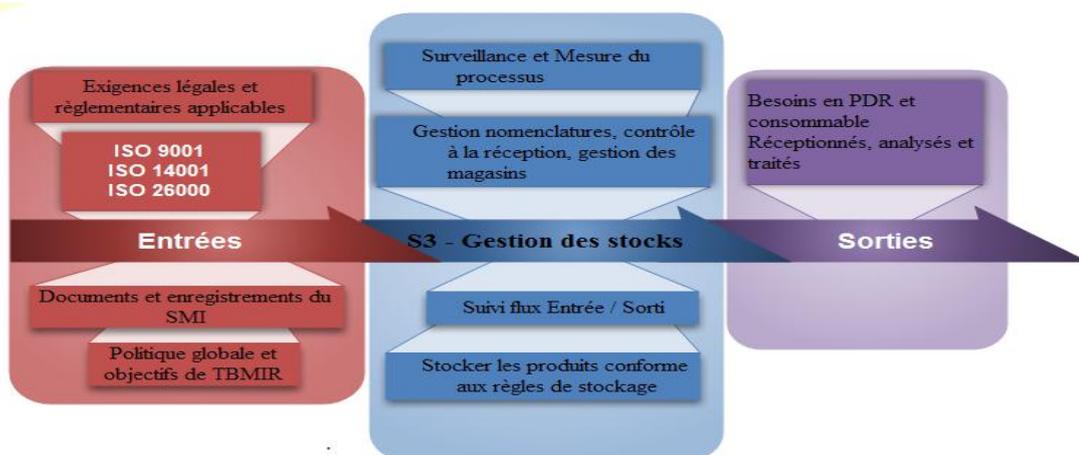


Figure 17 : Processus de la GDS

L'évaluation de processus GDS est l'une des plus importantes car la GDS est le maillon le plus important dans la chaîne de valeur. Pour analyser ce processus, on examine d'abord les fiches

processus, la cartographie des processus et le TBMIR, à finaliser par l'entretien avec le personnel de la GDS (voir Annexe I, II, III, IV, VI).

Le tableau ci après représente les résultats obtenus de l'audit effectué sur le processus GDS.

Tableau 16: Grille d'évaluation de processus de GDS

Nom de processus	S3 – Gestion des stocks		
Type de processus	Processus de support		
Pilote	responsable GDS		
Finalité du processus	Satisfaire les besoins des utilisateurs internes en matières, PDR, consommables		
Inputs		Outputs	
<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables - Normes ISO 9000/2005, 9001/2008, ISO14001/2004, ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Orientations, notes et instructions internes - Manuel des systèmes de management - Politique globale et objectifs, TBMIR - IN.S3.01 Instruction Mise En Stocks Cliché Impression. 		Besoins en PDR et consommable Réceptionnés, analysés et traités.	
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure
T : Taux rupture	Taux de rupture de stock consommables (PDR, encres, film, ruban, scotch)	≤ 5 %	Trimestriel
T : Taux valorisation des encres périmés	(Qté encres périmés réutilisables)/ (Qté encre périmés)	≥ 3 %	
T : Taux de Consommation papier	(Nbre rames sorties mois n)- (Nbre rames mois n-1)	≤ - 1	
T : Taux de consommation cartouches (CR)	$\frac{\text{Nbre CR (N)} - \text{Nbre CR (N - 1)}}{\text{Nbre CC (N)} - \text{Nbre CC (N - 1)}}$	≤ 1	
T : Taux de consommation déchets	Masse total déchets, par type en PP	≤ 40 Tonnes	
Méthode de suivi de processus	<ul style="list-style-type: none"> - Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus 		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
<ul style="list-style-type: none"> • Il existe des règles bien spécifiées pour la gestion des stocks (FIFO) 		<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'une méthode de réapprovisionnement • ERP non opérationnel (surcoût de GDS) 	
Recommandation	Mise en fonction l'ERP Valorisation des stocks de PDR		
Chapitres concernés dans l'audit	La logistique de stockage		

Services visités	Service principal : service GDS Services secondaires : service achat, production, maintenance.
Nombre de questions	8
Note obtenue	10
Maxi	24
Note moyenne	0.41
Commentaire :	
La note obtenue, est inférieure au seuil déterminé, donc ce processus est non coté, il nécessite une réorganisation ou bien la mise en place d'une politique de gestion des stocks et particulièrement, les stocks de PDR	

Etant donné l'importance du processus GDS, il nécessite, un diagnostic approfondi, et une analyse des instructions. Parmi les dysfonctionnements observés : la politique de gestion de stocks inefficace et en particulier, la gestion des PDR, En effet, le taux de non couverture des pannes par le stock de PDR a atteint 21 % pour SASACE, dont 20% des cas, la production a été arrêtée.

La figure suivante représente les sources de pannes qui se produisant au sein des équipements de l'entreprise.

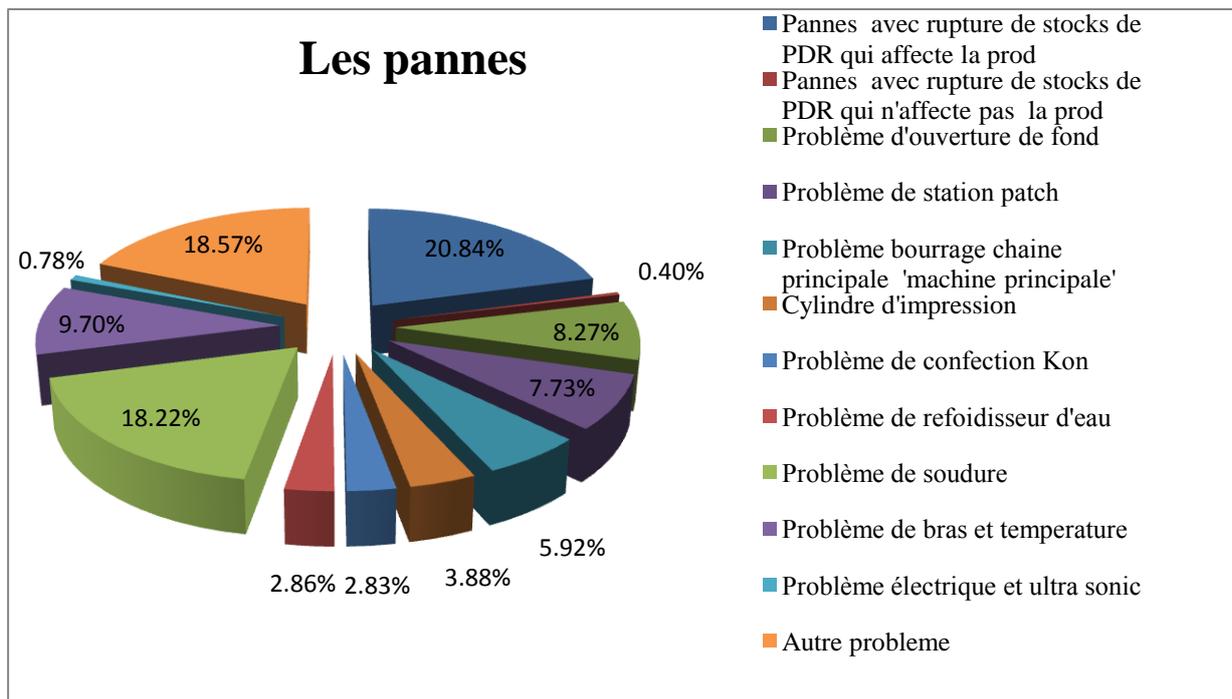


Figure 18 : Répartition des sources de pannes dans l'entreprise.

La méthode d'analyse :

Identification des natures de panne :

A partir du fichier global intervention 2014 (Annexe VII), nous avons procédé de la manière suivante :

1. Filtrer le type d'intervention : en curative.
2. Au niveau de la colonne Type machine : nous avons choisi : machine et tissage (l'ensemble des équipements de production).
3. Filtrer les pannes hors rupture de stock de PDR.

Pour chaque opération citée nous avons calculé la totalité de la durée des pannes pendant l'année 2014.

Sachant que la rupture de stock en PdR affecte considérablement la production, nous avons jugé utile de mener un diagnostic détaillé du service GDS.

Etant donné l'impact de l'indisponibilité de la PDR sur la production, il a été nécessaire de réaliser un diagnostic de la fonction maintenance. En effet, étant la matière première de la maintenance, la qualité de gestion de la PDR est fortement liée aux politiques de maintenance mises en place.

Avant d'entamer la partie diagnostic, nous allons nous intéresser aux pratiques courantes du service maintenance :

a. La codification (SASACE)

L'entreprise SASACE a un système de codification des articles alphanumérique, le système retenu est comme indiqué dans la figure ci après.

a.1 Codification machine :

Disposition de la machine et de ses parties par rapport à l'unité. (Voir Annexe XII)

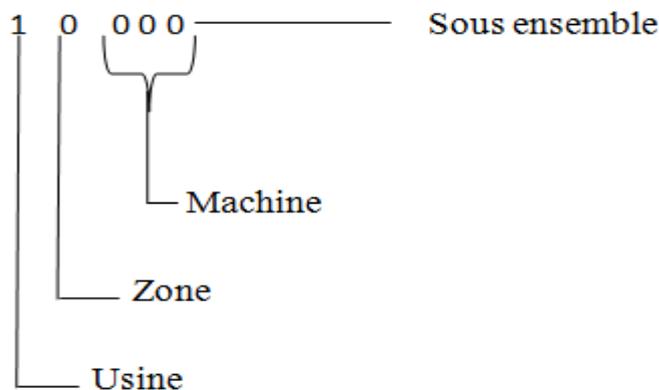


Figure 19 : Codification des interventions

a.2 Classification des PdR :

La PdR est classifiée de deux façons :

➤ **Selon la nature :**

❖ **PdR standard** : qui peut s'adapter sur différentes machines.

❖ **PdR spécifique** : destinée à une machine bien spécifique.

➤ **Selon la famille** : PdR électrique ; mécanique, hydraulique, pneumatique, instrumentation, automatique.

3.2.3.4 Processus S4 - Hygiène – Sécurité et Environnement de travail

Le processus HSE est un processus de soutien, la raison d'être de ce processus, est d'assurer, les bonnes conditions de travail, notamment, l'hygiène, la sécurité et l'environnement de travail, dont l'objectif est d'augmenter la productivité des employés.

La figure suivante représente le processus HSE réalisé au sein de la société SASACE

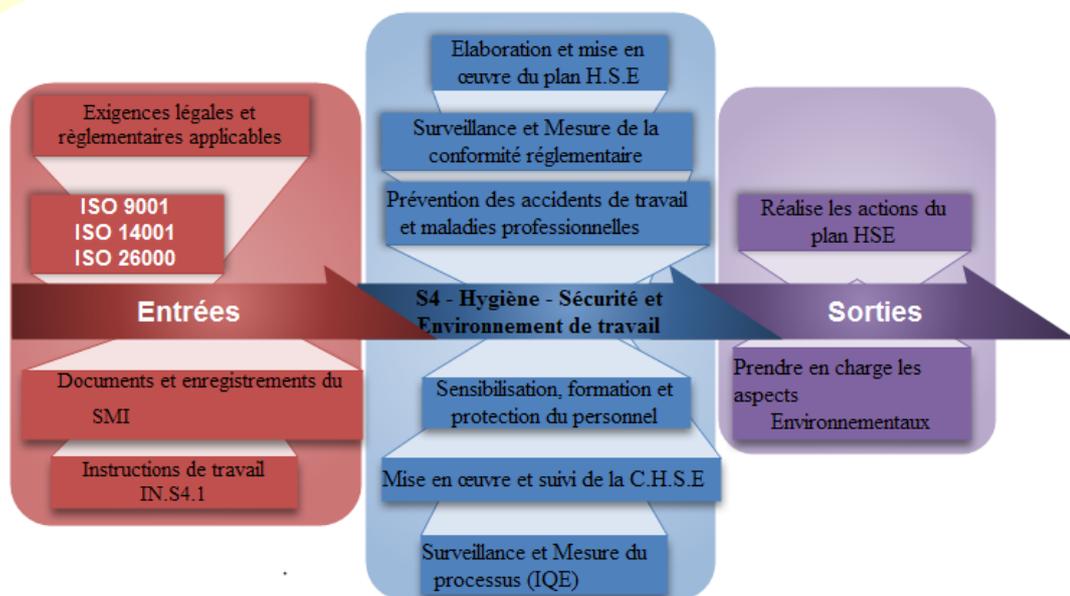


Figure 20 : Processus HSE.

L'évaluation de processus HSE a été réalisée sur la base de l'entretien avec le responsable de service HSE (voir Annexe I) ainsi que les différents documents de l'entreprise tel que : la cartographie des processus (Annexe II) et le TBMIR (Annexe IV).

Le tableau suivant représente les résultats d'évaluation du processus HSE.

Tableau 17: Grille d'évaluation HSE.

Nom de processus	S4 - Hygiène – Sécurité et Environnement de travail		
Type de processus	Processus de support		
Pilote	responsable HSE		
Finalité du processus	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer, communiquer et faire respecter les exigences en matière d'HSE (légales et réglementaires, spécifiées) • Maîtriser les règles d'hygiène et de sécurité applicables aux activités réalisées par SASACE • Assurer la protection de l'environnement par la maîtrise des risques liés aux activités de SASACE 		
Inputs		Outputs	
<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables - Normes ISO 9000/2005, 9001/2008, ISO14001/2004, ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Orientations, notes et instructions internes Manuel des systèmes de management - Politique globale et objectifs, TBMIR. - Procédure Situation d'urgence et capacité à réagir PR.S4.1 - Instructions de travail IN.S4.1 		Réalise les actions du plan HSE, et Prendre en charge les aspects environnementaux	
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure
M : Taux de réalisation des actions du plan HSE	Nb actions HSE réalisées/ Nb actions Programmées	80 %	Trimestriel
M : Nbre d'incidents et/ou d'accidents	Nbre d'incidents (<i>Incident= événement touchant la Société ou son environnement</i>)	0	
M : Taux de fréquence des accidents de travail	TF= Nbre. AT*1 000 000/ N. H.T	18,80	
M: Taux de gravité	TG= Nbre. JP*1 000 / N. H.T	1,00	
Eté (T3) : Température au niveau de l'atelier	(T°juin+T°juillet+T° Aout)/3	≤ 35 °C	
A : Niveau de Pollution	Mesure de la pollution d'air	≤ Seuil réglementaire	
A : Mesure des Poussières totales issues du tissage	Mesure des poussières	≤ 50 mg/NM3	
A : Montant des pénalités	Montant des pénalités et Nbre total des sanctions non financières pour non respect des E.L.R	0	
Méthode de suivi de processus	<ul style="list-style-type: none"> - Revues de direction - Rapports d'audits - Revues des processus 		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
Maîtrise des plans HSE.		Intégration d'un système d'information pour maîtriser les bonnes pratiques	

	HSE.
Recommandation	Intégration d'un système d'information efficace pour la maitrise des pratiques HSE.
Chapitres concernés dans l'audit	-----
Services visités	Service HSE
Nombre de questions	--
Note obtenue	--
Maxi	--
Note moyenne	--
Commentaire :	
Le résultat du diagnostic du processus est conforme et moyennement bon, en matière de performances, la démarche à suivre est l'amélioration continue.	

3.2.3.5 Processus S5 – Informatique

Le processus informatique est un processus de soutien, il devient un processus indispensable pour tous les processus au niveau de la cartographie. L'importance de ce processus, se résume dans la rapidité et la flexibilité des processus. L'existence du processus informatique, facilite beaucoup le fonctionnement de l'entreprise.

La figure suivante représente le schéma du processus informatique.

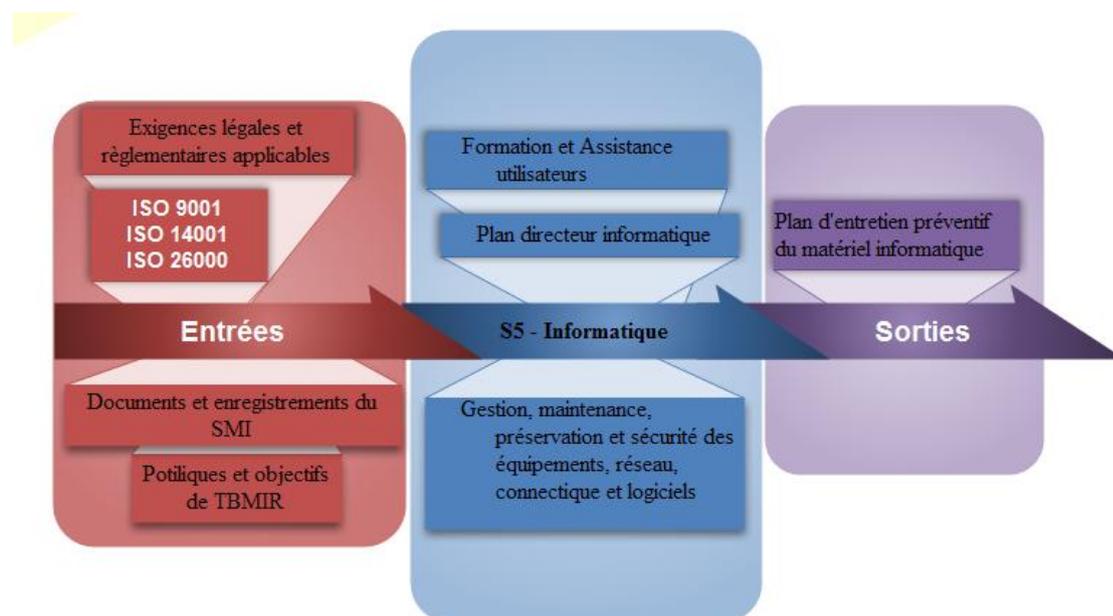


Figure 21 : Processus informatique

L'évaluation du processus informatique a été réalisée sur la base des entretiens avec le pilote du processus informatique, les responsables des processus ainsi que les documents liés au processus tels que la fiche processus, la cartographie des processus et TBMIR (Annexe I, II, IV). Le tableau suivant représente les résultats d'évaluation du processus informatique.

Tableau 18: Grille d'évaluation du processus informatique

Nom de processus	S5 – Informatique		
Type de processus	Processus de support		
Pilote	Responsable informatique		
Finalité du processus	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à disposition entretien du matériel informatique de SASACE. • Assurer un partage d'informations et de documentations fiables et sécurisé via un réseau internet et intranet. 		
Inputs		Outputs	
<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables - Norme ISO 9001 : 2008, ISO 9000/2005, ISO14001/2004 et ISO 26000/2010 - Documents et enregistrements du SMI - Manuel des systèmes de management - Politique et objectifs de TBMIR - Processus Informatique : documents et enregistrements associés 		<ul style="list-style-type: none"> - Plan d'entretien préventif du Matériel informatique de SASACE. - Réseau intranet opérationnel; Utilisateurs formés; Sauvegarde à jour. 	
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure
-----	-----	-----	-----
Méthode de suivi de processus	<ul style="list-style-type: none"> - Revues de direction - Rapports d'audits - Rapports divers 		
Evaluation			
Points positifs		Point d'amélioration	
L'existence d'un réseau intranet pour la communication interne dans l'entreprise ;		Absence des objectifs de processus informatique dans le tableau de bord management. Système d'information non performant.	
Recommandation	Intégration des objectifs de processus informatique dans le tableau de bord management. Amélioration de la performance de système d'information.		
Chapitres concernés dans l'audit	-----		
Services visités	Service informatique		
Nombre de questions	--		
Note obtenue	--		
Maxi	--		
Note moyenne	--		
Commentaire :			
Le résultat du diagnostic est moyen, ce processus nécessite l'amélioration de la performance du SI et l'intégration des objectifs de processus dans le TBMIR.			

3.2.3.6 Processus S6-Finances :

Le processus finance est un processus de soutien qui représente un des processus les plus importants pour l'entreprise, en revanche ce processus est en cours de conception.

La figure ci après représente le processus financier.

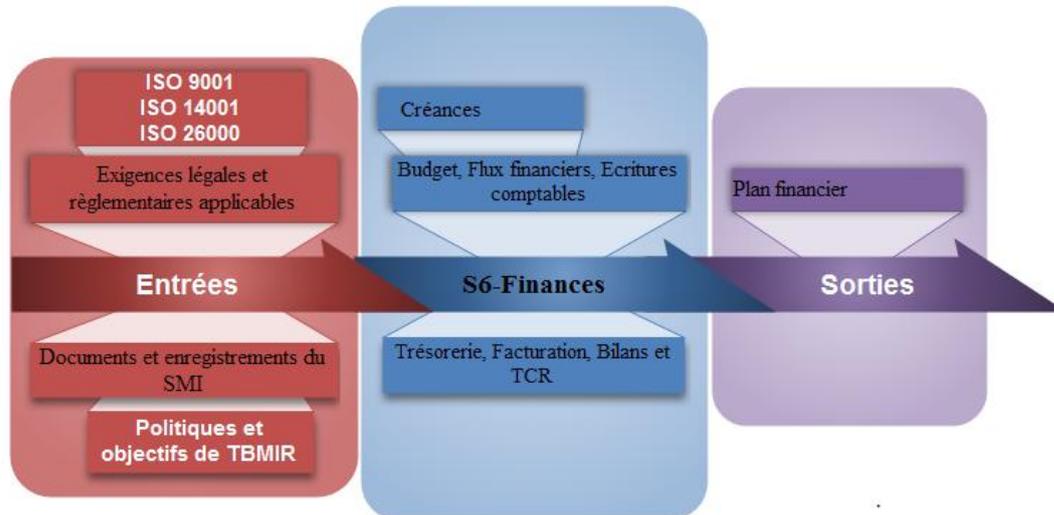


Figure 22 : Processus finance

Nous n'avons pas pu évaluer le processus financier, pour la simple raison que ce processus, est en cours de conception, les informations sont indisponibles à 80%.

Le tableau suivant représente les résultats d'évaluation du processus finance.

Tableau 19: Grille d'évaluation du processus finance

Nom de processus	S6-Finances.		
Type de processus	Processus de support.		
Pilote	Responsable finance.		
Finalité du processus	Information non disponible.		
Inputs		Outputs	
<ul style="list-style-type: none"> - Exigences légales et réglementaires applicables ; - Norme ISO 9001 : 2008, ISO 9000/2005, ISO14001/2004 et ISO 26000/2010 ; - Documents et enregistrements du SMI ; - Orientations, notes et instructions internes ; - Manuel des systèmes de management ; - Politique et objectifs ; - Tableau de Bord Management Intégré Responsable (TBMIR) ; 		Information non disponible.	
Indicateurs :	Mode de calcul :	Objectif %	Fréquence de mesure
-----	-----	-----	-----
Méthode de suivi de	- Revues de direction		

processus	- Rapports d'audits - Revues des processus - Objectifs cibles et indicateurs de mesure - Rapports divers	
Evaluation		
Points positifs	Point d'amélioration	
-----	Absence des objectifs de processus finance dans le tableau de bord management	
Recommandation	Intégration des objectifs de processus finance dans le tableau de bord management	
Chapitres concernés dans l'audit	-----	
Services visités	Service finance	
Nombre de questions	--	
Note obtenue	--	
Maxi	--	
Note moyenne	--	
Commentaire :		
L'évaluation de ce processus est partiellement difficile, car, ce processus est en cours de conception et les documents de base ne sont pas disponibles.		

Conclusion :

Le diagnostic des processus réalisé par l'audit ASLOG nous a permis de distinguer trois types de processus dont :

- 17% des processus (processus de pilotage) assurent 50% de l'activité de l'entreprise ;
- 33% des processus (processus de réalisation) assurent 34% de l'activité de l'entreprise ;
- 50% des processus (processus de soutien) assurent 16% de l'activité de l'entreprise.

Dans ce chapitre nous avons pu cerner la problématique de la gestion des stocks des pièces de rechange.

Ensuite nous avons approfondi l'analyse des processus : Achat, GDS et Maintenance dont l'objectif est de bien comprendre les mouvements de stock de pièce de rechange et le mode de gestion utilisé afin d'élaborer un modèle d'optimisation de la GDS des PdR.

Genèse de la Problématique :

Depuis longtemps, d'importantes ressources financières sont destinées à l'achat des pièces de rechanges pour garantir un fonctionnement optimal de son outil de production. Cependant, malgré tout ces efforts, les besoins des services et particulièrement maintenance ne sont, souvent, pas complètement couverts.

En effet, dans le cadre d'une démarche d'amélioration, le service GDS nécessite, pour son fonctionnement normal, une disponibilité constante de pièces de rechange. Une gestion rationnelle des stocks de pièces de rechange améliorerait, donc, la performance de l'entreprise et pourrait même permettre des économies pour l'entreprise.

Néanmoins, il se trouve que l'acquisition des pièces de rechanges nécessite l'engagement de dépenses conséquentes qui pèsent lourdement sur la santé financière de l'entreprise. C'est pour cela que la place de l'approvisionnement en PdR demeure au centre des préoccupations des dirigeants d'entreprises. La performance de l'entreprise et sa pérennité restent tributaire de la disponibilité de ces dernières.

C'est dans cette optique qu'a été mené notre diagnostic ASLOG. Ce dernier a fait ressortir quelques anomalies liées au mode de gestion de SASACE. En effet, nous notons :

- **Au niveau du service achat :**
 - Inadéquation de la politique de gestion des approvisionnements ;
 - Existence d'un système de gestion de l'information (ERP) qui reste cependant non fonctionnel ;
 - Mauvaise estimation des besoins en PdR ;
 - Lenteur de formulation des besoins ;
 - Absence d'une comptabilité analytique ;
 - Non disponibilité permanente de certains articles.
- **Au niveau de service GDS :**
 - Le non disponibilité de certains articles au moment voulu (rupture de stock);
 - Le sur-stockage de certains articles ;
 - L'absence d'outils appropriés de valorisation des stocks ;
 - L'absence d'information adéquate sur les besoins en PdR ;
 - L'absence d'une méthode spécifique de valorisation et de classification de PdR en stocks;
 - L'absence des paramètres adéquats de gestion des stocks.

- **Au niveau de service maintenance :**
 - Le non disponibilité de certains articles ;
 - Une mauvaise expression des besoins en PdR.

Ces difficultés sont la conséquence de l'absence d'une politique adéquate de gestion d'approvisionnement de PdR qui affecte le processus de production et peut ternir l'image de marque de l'entreprise.

De plus, les résultats de l'audit ASLOG obtenus auprès du service GDS et maintenance démontrent le faible niveau de performance, résultats inférieurs à 50 % (41%). En effet, ces résultats ont suscité notre intérêt à nous focaliser sur les causes d'occurrence de ces dysfonctionnements problématique de GDS de PdR, enfin de proposer des solutions qui permettraient l'amélioration de la performance de l'entreprise.

Afin d'y parvenir, nous avons tenté de répondre aux questions suivantes :

- Est-ce que l'organisation actuelle favorise une bonne gestion des approvisionnements et de gestion des stocks ?
- Existe-il une politique de gestion des stocks de PdR ?
- Est-ce que les paramètres de la GDS existants sont adéquats ?
- Est-ce que le système d'information mis en place permet un suivi régulier des consommations ?
- Est-ce que le mode de gestion des stocks de PdR est efficace ?
- Est-ce que les stocks de PdR sont valorisés ?
- Est-ce que les indicateurs de performance de la GDS de PdR sont suffisants ?

Justification de la problématique :

A partir des résultats de l'audit, des observations directes, des entretiens avec le personnel des services GDS, achat et maintenance et enfin de l'analyse documentaire, nous avons pu identifier la problématique suivante :

- Comment mettre en place une matrice paramétrant les stocks de pièces de rechange en fonction des politiques d'approvisionnement, des systèmes d'information et des outils de valorisation ?
- Comment mettre en place un calendrier dynamique pour l'optimisation des approvisionnements ?
- Comment élaborer un modèle de gestion des stocks de pièces de rechange d'une façon innovante?

Chapitre 2 : Etat de l'art

Introduction :

Notre travail de recherche consistera à analyser les politiques de gestion de stocks et la logistique des pièces de rechange au sein de l'entreprise en vue de proposer des solutions susceptibles d'amélioration. Pour aborder ce problème, nous nous sommes fixés un certain nombre d'objectifs dont :

- Comprendre le système de gestion des stocks et particulièrement la base des approvisionnements ;
- Prise de connaissance sur le mécanisme des mouvements des flux physiques et financiers;
- Identifier les raisons qui justifient la problématique posée ;
- Enfin, trouver des approches de solutions à cette problématique.

Dans ce chapitre, nous développerons dans un premier temps (partie III), les concepts fondamentaux liés à la gestion des stocks, les méthodes et les modèles de réapprovisionnement ainsi que les indicateurs de suivi et les politiques de gestion des stocks. Dans un second temps (partie IV). Nous illustrons la logistique des pièces de rechange nous nous focaliserons sur la valorisation de stock des pièces de rechanges.

Concepts fondamentaux de stock

Introduction :

Le stock est le maillon le plus important dans le fonctionnement de la chaîne logistique interne de l'entreprise, son rôle apparaît souvent ambigu. Il influe directement le processus de production comme étant un facteur de régulation de la production, ainsi il permet de désynchroniser la demande d'un produit de la production, couramment, il affecte positivement cette dernière. (Courtois & al, 2003)

A la fois immobilisation physique et immobilisation financière, les stocks génèrent des coûts particulièrement importants, c'est pourquoi, après avoir été longtemps négligé, la gestion des stocks apparaît, aujourd'hui comme l'un des enjeux majeurs de la gestion des entreprises. (Darbelet & al, 2007)

Pour bénéficier du rôle positif des stocks, il faut donc procéder à une bonne gestion des stocks (GDS), notamment la gestion de stock des pièces de rechange. En effet, cette dernière est très délicate en comparaison avec d'autres éléments constituant les stocks (matière première, produits finis, les encours, pièces de rechanges...). L'un des objectifs primordial de la GDS, est de réduire le volume des stocks de pièces de rechange afin de minimiser les coûts et le capital immobilisé.

1 La notion de stock :

Au terme du plan comptable général, on appelle stock « l'ensemble des biens qui interviennent dans le cycle d'exploitation de l'entreprise pour être, soit vendus en l'état ou au terme d'un processus de production à venir ou en cours, soit consommés au premier usage ». (Darbelet & al, 2007)

Ce qu'il faut retenir :

La notion de stock regroupe :

- Les approvisionnements : matières premières, fournitures ;
- Les produits : intermédiaires et finis ;
- Les marchandises : achetées pour être vendues ;

2 Typologies et codification des stocks :

2.1 Typologies des stocks :

Le stock constitue le maillon fort de la chaîne de valeur de l'entreprise, il contient plusieurs types d'éléments, dont chaque catégorie regroupe des éléments homogènes. La figure suivante représente, un schéma récapitulatif des typologies des stocks. (Courtois & al, 2003)

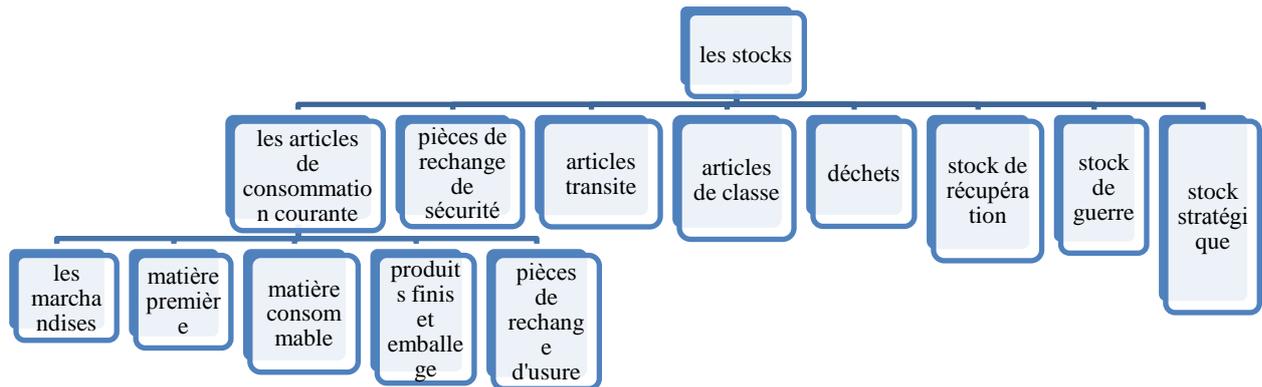


Figure 23 : Typologies des stocks (Zermati P. , 2001)

Si on résume les principaux types de stocks, on en distingue :

- les stocks nécessaires à la fabrication : les matières premières, ébauches, pièces spéciales sous-traitées, pièces normalisées, pièces intermédiaires fabriquées par l'entreprise ;
- les pièces de rechange pour le parc machine : les outillages spéciaux, les outillages, les matières consommables, les pièces, matériaux et produits pour l'entretien des bâtiments ;
- les en-cours, c'est-à-dire les stocks entre les différentes phases de l'élaboration du produit (entre les machines).
- les stocks de produits finis.

Comme nous l'avons dit précédemment, les stocks constituent à la fois une nécessité et une lourde contrainte financière. En moyenne, le coût annuel des stocks représente un taux de 25 % à 35 % des capitaux immobilisés. Avant d'aller plus en avant, il est important de réfléchir à la notion de stock afin de ne plus les considérer comme « un mal nécessaire ».

2.2 Codification :

La codification est une technique qui permet de pouvoir passer du langage naturel à un langage symbolique dont l'interprétation est plus aisée. Elle permet de représenter une expression, plus

ou moins complexe par un groupe de caractères alphanumériques plus concis, appelé « code ». (Javel, 2003)

➤ **Utilité de la codification :**

Cette technique est utile, dès que les expressions que l'on veut manipuler, nous paraissent trop longues. Elle est utilisée le plus souvent pour interpréter les caractéristiques des produits ou pour faciliter leur identification.

➤ **Caractéristique de la codification :**

Une bonne codification doit être facile à manipuler et à retenir. Pour cela, il faudra veiller à :

- Avoir un code qui ne soit pas trop long. Si ce n'est pas possible, il faudra chercher de découper en zones homogènes séparées.
- Si le code ne contient que des chiffres, il faut chercher, à ce que sa longueur, soit inférieure à 6 caractères.
- Eviter un mélange trop important de la nature des champs.
- Préférer les codes de longueur fixe aux codes de longueur variable.

➤ **Nature de code :**

Il existe trois principaux types de codes, on peut les illustrer dans le tableau suivant :

Tableau 20: Différents types de code. (Javel, 2003) (Blondel, 2000)

	Principe	Avantage	Inconvénient
Code arbitraire	C'est une numérotation de 1 à n qui évolue au fur et à mesure de l'affectation d'un code.	Localisation et mémorisation rapide d'un code structuré en série.	Code inintelligible Code difficile à retenir s'il est trop long.
Code analytique	Le code est composé de plusieurs champs correspondant chacun à une caractéristique de produit.	Code clair et facile à retenir.	Code souvent long.
Code mixte	Code constitué d'une partie arbitraire et un autre analytique		
Code de la profession	Les codes définis par les organisations professionnelles	Facilite le dialogue fournisseur – client ; Exploitation immédiate des bons de livraison	Codes souvent long ; Redondance des codes de produits différents ;

➤ **Elaboration d'une codification :**

L'élaboration d'un code se fait en plusieurs étapes :

• **Etape 01 : Dénombrer les éléments à coder**

Il est indispensable de connaître les éléments à codifier, donc il faut avoir les informations sur le nombre et la nature des éléments concernant l'étude.

• **Etape 02 : Classer les éléments par famille**

Devant la diversité des éléments à codifier, il est souvent utile de les classer par famille ou sous-famille.

• **Etape 03 : Réfléchir sur l'évolution des éléments à codifier**

Dans ce cas, la stabilité, est une des qualités principales d'un code, il faut éviter de remettre en cause rapidement.

• **Etape 04 : Déterminer la structure du code**

Un code doit être décrit en spécifiant ses caractéristiques :

- Longueur total de code ;
- Nombre de champs avec une spécification de : la longueur, la nature de caractère, la nature de codification et les règles de remplissage.

3 Sources des stocks :

Les stocks ne sont pas constitués seulement par ceux de la production ou bien l'achat de la matière première, mais les stocks voulus, peuvent également provenir de plusieurs sources, nous avons rappelé des sources primordiales tels que : (Courtois & al, 2003)

- La production anticipée en raison du long délai qui s'écoule entre la commande et la production ;
- La production anticipée pour niveler les fluctuations de la demande ;
- Les stocks nécessaires pour compenser les irrégularités dans la gestion de la fabrication (usinage), du contrôle et des transports ;
- Les stocks de précaution, pour le cas de pannes des machines ou produits défectueux ;
- Les stocks résultant de la production d'un lot de grande taille en prévision des temps importants de mise en route des séries.

4 Rôles et limites du stock

Malgré qu'un stock ait sa raison d'être dans la chaîne de valeur, il serait dangereux d'en ignorer les bénéfices en prenant un stock 0 à tout prix. (Adbelmalek, 2005)

De ce fait, on trouve les rôles et les limites de la fonction, stocké dans les entreprises, d'où on peut lister les principaux rôles des stocks :

4.1 Rôles de stock : (Darbelet & al, 2007)

Le « niveau de biens en attente » correspond à des préoccupations variées :

- **Rôle de régulation :**

La production est souvent irrégulière, dans ce cas la fonction de stock est de :

- Répondre à une demande souvent aléatoire (ex : demande saisonnière) ;
- Protéger contre les aléas de transport et de la production ;
- Stockage intermédiaire au cours de processus de production ;

- **Rôle financier :**

Le but d'avoir une quantité des produits coûteux en stock, est purement spéculatif, ainsi que le maintien des cours de certaines matières premières ou de certains produits.

- **Rôle économique :**

L'existence des stocks permet de passer des commandes importantes pour diminuer le coût de transport, vis-à-vis du stockage de la production excédentaire par rapport à la demande.

- **Rôle technique :**

Le stockage des produits permet parfois l'amélioration de la qualité des produits en réponse aux spécifications techniques exigées.

- **Rôle commercial :**

Constituer des stocks permet de diminuer les délais de livraison (ex : achat en quantité importante pour bénéficier de réduction, d'escompter).

Ainsi, les avantages des stocks sont multiples, mais ils entraînent également de nombreux inconvénients pour l'entreprise.

4.2 Limites de stock : (Darbelet & al, 2007)

Un stock doit permettre de répondre rapidement aux demandes des clients, ou des utilisateurs des articles stockés. La solution de facilité, consiste dès lors, à disposer en permanence d'un niveau de stock élevé. Mais cette solution est particulièrement coûteuse. En termes de niveaux de stock, il existe deux catégories d'inconvénients générés par le stockage :

a) le niveau de stock trop élevé (sur-stockage) :

- génère de nombreux coûts (ex : construction des entrepôts, assurance, personnel affecté à la gestion, à la manutention, au gardiennage) ;
- immobilise des capitaux ;

- peut être à l'origine de graves difficultés de trésorerie ;
- accroît les risques de détérioration ou d'obsolescence des produits stockés ;
- conduit parfois l'entreprise à céder à la baisse son stock d'individus ;

b) le niveau de stock trop faible :

- multiplie les risques de rupture qui entraînent un arrêt de la production ;
- désorganise l'entreprise (goulots d'étranglement, augmentation des stockages intermédiaires) ;
- génère des retards dans les livraisons, d'où une diminution des ventes et une perte de clientèle ;

Ce qu'il faut retenir :

L'objectif principale de la GDS est donc chercher de réduire au maximum le niveau moyen de stock ainsi que de minimiser le risque de rupture. Mais pour aboutir à une performance de la GDS, cela nécessite un effort financier

5 La gestion des stocks :

La gestion des stocks consiste à planifier, organiser, diriger et contrôler les activités relatives à tous les stocks de matières gardés dans l'entreprise. Le but de cette gestion: c'est de trouver un compromis entre la quantité à stocker et la demande.

La finalité de la GDS est de faire en sorte, qu'il soit constamment apte à répondre aux demandes des clients, des utilisateurs des articles stockés.

Dans la section prochaine nous développerons une approche de la GDS, car il n'est pas nécessaire d'accorder la même attention à tous les articles du stock. (Benassy & Ploi-de-Retrou, 1982) (F.Nibouche, 2014)

Ce qu'il faut retenir :

L'art de la gestion des stocks est de satisfaire deux exigences opposées et contradictoires: assurer un taux de service le plus élevé possible avec un coût de possession le plus faible possible.

5.1 La gestion par exception : (Darbelet & al, 2007)

Notre étude présente deux méthodes qui permettrait d'améliorer la gestion des stocks dans l'entreprise, ces deux méthodes sont la méthode 20/80 et la méthode ABC.

Nous savons que les stocks constituent à la fois une nécessité et une contrainte financière important pour l'entreprise, c'est pourquoi la GDS va devoir être traitée sérieusement par l'entreprise, en l'occurrence, on constate dans toutes les entreprises qu'un petit nombre de références assure la plus grande part du chiffre d'affaire ou de consommation, aussi des méthodes théoriques ont été inventées afin d'optimiser la GDS sur des références qui présentent la plus grande importance économique pour l'entreprise.

Ces deux méthodes vont nous permettre de classer par ordre d'importance des éléments en fonction des critères retenus et de mettre en évidence les éléments les plus marquants qui requièrent le plus grand intérêt.

La première de ces méthodes est la méthode 20/80 que l'on appelle également la méthode de PARETO. En effet, cette méthode de classement à été élaboré par Mr PARETO, celui-ci avait remarqué que 20% des pièces stockés représentent 80% de la valeur de stock, il a donc théorisé ces observations de la manière suivante :

- Il affirme que 20% des références assurent 80% du chiffre d'affaire de l'entreprise.

Ce qu'il faut retenir :

Il convient de concentrer la GDS sur le 20% des références qui assurent 80% du CA.

La deuxième méthode est la méthode ABC. Cette dernière permettrait de classer les articles en trois catégories, approximativement 10% des produits assurent 60% du chiffre d'affaire, 40% des produits assurent 30% du CA et 50% des produits assurent 10% du CA.

Ce qu'il faut retenir :

Il convient de classer les articles en trois catégories homogènes pour bien maîtriser la GDS.

Donc, l'exception dans ce cas, est d'appliquer aux stocks le principe de Pareto, selon lequel « très souvent un petit nombre d'articles importants domine les résultats, alors qu'à l'autre bout de la gamme de produit, il y a un grand nombre d'articles dont le volume est si petit qu'ils n'ont que peu d'effets sur le résultat ». (Darbelet & al, 2007)

5.1.1 La classification ABC :

5.1.1.1 Pourquoi la classification :

Pour ce fait, dans le domaine de la GDS, on s'aperçoit, effectivement qu'un petit nombre de références contribue à un pourcentage important de la valeur investie dans les stocks (ou la consommation en valeur).

La quantité importante des articles dans le stock, implique la complexité de la fonction GDS, vu qu'il n'est pas si évident de porter la même attention à chacun d'entre eux. De même, ces articles n'ont pas la même importance, et ne génèrent pas la même valeur pour l'entreprise. Cela requière d'affecter à chaque article, une classe d'importance qui correspond à un type de traitement approprié, une gestion de stock, est donc une gestion sélective. (Zermati P. , 2001) (Courtois & al, 2003)

5.1.1.2 Principe de la classification ABC :

L'analyse ABC et la méthode 20/80 permettent de faire la distinction entre les articles de stock qui nécessitent une gestion élaborée bien que d'autres, de ceux pour lesquels une gestion plus global suffit. (Darbelet & al, 2007) (LAMBERSENS, 2005)

Cette analyse vérifie l'équation (approximativement) :

- 20% des références correspondent à 80% de la valeur du stock ;
- 80% des références correspondent à 20% de la valeur du stock.

Elle permet de classer n articles par ordre d'importance selon un critère donné C, comme par exemple la consommation des articles en stock durant une période donnée. Tel que C_i est la valeur du critère pour l'article i (n). Elle permet de déterminer l'importance relative à ce critère, en classifiant les articles en trois classes :

- Classe A : articles de forte importance ;
- Classe B : articles de moyenne importance ;
- Classe C : articles de faible importance.

Le tableau suivant exprime les méthodes de suivie des classes d'articles

Tableau 21 : Méthodes de suivie des classes ABC (Darbelet & al, 2007)

Catégorie	Exigences
Classe A	- Un suivi très fréquent; - Une évaluation fréquente de la politique de gestion; - La mise en œuvre de systèmes d'alerte.
Classe B	nécessite un suivi moins fréquent et la mise en place des systèmes d'alerte.
Classe C	nécessite un contrôle peu fréquent, les ruptures sont à éviter.

Le résultat de classement des articles, si l'on classe les articles en ordonnée, en prenant par exemple le critère du pourcentage de la consommation annuelle, pris par ordre décroissant, et qu'on place en abscisse le pourcentage des rangs des articles, on obtient, une courbe qui conduit en première analyse à classer les articles en trois catégories. (Web2, 2004)

La figure ci après montre le principe de la classification ABC.

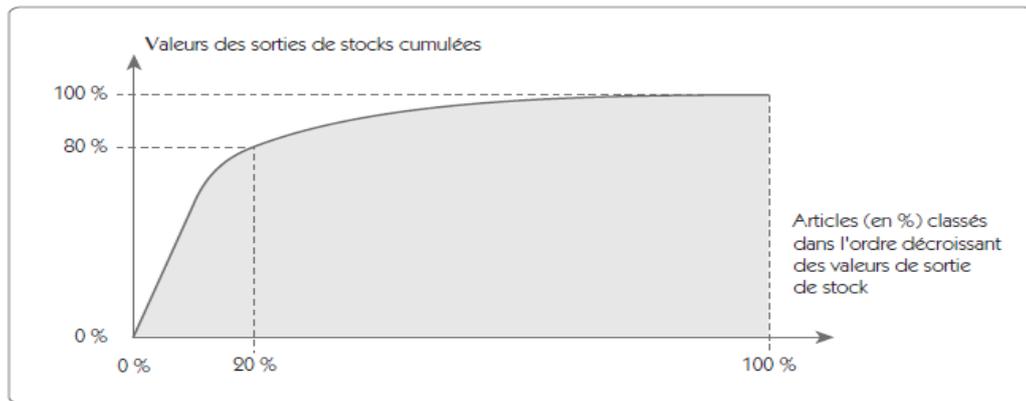


Figure 24 : Principe de la méthode ABC (Courtois & al, 2003)

Le tableau suivant représente la valeur de stock attribué aux classements ABC qui convient (catégorie et valorisation).

Tableau 22 : Catégorie et valorisation des stocks (F.Nibouche, 2014)

Catégorie	Pourcentage % des articles	Valeur de stock %
A	10 à 20 %	70 à 80 %
B	25 à 30 %	15 à 20 %
C	50 à 65 %	5 %

Remarque :

La plupart des logiciels de gestion effectuent un classement du type ABC, mais souvent plus complexe. On introduira deux ou trois catégories supplémentaires, telles que :

- Les produits ou articles nouveaux, en approvisionnement et en produits finis, dont la valeur ne serait pas significative ;
- Les produits ou articles pour lesquels aucun mouvement, n'a été effectué depuis un an ou plus.

5.1.1.3 Inconvénients de la méthode : (Darbelet & al, 2007) (F.Nibouche, 2014)

Il est également possible d'affiner l'analyse en distinguant, non plus deux, mais trois catégories de références. Partant du même principe, cette méthode dite ABC est cependant délicate à appliquer, d'où l'apparition des inconvénients :

- Nécessité de combiner plusieurs critères pour obtenir une classification plus représentative, « nombreux sont les critères à priori, pertinents pour classer les pièces de rechanges. Chacun à son intérêt et ses limites »;
- Les données sont relatives à une période donnée, il y a souvent décalage entre le moment où a lieu le changement et celui où a lieu la mise à jour. Ceci peut conduire à la prise de décisions inappropriées ;
- Nécessité de la mise à jour périodique.

5.1.1.4 Processus d'analyse ABC :

La méthode se déroule comme suite : (F.Nibouche, 2014)

- ❖ Etape 01 : Calcul de la valeur annuelle des achats ;
- ❖ Etape 02 : Classement et analyse ;
- ❖ Etape 03 : Tracer la courbe ABC ;
- ❖ Etape 04 : Attribution des politiques de gestion.

Le déroulement de processus d'analyse (voir annexe V).

5.1.2 Modèles de gestion de stocks :

5.1.2.1 Modèles basé sur les Politiques d'Approvisionnement :

Pour définir la politique de gestion de stock en répondant aux questions suivantes :

- Quand ? (définir le paramètre temps : fixe « F » ou variable « V ») ;
- Combien ? (définir le paramètre quantité : fixe « F » ou variable « V »).

Les combinaisons résultantes de croisement des paramètres donnent les modèles génériques de gestion de stock (4 politiques possibles de gestion de stock). (Courtois & al, 2003)

Le tableau ci après représente le grille des modèles génériques de gestion de stock.

Tableau 23: Grille des modèles générique de gestion de stock (Pierre Médan, 2008)

	Quantité fixe (F)	Quantité variable (V)
Période fixe (F)	(FF) : Méthode du réapprovisionnement Périodique et Systématique Ou bien (RPS)	(FV) : Méthode du re-complètement périodique ou (RP)
Période variable (V)	(VF) : Méthode du point de commande ou (PC)	(VV): Approvisionnement par dates et quantités variables (DQV)

Une gestion différenciée par catégorie d'article peut être source de valeur pour le client et d'économies pour l'entreprise (Web2, 2004). L'élaboration des modèles génériques différents pour chaque catégorie est donc nécessaire.

Le tableau suivant illustre les modèles génériques de la GDS.

Tableau 24 : Modèles génériques de la GDS (F.Nibouche, 2014)

Politique de GDS	Principe	Catégorie concerné	Avantages	Inconvénients
Méthode du réapprovisionnement Périodique et Systématique (RPS)	acheter la même quantité Q au bout d'une unité de temps T.	<ul style="list-style-type: none"> - C - B quand la demande est très stable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu de suivi régulier de la quantité en stock; - Simplicité de la mise en œuvre; - Economies d'échelles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le risque de sur stockage ou rupture de stock.
Méthode du re-complètement calendaire ou périodique (RP)	Cette méthode consiste à re-compléter de façon régulière le stock pour atteindre une valeur S_{max} .	B à consommation régulière et certains produits de la catégorie. A à consommation régulière et délais de livraison fiables.	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de risque de sur stockage. - Suivi relativement simple et mise en œuvre simple. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque élevé de rupture.
Méthode du point de commande (PC)	<p>Les périodes changent en fonction de la nature de la demande.</p> <p>La commande est lancée une fois que la quantité en stock atteint le seuil de commande.</p>	la catégorie B présentant des demandes irrégulières ou catégorie A avec une forte stabilité des délais de livraison.	Risque faible de rupture ou de sur stockage.	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité d'un suivi permanent ; - Risque de surdimensionnement du stock de sécurité.
Approvisionnement par dates et quantités variables (DQV)	La politique VV mixte correspond à une association des deux politiques VF et FV. Il s'agit de se doter d'un seuil de commande (politique VF) et d'un seuil max (politique FV) et d'une période fixe T (FV).	Catégorie A, catégorie B avec une forte irrégularité.	<ul style="list-style-type: none"> - Risque réduit de rupture et de sur stockage; - Réactivité par rapport aux fluctuations du marché 	Nécessité d'un suivi continu; Risque de surdimensionnement du stock de sécurité

5.1.2.2 Modèles stochastiques :

Le principe des modèles stochastique est le développement des chaines de Markov pour optimiser les stocks de PdR. Au préalable la démarche est d'optimiser les coûts générés par les achats, la possession de la commande et l'indisponibilité. Pour cela il existe une multitude de méthodes de simulation des processus stochastiques pour remédier à ce problème, mais elles nécessitent un temps assez long pour converger vers une solution optimale, d'où le développement des deux modèles suivants :

- **Modèles de file d'attente** : (Web3, 2009)

Cette méthode repose sur la modélisation de l'évolution du stock comme un processus stochastique de « file d'attente » (proche du modèle $M/D/\infty/\infty/N$ dans la notation de Kendall). Ce processus sera approximé sous une forme matricielle permettant d'évaluer les comportements transitoire ou stationnaire du stock. Ces matrices seront alors utilisées pour évaluer les moments probabilistes des coûts.

- **Algorithmes génétiques** : (Hnaïen, 2008)

L'algorithme génétique a pour but de chercher les meilleures dates de lancement d'ordre afin de minimiser l'espérance mathématique de coût total.

Le problème considéré correspond à la minimisation d'une fonction objective non linéaire (coût de stock PdR) à des variables de décision entières tels que : le taux de rupture, le taux de réparation et le niveau de stock.

Les principes fondamentaux des algorithmes génétiques sont décrits dans la figure ci après. L'algorithme génétique commence par la création d'un ensemble des solutions de départ appelé souvent population initiale. Ensuite, il utilise des opérateurs de reproduction (croisement et mutation) ainsi que des opérateurs de sélection pour améliorer la qualité de la solution. Ces opérateurs sont répétés à chaque génération jusqu'à une condition d'arrêt (temps d'exécution, nombre des générations, etc.).

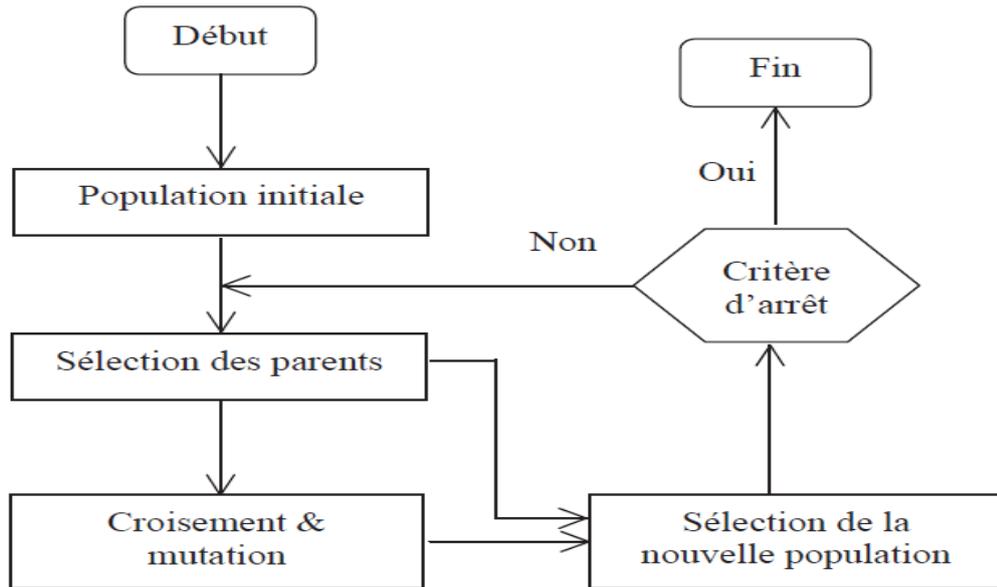


Figure 25: Les principes fondamentaux d'un algorithme génétique (Hnaïen, 2008)

5.1.2.3 Modèle Risque/Coûts : (De Azevedo, 2001) :

L'approche d'Asset Management de la GDS consiste à prendre en compte l'Impact Economique Total (IET), qui est la somme de tous types de coûts, de dépenses et de frais : le prix d'achat des pièces, le coût d'administration des stocks et du capital immobilisé en y ajoutant l'impact économique lié à l'indisponibilité de la pièce, qui se traduit en manque à gagner. Grâce à cette approche, un point d'équilibre entre le coût engendré par l'absence de la pièce, si la machine en a besoin, et le coût du capital immobilisé en stock sera déterminé.

Une analyse d'optimisation des stocks par une approche Risque/Coût permet d'obtenir l'état du stock qui propose l'IET minimum. Cet optimum permet de diminuer légèrement les coûts, mais surtout de réduire au maximum l'exposition au risque. Une deuxième étape permet de travailler à risque consenti. Le principe est de définir le niveau acceptable de risque pour la production afin de minimiser au maximum les frais associés à ce stock. C'est donc de trouver un compromis entre coût et risque.

L'opportunité de l'utilisation de ce modèle est dans le cas où l'identification des coûts de rupture de stock de PdR est valable, dans ce cas le modèle sera le plus efficace.

5.2 Éléments régissant de la GDS :

La gestion des stocks consiste à recourir à un certain nombre de modèles mathématiques pour définir le niveau des stocks, les périodes de réapprovisionnement, les quantités à approvisionner,...

De ce fait, nombreux éléments sont rattachés à la GDS, on peut les classer selon les 3 catégories : éléments liés à la quantité, le délai, la demande et particulièrement le coût que nous détaillerons comme suit :

5.2.1 Éléments liés à la quantité : (Ait Hssain, 2008) (F.Nibouche, 2014)

❖ **Stock de sécurité ou stock minimal (SS)** : Ce stock constitue pour l'entreprise une protection contre les variations des délais de livraison et des écarts entre la demande réelle et prévisionnelle.

L'objectif de calculer le stock de sécurité, est d'avoir $x\%$ de chance de ne jamais être en rupture de stock.

Le calcul n'est pas simple, car la demande n'est pas constante mais aléatoire, et les délais sont aussi aléatoires.

Voyons deux méthodes qui permettent d'évaluer le stock de sécurité.

a) Utilisation de la répartition de GAUSS :

• Délai de livraison fixe

Nous considérons un laps de temps T comprenant un assez grand nombre de périodes et faisons les hypothèses simplificatrices suivantes :

- Le délai de livraison D est fixe.
- La consommation varie autour d'une moyenne sur une période x et selon une loi normale d'écart type σ_x .
- Sur le laps de temps T , on considère que les périodes sont indépendantes.

Il y a donc additivité des variances : $\sigma_{x,D}^2 = \sigma_x^2 D$

La consommation sur une période D suit donc une loi normale d'écart type :

$$\sigma_{x,D} = \sigma_x \sqrt{D}$$

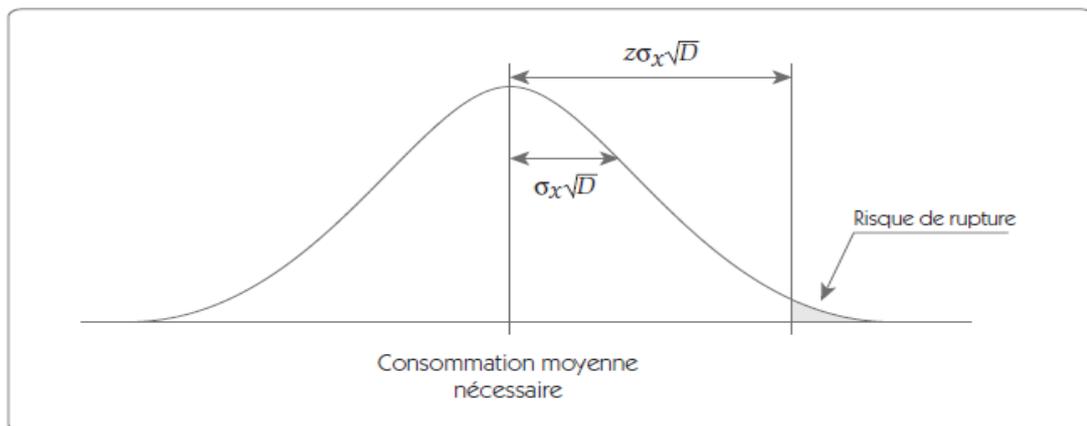


Figure 26: Evaluation statistique du risque de rupture (Courtois & al, 2003)

Le stock de sécurité est donc égal à : $S = z \sigma_x \sqrt{D}$

Où z est la variable réduite associée au risque de rupture choisi :

Tableau 25 : Variables réduites associées aux risques de rupture (Courtois & al, 2003)

Risque de rupture	30%	20%	10%	5%	2.5%	1%	0.1%
Z correspondant	0.52	0.84	1.28	1.64	1.96	2.33	3.09

- **Consommation fixe**

Soit σ_l (jours), l'écart type de la variation sur le délai de livraison.

Effectuons un changement de variables jour \rightarrow consommation :

$$\sigma_l(\text{Conso}) = (\text{Consommation/jour}) \times \sigma_l(\text{jours})$$

Le stock de sécurité est donc égal à : $S = z \times \sigma_l$

Où z est la variable réduite associée au risque de rupture choisi.

- **Consommation et délai variables**

La consommation et le délai étant des variables indépendantes, on peut appliquer le théorème d'additivité des variances : $\sigma^2 = \sigma_l^2 + D \sigma_{x,D}^2$

Le stock de sécurité est alors égal à : $SS = z \cdot \sigma$

b) Utilisation des tirages croisés (méthode de Monte Carlo)

La méthode de Monte Carlo est la plus utilisée dans le cas où la demande ne suit aucune loi de distribution classique.

- **Méthodologie**

Le problème consiste à prévoir la consommation pendant la durée qui sépare la commande et la réception. D'après l'historique de l'entreprise, on établit par exemple un tableau C comportant les délais d'obtention des 15 dernières commandes et un tableau P des 100 dernières productions journalières. On peut alors déterminer la distribution de la consommation pendant le laps de temps qui s'écoule entre commande et réception, en appliquant l'algorithme suivant qui consiste à faire des tirages aléatoires des consommations pendant l'historique des délais.

- **Algorithme :**

```

Début
  Pour i : = 1 à 1 000 Faire
    Consommation : = 0
    Tirer-Hasard Délai dans C
    Pour j : = 1 à Délai Faire
      Tirer Hasard Production dans P
      Consommation := Consommation + Production
    Fin Faire
    Distribution[i] := Consommation
  Fin Faire
  Tracer histogramme(Distribution)
FIN
    
```

L'histogramme généré ne suit pas une loi normale ; on trouve une quelconque distribution, représentative toutefois de la production considérée en fonction de l'historique. Le stock de sécurité est déterminé par estimation sur l'histogramme obtenu, la figure ci-après représente l'histogramme qui détermine le stock de sécurité.

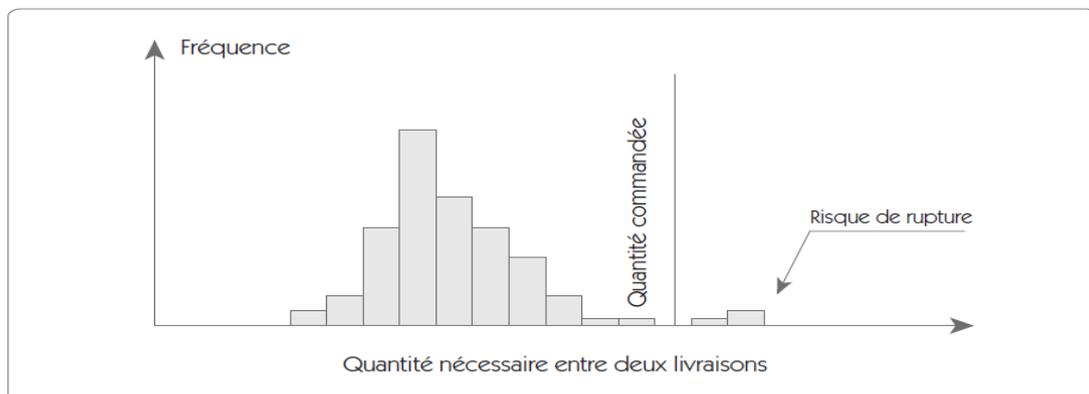


Figure 27 : Détermination de la quantité par la méthode de Monte Carlo (Courtois & al, 2003)

- ❖ **Stock maximum (S_{max})** : la quantité maximale qu'on peut avoir en stock pour un article donné, tel que :

$$S_{max} = SS + X$$

X: quantité commandée à chaque réapprovisionnement.

- ❖ **Le stock moyen (S_{moy})**: la quantité moyenne qu'on peut avoir en stock pour un article donné tel que :

$$S_{moy} = SS + \frac{X}{2}$$

- ❖ **Seuil de réapprovisionnement (Sr)** : C'est la quantité d'articles en dessous de laquelle il faut passer commande :

$$S_r = SS + C_{DL}$$

C_{DL} : consommation pendant le délai de livraison.

- ❖ **Quantité économique (Qe)** : Elle représente la quantité d'articles à commander dont le niveau est déterminé en fonction d'un ou de plusieurs critères économiques à optimiser.

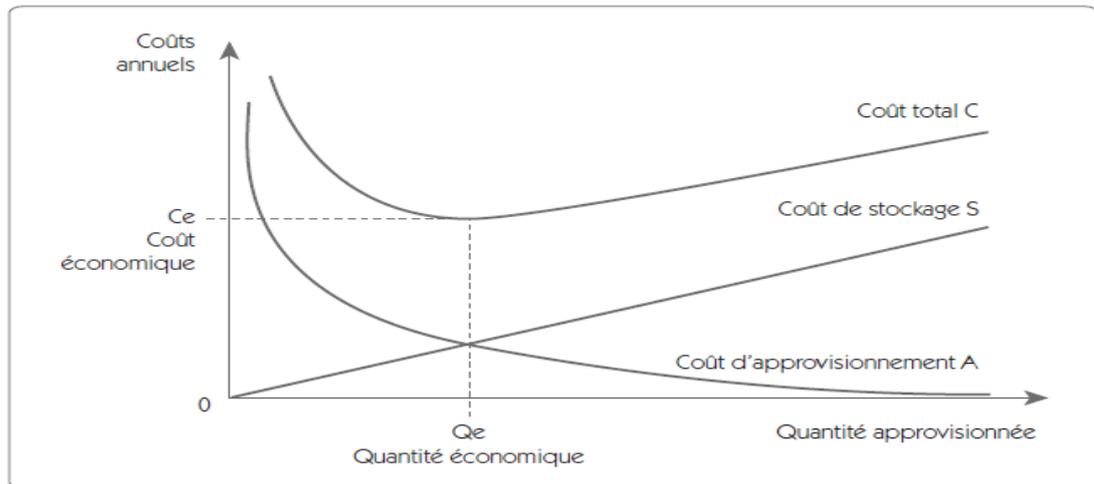


Figure 28 : Coût économique et quantité économique (Courtois & al, 2003)

Soient N le nombre annuel de pièces consommées et Q la quantité approvisionnée ou lancée à chaque période.

Le coût de stockage est : $S = \frac{Q}{2} at$

Avec :

a : le coût de la pièce

t : le taux de procession

Le nombre de commande est N/Q , d'où un coût d'approvisionnement :

$$A = \frac{N}{Q} L$$

Si N est la quantité consommée et a le prix unitaire, le coût de d'acquisition est de Na .

Le coût total est donc :

$$C = Na + \frac{N}{Q} L + \frac{Q}{2} at$$

On cherche la quantité Q_e qui rend ce coût le plus faible possible.

Le minimum de C correspond à $\frac{\partial C}{\partial Q} = 0$, soit : Q^2

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = \frac{\partial}{\partial Q} (Na + \frac{N}{Q} L + \frac{Q}{2} at) = -\frac{NL}{Q^2} + \frac{at}{2} = 0$$

D'où $Q_e = \sqrt{\frac{2NL}{at}}$

Cette expression, appelée « formule de WILSON », donne la quantité économique d'approvisionnement Q_e . (Voir Annexe XIII)

- ❖ **Le stock d'alerte** : c'est un niveau de stock qu'on fixe et lorsqu'on l'atteint, va permettre d'alerter le rapprochement de la rupture.

5.2.2 Eléments liée au temps : (Zermati P. , 2001) (CUIGNET, 2002)

Cette catégorie regroupe :

- ❖ **Délai d'approvisionnement (TEC)** : le temps qui s'écoule entre l'instant où la commande d'approvisionnement est déclenchée jusqu'au moment de sa réception sur le lieu de stockage. Ce délai comprend, les délais administratifs, du transport, du contrôle et de la mise en place.

La formule de calcul est :

$$TEC = \sqrt{(2 * C_c) / (N * C_p)}$$

Avec :

C_c : Coût d'acquisition de la commande.

N : la demande annuelle.

C_p : Coût de possession.

- ❖ **Le rythme d'approvisionnement** : une commande peut être livrée en une seule fois dans un laps de temps très court ou faire l'objet d'un approvisionnement étalé dans le temps avec un rythme continu.
- ❖ **Intervalle de commande** : la différence de temps entre deux commandes successives.

5.2.3 Eléments liées aux coûts : (Courtois & al, 2003) (Web2, 2004)

Les éléments liés aux coûts sont les plus importants dans la GDS, ce sont les suivants :

- ❖ **Coût de passation des commandes ou coût d'acquisition**

L'objectif est d'approvisionner le moins souvent possible.

Ce coût varie en fonction du nombre de commandes à passer à un même fournisseur (commande unique ou commandes groupées). Dans l'entreprise, il occasionne des frais (en temps, argent et imprimés) dans les services suivants :

- service achat ;

- service gestion des stocks ;
- service réception (contrôle de qualité) ;
- service magasin ;
- service comptable.

Pour une année, le coût d'acquisition total est égal au coût d'acquisition unitaire multiplié par le nombre de commandes :

$$C_{aT} = C_a N = C_a \frac{P}{Q}$$

Tel que :

C_a : coût d'acquisition par commande.

N : nombre de commandes annuelles.

P : consommation annuelle prévisionnelle.

Q : quantité commandée à chaque réapprovisionnement.

❖ Coût de possession :

Ce coût résulte de ce que pourrait rapporter à la société les capitaux dégagés par la diminution du stock moyen. Calculé sur une année, il est égal au produit du taux de possession annuel par la valeur du stock immobilisé.

Le taux de possession i est fonction de :

- l'intérêt du capital immobilisé,
- des frais de stockage (locaux, assurances, impôts, détérioration, taxes).

Les taux de possession varient actuellement de 20 à 35 % suivant les catégories d'articles. Par commande, on réapprovisionne Q matériel, avec : $Q = P/N$.

Si on fait l'hypothèse d'une variation linéaire du stock dans le temps, on peut représenter cette variation par le graphique suivant :

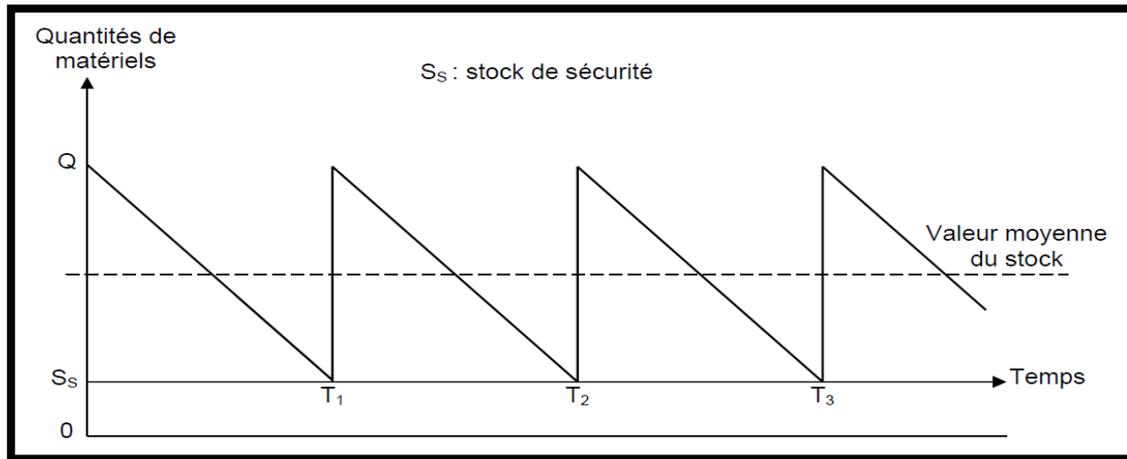


Figure 29 : Schéma d'évolution théorique de stock (Courtois & al, 2003)

La valeur moyenne est $Q/2$;

D'où : coût de possession = $\frac{Q}{2} P_u i$

Avec :

i : taux d'intérêt appliqué à la valeur moyenne du stock annuel.

P_u : prix unitaire des matériels.

Coût total = coût d'achat + coût d'acquisition + coût de possession

D'où : $C_T = P_u + \frac{P}{Q} C_a + \frac{Q}{2} P_u i$

❖ Coût de stockage :

L'objectif est de stocker le moins de produits possible, il comprend deux catégories :

- Charges financières : coût d'immobilisation (taux d'intérêt), coût d'assurance.
- Coûts de magasinage : coût d'entrepôt (location, amortissement), de condition de stockage, coût d'obsolescence (2%) et de détérioration (1%), salaires ...

Il est exprimé en fonction d'un taux de possession τ :

$$\tau = \frac{C_p}{VSM}$$

Avec :

C_p : Coût de possession.

VSM: Valeur du Stock Moyen.

❖ Le coût de rupture du stock : (BAUDOT, 2008)

Ce coût est engendré par l'absence de l'article au niveau du stock au moment où il est demandé.

Ces coûts ont comme conséquences, la perte en chiffre d'affaire et l'insatisfaction du client. Ce genre de coût est difficile à estimer.

5.2.4 Eléments liés à la demande : (Bouyahiaoui & Sali, 2011)

La demande est l'élément directeur du stock. Il existe deux types de demande : la demande indépendante et la demande dépendante.

- **Demande indépendante :**

Sans liaison directe avec d'autres consommations (pièces de rechange par exemple), elle s'analyse à partir d'historiques (fiches de stock, fiches d'inventaires...).

- **Demande dépendante :** elle découle d'un programme d'utilisation ou de fabrication. Elle s'analyse à partir des nomenclatures.

6 Valorisation des stocks et leurs mouvements:

6.1 Méthode de valorisation de stock : (Zermati P. , 2001) (Blondel, 2000)

Connaitre le prix unitaire de chaque article en stock est nécessaire, le calcul se faisant soit, chaque fois qu'un évènement vient modifier ce prix unitaire (entrée en stock par exemple), soit à dates fixes. Quoi qu'il en soit, le prix unitaire est obtenu de n'importe quelle manière.

Méthodes de valorisation des mouvements des stocks :

1. Entrée :

Les entrées des stocks achetés ou fabriqués sont valorisées par la méthode suivante :

- **Stocks achetés :**

C'est le prix unitaire pondéré par application de la formule :

$$= \frac{\text{valeur du stock en début de période} + \text{valeurs des entrées de la période}}{\text{quantité en stock en début de la période} + \text{quantité entrée pendant la période}}$$

- **Stocks fabriqué :**

Le prix unitaire moyen pondéré résulte de l'application de la formule :

$$= \frac{\text{valeur du stock en début de période} + \text{valeurs des entrées de la période}}{\text{quantité en stock en début de la période} + \text{quantité entrée pendant la période}}$$

2. Sorties

On peut appliquer l'une des méthodes suivantes.

- ❖ **Valorisation au prix unitaire moyen pondéré :**

C'est la méthode la plus simple, elle présente l'inconvénient de valoriser un prix intermédiaire, deux unités du même article achetées à deux prix différents. Mais la valeur de stock résiduel conserve bien son aspect de valeur pondérée.

❖ **Méthode du « premier entré – premier sorti » :**

La représentation des entrées par des lots successifs, supposant que les sorties affectent d'abord les unités des lots les plus anciens et elles sont valorisées aux prix moyen correspondant jusqu'à l'équipement du lot. Puis on les valorise au prix moyen du lot suivant.

❖ **Méthode du « Dernier entré – Premier sorti » :**

L'avantage est que, dans le calcul des coûts de revient la valeur des articles utilisés est récente. L'inconvénient est que la valeur du stock est éloignée de sa valeur de renouvellement.

6.2 Outils de valorisation des stocks de PdR : (Zermati P. , 2001) (Blondel, 2000)

Une multitude d'outils de valorisation des stocks existe aujourd'hui. En ce qui nous concerne, on s'intéresse uniquement aux méthodes de valorisation des stocks des PdR, on peut citer les suivants :

a. Valorisation manuelle :

Les stocks sont tenus, en quantités et en valeurs, sur des « **fiches de stocks** » renseignées à la main. Des colonnes spéciales doivent être prévues sur les fiches pour l'inscription des prix unitaires et des valeurs. Les mouvements sont valorisés sur les bons de sortie et bons d'entrée qui doivent comporter des emplacements pour l'inscription des valeurs.

La valorisation manuelle est assez longue et les erreurs peuvent être assez fréquentes (erreurs de transcription, erreurs dans les opérations). Elle ne doit être utilisée que si le nombre d'articles en stock et de mouvement de stock restent relativement faibles (cinquantaine de mouvement par jour).

b. Machines comptables :

Des positionneuses permettaient d'enregistrer et valoriser les mouvements de stocks, de tenir les stocks en quantités et valeurs. « **Les machines comptables** » effectuaient les opérations, tiraient des soldes et faisaient un certain nombre de vérifications sur les opérations. Elles ont été supplantées d'abord par les machines à cartes perforées puis par les ordinateurs.

Elles ont eu le grand mérite de supprimer des tâches fastidieuses, de faire disparaître les erreurs de calcul et d'accroître la rapidité et la sécurité des écritures comptables.

c. Ordinateurs :

Les quantités et valeurs inscrites sur les bons d'entrée, les quantités inscrites sur les bons de sortie, qui étaient autrefois transcrites sur des cartes perforées, des bandes magnétiques, peuvent être lues directement par des machines à lecture de caractères, des scanners, ou sont enregistrées directement au moyen de clavier.

Le traitement des informations est très rapide et les périodes de traitements sont courts (la semaine) et peuvent être très courts (la journée ou la demi-journée) et même nulles (traitement instantané, en temps réel), en outre, la sécurité est totale grâce aux nombreux contrôles que peut exercer l'ordinateur, sur une information, avant de la traiter. La tenue en quantité des stocks sur fiches de stocks peut, et même doit, être supprimée.

7 Indicateurs de performance GDS : (Vermorel, 2013) (MORIN, 1985)

La gestion des stocks de pièces de rechange particulièrement requière un suivi et une évaluation fréquente, donc il est nécessaire d'élaborer un certain nombre d'indicateurs de performance pour le GDS, on peu identifier les principaux indicateurs comme suit :

➤ **Stock de sécurité** : (ALOUACHE & AKROUF, 2012)

Il est indéniable que le stock de sécurité représente un maillon faible dans la GDS s'il n'était pas maîtrisé, bien identifié, non respecté ou même négligé.

La gestionnaire de stock doit vérifier périodiquement l'état des stocks afin de signaler les articles qui présentent un risque de rupture. Cette façon de faire qui se base essentiellement sur le jugement et l'estimation de gestionnaire n'est pas infaillible. Les aléas de la production peuvent induire le gestionnaire en erreur de jugement, ce qui va provoquer soit des ruptures, soit des sur-stockages, à cet effet, il faut identifier le stock de sécurité. Ce dernier est considéré comme un indicateur de performance.

➤ **Taux de rotation de stock** : (Vermorel, 2013)

Le taux de rotation donne le nombre de fois où le stock a « tourné » pendant une période déterminée.

- **Les articles à forte rotation :**

Il s'agit d'articles dont les consommations sont relativement régulières au cours du temps, tels les biens de grande consommation.

- **Les articles à faible rotation :**

Ce sont les articles dont les consommations sont intermittentes, de longues périodes de non-consommation pouvant alterner avec des périodes de consommation non-nulles.

$$Tr = \frac{S}{Sm}$$

Avec :

S : quantité consommée dans l'année.

Sm : stock moyen en quantité.

➤ **Couverture moyenne :** (Vermorel, 2013)

La couverture moyenne correspond à la détermination du temps pendant lequel l'entreprise pourrait fonctionner sans réaliser de réapprovisionnement de ses stocks.

$$Cm = \frac{Sm}{K}$$

Avec :

K : consommation moyenne pendant l'unité de temps choisi

Cm : couverture moyenne.

Conclusion

Définir le niveau de stock optimal revient donc à arbitrer entre coûts engendrés par les surstocks et coûts d'opportunités engendrés par les ruptures. Il convient également de prendre en compte dans une réflexion de dimensionnement des stocks le prix des références, leur durée de vie, leur importance stratégique, leur caractère substituable, etc.

Bien souvent une simple analyse ABC permet de se rendre compte que les produits les plus consommés (produits de la catégorie A) ont un stock sous-dimensionné (capable de ne couvrir qu'une faible période de consommation) tandis que les produits les moins consommés (produits de la catégorie C) disposent d'un stock surdimensionné (avec des couvertures de stocks de plusieurs années).

La logistique des pièces de rechange

Introduction :

La logistique des pièces de rechange est très spécifique : elle met en jeu un très grand nombre de références de pièces plus ou moins critiques pour le fonctionnement de l'appareil, dont seule une infime fraction est fréquemment consommée, certaines ne l'étant finalement jamais, et qui doivent être disponibles dans un délai très court. Ces facteurs rendent l'arbitrage probabiliste classique entre coût et qualité de service particulièrement délicat. (Web1, 2008-2009)

Ainsi, les décisions relatives au positionnement des magasins de pièces, aux politiques de gestion de stock, doivent être adaptées aux caractéristiques de chaque pièce.

L'objectif de cette étude, est de proposer une politique de gestion des pièces de rechanges afin d'identifier les critères et une méthode de classification. Et même d'obtenir des améliorations substantielles de qualité du service offert au client, à coût objectif.

Dans le présent chapitre, nous passerons en revue la littérature traitant de la PdR. Nous présenterons les principaux concepts de la logistique de la PdR, ensuite les modèles de gestion de cette dernière.

1 Définition de Pièce de rechange : (Arnoux, 2004)

Une pièce de rechange est soit :

- une pièce provenant d'un lot du constructeur ;
- une pièce fabriquée conformément à une définition du concepteur ;
- une pièce fabriquée suivant l'original ou présentant des caractéristiques ou fonctionnalités équivalentes, sous la responsabilité du propriétaire.

2 Stock des pièces de rechange :

Il s'agit des pièces conservées dans un but de dépanner une machine ou une installation ou un service dans une entreprise. C'est un stock qui est constitué généralement chez des entreprises où les investissements en matériel sont très importants.

3 Typologies des pièces de rechange :

Il existe plusieurs catégories de PdR notamment en maintenance, qui peuvent être classifiées selon quatre critères résumés dans le tableau suivant :

Tableau 26: Typologies des PdR (BOUYAHIAOUI & SALI, 2011)

Critère de classification	Nature	Pièce de fonctionnement	Pièce d'usure		Pièce de structure	
		subit des détériorations prévisibles (corrosion, vieillissement, fatigue...etc.) et nécessitent réparations ou rechanges.	conçue pour recevoir seules, ou en priorité, les détériorations énumérées ci-dessus		dégradation dans les conditions d'usage normal est peu probable	
	Origine	Pièce d'origine	Pièce équivalente	Pièce interchangeable	Pièce adaptable	
		répond au cahier des charges constructeur et fournie par le constructeur.	répond au même cahier des charges que la pièce d'origine, mais non fournie par le constructeur.	Peuvent se substituer à une pièce d'origine tout en conservant ses fonctions essentielles	peut se substituer à une pièce d'origine, en conservant ses fonctions essentielles au prix d'une adaptation.	
	Mode de Destruction	Destruction par l'usure		Destruction par surcharge aléatoire		
		La durée de vie des PdR suit une loi normale (Annexe VIII)		La durée de vie des PdR suit une loi de Poisson (Annexe VIII)		
	Destination	Pièce à remplacement programmé	Pièces à remplacement non programmé		Pièce à remplacement exceptionnel	
		pièce d'usure dont le remplacement doit intervenir au bout d'un temps estimé selon la fiabilité recherchée.	pièces défaillantes pour cause aléatoire et dont la durée de vie suit une loi de poisson		composants ou sous-ensembles, dont la durée de vie prévisible est au moins égale à celle du bien considéré	

4 Spécificités de la logistique des pièces de rechange : (Web1, 2008-2009)

Il est intéressant de constater que cette spécificité est, au moins implicitement, reconnue dans l'organisation même du groupe : chaque site possède un magasin dédié pour le service après-vente, bien distinct des plateformes logistiques dédiées aux produits finis.

Trois spécificités majeures sont à noter : multiplicité des références et hétérogénéité des ventes, forte exigence de service et faible prédictibilité de la demande.

a. **Multiplicité et hétérogénéité :**

De nombreuses raisons expliquent la multiplicité croissante du nombre de références : la création de nouvelles gammes, voire l'entrée sur des marchés nouveaux, et l'innovation, la mass-customisation qui conduit à créer de nombreux modèles et variantes, la durabilité des produits et leur complexité.

b. **Prédictibilité (Faible) :**

Comme montré ci-avant, moins de 7 % des pièces font l'objet d'une demande soutenue.

La demande moyenne par référence est très faible et très irrégulière. Des pics de ventes importantes succèdent parfois à de longues périodes de demande nulle.

5 La logistique des pièces de rechange VS logistique de produits finis : (Web1, 2008-2009)

Le tableau ci-après résume les différences entre la logistique de pièces de rechange et celle dédiée aux produits finis.

Deux points méritent d'être particulièrement soulignés :

Quel coût ? Parmi les deux types de coûts (coût de stockage de pièces de rechange et le coût de stockage des produits finis) , le coût lié à l'obsolescence des pièces, quasiment négligeable dans le cas de produits finis, devient prépondérant dans le domaine des pièces de rechange, puisque presque 2,5% du CA sont passés chaque année en provision (stock qui dépasse les prévisions de ventes à 10 ans sur la base des ventes des 3 dernières années), valeur supérieure aux frais financiers occasionnés par la détention de ce stock.

Ces provisions constituent une perte sèche inscrite au compte de résultat.

Concepts et méthodes : les tentatives des ventes peuvent être divisées en deux catégories : celles qui s'appuient sur les caractéristiques propres de la pièce et des variables explicatives (approche 'causale') et celles qui s'appuient sur l'historique des ventes (approche 'séries temporelles').

La seconde méthode est au cœur de la prévision des ventes de produits finis, prévue dans le cadre du projet Olga (pour « Organisation Logistique du Groupe Atlantic »), avec l'utilisation d'un logiciel, Futur Master, pour analyser les ventes passées. Elle est en revanche très inadaptée aux pièces de rechanges. (Arnoux, 2004)

Tableau 27 : Comparatif entre la logistique de s pièces de rechange et les produits finis (Web1, 2008-2009)

Paramètre	Produits finis	Pièces de rechange
Nature de la demande	Prédictible, peut être anticipée	Sporadique, imprévisible
Réactivité attendue	Normale, possibilité de planifier	Dès que possible, J+1
Nombre de références	Limité	15/20 fois supérieur
Types de produits	Homogènes	Hétérogènes
Réseau de distribution	Souvent de multiples réseaux	Un seul réseau pour différents produits-services
Objectifs	Meilleure utilisation des ressources	Pré-positionnement des ressources
Logistique inversée	Non	Oui : retours pour expertise, réparations
Mesure de performance	Taux de demande satisfaite	Temps de dépannage
Rotation de stock	6 à 50 fois / an	1 à 4 fois / an

Conclusion :

La finalité de ce chapitre est de faire ressortir le maximum possible des connaissances sur la PdR et les modèles développés pour l'optimisation de la gestion de cette catégorie en stock. L'alourdissement des coûts générés par la mauvaise gestion des stocks PdR, exige la mise en place des politiques de gestion élaborées, suivies, contrôlées, ainsi que leur amélioration continue, d'où l'apparition de nouveau terme « la logistique des pièces de rechange ».

Chapitre 3 : Mise en place d'une matrice paramétrant les stocks de PdR en fonction de la classification ABC et les politiques d'approvisionnement.

Introduction :

Le stock a toujours été considéré comme un mal nécessaire pour les entreprises. De ce fait, la création d'un système de Gestion des stocks permettra de prendre des décisions cohérentes et homogènes avec les objectifs généraux fixés par l'entreprise.

Ce système de GDS prend en considération plusieurs critères et paramètres tels que :

- La définition de l'article.
- La normalisation.
- La codification.
- La criticité et la gravité.
- La valeur de consommation.

Nous tenterons de répondre aux trois questions principales de la gestion des stocks : **comment, quand et combien approvisionner?**

Cette partie sera consacrée à la mise en œuvre d'une démarche formelle pour la gestion des stocks de PdR, et plus précisément : la mise en place d'une matrice paramétrant les stocks de PdR en fonction de la classification ABC et les PA.

Nous avons en premier lieu, justifié le choix de la méthode adoptée. A partir d'un échantillon représentatif, une analyse multicritère a été réalisée en prenant en compte, trois familles de critères afin de déterminer, les classes homogènes de gestion auxquelles seront affectées les différentes politiques d'approvisionnement (PA) ainsi que les outils de valorisation avec une utilisation adéquate dans les systèmes d'information (SI).

La seconde partie sera consacrée à la détermination des coûts de fonctionnement liés à la PdR et à l'optimisation des coûts de GDS.

Enfin, la troisième partie concerne, l'identification des indicateurs de suivi des politiques, pour l'évaluation de la performance du système de gestion des PdR.

1 Choix de la méthode :

Nous avons croisé une multitude des critères, pour le choix de la méthode de valorisation des stocks des PdR, on peut en citer les suivants :

- L'objectif du projet (les besoins entreprise);
- La disponibilité des données sur le terrain (facilité de l'accès aux données);
- Le délai du projet (dans le cadre académique);
- L'efficacité et la simplicité d'application de la méthode.

Une étude comparative entre les différentes méthodes, déjà citées dans la partie « état de l'art » a été menée dans un but de validation. Parmi elles, on peut citer : les modèles stochastiques, modèle risque /coût et le modèle basé sur le PA.

Le tableau suivant résume une comparaison, entre les trois modèles d'optimisation pour justifier le choix adéquat.

Tableau 28 : grille de comparaison entre les modèles d'optimisation de la GDS des PdR

Critère	Modèles stochastiques	Modèle Risque /coût	Modèles basés sur les PA	Commentaire
Alignement avec les besoins d'entreprise	😊	😊	😊	Tous les modèles peuvent contribuer à l'optimisation des coûts de stock PdR donc ils sont alignés avec les objectifs de l'entreprise
Disponibilité des données	😞	😞	😊	Absence d'une formule exacte pour la définition de coût de rupture élimine les deux autres modèles.
Délais de projet	😞	😊	😊	Les modèles stochastiques nécessitent une longue durée pour converger vers une solution optimale.
Simplicité de l'application	😞	😞	😊	Les modèles stochastiques et risque /coût suivent des algorithmes complexes (fonction objective non linéaire et valeurs approximatives)
Efficacité	😊	😊	😊	Tous les modèles sont efficaces en termes de résultats, mais chacune des méthodes a un axe de performance.
Résultat	😞	😊	😊	La priorité, est affectée aux modèles ayant obtenu le plus grand nombre de points positifs.

2 Construction de l'échantillon d'étude :

La démarche suivie pour la collecte des données a été réalisé sur la base de plusieurs sources et documents :

- Pour les prix et les coûts d'achats :
 - Nous avons consulté les fiches du fournisseur des livraisons de 2011 à 2014 qui contiennent les prix unitaires et les quantités de PdR, selon la référence et la désignation produit.
 - l'inventaire de la comptabilité qui contient le coût d'achat déduit à partir des différents frais et charges financières selon la formule suivante :

$\text{Coût unitaire} = \text{Prix unitaire} + \text{Emballage et Transport} + \text{Droits de Douane} + \text{Frais d'Approche} + \text{frais de banques}$

- Pour les quantités consommées de PdR :
 - A l'aide de responsable GDS et de magasin, nous avons analysé l'inventaire des stocks pour ressortir le maximum d'information concernant la consommation de la PdR. Nous nous sommes référés à la consommation les trois dernières années 2012,2013 et 2014, en prenant en compte celle des pièces dont le coût a été déjà identifié.

Remarque :

En analysant la liste des fournisseurs de la PdR, nous avons déduis, qu'un fournisseur, en l'occurrence « Starlinger » assurait un peu plus de 80% de la PdR. Par conséquent, notre étude s'est basée sur :

- La sélection du fournisseur le plus important en s'appuyant sur : la quantité et le coût de la PdR livrées.
- La disponibilité des données de la PdR fournie.

Ce processus a donné lieu à un échantillon de 165 PdR assurées par le fournisseur principal « Starlinger ». Pour chaque PdR, nous avons déterminé les données nécessaires à notre étude à savoir :

- La référence de la PdR selon le système de codification fournisseur ;
- La désignation de la PdR ;
- La moyenne du prix d'achat pour les années 2012,2013 et 2014 et une estimation du coût d'achat unitaire en euro ;

- Le type de la PdR (respectivement la nature « persistance ») spécifique ou standard (respectivement Consommable, pièces d'usure ou à longue durée de consommation) ;
- La machine à laquelle appartient la PdR.
- Le degré de criticité de la PdR ainsi que celui de l'équipement ou le sous – ensemble auquel elle appartient.
- Les quantités consommées sur les trois années 2012,2013 et 2014.

L'échantillon ainsi construit servira de base de données pour la classification de la PdR. (voir Annexe IX)

3 La Classification de l'échantillon de PdR :

- **Objectif de classification :**

L'objectif de cette classification est d'affecter des PA afin d'obtenir des classes homogènes des PdR. En effet, cette analyse nous permettra de distinguer entre les articles qui nécessitent une gestion élaborée et planifiée de ceux pour lesquels une gestion plus globale est suffisante.

Plusieurs critères peuvent faire l'objet de cette classification nous citons à titre d'exemple : délais de livraison (DL), le volume du stock, la valeur en stock, la criticité, la gravité, nature, etc. Le choix des critères de l'analyse a été effectué en collaboration avec le directeur industriel et le responsable de la GDS dans un but de réduire les coûts de la GDS tout en assurant la disponibilité de la PdR et par conséquent celle des équipements.

Nous avons abouti essentiellement à l'identification des trois axes de critères suivants :

- **Le critère de la valeur moyenne consommée (VMC) :** il est intimement lié à la réduction des coûts de stockage des PdR. Ce critère permettra de classer les pièces selon l'importance en termes de valeur. La réduction des coûts se fera sur les pièces ayant la plus grande valeur en réduisant au maximum leur sur-stockage et en favorisant l'achat direct.
- **Le critère de gravité ou de criticité :** Ce critère repose sur deux relations étroitement liées :
 - La production et l'équipement.
 - L'équipement et la PdR.

L'étude de ce critère permettra de minimiser les coûts occasionnés par des ruptures de stocks de PdR stratégiques (coûts d'arrêt de production, coûts de commandes urgentes...).

La classification selon le critère de gravité aidera à faire valoir les pièces dont l'indisponibilité aurait le plus d'impact sur la production.

- **Le critère de nature de la PdR** : Ce critère s'articule sur deux aspects :
 - a) La durée de vie de la PdR.
 - b) Le type de la PdR par rapport à l'équipement.

L'objectif d'analyser ce critère est d'assurer une disponibilité maximale de l'outil de production.

Synthèse :

Cette analyse multicritère a été menée dans le but d'aider l'entreprise SASACE à réaliser son objectif en termes de réduction des coûts de stockage tout en assurant une disponibilité maximale des équipements de production.

3.1 Analyse ABC selon le critère de la valeur moyenne consommée (VMC) :

Le calcul de la valeur de la consommation moyenne annuelle (V_c) est fait selon la formule suivante :

$$V_c = \text{quantité moyenne consommée} \times \text{coût unitaire d'achat}$$

Nous avons mené l'étude sur une durée de 3 années pour déterminer la quantité moyenne consommée.

Nous avons déduit par la suite en collaboration avec le comptable, le coût unitaire d'achat à partir du prix unitaire de chaque PdR, en suivant l'estimation ci-après :

$$\text{Le coût unitaire d'achat} = \text{Le Prix unitaire d'achat} \times 1.35$$

Où le multiplicateur 1.35 représente une majoration des frais d'achat de la PdR.

En réalisant l'analyse ABC selon le critère VMC, nous avons abouti aux résultats indiqués dans le tableau ci-dessous :

Tableau 29 : Classification ABC selon le critère de la valeur moyenne consommée

Classe	% cumulé du nombre articles	% cumulé de la valeur de la consommation annuelle moyenne
A	12%	77%
B	25%	19%
C	63%	4%

En tête de classement figurent les articles les plus importants du stock en termes de la valeur de la consommation annuelle moyenne (VMC).

La totalité des articles à conserver est répartie en trois classes : A, B et C, d'où le nom de la méthode :

A : articles les plus importants ;

B : articles importants ;

C : articles à faibles valeur de consommation annuelle.

La figure ci-après résume les résultats de notre classification.

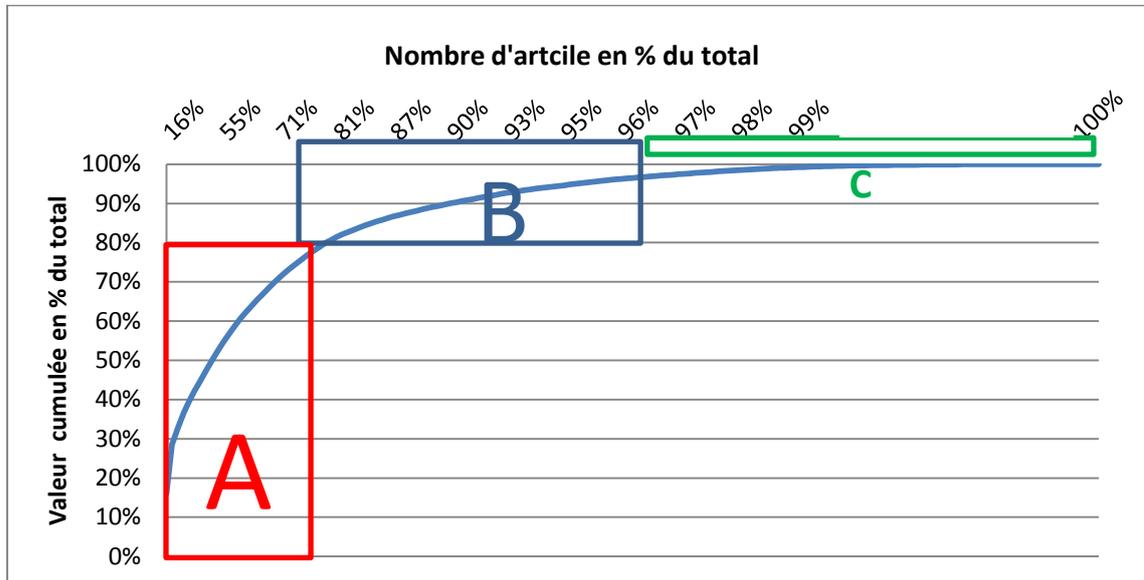


Figure 30 : Classification ABC selon le critère de valeur moyenne annuelle consommée.

3.2 Analyse ABC selon le critère de gravité :

L'évaluation de la gravité d'une PdR tient compte de plusieurs paramètres. En poursuivant les étapes indiquées suivantes :

1. Localiser la PdR par rapport à l'équipement auquel elle appartient.
2. Classer les équipements selon l'impact qu'auraient leurs arrêts sur la production. Ceci peut se traduire par les trois situations suivantes :
 - Arrêt total de la production : équipement **critique** ;
 - Diminution de la capacité de production : équipement **important** ;
 - Pas d'impact significatif sur la production : équipement **non critique**.
3. Dédire de chaque équipement la PdR selon l'impact de la détérioration de cette pièce sur l'équipement. Nous distinguons alors deux types de PdR :
 - PdR **critique** : causant l'arrêt de l'équipement ;
 - PdR **non – critique** : ne causant pas l'arrêt de l'équipement.

L'arborescence ci-après montre les différentes étapes de notre raisonnement :

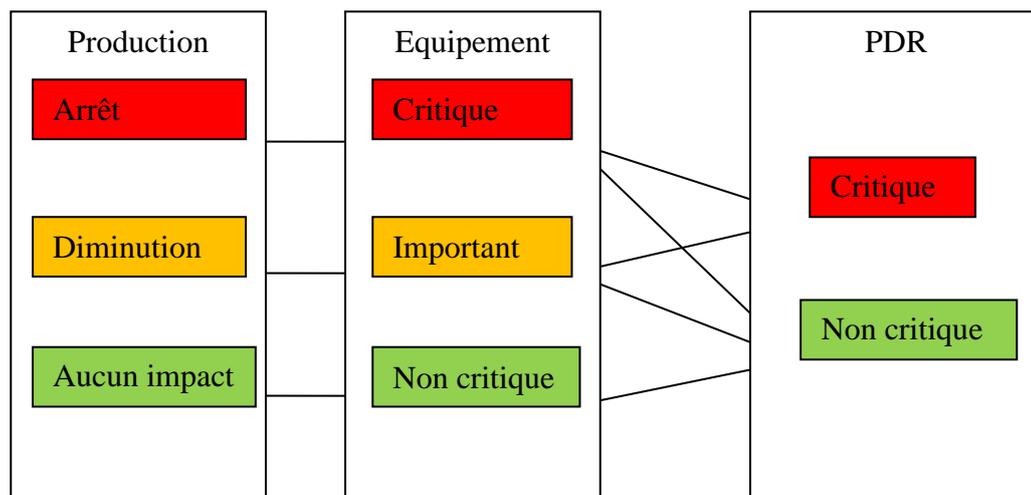


Figure 31 : Arborescence de la gravité.

Nous avons construit une échelle d'évaluation de la gravité, en se basant sur l'échelle de Likert (Web5, 2014) (voir Annexe XI). Le principe de notation de la gravité est comme suite :

Une échelle de 1 (PdR moins grave) à 4 (PdR plus grave).

La figure ci-après représente les résultats obtenus de la quantification de la gravité.

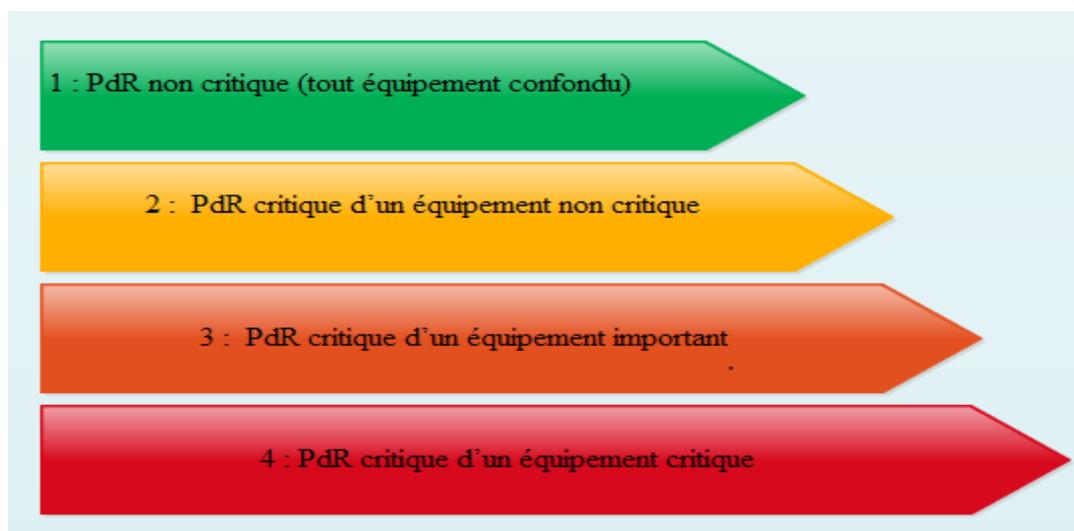


Figure 32 : Echelle de la gravité

L'évaluation de la gravité a été réalisée et approuvée en collaboration avec le directeur industriel et le responsable de la GDS. Le fait qu'il existe des PdR standard dans plusieurs équipements ou machines différentes implique que la probabilité de rupture de stock est importante, d'où l'arrêt de la production.

Afin de créer des classes, des seuils de gravité ont été définis comme suit :

- classe A : $3 < \text{Gravité} \leq 4$;

- classe B : $2 \leq \text{Gravité} \leq 3$;
- classe C : Gravité = 1

Les résultats de la classification ont été résumés dans cet histogramme :

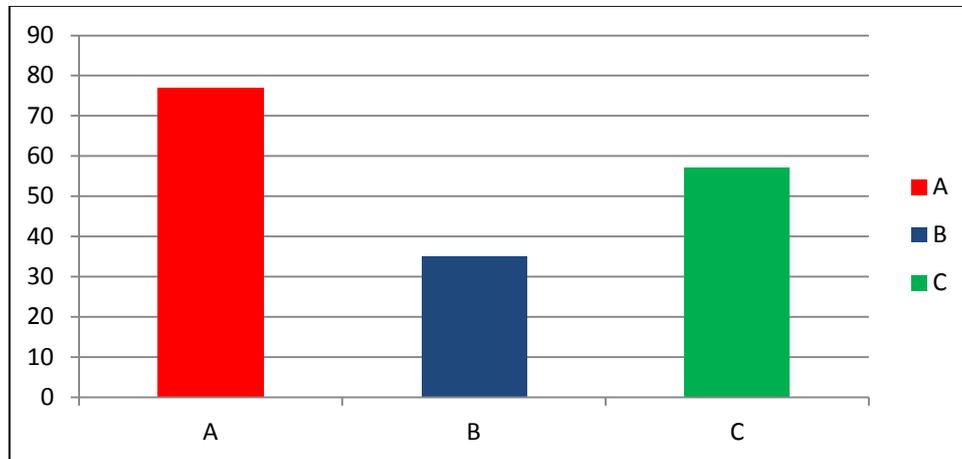


Figure 33 : Classification ABC selon la gravité

3.3 Classification selon la nature et le type de la PdR :

Dans ce cas d'étude, nous avons utilisé deux paramètres principaux pour l'identification de la nature et du type de la PdR. Les deux paramètres sont des propriétés physiques exprimées comme suit :

1. Spécification de la nature de la PdR (spécifique ou standard).
2. Détermination du type de la PdR en fonction la durée de vie de celle-ci (Consommable, pièces d'usure ou à large durée de consommation)

La figure ci-après représente l'arborescence qui montre la méthode de classification adoptée :

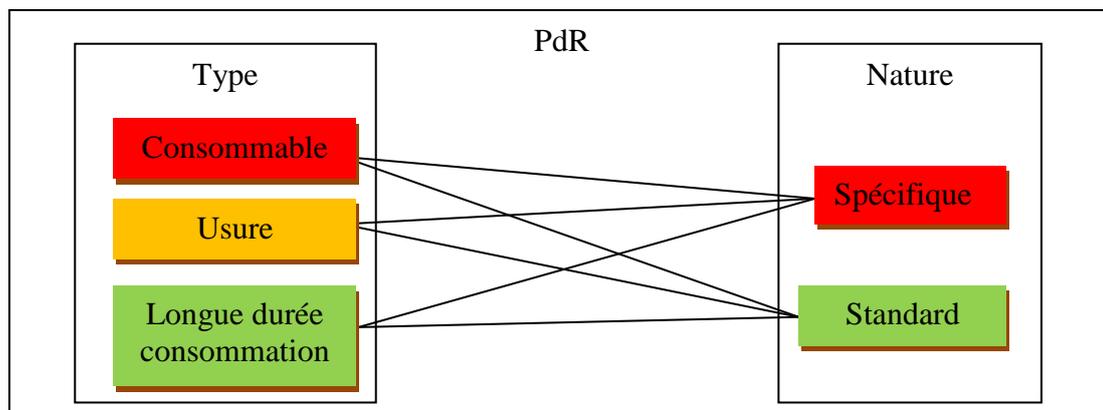


Figure 34 : Arborescence de la nature et type de PdR

La quantification selon le critère de la nature des PdR se fera selon une échelle de Likert (Web3, 2009) (voir annexe XI). La fourchette de la notation est de 1 (la PdR standard) à 5 (la PdR la plus spécifique).

Le tableau ci – dessous résume les résultats obtenus :

Tableau 30 : Echelle de la nature de PdR

Type de PdR	Nature
PdR Spécifique à courte durée de consommation (consommable)	5
PdR Spécifique à moyenne durée de consommation (Usure)	4
PdR Standard consommable	3
PdR Spécifique à large durée de consommation	2
PdR Standard à moyenne et large durée de consommation	1

Afin de créer des classes, nous avons défini des seuils par nature de PDR comme suit :

- classe A : $4 \leq N \leq 5$;
- classe B : $2 \leq N < 4$;
- classe C : $N = 1$.

Résultats :

Les résultats de cette classification ont été résumés dans cet histogramme :

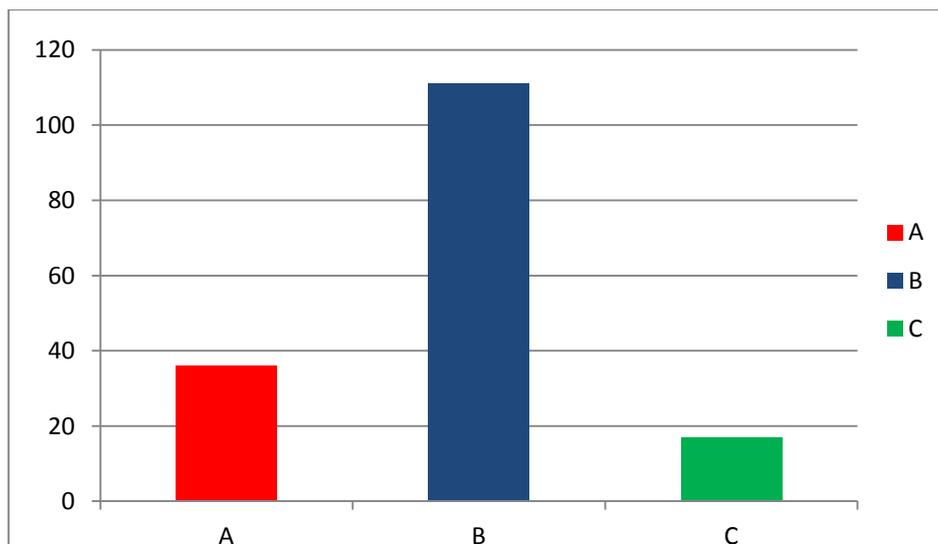


Figure 35 : Classification ABC selon la nature

3.4 Synthèse des classifications « classification multicritères » :

La classification multicritère se fera en regroupant les combinaisons des classes obtenues précédemment au sein des trois classes A, B et C comme indiqué dans la figure suivante qui présente une schématisation de la matrice 3D de celle-ci :

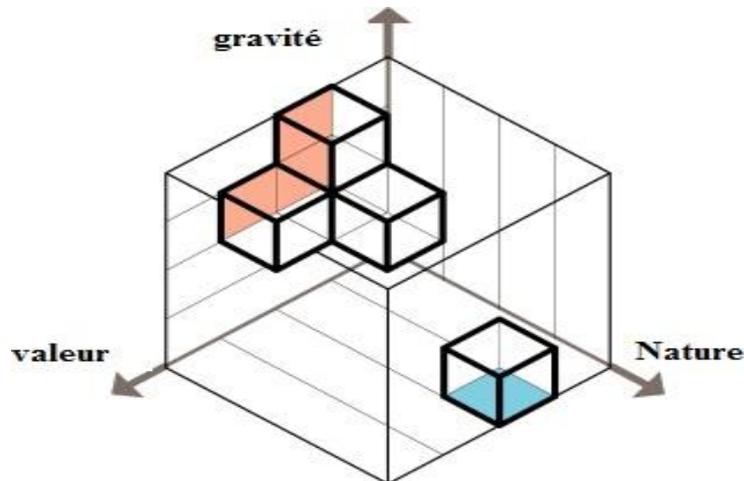


Figure 36 : Matrice de la classification multicritère ABC.

Dans notre cas, pour déterminer les classes, nous avons identifié des seuils qui regroupent les 3 critères de PDR comme suit :

- classe A : $9 \leq M$;
- classe B : $3 < M \leq 6$;
- classe C : $M \leq 3$.

Avec : M est le seuil retenu pour la classification (le produit scalaire des 3 critères).

Remarque :

- ❖ A partir des critères retenus dans chaque classification, nous avons assemblé les degrés de chaque échelle dans une échelle plus restreinte de 3 points. L'échelle de 3 consiste à répartir directement la PdR en 3 classes ABC. En effet, la similitude entre échelle et classes est la suivante :
 - 3 indique la classe A ;
 - 2 indique la classe B ;
 - 1 indique la classe C.
- ❖ Sachant que nous prenons en compte l'ordre de classement ainsi défini, il se pourrait qu'un article atteignant le seuil 12 puisse être considéré dans la classe B.
- ❖ La priorité sera donnée aux articles dont la gravité est 3 en premier plan avec au moins un critère dont la note attribuée est 3.

Le regroupement des combinaisons a donné lieu à la classification présente dans le tableau suivant :

Tableau 31 : Combinaisons de la classification multicritère ABC

Classe	Combinaisons possibles
A	(3.3.3) (3.3.2) (3.3.1) (1.3.3) (2.3.3) (2.3.2) (1.3.2)
B	(3.2.2) (3.2.1) (3.1.3) (2.2.3) (2.2.2) (2.2.1) (2.3.1) (3.2.3) (1.2.2) (1.3.1)
C	(2.1.2) (2.1.1) (1.2.3) (1.2.1) (1.1.3) (1.1.2) (1.1.1) (3.1.2) (3.1.1) (2.1.3)

La classification multicritères de la PdR a donné les résultats exprimés dans la figure suivante :

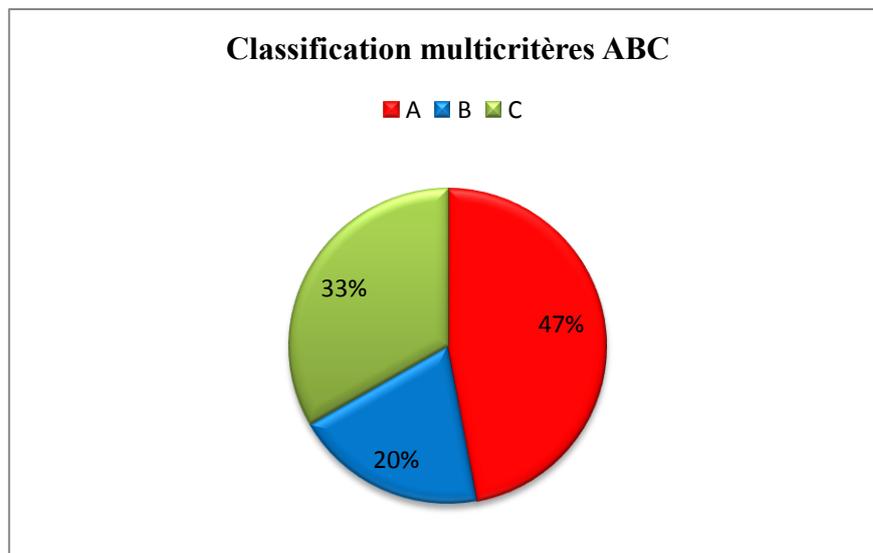


Figure 37 : Classification multicritères ABC

La classification obtenue donne lieu à une réflexion méthodique, par conséquent elle nécessite l'affectation des politiques de gestion différents.

4 Affectation des politiques d'approvisionnement, systèmes d'information et des outils de valorisation des stocks de PdR :

4.1 Affectation des politiques d'approvisionnement (PA) :

Après avoir classé les PdR nous avons obtenu plusieurs catégories de pièces. La diversité des classes de PdR nécessite une affectation différente des PA. En effet, nous avons affecté les PA pour chaque classe selon les facteurs suivants :

- La classe de la PdR : selon la classification ABC multi critères ;
- La nature de la consommation : peut être régulière ou irrégulière.

La classification multicritères ABC des PdR a fait apparaître les catégories de pièces suivantes :

- ❖ **Un noyau dur de pièces** : Cette catégorie de pièces est incluse dans la classe A, dont la gravité et la valeur de la consommation annuelle est importante. Cette catégorie sera gérée par la politique DQV.
- ❖ **Catégorie de pièces dont la consommation est irrégulière** : Cette catégorie de pièces appartient à la classe A, tout en respectant des délais quasi fixes, l'irrégularité de la consommation ne donne lieu à aucune loi de distribution. A cet effet, cette catégorie sera suivie par une politique PC.
- ❖ **Catégorie de pièces dont la consommation est régulière** : cette catégorie appartient au sein de la classe B. La consommation peut être calquée par une loi de distribution. Dans ce cas, il suffit d'utiliser les paramètres de cette dernière afin de déterminer ceux du stock. La politique affectée pour cette catégorie est donc la RP.
- ❖ **Catégorie de pièces dont la valeur de consommation annuelle et la gravité sont les plus faibles** : Cette catégorie de pièces appartient à la classe C dont la gravité et la valeur de la consommation annuelle sont faibles, donc la politique qui convient le plus est RPS. La rupture de stock d'une PdR appartenant à cette catégorie n'a pas d'impact majeur sur la production.
- ❖ **Stock dormant** : Cette catégorie de pièces ne nécessite aucune PA car la consommation est nulle. Elle appartient à la classe C avec une gravité presque nulle et une nature standard.

Le tableau ci-après restitue l'affectation des PA :

Tableau 32: Affectation des PA

Classe	Catégorie	Caractéristiques	PA
A	Un noyau dur de pièces	Noyau dur	DQV
	Catégorie de pièces dont la consommation est irrégulière	Consommation irrégulière	PC
B	Catégorie de pièces dont la consommation est régulière	Consommation régulière	RP
C	Catégorie de pièces dont la valeur de consommation annuelle et la gravité sont les plus faibles	Valeur et gravité faibles	RPS
C	Stock dormant	Mouvement quasi statique	Aucun

Après avoir affecté des PA pour chaque catégorie de stock de PdR, nous allons attribuer des outils de valorisation de stock pour bien gérer les PdR.

4.2 Affectation des outils de valorisation :

Dans cette section, nous présentons une série d'outils qui permettent de valoriser les stocks de PdR en se basant sur trois principaux outils. A cet effet, le suivi permanent par la GDS des PdR nécessite des outils de soutien pour aboutir à un modèle efficace, sachant que chaque catégorie de PdR a été gérée par une PA convenable. Les outils de valorisation eux aussi peuvent être affectés par catégorie de PdR tout comme pour les PA.

La valorisation de la PdR, comme précédemment évoqué, peut être faite à partir de trois types d'outils tel que :

- Les mouvements sont valorisés sur les bons de sortie et bons d'entrée qui doivent comporter des emplacements pour l'inscription des valeurs (inscription des prix unitaires, des quantités entrées ou sortie, des dates,...).
- Les opérations rapides de traitement des informations (périodes courtes ou très courtes). Dans ce cas de figure, la sécurité du système utilisé pour la GDS nécessite un outil efficace de traitement et de contrôle.

La figure suivante représente les outils de valorisation des catégories de PdR :

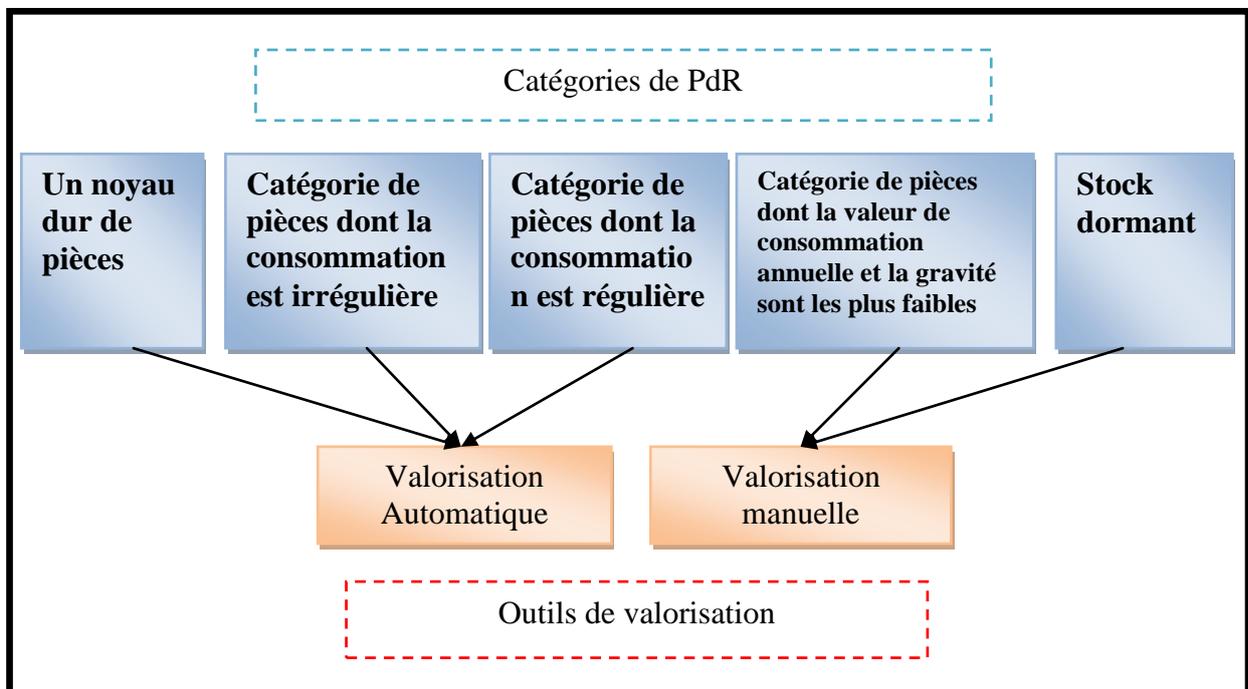


Figure 38 : Affectation des outils de valorisation des stocks de PdR

4.3 Affectation des systèmes d'information (SI) :

Le suivi des mouvements des stocks est une mission délicate de la GDS car la fréquence d'entrées et sorties est des plus importantes. Les paramètres de gestion de PA, tel que les quantités à commander et les périodes de commandes influent directement sur les modes de gestion de cette structure.

Dans ce cas, l'information concernant l'état des stocks doit être connue en tout instant voulu et avec la précision requise. De ce fait, les SI jouent un rôle important de sorte à rendre l'information en approvisionnement transparente et efficace.

En se basant sur les PA de gestion de PDR, nous avons affecté les SI pour chaque catégorie de pièce en stock.

La figure suivante représente les SI adéquats pour le suivie de chaque PA :

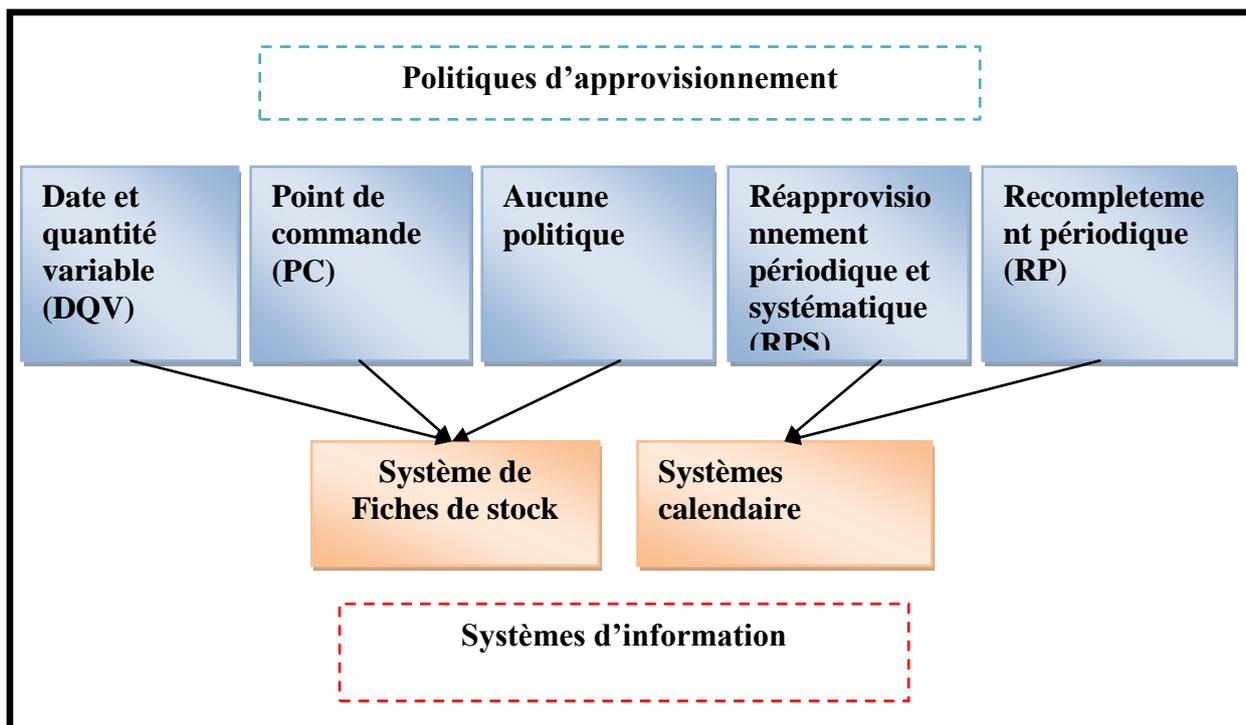


Figure 39: Affectation des Systèmes d'information aux PA.

a) Système de fiches de stock :

C'est un système de suivi qui consiste à créer une fiche dans laquelle on inscrit la référence et la désignation de la PdR ainsi que tout mouvement de stock (entrée, sortie, quantité). Ceci permettra

de connaître en consultant la fiche, la quantité en stock sans avoir à comptabiliser physiquement les pièces.

Le tableau suivant représente une fiche de stock complète (suivie des quantités et leur valorisation).

Tableau 33: Fiche de stock complète.

Date	Réf.	Désignation	Entrée			Sortie			Stock		
			Q	PU	T	Q	PU	T	Q	PU	T

Avec : Q : quantité, PU : prix unitaire, T : total.

Tout mouvement de stock doit être enregistré à l'instant de la réception ou à la sortie de la PdR (à partir des bons de réception, bons de sortie, ...). Toute modification effectuée sur les stocks doit être indiquée dans différentes parties du système. Donc les informations concernant l'état de stock sont communiquées au niveau de département GDS.

Concernant l'entreprise SASACE, les informations sont enregistrées d'une façon permanente dans les fiches de stock par le gestionnaire des stocks. Ensuite, les informations sont transmises au responsable GDS pour lui permettre de suivre les mouvements de stock et de piloter sa structure via les objectifs assignés à atteindre.

Cette opération est réalisée par ordinateur dans le réseau intranet de SASACE, par la reprise des fiches de stock sur des tableurs Excel. L'utilité de l'Excel est de faciliter l'inscription des informations et leur valorisation. Le système utilisé est adapté aux politiques où les périodes de réapprovisionnement sont variables ou particulièrement rares (le cas d'une faible consommation qui ne suit aucune politique), notamment parlant de :

- La politique DQV ;
- La politique PC ;
- Aucune politique.

b) Système calendaire : (Bouyahiaoui & Sali, 2011)

Le mécanisme de ce système se base sur le calcul des quantités en stock avant la passation de la commande tout en respectant la périodicité.

La démarche à suivre est de, d'abord, regrouper à une date déterminée (la détermination de la date est en fonction des paramètres de stock), l'ensemble des pièces qui nécessitent

l'approvisionnement périodique. Dans ce cas, le magasinier doit identifier les pièces à réapprovisionner.

Le tableau suivant représente un système calendaire.

Tableau 34 : Système calendaire (Bouyahiaoui & Sali, 2011)

Périodicité de l'évaluation du stock :			
Emetteur :		Date d'émission :	
Code	Désignation	Référence	Quantité en stock

Les politiques d'approvisionnement concernées par ce système sont :

- Recomplètement périodique (réapprovisionnement calendaire) ;
- Réapprovisionnement périodique et systématique.

Les PdR faisant partie de ces politiques sont caractérisées par une régularité de la demande (ainsi que la consommation), d'où un suivi périodique du niveau de stock est suffisant. L'enregistrement de l'état de stock doit être réalisé avant chaque période déterminée pour le réapprovisionnement.

Afin d'affecter les PA et SI, il convient de calculer les périodes et quantités économiques de commande. Pour aboutir à cela, il faut passer par le calcul et l'optimisation des coûts de la GDS des PdR.

La section suivante sera consacrée à l'estimation des coûts générés par le stock de la PdR au sein de SASACE.

5 Evaluation des coûts de GDS des PdR de SASACE :

Afin de pouvoir le faire en l'absence d'une comptabilité analytique, et spécialement pour déterminer les coûts générés par la gestion de la PdR, nous avons eu recours à l'utilisation de ratios.

5.1 Calcul des ratios et des coûts de fonctionnement des services :

Afin d'avoir l'information complète concernant l'évaluation des coûts de fonctionnement des services, nous avons calculé les ratios résumés dans le tableau suivant :

Tableau 35: Ratios de calcul des coûts de GDS des PdR

Ratio	Formulation	objectif	valeur
R₁	Effectif travaillant sur la PdR au magasin/ Effectif total du magasin	Déterminer la part de l'effectif du magasin s'occupant de la PdR.	3/5
R₂	Nombre d'entrées en stock de PdR /Nombre de mouvements total du stock de PdR	Estimer la part du temps consacrée à l'acquisition de la PdR.	190/430
R₃	Nombre des demandes d'achat de PDR/ Nombre total des demandes d'achat.	Estimer la part du temps consacrée par le service approvisionnement au traitement des bons de commande en PdR.	306 /688
R₄	Nombre de factures issues des achats en PdR du magasin / Nombre total de factures	Estimer la part du temps consacrée par le service comptabilité au traitement des factures de PdR	56/452
R₅	Nombre des demandes d'intervention relatif au PDR/ Nombre total des demandes d'intervention.	Estimer la part du temps consacrée par le service maintenance au traitement des demandes d'intervention de PdR	1027/3130

Pour aboutir à une évaluation efficace des coûts, nous avons mené la démarche suivante pour calculer les ratios nécessaires :

- Les mouvements de stock ont été déterminés de la façon suivante :
 - En utilisant les fichiers d'inventaires de PdR des années 2012, 2013, 2014 pour déterminer le nombre des mouvements de stock de cette période ;
 - Nous avons regroupé les quantités entrées et les quantités sorties de même PdR.
 - Prendre la moyenne annuelle des quantités reçues.

La même opération est effectuée pour déterminer le nombre de sorties des stocks en utilisant la colonne sorties.

Par la suite nous avons sommé le nombre des entrées et des sorties pour déterminer le mouvement total du stock.

- L'estimation du nombre d'effectif a été obtenue auprès des responsables GRH et GDS.
- Pour le nombre des demandes d'achat :
 - A partir du fichier de suivi des demande d'achat de 2014 le nombre de bons de commande a été déterminé comme suit :
 - Filtrer les PdR ;

- Eliminer les commandes annulées ;
 - Ne prendre en compte que les numéros de bons de commande différents.
- Pour le nombre de factures :
- Nous avons effectué le calcul directement avec l'agent comptable et son adjoint.

Finalement, le service GDS pourra générer des demandes d'achats qui seront par la suite annulées par la direction industrielle pour des raisons précises.

Tout coût de fonctionnement des services ayant une relation avec la gestion de PdR est calculé et résumé dans le tableau suivant :

Tableau 36 : Coût de fonctionnement des services

	Achat	Maintenance	Magasin	Comptabilité & Finance
Nombre d'effectif	2	11	4	3
Masse salariale (Da)	163800	953160	224700	397950
Communication (Da)	4935	3885	420	5985
Energie (Da)	1715	2580	850	710
Coût de fonctionnement	170450	959625	225120	46445

La détermination du coût de fonctionnement a été élaborée de la manière suivante :

- Pour le nombre de l'effectif : l'information a été communiquée par le responsable GRH.
- Pour la masse salariale et le coût de la communication : Nous avons obtenus les données de la direction Administration et Finance.
- Pour le calcul des coûts liés à la consommation énergétique nous avons suivis le raisonnement ci-après :
 - Recenser les différents équipements : (ordinateurs, imprimantes, éclairage...).
 - Calculer les puissances des équipements.
 - Pour chaque équipement déterminer la durée de fonctionnement pendant un mois.
 - Calculer le prix total sur la base d'un prix unitaire moyen estimé à 3,7 Da/KWT.

Ainsi nous avons déduit le coût de fonctionnement à partir du tableau V-9 par l'équation suivante :

Coût de fonctionnement = Masse Salariale + coût des télécommunications + coût d'énergie.

La figure ci-après montre les résultats de notre calcul :

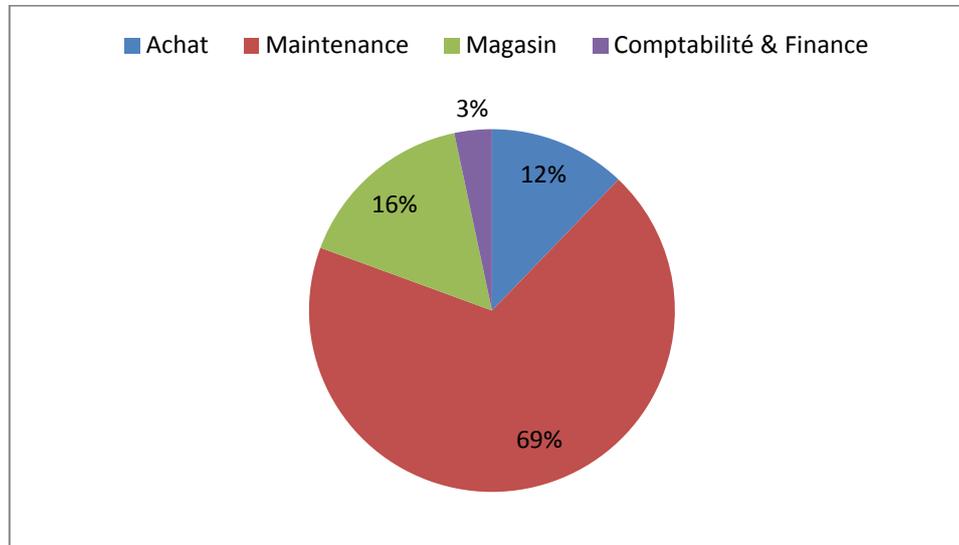


Figure 40 : Coût de fonctionnement des services liés à la gestion de la PdR

Remarque :

Nous considérons que le coût de fonctionnement des services est proportionnel au temps de fonctionnement passé pour la gestion de la PdR.

5.2 Evaluation du coût d'acquisition du stock de PdR :

Le coût d'acquisition du stock de PdR regroupe les coûts suivants :

➤ **Coût de fonctionnement du service GDS :**

L'ensemble des tâches du service GDS sont principalement axées sur la PdR. Ainsi les tâches relatives à l'acquisition de la PdR sont : le lancement et le suivi des commandes des PdR, le contrôle de réception des PdR au niveau du magasin

Le temps de fonctionnement du service GDS relatif à l'acquisition des PdR du magasin est proportionnel au nombre de mouvements des stocks de celles-ci et aussi au nombre de l'effectif affecté à cette tâche. Le ratio utilisé est R_2 . Ce coût est donné par la formule :

$$C_1 = \text{Coût de fonctionnement de GDS} * R_1 * R_2$$

➤ **Coût de fonctionnement du service approvisionnement :**

Le temps de fonctionnement du service approvisionnements relatif aux PdR est proportionnel au nombre de demandes d'achat traité. Le ratio utilisé est R_3 . Le coût de

fonctionnement du service approvisionnement relatif à l'acquisition des PdR est donné par la formule :

$$C_2 = \text{Coût de fonctionnement du service approvisionnement} * R_3$$

➤ **Coût de fonctionnement du service comptabilité :**

Le temps de fonctionnement du service comptabilité relatif aux PdR est proportionnel au nombre de factures traitées. Le ratio utilisé est R_4 . Le coût de fonctionnement du service comptabilité relatif à l'acquisition des PdR est donné par la formule :

$$C_3 = \text{Coût de fonctionnement du service comptabilité} * R_4$$

➤ **Coût de fonctionnement du service maintenance :**

Le temps de fonctionnement du service maintenance relatif aux PdR est proportionnel au nombre de demande d'intervention relative à une utilisation de PdR. Le ratio utilisé est R_5 . Le coût de fonctionnement du service maintenance relatif à l'utilisation des PdR est donné par la formule :

$$C_4 = \text{Coût de fonctionnement du service maintenance} * R_5$$

➤ **Charges financières liées à l'acquisition des PdR :**

Ces frais sont principalement constitués des :

- ✓ Frais de dédouanement et d'assurance durant le transport de PdR achetées à L'étranger.
- ✓ Frais de transport pour l'ensemble des PdR achetées ;
- ✓ Frais de transit.
- ✓ Frais de banques

Nous avons déduit le coût de la PdR qui sera incorporé à la valeur du stock à partir d'un taux estimé à 35% par le service de comptabilité.

Ce taux inclut les charges financières liées à l'acquisition des PdR citées au dessus.

Le calcul du coût d'achat est donné selon la formule :

$$\text{Coût d'achat} = \text{prix unitaire} * 1,35$$

Synthèse des coûts d'acquisition: Le tableau suivant résume les coûts calculés par service :

Tableau 37: Coûts de fonctionnement des services relatifs à l'acquisition des PdR

Service	Coût (da)
GDS	59682
Approvisionnement (achat)	75810
Comptabilité	5754
Maintenance	314867

- Le total des coûts d'acquisition est évalué à :

$$C_{t1} = \sum_{i=1}^4 C_i = 59\,682 + 75\,810 + 5\,754 + 314\,867 = 456\,113 ;$$

$$C_t = 456\,113 \text{ da}$$

- Le coût moyen d'une demande d'achat est évalué à :

$$C_c = C_{t1} / \text{Nombre moyen de demande d'achat} ;$$

$$C_c = 1\,490 \text{ da}$$

- Sachant que le nombre moyen de pièces par demande est de sept, le coût moyen de demande d'achat par article est évalué à :

$$C_{ca} = C_c / \text{Nombre moyen de pièces par demande} = 1\,490 / 7$$

$$C_{ca} = 212 \text{ da}$$

5.3 Evaluation du coût de possession du stock de PdR :

Nous nous sommes basés sur les données ci-après :

Tableau 38 : Données relatives à la possession du stock de PdR

Les données utilisées	valeur
Valeur annuelle moyenne achetée de PdR contenue dans le magasin.	11.000.000 da
Valeur annuelle moyenne du stock contenu dans le magasin.	17.500.000 da
Taux d'assurance du stock de PdR (valeur du stock).	0.1%
Taux d'assurance du magasin de PdR (valeur du magasin).	0.1%

Nous avons regroupé les frais de possession des stocks comme suit :

➤ Coût de possession du magasin GDS :

Nous avons considéré que le coût de fonctionnement du magasin n'est autre que le coût de possession, vu que parmi les différentes missions des gestionnaires du magasin (qui sont :

« émission des demandes d'achat, le suivi des stocks, le rangement, le contrôle des sorties et des entrées, le nettoyage... »), toutes sont liées à la possession du stock ainsi nous obtenons la formule suivante :

$$C_5 = \text{Coût du fonctionnement de la GDS} \quad \text{Donc} \quad C_5 = 59\,682 \text{ da}$$

➤ **Charges financières liées au stock de PdR :**

L'essentiel des charges financières du stock de PdR est supporté par l'assurance du stock de PdR. Le coût des charges financières est donné par :

$$C_6 = \text{Valeur moyenne du stock} * 0.001 \quad \text{Donc} \quad C_6 = 1\,458 \text{ da}$$

Synthèse :

Le tableau suivant résume les différents coûts liés à la possession des stocks de la PdR :

Tableau 39 : Coûts de fonctionnement des services relatifs à la possession des PdR

Charges	Valeurs (da)
Magasin	59 682
Financières	1 458

- Le coût de possession du stock de PdR est donné par la formule suivante :

$$C_p = \sum_6^7 C_i = 59\,682 + 1\,458;$$

$$C_p = 61\,140 \text{ da}$$

- Le taux de possession est évalué à :

$$T_x = \text{Coût de possession du stock} / \text{Valeur du stock en PdR};$$

$$T_x = 4,2\%$$

5.4 Evaluation du coût de rupture du stock de PdR:

Cette catégorie de coût peut regrouper les coûts suivants :

- Le coût de manque à gagner dû à l'arrêt ou à la diminution de la production ;
- Des pénalités de retard des livraisons ;
- La perte de clients due aux ruptures de stock de produits finis ;
- Des coûts supplémentaires engendrés par les commandes urgentes.

Le coût de rupture PdR dépend entre autres de :

- La valeur et la criticité de la pièce ;
- Le temps d'indisponibilité de la pièce et du temps de la maintenance.

Remarque :

Afin d'évaluer ce coût dans notre cas, il nous faudra connaître : les fréquences de pannes dues à la PdR, le temps moyen d'indisponibilité de la pièce et les temps de la maintenance.

Nous avons approximé la valeur du coût de rupture (C_R) du stock de PdR en se basant sur le manque à gagner suite à l'arrêt de l'ensemble des équipements productifs :

t_m : Le taux d'immobilisation général (t_m) est évalué à 6,45 %

C_{prod} : La capacité de production mensuelle : 2,3 millions de sacs.

a : Le prix unitaire moyen : 20 da/sac.

$$C_R = t_m * C_{prod} * a$$

Donc

$$\text{Coût de rupture} = 2\,968\,380 \text{ da}$$

Où : $C_p = 61\,141 \text{ da}$ (calculé précédemment).

Rappel :

$$\rho = \frac{C_R}{C_R + C_P}$$

Avec : C_R : Coût de rupture et C_P : Coût de possession

$48,5 C_P = C_R$, il est évident que $\rho = 48,5 / 49,5$ soit 0,98 environ.

Les coûts de stock ainsi déterminés, les quantités et les périodes économiques de commande pourront être déduites à partir du modèle de Wilson (voir annexe XIII).

6 Elaboration des paramètres de suivi de la GDS de PdR :

L'identification des indicateurs de performance est indispensable pour la GDS. Moyennant ces indicateurs on peut assurer un pilotage adéquat de l'ensemble des éléments associés à son environnement en particulier la gestion de PdR. Ou autrement, garantir le bon fonctionnement qui permet d'atteindre les objectifs fixés par l'entreprise dans une démarche d'amélioration continue.

Les indicateurs de performances qu'on a pu identifier sont :

- **Taux de rotation :**

Le taux de rotation de stock a été défini précédemment dans le chapitre III (état de l'art), est le quotient de la consommation moyenne sur le stock moyen possédé. Il permet

d'évaluer la performance de la GDS. Nous l'avons calculé en utilisant la formule suivante :

$$Tr = \frac{\text{consommation annuelle}}{\text{stock moyen}}$$

Le tableau suivant représente le taux de rotation d'un échantillon de PdR de différentes classes.

Tableau 40 : Taux de rotation de PdR de différentes classes.

Code	Classe	Consommation annuelle	Stock moyen	Tr (%)
VYC-0483F	A	56	20	3
HWM-1505	C	6	8	1
TFT-1050	A	74	12	6
ZFK-1074	A	421	30	14
IHR-1029	A	17	29	1
PCL-1080	A	7	5	2
VYC-0243E	A	90	39	2
HDT-1039	C	240	250	1
4TA-1645	B	320	100	3
2CB-3600	B	61	50	1

Interprétation :

Pour chaque PdR, le stock subit un nombre de rotation bien déterminé dans l'année. Ce ci nous donne une image assez précise sur la fréquence d'utilisation de celle-ci (consommation) et le nombre de cycle de réapprovisionnements opérés (stock moyen). Nous déduisons ainsi, et ce pour chaque PdR, le nombre de cycle de réapprovisionnement en prenant le niveau moyen du stock comme quantité à commander.

Remarque :

Il est remarqué que l'idée très largement répandue selon laquelle « plus le niveau de rotation est élevé plus le stock est bien géré » est fausse. (WOLF, 2005)

En effet, un niveau élevé de rotation correspond à un faible niveau de stock possédé mais implique un coût de passation de commande élevé.

Le niveau de stock obtenu à partir de la rotation de stock est le niveau optimal qui résulte de l'arbitrage entre les différents coûts.

Dans notre cas, la rotation de stock est faible (environ 1 à 15 fois en une année), donc un niveau de stock faible qui génère un coût de passation de commande faible, d'où l'objectif est atteint.

- **Taux de service :**

Le taux de service représente un compromis entre le coût du stock et celui des ruptures de stock (qui entraînent, entre autres, des opportunités perdues et une frustration du client).

Nous avons calculé le taux de service de stock à partir des données disponibles, selon la formule suivante :

$$T_s = \frac{\text{nombre de demandes satisfaites}}{\text{nombre de demandes total}}$$

Notre étude a été effectuée en utilisant les données de 2014, le nombre de demandes total de PdR a été estimé à 691 demandes et le nombre de demandes satisfaites est 540.

Donc $T_s = 540 / 691 * 100 = 78\%$

Interprétation :

Nous avons obtenu un taux de service de 78%, c'est un taux faible qui pourrait avoir différentes raisons : demandes faibles, délais de livraison longs, consommations exceptionnelles, réception de commandes de mauvaise qualité, erreurs de prévisions, politique de maintenance inadéquate ...

- **Couverture moyenne :**

C'est un indicateur plus souvent utilisé par le contrôle de gestion et la logistique, ce ratio est un bon indicateur de la qualité du stock (niveau d'obsolescence) et de l'efficacité des pratiques d'approvisionnement et de gestion des stocks. Cet indicateur, basé sur des valeurs historiques de consommation a l'inconvénient de ne pas tenir compte des variations saisonnières. Il peut ainsi être plus réaliste de le calculer sur la base des prévisions de consommation.

La formule de calcul de la couverture moyenne est :

$$C_m = \frac{\text{stock moyen}}{\text{consommation moyenne pendant l'unité de temps choisi}}$$

Le tableau suivant représente la couverture moyenne de stock de PdR.

Tableau 41 : Couverture moyenne de stock des PdR

	Classe	Consommation mensuelle	Stock moyen	Couverture moyenne (mois)
Code		Nm	Sm	Cm
VYC-0483F	C	5	20	4
HWM-1505	A	1	8	15
TFT-1050	A	6	12	2
ZFK-1074	A	35	30	1
IHR-1029	A	1	29	20
PCL-1080	A	1	5	8
VYC-0243E	A	8	39	5
HDT 1039	B	20	250	13
4TA-1645	B	27	100	4

Remarque :

Il est remarquable que la couverture moyenne de stock de quelque PdR soit étendue, en plus elle dépasse parfois une année, ce qui signifie que la société peu faire face aux aléas des stocks de PdR.

Conclusion :

En fin de ce chapitre, nous avons pu mettre en place des politiques d'approvisionnement de pièce de rechange. Les démarches suivies ont été illustrées dans l'annexe XV (processus de mise en place des PA). Cette lourde tâche, à savoir l'élaboration et le déploiement de ce processus, a été planifiée et réalisée en collaboration avec le Directeur Industriel et le Responsable de la GDS en conjuguant leurs connaissances opérationnelles dans ce domaine.

Les objectifs atteints de ce chapitre sont :

- La classification de stock de PdR en catégories faciles à gérer.
- L'affectation des politiques d'approvisionnement ;
- L'affectation des outils de valorisation ;
- L'affectation des systèmes d'information.

Finalement, nous avons pu aussi identifier des indicateurs de performance pour la GDS et précisément la gestion de la PdR, que la société SASACE pourrait intégrer dans son tableau de bord de management et pour permettre de rester encore une fois dans une dynamique d'amélioration continue.

Chapitre 4 : Mise en place d'un calendrier dynamique pour l'optimisation de l'approvisionnement

Introduction :

Pour finaliser notre travail nous avons mis en place un calendrier dynamique pour l'optimisation de l'approvisionnement. En effet, nous avons constaté que même lorsque les entrées sont bien maîtrisées (Qualité contrôlée et conforme aux spécifications, quantités commandées suffisantes, Fournisseur respectueux des délais, ...), les sorties sont soumises à des aléas incontrôlables. D'où la nécessité de prévoir ces derniers et éviter ainsi d'atteindre des niveaux de stock nuls.

Dans ce chapitre, nous allons prendre un échantillon de pièces de rechange (PdR) sur lequel nous appliquerons la démarche présentée au chapitre précédent. Par la suite nous allons présenter un calendrier dynamique pour l'optimisation de l'approvisionnement.

1 Le choix du fournisseur :

Nous avons choisi d'effectuer notre étude sur un seul fournisseur pour les deux raisons principales déjà évoquées dans le chapitre précédent, à savoir :

- Le fournisseur en l'occurrence « Starlinger » regroupe le plus grand nombre de PdR (fournisseur prépondérant) affectées aux trois classes (A, B et C) de l'échantillon d'analyse. (Annexe XVII)
- La disponibilité des données.

Le nombre de PdR considéré est de 16 pièces. Afin d'affecter les différentes politiques d'approvisionnement (PA), une analyse des éléments de gestion sera réalisée.

2 Analyse des éléments de la matrice de paramétrisation des stocks de PdR :

2.1 Analyse des paramètres de GDS

Dans cette section, nous avons fait un rappel des résultats de l'analyse ABC et du calcul des coûts de stock de PdR qu'on a effectué dans le chapitre précédent pour aboutir à l'identification des paramètres de la GDS de la société SASACE.

2.1.1 Analyse des coûts et classification des PdR

L'analyse des coûts nous a dirigés vers les coûts les plus importants de la GDS :

- ✓ Le coût de commande par article : 212 DA ;
- ✓ Le coût de possession par pièce représente 4,4% du coût unitaire d'achat de la PdR.

L'analyse des stocks de PdR du fournisseur « Starlinger » a donné la classification ABC représentée par les segments suivants :

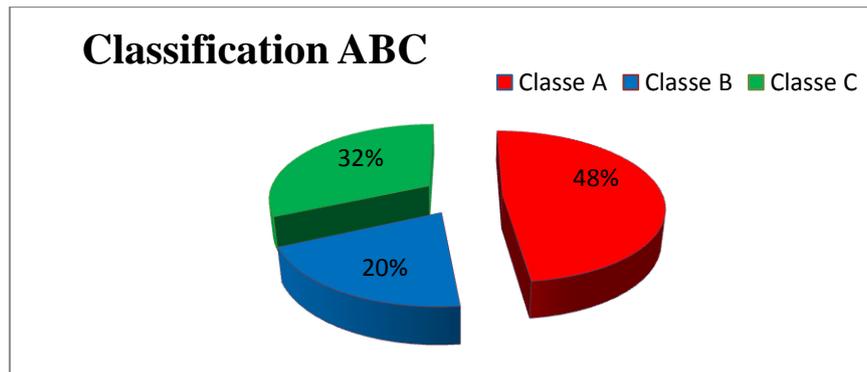


Figure 41 : Classification de PdR de fournisseur Starlinger

2.1.2 Analyse de la consommation de la PdR :

Selon les résultats de traitement de l'échantillon du Fournisseur «Starlinger », on a pu aboutir à quatre types de consommation de la PdR, à savoir :

- **Type 1 : Ajustement par une loi de probabilité**

Nous avons utilisé le logiciel de calcul statistique « XISTAT version (2010) » pour déterminer la distribution de la consommation annuelle des pièces de rechanges sur une période de 101 jours. L'ajustement de la distribution obtenue nous donne automatiquement la loi de distribution appropriée. La moyenne de la loi obtenue indique la consommation moyenne de la PdR étudiée pendant une année.

Le tableau suivant illustre un échantillon de la catégorie de PdR qui suit la loi de Poisson :

Tableau 42 : La consommation annuelle moyenne ajustée à une loi de Poisson

Référence	λ paramètre de Poisson	La consommation mensuelle	σ écart type	La consommation annuelle
ZFK-1044	1,02	1,02	2,589	12,24
PXD-1013	0,296	0,296	0,965	3,55
Z2W-103	0,03	0,03	0,171	0,36
HWM-1505	0,261	0,261	0,05	3,13
XCA-3404	0,267	0,267	0,691	3,20
2CB-2182	0,867	0,867	1,306	10,4

Les résultats de l'ajustement par une loi de Poisson sont présentés dans l'annexe XIV.

• **Type 2 : Lissage exponentielle avec une paramétrisation optimale :**

Nous avons calculé à partir des consommations sur une période de 101 jours les prévisions de la consommation selon la formule suivante :

$$F_{n+1} = F_n + \alpha (A_n - F_n)$$

Avec :

F_{n+1} : La prévision de la consommation à l'étape n+1.

F_n : La prévision de la consommation à l'étape n.

A_n : La consommation actuelle à l'étape n.

α : Le paramètre du lissage.

Nous avons utilisé l'équation de l'erreur quadratique moyenne « Mean Squared Error (MSE) » pour le calcul des prévisions de la consommation moyenne annuelle de PdR.

L'équation est :

$$MSE = (A_n - F_n)^2$$

Afin de calculer le α optimal par l'outil Solveur, nous avons fait varier sa valeur automatiquement pour avoir la prévision de la consommation, tout en considérant que le MSE doit être minimisé, et ce en suivant les étapes illustrées dans cet exemple :

Pièce de rechange : Référence 2CB-2182 :

Le tableau suivant représente les résultats de calcul de MSE effectué pour avoir le lissage exponentiel de la courbe de consommation annuelle. Les résultats des calculs repris couvrent uniquement une période de dix jours et ce pour des fins illustratives. Le résultat global des 101 jours, période concernée par l'étude, est exposé dans l'annexe XVI.

Tableau 43 : Résultats de calcul de MSE

Fréquence	Consommation annuelle	Essai 1	Essai 2	Erreur	Erreur en valeur absolu	MSE
α		0,067	0,800			
1	0	0	0	0	0	0
2	4	0,000	0	4	4	16
3	2	0,270	3,200	1,730	1,732	2,9996
4	0	0,380	2,240	-0,384	0,384	0,1475
5	0	0,360	0,450	-0,358	0,358	0,1284
6	0	0,330	0,090	-0,334	0,334	0,1118
7	0	0,310	0,018	-0,312	0,312	0,0973
8	2	0,290	0,004	1,709	1,709	2,9205
9	0	0,410	1,601	-0,405	0,405	0,1645
10	0	0,380	0,320	-0,378	0,378	0,1432

Le lissage exponentiel a donné lieu à l'évolution de la consommation annuelle représentée par la courbe dans la figure suivante :

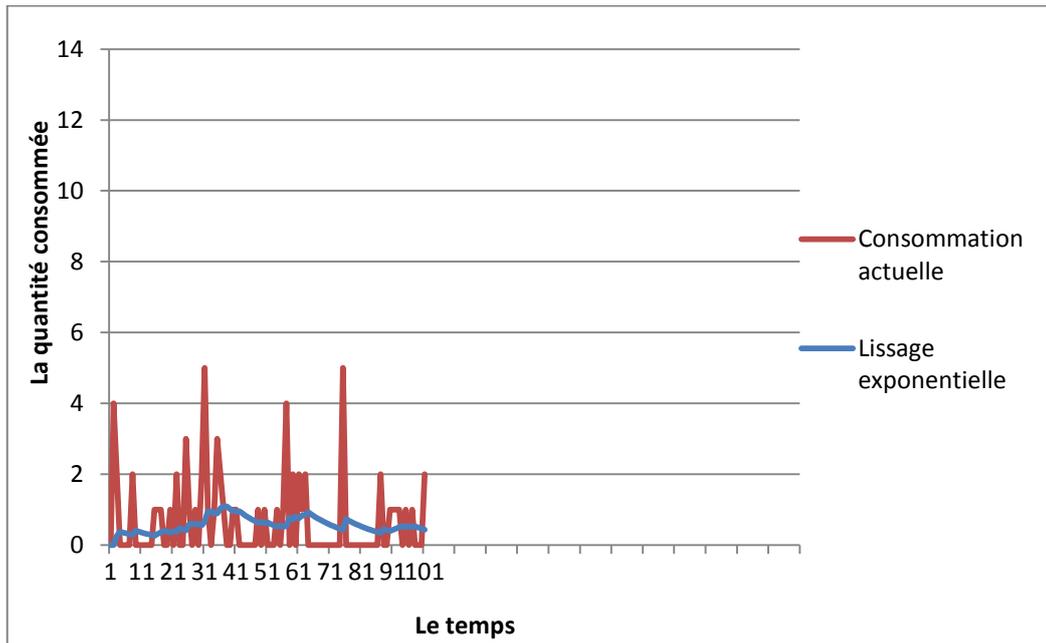


Figure 42 : Lissage exponentiel de la consommation annuelle de PdR.

- **Type 3 : prévision selon le modèle de Monte Carlo :**

Nous avons déterminé le stock de sécurité ainsi que les quantités à commander pendant le laps de temps qui sépare deux livraisons, en utilisant l'algorithme de Monte Carlo sur l'application Matlab.

Le problème consiste à prévoir la consommation pendant la durée qui sépare deux commandes. D'après l'historique de l'entreprise, nous avons établi un tableau qui contient les délais de réapprovisionnement des 18 dernières factures ainsi que les 101 dernières interventions journalières de la maintenance. Ces interventions sont l'image de la consommation journalière de la PdR. On peut alors déterminer la distribution de la consommation en appliquant l'algorithme de Monte Carlo décrit par le logigramme suivant :

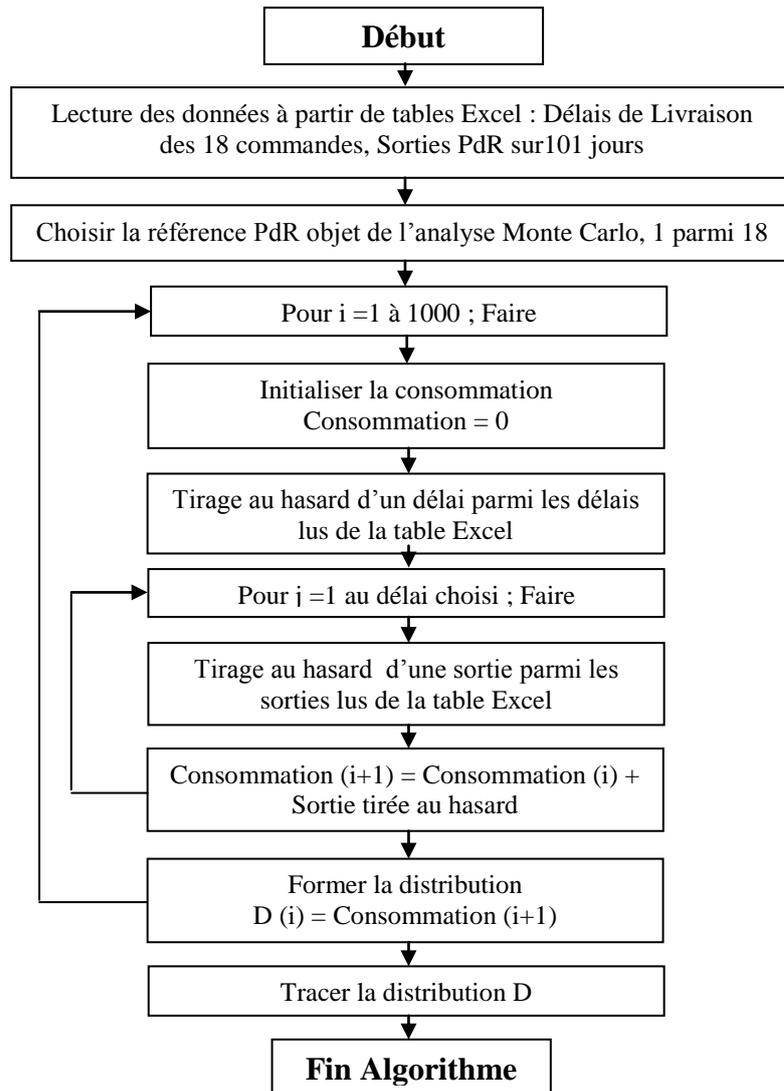


Figure 43 : Logigramme méthode Monte Carlo

Le code Matlab de l'algorithme est donné en annexe XIX.

Histogramme :

Après avoir introduit les données d'entrée de l'algorithme Monte Carlo dans le code sous le logiciel Matlab, nous avons obtenu l'histogramme de la consommation annuelle de chaque PdR, nous pouvons présenter l'exemple suivant de la PdR référencée par ZFK-1074 :

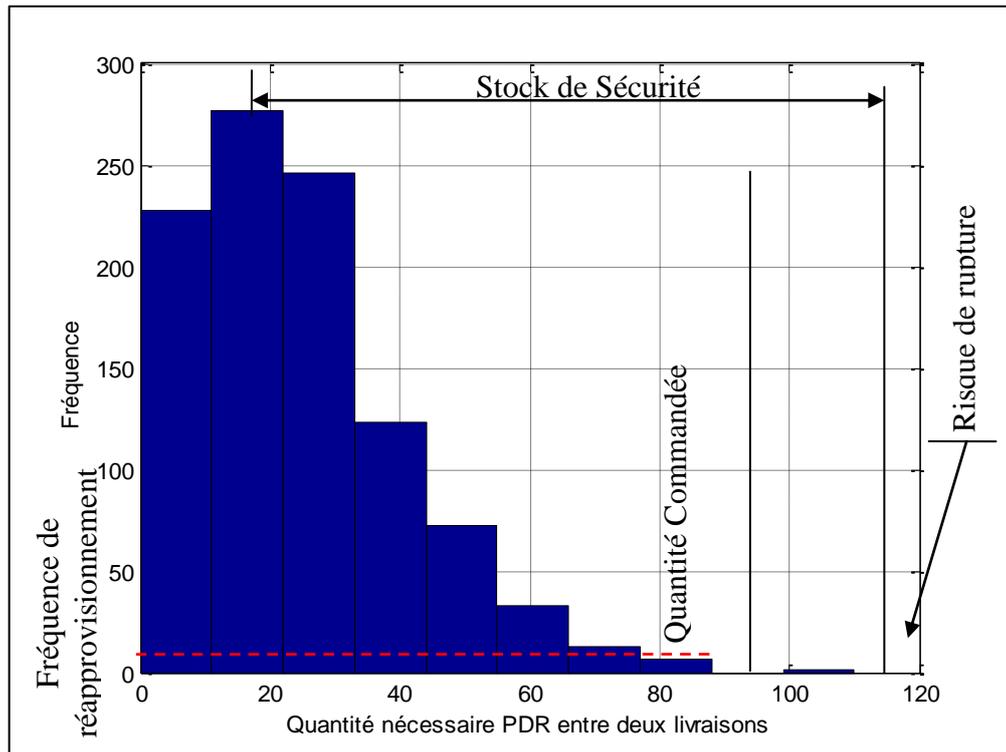


Figure 44 : Consommation de la PdR ZFK-1074 pendant le délai de livraison.

Interprétation :

Selon l'histogramme ci-dessus, nous déduisons la quantité commandée entre deux livraisons qui est de 80 ainsi que le stock de sécurité qui est de 100 pièces (COURTOIS 2003).

D'après le fichier des consommations PdR, la ZFK-1074 a une consommation moyenne d'une (01) pièce par jour. Si toutefois, la société lance une seule commande par an (fréquence de réapprovisionnement très réduite), d'une quantité de 110 pièces, sans pour autant avoir constitué un stock de sécurité, l'occurrence d'une rupture de stock est importante, et se fera ressentir au 110^{ième} jour de consommation.

La fréquence de réapprovisionnement est déduite de l'histogramme en prenant l'ordonnée de la quantité commandée entre deux livraisons. Dans notre cas le nombre de commandes par an est de 6.

En prenant une situation réelle des stocks PdR et en utilisant la méthode de Monte Carlo, on peut prédire les éventuelles ruptures de stock en adoptant la démarche suivante :

- Déterminer le niveau de stock actuel
- Déterminer la consommation moyenne par jour
- Identifier sur l'histogramme le risque de rupture qui se matérialise par une fréquence unitaire ou assez faible de réapprovisionnement, puis relever la quantité correspondante

- Calculer le nombre de jours restant avant la rupture par la formule suivante :

$$N_{\text{rupture}} = (\text{Stock} + \text{Quantité rupture}) / \text{Consommation Moyenne par jour}$$

Où : N_{rupture} : le nombre de jour avant la rupture.

- **Type 4 : stocks de consommation nulle :**

Nous avons constaté qu'il existe des PdR qui n'ont aucun mouvement, donc cette catégorie de pièces présente une consommation moyenne quasi nulle sur les années 2012, 2013 et 2014. Nous les considérons comme faisant partie du stock dormant.

Exemple :

A partir du fichier inventaire PdR, nous avons déduit les PdR dont la consommation pendant les cinq dernières années est nulle en procédant de la manière suivante :

- Filtrer les années 2011, 2012, 2013, 2014 et 2015 ;
- Sélectionner parmi les sorties celles dont la valeur de la consommation est nulle.

Nous avons choisis comme exemple la PdR référencée : Z3T-3045 (une gaine isolante destinée à la machine KON2002).

2.2 Synthèse d'affectation des politiques d'approvisionnements, des outils de valorisation et des systèmes d'information

Nous avons établi l'affectation des PA, des outils de valorisation et des SI sur l'échantillon de PdR (voir Annexe IX), les résultats obtenus sont présentés dans cette section.

Analyse des résultats d'affectation :

Les résultats de l'affectation des différents éléments de gestion pour chaque catégorie de PdR nous a conduit aux analyses suivantes résumées dans le tableau ci-après :

Tableau 44 : Synthèse des résultats d'affectation des politiques d'approvisionnement, des outils de valorisation et des systèmes d'informations.

	Commentaire	Résultat d'affectation												
Affectation des PA	<p>Cette figure représente la répartition des politiques d'approvisionnement selon la classification multicritères.</p> <p>La politique émergente est le réapprovisionnement à date et quantité variable (DQV), c'est la politique la plus avancé pour la gestion du stock.</p> <p>En revanche il existe une catégorie de PdR qui ne possède aucune politique d'approvisionnement, c'est la catégorie des stocks Dormants (mouvement nul).</p>	<p style="text-align: center;">Politiques d'approvisionnement</p> <table border="1"> <caption>Données du graphique des Politiques d'approvisionnement</caption> <thead> <tr> <th>Politique</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DQV</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>pc</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>RPS</td> <td>31%</td> </tr> <tr> <td>RP</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Aucune</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Politique	Pourcentage	DQV	46%	pc	20%	RPS	31%	RP	1%	Aucune	2%
Politique	Pourcentage													
DQV	46%													
pc	20%													
RPS	31%													
RP	1%													
Aucune	2%													
Affectation des outils de valorisation	<p>Cette figure représente la répartition des outils de valorisation des stocks de PdR selon les catégories.</p> <p>Généralement les stocks sont valorisés par ordinateur parce que ce type d'outil facilite la gestion des stocks.</p>	<p style="text-align: center;">Outils de valorisation</p> <table border="1"> <caption>Données du graphique des Outils de valorisation</caption> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valorisation par ordinateur</td> <td>66%</td> </tr> <tr> <td>Valorisation manuelle</td> <td>34%</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Pourcentage	Valorisation par ordinateur	66%	Valorisation manuelle	34%						
Catégorie	Pourcentage													
Valorisation par ordinateur	66%													
Valorisation manuelle	34%													
Affectation des SI	<p>Cette figure représente la répartition des SI selon les PA.</p> <p>Le système de fiche de stock est le système le plus utilisé pour la gestion des stocks des pièces de rechange car les demandes sont irrégulières.</p>	<p style="text-align: center;">Systèmes d'information</p> <table border="1"> <caption>Données du graphique des Systèmes d'information</caption> <thead> <tr> <th>Système</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Système de fiche de stock</td> <td>68%</td> </tr> <tr> <td>Système calendaire</td> <td>32%</td> </tr> </tbody> </table>	Système	Pourcentage	Système de fiche de stock	68%	Système calendaire	32%						
Système	Pourcentage													
Système de fiche de stock	68%													
Système calendaire	32%													

3 Calcul des paramètres de gestion des stocks de la pièce de rechange :

Nous allons nous appuyer sur le modèle de Wilson et d'autres formules pour calculer les différents paramètres du stock. Cette étape de paramétrage constitue la phase finale de l'élaboration des PA.

3.1 Paramètres standards de la gestion de stock de la pièce de rechange :

Les paramètres calculés dans cette section sont nécessaires pour la gestion de stock de toutes catégories de PdR et quelque soit la politique d'approvisionnement suivie.

A. Les périodes économiques :

Le temps économique de commande (TEC) représente la période optimale correspondant à un coût de la GDS minimum. Nous calculons cette période afin de classer les PdR en catégories homogènes pour permettre de regrouper les commandes. Le coût de possession de commande le plus réduit possible sera ainsi obtenu. Nous rappelons que le calcul a été effectué en utilisant les formules citées dans le chapitre II page 62.

Nous citons à titre d'exemple dans le tableau suivant, le cas de deux PdR, une appartenant à la classe A et l'autre à la classe C :

Tableau 45 : Détermination des périodes économiques (TEC).

Référence	Demande annuelle	Coût d'achat	Coût de possession	Coût de commande	TEC	QEC
HDT-1039	240	734	193	5960	0.5	121
2CB-2182	159	240	105	2359	1.02	7.6

Les résultats du calcul du TEC de l'échantillon PdR considéré, sont représentés dans l'annexe XVII (calcul des paramètres de GDS des PdR).

B. Le taux de rupture:

Le paramètre taux de rupture est difficile à calculer car il n'existe pas une formule claire et précise de calcul. A cet effet, nous avons estimé pour chaque classe de PdR le risque de rupture en collaboration avec le responsable GDS. L'estimation de ce paramètre a été faite sur la base du nombre de ruptures produit par chaque PdR durant l'année 2014.

Le tableau ci après résume les résultats obtenus :

Tableau 46 : Taux de rupture correspondant aux classes de PdR

Classe	Taux de rupture (%)	La valeur de z correspondante
A	1	2,33
B	5	1,64
C	20	0,88

Où z : la variable réduite associée au risque de rupture choisi.

C. Le stock de sécurité :

Nous avons pu calculer le stock de sécurité par le biais de trois méthodes différentes :

i. La méthode de la loi de Gauss :

Etant donné que la consommation et le délai de livraison sont des variables indépendantes, le théorème d'additivité des variances est donc applicable :

Le stock de sécurité SS est alors égal à : $SS = z \times \sigma$

Avec :

σ : La variance de la courbe de consommation.

z : La variable réduite associée au risque de rupture.

Exemple :

Considérons la PdR ZFK-1074 de consommation suivant une loi de Gauss de moyenne journalière égale à 1 et de variance $\sigma = 6.53$.

En considérant la consommation et le délai variables et en acceptant un risque de rupture de 1% car la pièce appartient à la classe A, le stock de sécurité est donné par :

$$SS = z \times \sigma = 2.33 \times 6.53 = 15 \text{ pièces.}$$

Les résultats de calcul de SS sont présentés dans l'annexe XVII.

ii. La méthode Monté Carlo :

Dans le cas où la consommation ne suit aucune loi de distribution, on utilise l'algorithme Monte Carlo pour déterminer le stock de sécurité (COURTOIS 2003). Nous avons déjà explicité la méthodologie ainsi que les résultats obtenus dans le paragraphe (VI.2.1.2) en prenant la même référence comme cas d'étude, à savoir ZFK-1074.

Les résultats de l'application de l'algorithme Monte Carlo sur l'ensemble des 16 PdR constituant notre échantillon choisi, ont été repris dans l'Annexe XVII.

iii. La méthode basée sur l'expérience de l'Entreprise :

Les stocks de sécurité déterminés par l'expérience du responsable GDS sont retenus et validés dans le cas où :

- Le stock de sécurité influe positivement sur le niveau de stock (évitement de rupture de stock sur au moins une année de référence, par exemple 2014) ;
- Le stock de sécurité n'affecte pas le coût de la GDS (ne génère pas un surcoût de stock) ;

Ces stocks ont été déterminés d'une manière empirique en prenant en compte les facteurs suivants :

- Nature de la PdR
- Consommation moyenne de la PdR
- Délais d'approvisionnement de la PdR
- Type de fournisseur de la PdR (local ou étranger)
- Pour cet effet, nous avons maintenu certains stocks (107 SS retenus : 55%) de sécurités déterminés par le responsable de la GDS (309 SS déterminés sur 702 références PdR), car ils ont eu un impact positif sur le niveau de stock ainsi que sur le coût de stockage. Les stocks de sécurité maintenus répondent aux objectifs de l'entreprise.

3.2 Paramètres de gestion liés aux PA :

i. Paramètres de la politique RPS :

Les caractéristiques spécifiques de cette politique sont :

- Une période d'approvisionnement fixe (TEC) ;
- Une quantité à commander fixe (QEC).

Ces paramètres ont été calculés en termes général, c'est la politique la plus facile à suivre.

Nous citons à titre d'exemple :

Tableau 47 : Détermination des paramètres de stock du politique réapprovisionnement périodique et systématique

Référence	Demande annuelle	Coût d'achat	Coût de possession	Coût de commande	TEC	QEC
HWM-1505	6	13 453	1 183	80 720	0.35	2.12
Z4A-4982	9	3 566	313	7 133	1.38	12.4

Les résultats des calculs de l'ensemble de l'échantillon considéré sont repris dans l'annexe XVII.

ii. Paramètres de la politique RP :

Les caractéristiques spécifiques de cette politique sont :

- Période de réapprovisionnement fixe ($P = TEC$).
- Quantité à commander variable (Q) dont la formule est la suivante :

$$Q = N (DL + P) + SS - M - C_{DL}$$

Avec :

N : La demande mensuelle.

M : Le niveau du stock au moment de lancement de commande.

C_{DL} : La quantité consommée pendant le délai d'approvisionnement.

Tableau 48 : Détermination des paramètres du politique réapprovisionnement périodique

Référence	Demande Mensuelle	Coût d'achat	Coût de possession	Coût de commande	C_{DL}	D	M	SS	TEC	Q
6000-2RS	25	320	704	899	22	20	485	25	0.1	22

Les résultats des calculs de l'ensemble de l'échantillon considéré sont repris dans l'annexe XVII.

iii. Paramètres de la politique PC :

Les caractéristiques spécifiques de cette politique sont :

- Le point de commande (PC) ;
- Une quantité à commander fixe Q .

Les formules de calcul sont :

$$PC = SS + DL \times N \quad \text{et} \quad Q = PC + QEC - M$$

Avec :

N : demande mensuelle.

M : niveau du stock au moment de lancement de commande.

Nous prenons comme exemple :

Tableau 49 : Détermination du point de commande

Référence	Demande mensuelle	Coût d'achat	Coût de possession	Coût de commande	M	TEC	QEC	DL	SS	PC	Q
VYC-0521B	3	3 060	1 548	466	58	0.12	4.6	15	19	64	11
VYC-0288	1.5	2 248	3 135	199	6	0.12	2.3	7	6	17	12

Les résultats de calcul sont présentés en annexe XVII.

iv. Paramètre de la politique DQV :

Les caractéristiques spécifiques de cette politique sont les caractéristiques communes de la politique PC et RP, dont la quantité variable Q et la période variable TEC ainsi qu'un point de commande PC.

Nous présentons comme exemple de calcul la pièce ZFK-1074 :

Tableau 50 : Détermination des paramètres du politique de réapprovisionnement à date et quantité variable

Référence	Demande annuelle	Coût d'achat	TEC	QEC	DL	QAC	PC
ZFK-1074	421	2.84	0.09	38.5	30	50	1058

Les résultats de calcul sont présentés dans l'annexe XVII.

4 Évaluation des contraintes de la Gestion des Stocks de Pièces de Rechange :

Les contraintes de GDS sont multiples, nous avons pu ressortir les contraintes liées à la GDS suivantes :

4.1 Contraintes Financières & comptables :

Ce sont les contraintes liées aux coûts de la GDS, on distingue :

- Absence d'une formule précise de calcul du coût de rupture soutenue par une approche de calculs des risques ;
- Budgétisation peu fiable allouée à l'acquisition de PdR ;
- Évolution des logiciels de gestion des stocks (coût d'achat de logiciel) ;
- Les coûts de la formation en GDS.

4.2 Contraintes imposés par la production :

C'est la catégorie qui présente le plus de contraintes. Nous avons pu ressortir les contraintes suivantes :

- Disponibilité de l'outil de production (indicateur fixé à 90 % dans le cas de SASACE)
- Le délai de livraison des produits finis (satisfaction impératives des clients, taux fixé à 85 %);
- La consommation importante de la PdR ;
- La criticité de la PdR ;
- La nature de la PdR.

4.3 Contraintes techniques :

Il existe une multitude de contraintes dans cette catégorie. Nous en avons déterminé les principales :

- Non coïncidence dans le temps ou dans l'espace de la fabrication des produits finis de et de la consommation de la PdR;
- Durée de vie de la PdR ;
- Dépendance d'un seul fournisseur ;
- Mode de stockage et classification de la PdR ;
- Manutention ;

4.4 Contraintes liés aux personnels :

Comme le dit (MONCLER, 1999) : « Il n'est pas sans risque d'étudier et d'organiser la gestion des stocks sans faire assister les responsables de l'entreprise par des experts connaissant ses contraintes et ses techniques ». Or, chez SASACE, nous avons identifié les contraintes suivantes :

- Connaissances capitalisées par les expériences individuelles du personnel en matière de GDS qui restent insuffisantes ;
- Insuffisance des formations spécialisées dans le domaine de la GDS ;
- Résistance aux changements.

5 Test de comparaison :

Nous suggérons à titre indicatif de comparer les différents paramètres de stock en appliquant Monté Carlo pour une PdR qui suit une loi de distribution bien précise, par la suite nous allons analyser les résultats de la méthode du lissage exponentielle en abordant quelques cas d'étude dans ce sens. Pour ce faire nous procéderons de la manière suivante :

❖ Partie 1 :

- Extraire une liste de 101 consommations journalières depuis le fichier des consommations.
- Utiliser l'application XLSTAT 2010 : nous avons modélisé la consommation en lançant le test d'ajustement pour déduire La distribution qui correspond le mieux aux données (consommations).
- Déduire à partir des résultats précédents les différents paramètres du stock.
- Reprendre les mêmes consommations et lancer l'algorithme de Monté Carlo afin de déduire les paramètres du stock de la même PdR.
- Comparer les résultats de calcul.

Nous avons choisi 7 références PdR pour illustrer la comparaison entre la méthode de lissage exponentiel et celle de Monte Carlo. La comparaison concerne les paramètres de stock suivants : Stock de Sécurité, Quantité à Commander et le Taux de Rupture.

Le tableau suivant reprend les résultats de cette comparaison :

Tableau 51: Comparaison des deux méthodes : Lissage Exponentiel et Monte Carlo.

Code	Stock de sécurité		Quantité à commander		Taux de rupture(%)		Classe
HWM-1015	1	7	1	4	1	1	C
PXD-1013	1	35	1	25	2.33	2.33	A
IHR-1029	1	9	1	6	2.33	2.33	A
6000-2RS	14	350	6	250	1.64	1.64	B
4TA-1645	4	120	3	80	1.64	1.64	B
2CB-2182	1	60	1	40	1.64	1.64	B
XCA-3404	2	90	1	60	1.64	1.64	B

Monté Carlo
 Lissage exponentiel

L'histogramme ci-après illustre la détermination des paramètres de stock de la méthode du lissage exponentiel.

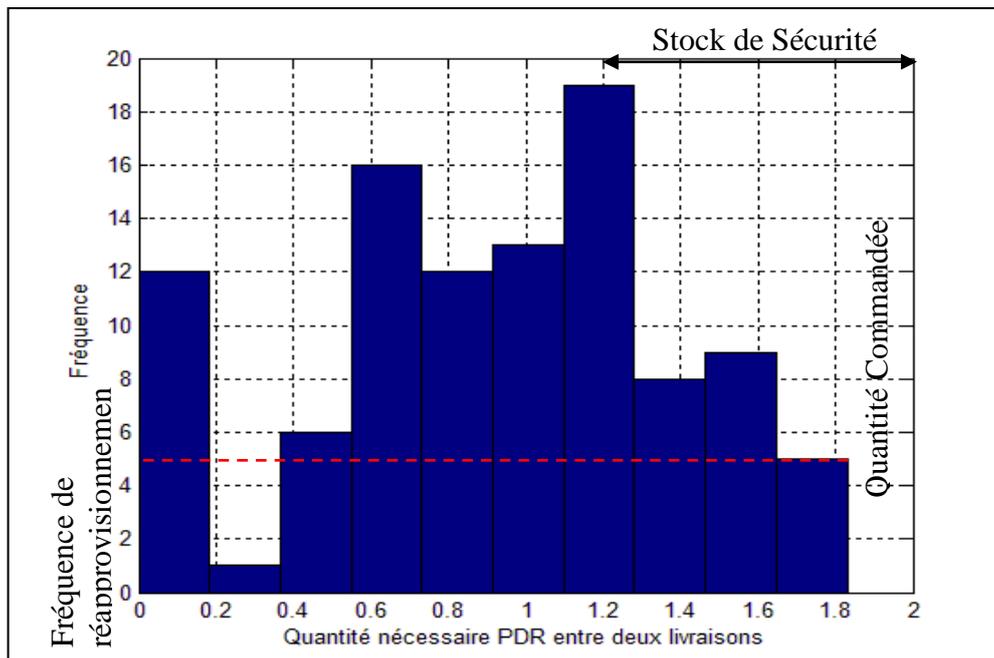


Figure 45 : Histogramme des consommations par la méthode lissage exponentielle.

❖ Dans la figure IV-5, présentant l'histogramme obtenu en appliquant le lissage exponentiel sur PdR ZFK-1074, on déduit la quantité commandée entre deux livraisons et le stock de sécurité, qui sont respectivement 2 et 1. La fréquence de réapprovisionnement étant de 5 pour la durée considérée ($101 \text{ jours} / 5 = 20 \text{ jours}$ comme délai entre deux commandes). La quantité

commandée demeure très faible du fait que le lissage supprime certains modes de consommations. En effet, le passage à l'espace fréquentiel (la représentation de la consommation par l'histogramme) ne reprend que les modes prépondérants (perte d'informations contenues dans les autres modes due au lissage).

Si on se base dans les PA sur les paramètres de GSD extraits de cette méthode, la rupture est certaine. La consommation journalière moyenne étant de 1 PdR. Recevoir une quantité commandée de 2 PdR chaque 20 jours en considérant 1 PdR comme stock de sécurité, signifie que cette quantité est loin de satisfaire la demande entre deux livraisons qui est 20 PdR.

De plus, d'après la littérature et les résultats obtenus dans nos calculs nous avons déduit que la méthode du lissage exponentiel n'est pas adéquate à elle seule pour ce genre de problème, car les sorties des stocks obéissent généralement à des lois stochastiques ou discrètes. De ce fait le lissage exponentiel ne peut être appliqué pour donner des résultats regroupant les différents mouvements du stock.

Analyse des résultats :

Nous constatons que l'écart entre les deux méthodes est important. Il est clair et d'après la littérature que la méthode du lissage exponentielle a prouvé ses limites face à des consommations ayant des profils stochastique ou discret. Par les tests et calculs effectués sur une population représentative de l'échantillon ciblé par l'étude, nous ne pouvons qu'appuyer cette réalité.

Par contre, la méthode de Monte Carlo, reprend le comportement réel des variables aléatoires, et donne une image assez précise des consommations et prédictions avenir.

Pour des raisons pratiques nous allons adopter la méthode de Monte Carlo pour le calcul des paramètres des différentes PdR.

Dans la partie 2 nous allons modifier la méthode Monte Carlo en procédant au préalable à un lissage exponentiel des consommations garantissant de ce fait une certaine forme de régularité dans le profil de ces dernières.

❖ **Partie 2**

Nous avons mené notre étude sur une PdR qui fait partie de la classe A en l'occurrence ZFK-1074, en relevant le profil de consommation de cette pièce par lissage exponentiel avec un paramètre α optimisé, obtenu en utilisant le solveur d'optimisation du logiciel XSLSTAT 2010 basée sur la minimisation de la MSE.

Nous avons adopté la démarche suivante :

- Déduire le nouveau profil de consommation à partir d'un α optimisé ($\alpha=0,053$).
- Extraire la nouvelle consommation pour construire l'histogramme par la méthode de Monte Carlo.
- Analyser les écarts entre les paramètres réels et celles obtenus par le lissage

Tableau 52 : Comparaison des méthodes : Monte Carlo et Lissage - Monte Carlo.

Code	Stock de sécurité		Quantité à commander		Taux de rupture(%)		Classe
HWM-1015	3	7	2	4	1	1	C
PXD-1013	16	35	14	25	2.33	2.33	A
IHR-1029	4	9	3	6	2.33	2.33	A
6000-2RS	180	350	160	250	1.64	1.64	B
4TA-1645	70	120	55	80	1.64	1.64	B
2CB-2182	35	60	30	40	1.64	1.64	B
XCA-3404	5	9	4	7	1.64	1.64	B

Monté Caro
 Lissage exponentiel – Monte Carlo

Nous avons repris la même démarche en combinant en cascade le lissage exponentiel et l'algorithme de Monte Carlo afin de conclure sur l'efficacité des algorithmes utilisés.

Les résultats obtenus relatif à une référence PdR sont donnés par l'histogramme suivant :

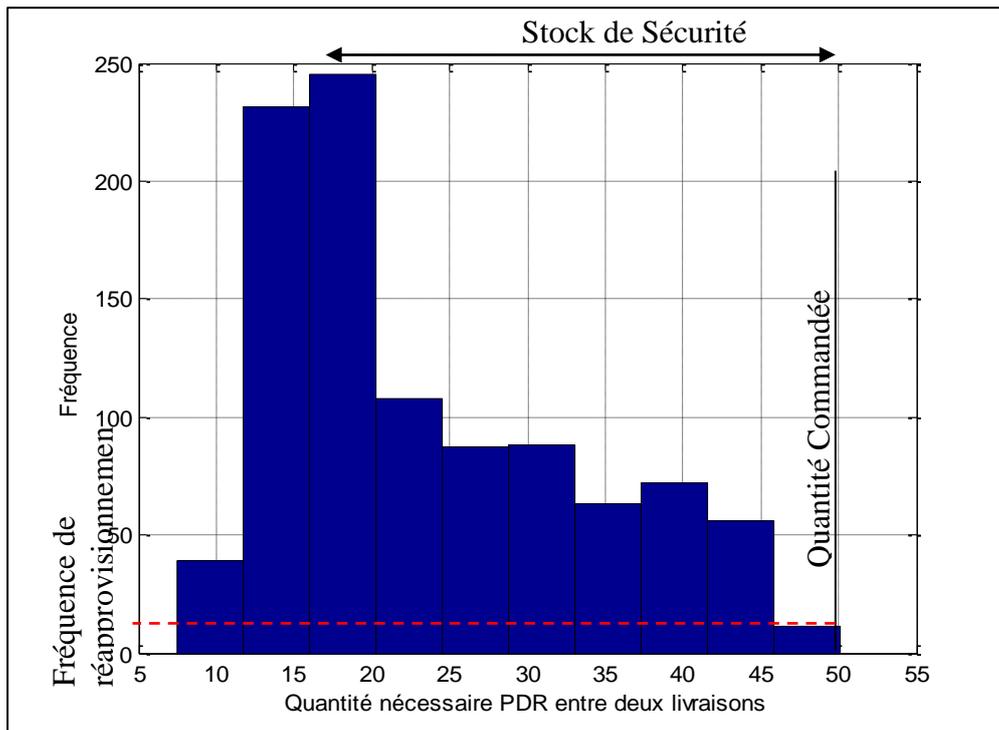


Figure 46 : Histogramme des consommations par la méthode lissage exponentielle – Monte Carlo

❖ De la figure IV-6, nous remarquons que la quantité nécessaire entre deux commandes est de 50 PdR, avec un stock de sécurité de 40 PdR. En comparant les résultats obtenus avec ceux de la consommation journalière pendant la même période, nous allons tomber en rupture de stock au bout de 50 jours si notre commande n'est pas satisfaite et que le stock de sécurité n'a pas été pris en compte. Nous déduisons aussi que le nombre de commandes annuelles a doublé pratiquement (fréquence annuelle de réapprovisionnement = 12.5).

L'application en cascade des deux algorithmes, à savoir le lissage exponentiel et Monte Carlo a permis de réduire les quantités commandées et la quantité du stock de sécurité. Néanmoins, elle a augmenté la fréquence de réapprovisionnement, entraînant par ce fait, une augmentation des coûts de commandes PdR. Cette approche est appréciable dans le cas où l'approvisionnement se fait en local (lourdeur des opérations de logistique quand il s'agit d'import de PdR : contraintes d'acheminement, dédouanement, transite,...). En augmentant le nombre de commandes, nous allons multiplier les difficultés rencontrées.

L'utilisation de la combinaison des deux méthodes est très envisageable, si les délais de livraisons restent maîtrisables. Elle permet significativement de réduire les quantités.

6 Elaboration du calendrier dynamique pour l'optimisation d'approvisionnement :

6.1 Objectif :

Nous avons élaboré un calendrier dynamique d'approvisionnement. Ce calendrier a été mis en œuvre dans le but de faciliter la gestion des stocks de PdR. Ce calendrier a pour missions principales de :

- Diminuer le temps : Automatiser le processus de la demande d'achat.
- Fournir des paramètres fiables : Intégrer la majorité des paramètres de stocks qui ont déjà fait l'objet d'un calcul selon des méthodes fiables et pratiques.
- Augmenter la performance : incorporer les indicateurs de performance pour le suivi de la gestion d'une façon continu.
- Optimiser la performance de l'entreprise en matière de gestion de stock, en particulier la PdR.

6.2 Eléments du calendrier dynamique pour l'optimisation d'approvisionnement :

Nous avons élaboré le calendrier dynamique pour l'optimisation d'approvisionnement sur la base des éléments principaux suivants :

- a. La matrice de classification ;
- b. L'affectation des PA, SI et outils de valorisation ;
- c. Les paramètres de GDS de PdR ;
- d. Indicateurs de performances.

6.3 Base de données :

La base de données est l'élément moteur du calendrier, nous avons en premier temps établi une liste contenant quelques PdR en attendant de créer des chemins d'accès vers les listes contenues sur Excel. Dans cette base se trouvent les différents paramètres de stock calculés d'une manière dynamique à partir des données actualisées, on projette aussi d'intégrer les indicateurs de performance et la visualisation graphique par la suite.

➤ Fonctionnement :

Le calendrier va utiliser les données existantes pour effectuer le calcul à partir des listes Excel existantes, ainsi que par l'introduction de nouvelles données.

➤ Architecture :

Nous avons conçu notre base de données sur Access en utilisant les tables, les requêtes, les formulaires, les états et les macros. Pour ce faire, Nous avons commencé par la création des tables. En seconde étape, nous avons élaboré les schémas relationnels puis nous avons défini les

requêtes et en fin préparé les formulaires et les états moyennant la programmation des macros (automatisation des calculs des paramètres de stock PdR).

Les schémas fonctionnels ainsi que les requêtes utilisés sont illustrés par les figures ci-après :

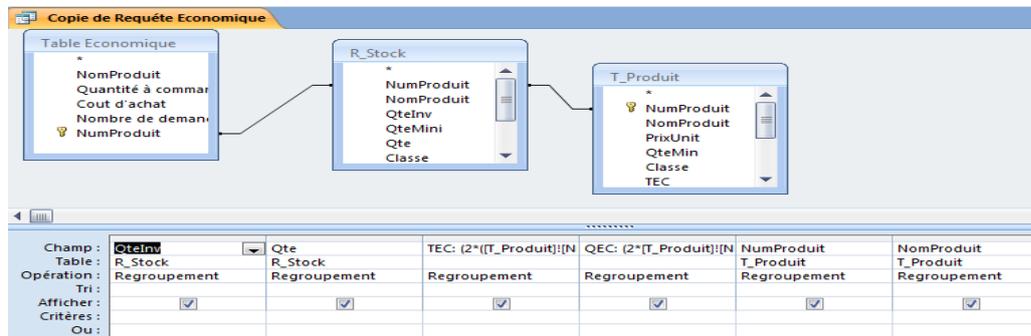


Figure 47 : Requête économique

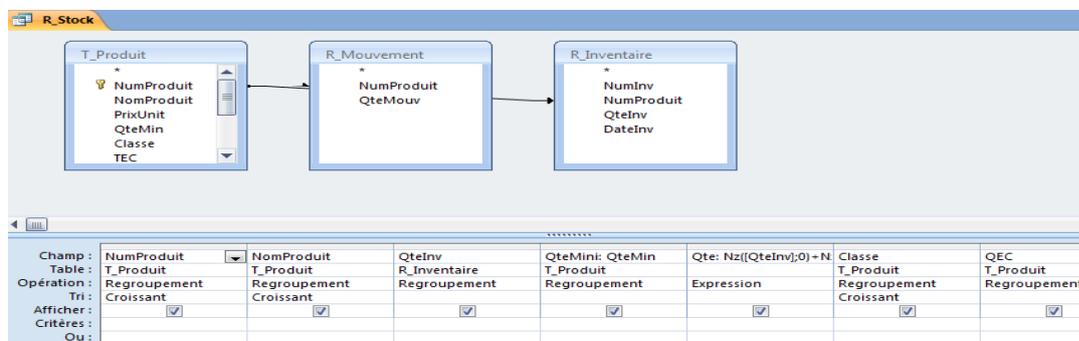


Figure 48 : Requête de stock

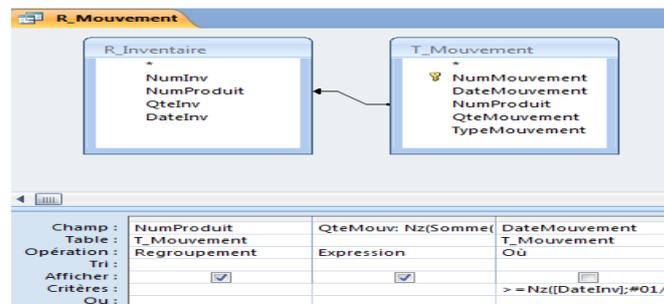


Figure 49 : Requête mouvement

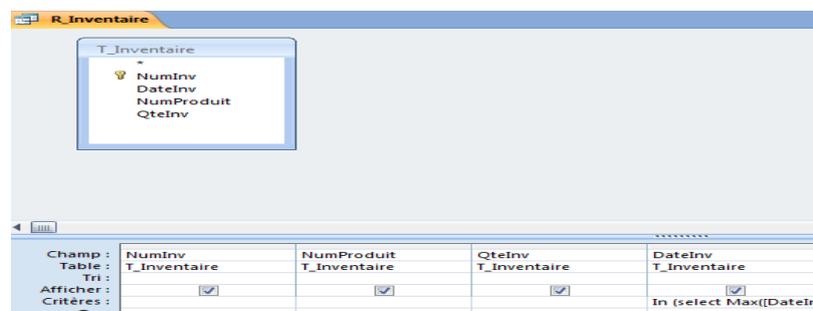


Figure 50 : Requête inventaire

- Les interfaces créées :

Dans ce formulaire d'entrée, le gestionnaire des stocks va saisir les différentes PdR.

A screenshot of a web-based data entry form. The form has a light gray background and contains several input fields and buttons. The fields are labeled as follows: 'NomProduit' with the value 'AATK-01152', 'Quantité à commander' with '34', 'Cout d'achat:' with '2348', 'Nombre de demande' with '1', 'NumProduit' with '1', and 'Classe' with 'A'. There are two buttons: 'Spécifier' next to the 'Classe' field and a button with a magnifying glass icon next to the 'NomProduit' field. At the bottom of the form, there are four buttons: 'Résolution', 'Mouvement', 'Nouveau', and 'Quitter'.

Figure 51 : Interface d'entrer des données

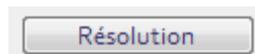


Figure 52 : Bouton de Résolution.

En cliquant sur ce bouton, nous allons à la fois sauvegarder les nouveaux enregistrements dans la table T_Produit et ouvrir un formulaire qui contient les différents calculs comme la période et la quantité économique ainsi que l'état du stock actuel. Ces données seront enregistrées automatiquement dans la table T_periode en cliquant sur le bouton.

A screenshot of a window titled 'Calcul des paramètres de stock' in a blue header bar. The window contains a form with five input fields: 'NomProduit' with 'DD-Ec', 'NumProduit' with '3', 'Quantité inventaire' with '0', 'Période économique' with '4,3559372399594', and 'Quantité économique' with '21,779686199797'. At the bottom, there are two buttons: 'Sauvegarder' and 'Quitter'.

Figure 53 : Fenêtre de résolution (calcul des paramètres de stock).

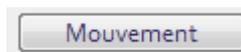


Figure 54 : Bouton mouvement (entrée / sortie) de stock.

Ce bouton est utilisé lorsqu'il s'agit d'un nouveau mouvement des stocks .ce bouton permettra d'actualiser à chaque mouvement l'état des stocks en actionnant l'ouverture d'un nouveau formulaire qui sauvegardera les mouvements dans la table T_Mouvement.



Figure 55 : Fenêtre montre l'état actuel de stock.



Figure 56 : Bouton d'entée d'une nouvelle pièce.

En cliquant sur ce bouton, nous allons ouvrir un formulaire de saisie de nouvel PdR sur la base de données.



Figure 57 : Fenêtre de saisie d'information d'une nouvelle pièce.

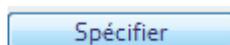


Figure 58 : Bouton de spécification de la classe de la pièce.

Nous avons réfléchi à créer un formulaire de saisie des différents critères pour spécifier la classe de chaque PdR en se basant sur la classification ABC.



Figure 59 : Bouton de recherche de référence dans la liste des pièces.

En cliquant sur ce bouton, nous allons effectuer une recherche de toute la liste de PdR présente dans la base de données.



Figure 60 : Bouton de sortie de la fenêtre.

En cliquant sur ce bouton, nous allons sortir complètement de l'interface.

Nous avons commencé par la création des tables, et l'élaboration des schémas relationnels.

Conclusion :

A la fin de ce chapitre, nous avons pu contribuer à l'élaboration d'un calendrier dynamique pour l'optimisation d'approvisionnement, en s'appuyant sur des indicateurs de performance qui permettent de mesurer et de piloter la valeur du stock.

La classification des PdR facilite le processus de mise en place d'un calendrier dynamique pour l'optimisation d'approvisionnement, en réduisant les coûts associés de la GDS ainsi que les temps de réapprovisionnement.

Enfin, ce calendrier est un outil de pilotage qui permet d'améliorer la performance de l'entreprise.

Chapitre 5 : Elaboration d'un modèle de gestion de stock des pièces de rechange en utilisant l'outil de résolution innovant TRIZ.

Introduction :

La Théorie de résolution des problèmes inventifs est une science qui étudie les différents mécanismes d'évolution des systèmes techniques afin de développer des méthodes analytiques applicables, et des techniques de résolution de problèmes. (Claude Boldrini, 2006)

Nous nous sommes intéressés particulièrement au cas d'une application informatique (modèle de gestion) pour gérer les stocks de la PdR. Nous avons utilisé l'important outil qu'est la TRIZ afin d'étudier les mécanismes d'évolution de l'application et les perspectives de développement que l'entreprise pourrait engager au futur.

1 Présentation de l'outil innovant de résolution TRIZ:

1.1 Définition des concepts TRIZ :

La TRIZ est l'abréviation du terme russe « Teorija Rezhnija Izobretatel'skich Zadach » qui veut dire Théorie de la Résolution des Problèmes Inventifs. Cette Théorie est le fruit des travaux réalisés par un ingénieur russe, Genrich Altshuller (1926-1998).

Selon Denis Cavalucci la TRIZ est une théorie stipulant que les systèmes techniques sont assujettis à des lois régissant leurs évolutions ; que pour passer d'une génération à une autre, un système technique résout ses contradictions, en direction de son idéalité et en minimisant l'usage de ressources. (Claude Boldrini, 2006)

Cette définition a donné naissance à deux axiomes qui sont eux même le fondement de la TRIZ :

- I. L'évolution des systèmes techniques est régie par des lois objectives. Ces lois sont autant d'invariants de son évolution.
 - i) **Corollaire I.1** : Les lois aident à situer l'état de maturité du système et mieux anticiper ses évolutions.
 - ii) **Corollaire I.2** : Une direction de conception en des lois objectives. Ces lois sont autant d'invariants de son évolution.

II. Toute situation problématique peut être traduite sous la forme élémentaire d'une contradiction (au sens de la dialectique).

- i. **Corollaire II.1** : Une contradiction identifiée et formulée devient une opportunité inventive lorsque sa résolution est engagée en refusant le compromis.
- ii. **Corollaire II.2** : L'impossibilité de formuler une contradiction indique que ce qui apparaît comme un problème n'en est peut-être pas un. (CAVALLUCCI, LUTZ, & KUCHARAVY, 2002)

La figure ci-après résume la démarche à suivre par la TRIZ :

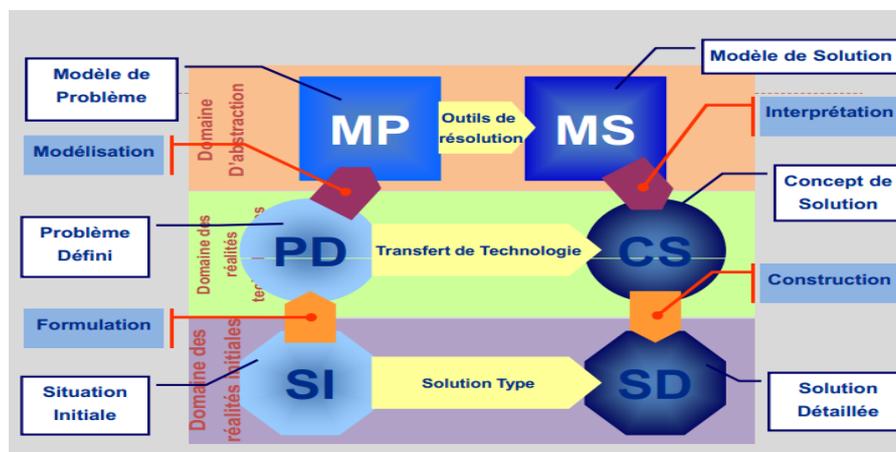


Figure 61: Les étapes de résolution de la TRIZ (N.Aboun, 2014)

✓ Un système technique (ST) :

Est un ensemble d'éléments interconnectés dont le but est de réaliser la fonction principale utile (FPU). Les composants du ST sont illustrés dans la figure 2 :

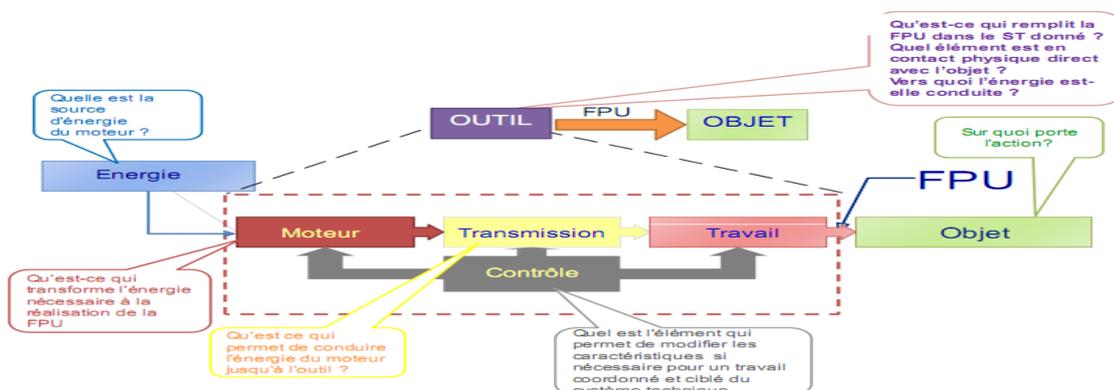


Figure 62 : Schéma d'un Système Technique (N.Aboun, 2014)

1.2 Application :

Notre réflexion s'articule sur deux points essentiels :

- 1- Pour résoudre un problème technique, nous allons nous inspirer des solutions existantes dans d'autres domaines. Une analogie pourra être établie face à des problèmes similaires.
- 2- Un modèle de gestion peut être modélisé par un système technique (ST) dont l'objectif est de réaliser la Fonction Principale Utile (FPU).

En établissant des corrélations entre les différentes grandeurs d'états qui agissent sur notre système, la fonction qu'on cherche à optimiser sera écrite de la manière suivante :

$$F(C_{i+1}) = C_i + \alpha I + \delta F^{-1} + \gamma M$$

Avec :

C_i : la consommation à l'état i .

I : Sortie PdR suite à une intervention.

F : Fiabilité du fournisseur.

M : autres paramètres à définir.

α, δ, γ : des poids.

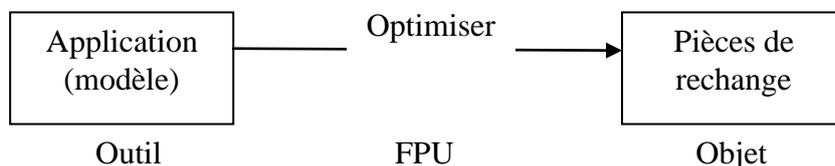
Afin de créer l'application informatique, ce modèle va être le moteur qui alimentera notre base de données et fournira des résultats fiables des différents paramètres de gestion de stock tels que : le stock de sécurité, prévisions sur les délais de livraison, les points de commandes, les quantités à commander...

Notre étude s'étale sur trois phases essentielles présentées comme suit :

PHASE 1: Identifier le système technique et orienter l'étude

Etape 1 : identifier le couple outil-objet

Le couple «<outil >> - «<objet >> est représenté par le schéma suivant :



Etape 2 : Identifier les quatre parties principales de l'outil

Les quatre parties principales de l'outil sont :

- Le moteur : Algorithme.
- Transmission : Interface graphique de l'application.
- Travail : Actions proposées.
- Contrôle : adaptation et ergonomie.

La source d'énergie du moteur est les données d'entrées.

On peut résumer notre système technique par le schéma suivant :

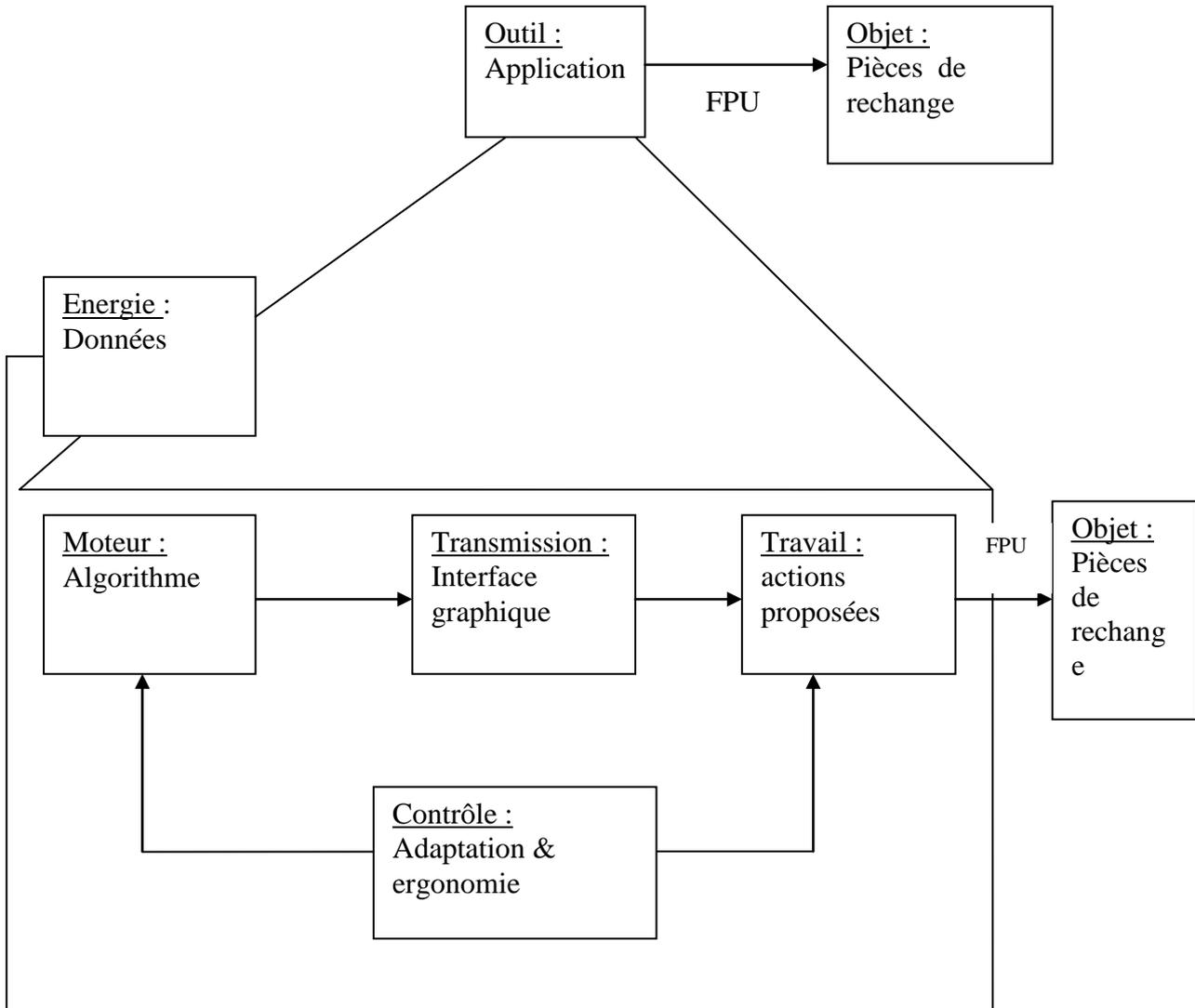
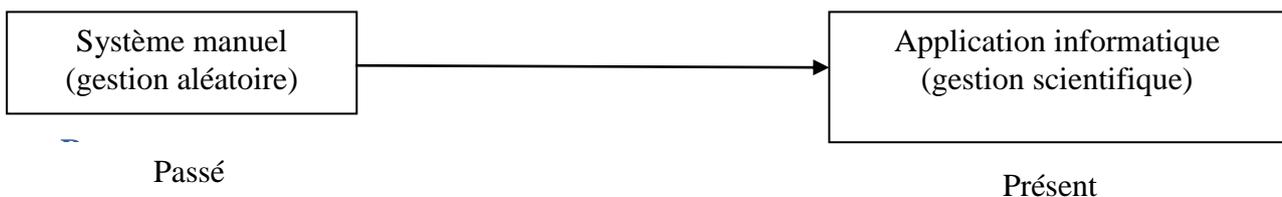


Figure 63: Schéma du système technique de l'application

Etape 3 : Valider le passé – présent



Les caractéristiques de notre objet au passé et au présent sont définies par la suite dans la matrice des 6 écrans.

Etape 4 : Renseigner les six écrans et spécifier les caractéristique passé-présent

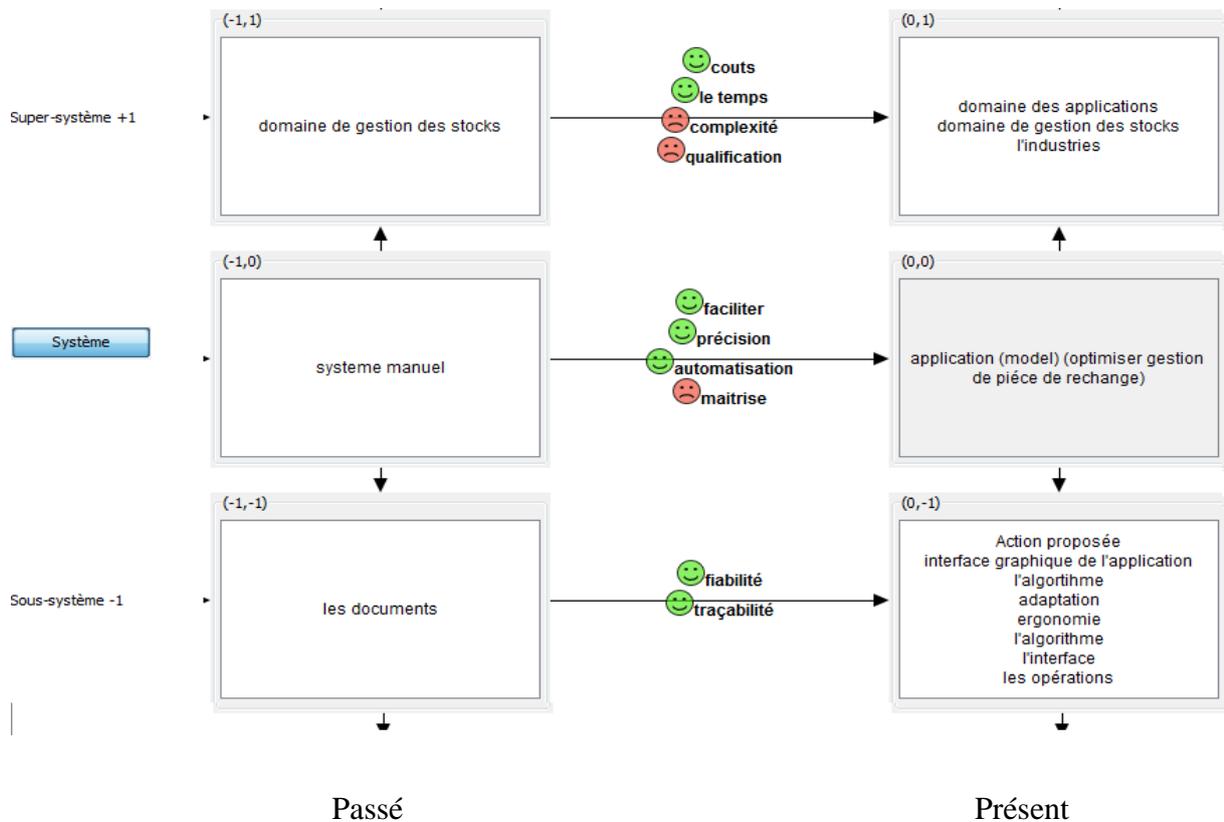


Figure 64 : Présentation de six écrans

Etape 5 : Analyser les paramètres et formuler une évolution :

Tableau 53 : Hypothèses d'évolution des paramètres

Paramètres	Hypothèses d'évolution
Facilité d'utilisation	Une application avec une interface ergonomique
Degré d'automatisation	Les actions proposées sont automatiques
Flexibilité	Une application qui s'adapte
Complexité	Diminuer la complexité
Coût	Le modèle d'application ne coûte pas cher
Perte de temps	Une application rapide qui ne dure pas dans le temps.
Précision	Des résultats de cette application sont précis
Fiabilité	Application dont l'algorithme est fiable

PHASE 2 : Faire émerger les contradictions.

Etape 1 : Lois d'évolution

1. Intégralité des parties d'un système technique (cohérence fonctionnelle).

Notre ST est composé de 4 parties : un moteur, une transmission, un élément de travail et un élément de contrôle. (Voir analyse de la phase 1)

Chacune de ses parties a une performance suffisante (ou minimale) pour que le système soit opérationnel.

La figure ci-dessous montre les différents éléments qui composent notre ST :

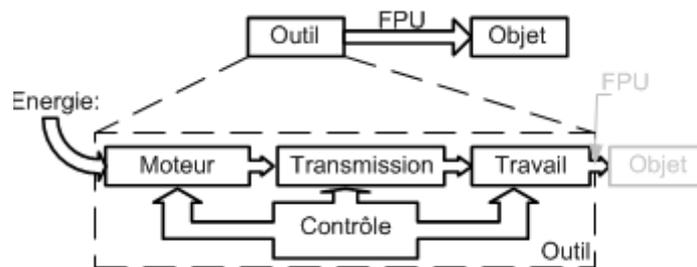


Figure 65 : Schéma de différentes parties du système technique (logiciel STEPS).

Conséquence : La loi 1 Intégralité des parties est vérifiée.

2. Conductibilité énergétique du système.

L'énergie : dans notre cas les données passent librement à travers toutes les parties du système. Par conséquent, la loi 2 est vérifiée.

3. Coordination du rythme des parties.

Une condition indispensable pour le fonctionnement correct d'un système est : la coordination (ou la discordance intentionnelle) du rythme de toutes ses parties (fréquence, vibration, périodicité).

4. Augmentation du niveau d'idéalité.

Dans notre cas l'idéalité est d'augmenter les fonctions utiles et la réduction de défauts.

Le niveau d'idéalité est fixé à 4 sur une échelle de 6.

Le RIF (résultat idéal final) serait que la gestion de la PdR s'optimise elle-même sans qu'il y ait une application derrière.

5. Développement inégal des parties d'un système.

La composante qu'on juge en retard par rapport aux autres parties du ST est l'interface graphique de l'application qui doit être reconçue de manière à ce que son état de maturité rejoigne les autres. En effet, après avoir eu des retours de la part du gestionnaire du stock des remarques et des suggestions d'amélioration doivent voir le jour.

6. Transition vers le super système.

Après avoir épuisé ses possibilités de développement, un système se rattache à un super - système en tant qu'une de ses parties. Dans notre modèle, le système n'a pas encore épuisé toutes ses potentialités de développement, on peut toujours par exemple envisager la possibilité d'introduire d'autres grandeurs d'états ainsi que l'utilisation des algorithmes.

7. Transition de la macro niveau vers le micro niveau.

Les systèmes techniques tendent à changer leur principe de fonctionnement par l'emploi des matériaux plus fractionnés. Des molécules, des atomes, des ions, des électrons,... effectuent le travail à la place d'un objet. Dans notre cas, cette loi n'est pas vérifiable.

8. Dynamisation et contrôlabilité.

L'évolution de la structure du ST par l'introduction, en son sein, d'un dynamisme lui apportant plus de flexibilité et permettant un meilleur contrôle des effets de la FPU.

9. Accroissement des interactions substances- champ.

Dans notre cas cette loi n'est pas vérifiable.

La figure ci-après résume les résultats de l'application des neuf lois d'évolution des systèmes techniques.

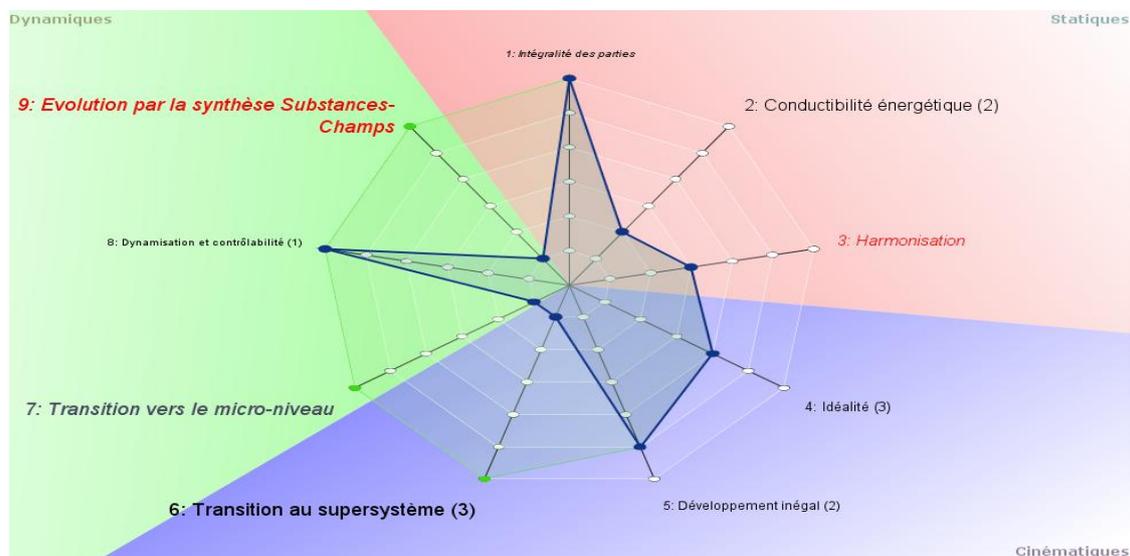


Figure 66 : Matrice radar des lois d'évolution du système technique.

Etape 2 : Le cycle de vie

Le cycle de vie de l'application est schématisé par une courbe en S (voir la courbe ci-dessous), représentant les trois étapes (naissance, croissance, maturité) par lesquels est passé notre système, ainsi que son évolution future :

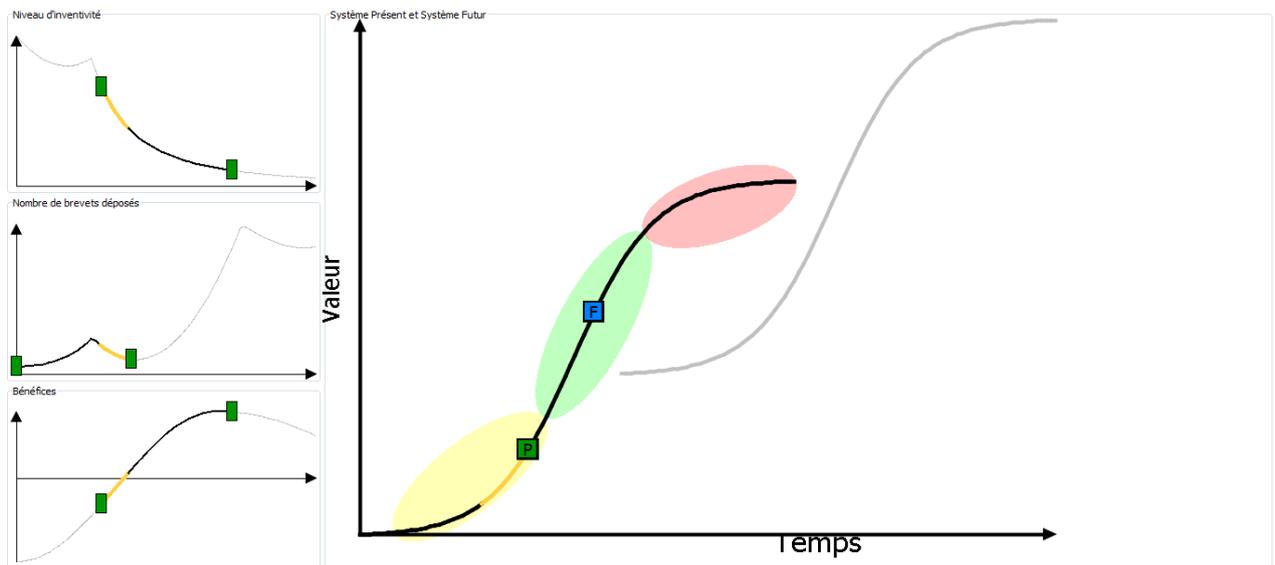


Figure 67 : Cycle de vie de l'application (logiciel STEPS)

Etape 3 : Extraire de l'analyse multi écrans les paramètres et identifier leur typologie

Tableau 54: Typologies des paramètres

Paramètres issus de l'analyse multi-écrans	Paramètre d'action (PA)	Paramètre d'évaluation (PE)
Coût		x
Automatisation	x	
Traçabilité		x
Facilité		x
Complexité	x	
Maitrise		x
Temps		x
Fiabilité		x
Qualification		x

Etape 4 : Evaluation de degré d'importance des paramètres

Tableau 55 : Evaluation de degré d'importance des paramètres

Paramètre	Note attribuée
Automatisation	9
Traçabilité	9
Coût	7
Maitrise	8
Temps	7
Fiabilité	8
Qualification	7
Facilité	8
Complexité	8
Précision	9

Construction des poly contradictions:

Les figures ci-dessous illustrent les poly contradictions que nous avons obtenues:

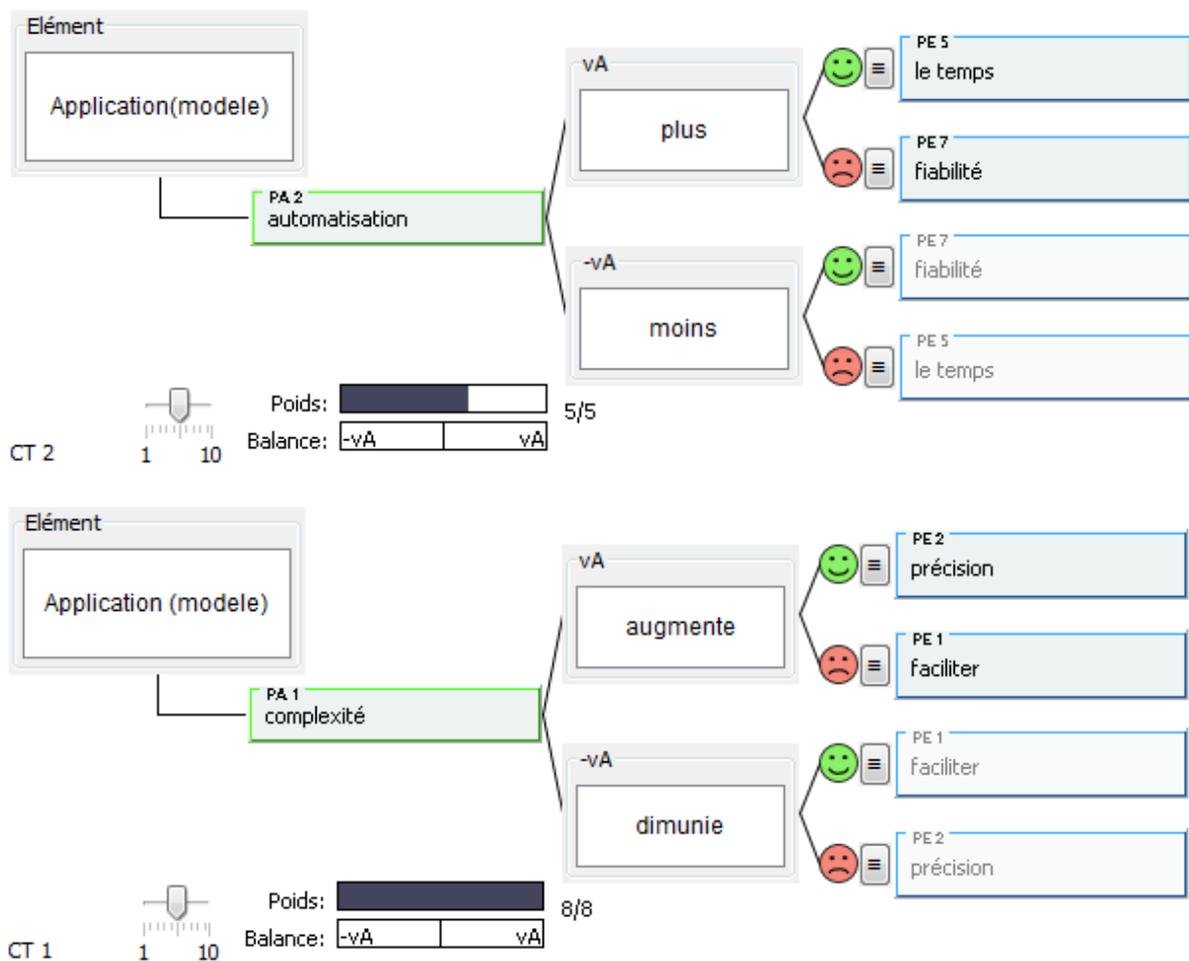


Figure 68 : Poly contradictions (Logiciel STEPS).

Etape 5 : Isoler les contradictions

Nous allons isoler les contradictions, les prioritaires sont celles qui figurent en tête de cette liste.

Tableau 56 : Classification par ordre d'importance des contradictions

TC#	PE	PE	PA	Rang
TC1	Précision (9)	Facilité (8)	Complexité (8)	1
TC2	Temps (7)	Fiabilité (8)	Automatisation (9)	2

Etape 6 : Ordonnancer les contradictions

Les tableaux résumant les ordonnancements qui ont été faits.

Tableau 57 : Ordonnancement des contradictions.

TC1	Complexité	
	Grand	Petit
Facilité		
Précision		

TC2	Automatisation	
	Grand	Petit
Fiabilité		
Temps		

PHASE 3 : Matrice de résolution des Contradictions Techniques

Dans notre cas d'étude, nous nous sommes focalisés sur la localisation de la première contradiction technique dans la matrice (la contradiction dominante) c'est-à-dire la complexité du modèle.

Le logiciel STEPS (V1.1) nous a permis d'identifier les principes inventifs devant être utilisés pour la résolution de notre contradiction qui sont :

- **Le principe inventif n°10** (Action préliminaire anticipation de l'action) :

Nous avons réalisé un changement partiel avant qu'il ne soit nécessaire, à savoir l'anticipation des ruptures de stock de PdR. en effet, l'interprétation de l'histogramme issu du modèle mis en

place permet de prévoir la rupture des stocks à partir des paramètres tel que : le délai de réapprovisionnement, le nombre de commande, la quantité à commandée, le stock de sécurité.

- **Le principe inventif n°1** (Segmentation) :

Le présent principe nous aide à réfléchir sur la manière d'étendre notre classification du stock de PdR. Une classification ABC nous permet de gérer les classes homogènes des stocks de PdR d'une façon performante car elle permet d'intégrer plusieurs paramètres de classification.

Nous avons augmenté le degré de fragmentation des stocks de PdR en se basant sur les trois critères de classification comme : la nature, criticité et valeur. Cela, nous a permis d'aboutir à trois classes différentes pour chaque critère déterminé. Ainsi le degré de fragmentation est de neuf. Dans notre cas d'étude, les classes A, B et C sont les paramètres (élément d'entrée de programme) de notre nouveau modèle de gestion des stocks de PdR.

- **Le principe inventif n°15** (Dynamisme) :

Au cours du développement de l'algorithme, nous avons pu déterminer les différentes grandeurs d'état qui sont fortement corrélées avec la consommation de PdR tel que : la fiabilité des fournisseurs à partir d'un processus d'évaluation des fournisseurs afin d'aboutir a des résultats proches de la réalité.

- **Le principe inventif n°19** (Action périodique) :

De ce principe, nous avons choisi le délai d'approvisionnement DL. Nous avons utilisé un tirage au hasard pour déterminer des fréquences de consommation en s'appuyant sur itérations. Aussi, notre modèle est alimenté en données et réajusté d'une manière cyclique (inventaire, introduction des délais de livraison, ajustement des gains, ...)

- **Le principe inventif n°26** (Copie) :

L'architecture du modèle mis en place est basée l'algorithme de Monté Carlo. On s'est appuyé sur ce modèle pour l'étendre et l'adapter au contexte réel.

La figure suivante représente les pourcentages d'utilisation des principes inventifs.

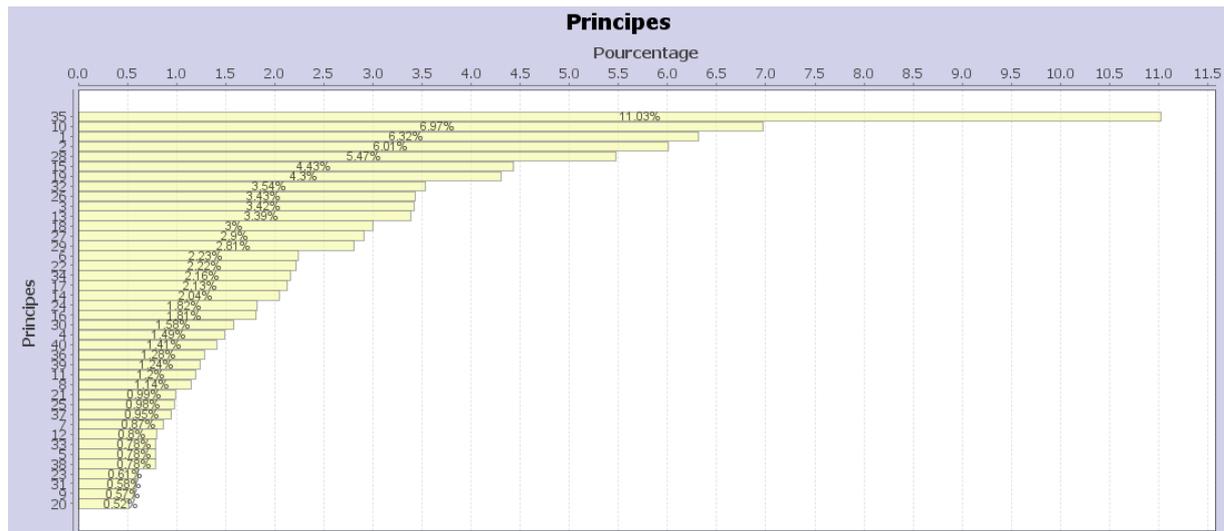


Figure 69 : Principes inventifs.

Etape 2 : Construire un modèle de solution

Nous pouvons étendre notre étude en utilisant d'autres approches ou algorithmes pouvant répondre aux besoins de l'optimisation de la gestion de la PRD. Pour ce faire, nous avons préféré étendre la méthode de Monte Carlo, en rajoutant des variables déjà corrélées prenant en compte l'évaluation du fournisseur de la PDR, cas de notre étude. Les délais de livraison ainsi que la qualité de la PDR achetée demeurent des paramètres très importants qui influent directement sur la gestion de celle-ci.

SASACE en fonction de son organisation et celle de la structure achats en tant que processus défini et élaboré, a mis en place une instruction définissant les règles à suivre dans le cadre de l'évaluation des fournisseurs (voir annexe X):

L'évaluation est basée sur cinq (05) critères à savoir :

- Qualité
- Délais
- Prix
- Service
- Prise en compte des aspects environnementaux

Avec un système de notation de 1 à 4, et une note totale sur vingt (20), sur la base du résultat, ou de la note, le fournisseur est classé en trois (03) catégories (classification ABC) :

- Qualifié (Classe A)
- Sous surveillance (Classe B)
- A suspendre (Classe C)

Nous avons dans le cadre de ce travail, et vue la pertinence de cette évaluation, voulu intégrer une pondération mobile axée sur la qualité, délais et la qualité du service dans l'algorithme de Monte Carlo déjà utilisé comme suit :

$$Ev = \frac{1}{4} \cdot \frac{\sum_{i=1}^5 \lambda_i Ev_i}{\sum_{i=1}^5 \lambda_i}$$

Avec

- Ev : Evaluation pondérée
- Ev_i : Evaluation du fournisseur par rapport au critère i
- λ_i : Pondération du critère i , pour ce cas d'étude nous avons pris le vecteur suivant :

$$\lambda_i = [0,7 \quad 0,7 \quad 0,1 \quad 0,4 \quad 0,1]^T$$

L'algorithme de Monte Carlo augmenté sera écrit sous la forme :

$$C_{i+1} = C_i + k_1 I + k_2 Ev^{-1}$$

Avec

- C_{i+1} : Consommation à l'itération $i+1$.
- I : Sotie PDR suite à une intervention maintenance.
- k_1, k_2 : des gains.

Il faut rappeler que les variables I et Ev sont tirés au hasard afin de garder la même logique d'apprentissage de l'algorithme de base comme précédemment indiqué dans le chapitre III de l'état de l'art.

Le résultat de développement de modèle se trouve dans l'annexe XIX (Algorithme Monte Carlo étendue).

1.3 Résultats de l'application du modèle :

L'exécution de l'algorithme de Monte Carlo étendu nous a donné le résultat présenté par l'histogramme de la figure suivante :

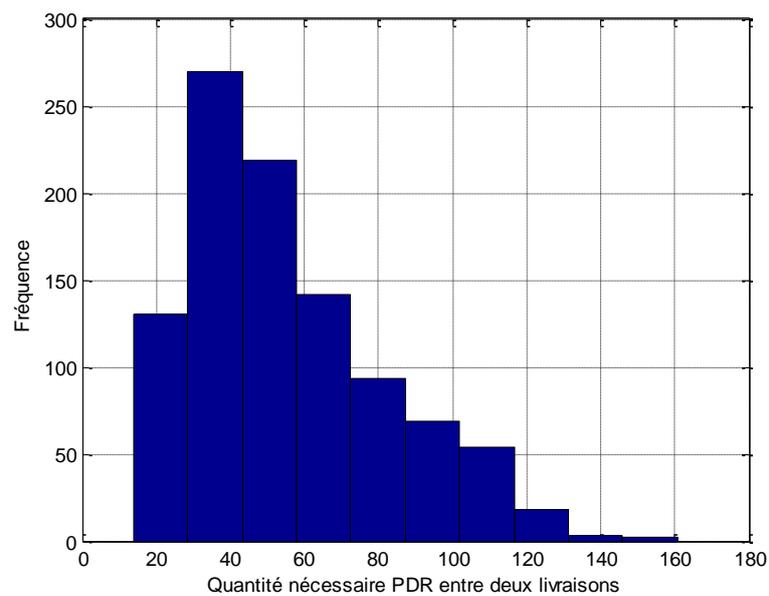


Figure 70 Histogramme des consommations selon le nouveau modèle.

Interprétation :

De l'histogramme ci-dessus, nous constatons que la quantité nécessaire entre deux commandes est de 160 pièces pour une fréquence de réapprovisionnement de 3 par an. Le stock de sécurité est de 180 pièces.

En comparant les résultats obtenus avec ceux de la consommation journalière pendant la même période, la rupture de stock sera prévue au bout 160 jours si toutefois, le stock de sécurité n'a pas été constitué.

Ce modèle va augmenter l'immobilisation en stock qui passe de 110 à 160, mais réduit les coûts liés à la commande. La prise en compte de la fiabilité du fournisseur dans le modèle augmenté permet de réduire le risque de rupture en donnant plus de certitude de disponibilité. Le compromis économique entre immobilisation et coût d'arrêt de machine à cause d'une rupture de stock PdR reste en faveur de ce dernier, surtout quand les coûts de la PdR sont relativement faibles.

Si on compare les deux algorithmes, à savoir Monte Carlo et Monte Carlo augmenté, ce dernier donne plus d'assurance à l'entreprise à l'égard du risque de rupture. La durée avant rupture est plus importante (50 jours de plus dans notre cas) cela signifie que même si la commande en court subit des aléas tels que retard, perte ou autres, l'entreprise aura le temps de réagir et trouver d'autres alternatives afin d'éviter la rupture.

Néanmoins, cette comparaison n'est pas suffisante, nous préconisons d'autres tests afin de s'assurer de sa fiabilité et l'adapter au cas de SASACE.

Remarque :

Nous avons formalisé l'application sous un mode opératoire, ce dernier fera partie de l'architecture documentaire du système management qualité (SMQ) spécifique au processus de la gestion des stocks (S3). En outre, il sera appliqué, contrôlé, suivi, audité et mis à jour. (Voir Annexe XX)

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons utilisé un outil d'aide à l'innovation qui est la TRIZ pour concevoir un modèle de gestion de stock des pièces de rechange (PdR) adapté à SASACE. A cet effet, nous avons déroulé les différentes étapes du processus de résolution en utilisant le logiciel STEPS afin d'aboutir à un modèle permettant de reproduire le profil de consommation de la PdR, et de définir les paramètres de stock recherchés à savoir : quantité à commander, stock de sécurité, fréquence de réapprovisionnement et de prédire les risques de rupture.

Suggestions d'amélioration du système de gestion de stock des pièces de rechange

Dans notre travail, nous avons suggéré un modèle de gestion de stock basé, un algorithme Monte Carlo augmenté utilisant les principes de l'apprentissage itératif afin de bien comprendre, le profil de la consommation et de définir la meilleure politique, à adopter pour chaque classe de pièces de rechange.

Toutefois, ce modèle peut faire l'objet d'amélioration, en ajoutant d'autres grandeurs d'états, puis l'étendre à la gestion de la matière première ou tout intrant dans le processus de fabrication. Nous avons proposé comme perspective logique de notre travail, d'adopter les points ci-après :

1. **Evaluation des stocks des pièces de rechange** : faute de données, nous n'avons pas pu évaluer l'ensemble de la PdR de l'entreprise. A cette effet, nous avons fourni, au directeur industriel, une liste de 703 PdR .Cette liste regroupe la totalité des pièces de rechange, auprès du plus important fournisseur de SASACE. Cela, permettra d'avoir une vision plus claire, des immobilisations de l'ensemble du magasin.
2. **Réévaluation annuelle des paramètres de gestion des stocks** :

L'entreprise SASACE, opère dans un environnement instable caractérisé par la fluctuation des délais de livraison et des consommations. SASACE peut faire face à ce changement perpétuel, en établissant une politique de gestion dynamique. Pour cela, une réévaluation annuelle doit être réalisée pour l'ensemble des paramètres de gestion des stocks.
3. **Mise en place d'un système de suivi de la politique adoptée** : Une gestion optimale de la PdR, ne pourra pas être réalité au sein de l'entreprise, sans qu'il y ait un suivi de la performance, par des indicateurs cohérents et pertinents. A ce titre, nous avons suggéré dans le chapitre V, quelques indicateurs pour assurer le suivi de la performance.
4. **Evaluation du coût de rupture des stocks de PdR** : nous n'avons pas pu déterminer ce coût pour cause de quelques données manquantes. Nous avons seulement pu estimer, le manque à gagner (les pertes) en production, causées par les ruptures de la PdR.

5. **Mise en place d'une comptabilité analytique** : Nous avons constaté lors des calculs des différents coûts et charges financière liées au stock de la PdR, que l'entreprise ne disposait pas d'une comptabilité analytique. La mise en place d'une telle comptabilité va permettre d'avoir une vision globale en temps réel des différents coûts assumés par l'entreprise. Par conséquent, la présence de cet outil, va constituer, le maillon fort sur lequel s'articule toute politique de gestion.
6. **Inclusion des besoins de la maintenance préventive** : Comme la maintenance préventive est appliquée systématiquement, ses besoins doivent être additionnés à la demande annuelle comme un besoin réel.
7. **Développement de la base de données, en cours de construction** : Un travail doit être mené, dans ce sens, pour répertorier les données nécessaires au calcul de différents paramètres de stock, qui va servir par la suite à l'évaluation des indicateurs de performance proposés.
8. **Affiner l'ergonomie et les fonctionnalités de l'application développée** : travail doit se poursuivre afin d'améliorer l'architecture, l'interface et les fonctionnalités de celle-ci afin de lui ouvrir d'autres horizons d'utilisation ou encore faciliter sa prise en main.
9. **Analyse des indicateurs de performance de la GDS en parallèle avec les tableaux de bord des autres processus** : le processus de la GDS est fortement lié à d'autre processus comme la maintenance, les achats, l'approvisionnement...il en découle, que certains indicateurs des autre processus, pourront influencer ceux de la GDS et vis versa.

Conclusion Générale

La préoccupation majeure de l'entreprise SASACE, est d'assurer un flux de production continu avec un taux de qualité élevé pour satisfaire ses clients. Cet objectif ne peut être atteint sans qu'il y ait une disponibilité des moyens de production.

L'entreprise est consciente de l'impact d'une absence de politique de gestion des stocks basée sur des fondements scientifiques, sur la capacité de production et les pertes enregistrées suite aux pannes causées par des ruptures récurrentes de stock de PdR, elle nous a confié de mener une étude dans ce sens, ayant comme objectif principal de trouver un modèle de gestion des stocks de PdR adéquat ses attentes.

Pour répondre à ce besoin ressenti par l'entreprise, nous avons adopté un cheminement logique, basé sur une réflexion structurée.

Nous avons débuté notre projet, par un audit, selon le référentiel ASLOG couvrant ainsi, toute la chaîne logistique de l'entreprise, et ce, en mettant l'accent sur les processus qui sont directement reliés à la GDS qui impactent la politique de l'approvisionnement.

L'objectif de l'audit visait, la réalisation d'un diagnostic global de l'entreprise et de déduire les points, qui feront l'objet d'une éventuelle étude. Après les avoir classés et mené une concertation avec la direction de l'entreprise, nous avons défini la problématique à résoudre.

Après avoir réalisé, une recherche bibliographique, nous avons pu cerner les méthodes utilisées dans la GDS. Cela nous a permis, de démarrer notre travail par la collecte des données et la recherche des voies de solution. Pour arriver à élaborer, une politique d'approvisionnement, nous nous sommes confrontés à plusieurs difficultés, parmi les quelles nous citons :

- La construction de l'échantillon d'étude : Suite à l'insuffisance des données, nous avons construit notre réflexion sur un échantillon de 165 pièces, le choix a été basé sur un ensemble de critères.
- Le calcul des coûts de GDS de PdR :

L'absence de la comptabilité analytique, nous a conduit à construire des ratios permettant d'estimer les coûts générés par la GDS de PdR.

Suite à l'utilisation des différentes méthodes de détermination des paramètres de stock, nous avons pu vérifier que les méthodes les plus adéquates aux problèmes aléatoires comme est le cas des consommations de PdR chez SASACE, sont les méthodes basées sur des modèles aléatoires car elles reprennent cette irrégularité de l'évolution des grandeurs dans le temps. Ces modèles ne

permettent pas uniquement de retracer ces profils d'évolution mais aussi de prédire le comportement futur.

L'utilisation de la théorie TRIZ à travers ses outils, nous a permis d'agir sur deux volets dans une démarche innovante et d'amélioration à savoir :

- Définir des algorithmes et des méthodes de calcul des paramètres du stock PdR plus adaptés au contexte de SASACE.
- Concevoir une application permettant de faciliter l'accès à l'information et d'automatiser la détermination des paramètres du stock PdR et qui utilise comme moteur générateur des données, l'algorithme ou méthode de calcul préalablement élaboré.

Néanmoins, le modèle de gestion de stocks n'ayant pas atteint son état de maturation et reste perfectible en prenant d'autres facteurs d'optimisation en compte afin de l'enrichir et qu'il puisse répondre aux différents scénarios de l'entreprise. A cet effet, nous avons proposé des pistes ou suggestions d'améliorations qui pourront faire l'objet de travaux futurs.

Cette étude, nous a permis d'acquérir de l'expérience sur le terrain et d'enrichir nos connaissances dans le domaine de gestion des stocks, car nous avons pu confronter les problèmes réels que doit gérer SASACE, au quotidien.

Bibliographie

Adbelmalek, C. (2005). *la gestion des stocks*. Ben Aknoun (Alger): Office des publications universitaires.

Ait Hssain, A. (2008). *Optimisation des flux de production*. Paris: DUNOD.

ALOUACHE, R., & AKROUF, R. (2012). Mémoire de projet fin d'étude "*Contribution à l'amélioration de la gestion du stock matière première et la mise en place d'une politique d'approvisionnement*" Département Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique,. Alger.

Arnoux. (2004). Pièces de rechange en maintenance. *Technique de l'ingénieur* , MT9320.

BAUDOT, J.-Y. (2008, Novembre). Document d'un site web "*La gestion de stock avec pénurie*". Consulté le 11 Mai 2015, sur Concepts et techniques organisationnelles, descriptives, prédictives et prévisionnelles pour l'entreprise, la finance et l'économie.lien : <http://www.jybaudot.fr/General/indexstats.html>

Benassy, J., & Ploi-de-Retrou, R. (1982). *La gestion informatisé des stocks*. Paris: AFNOR.

Blondel, F. (2000). *Gestion Industrielle*. Paris: DUNOD.

Bouyahiaoui, K., & Sali, T. (2011). Mémoire de projet fin d'étude "*Élaboration d'une démarche de Gestion des Stocks de Pièces de Rechange*". Département Génie Industriel, Ecole Nationale Polytecjnique,Alger.

CAVALLUCCI, D., LUTZ, P., & KUCHARAVY, D. (2002, Septembre 29). *CONVERGING IN PROBLEM FORMULATION : A DIFFERENT PATH IN DESIGN*. Consulté le 19 Avril 2015, sur Insa-strasbourg: file:///C:/Users/ksc.kscs-PC/Downloads/Cavallucci_Lutz-Kucharavy-ASME_2002.pdf

Claude Boldrini, J. (2006). L'accompagnement des projets d'innovation - Le suivi de l'introduction de la méthode TRIZ dans des entreprises de petite taille. 119.

Courtois, A., & al, e. (2003). *Gestion de production*. Paris, Cedex: Organisation.

Darbelet, M., & al, e. (2007). *Management*. Vanes: FOUCHER.

De Azevedo, C. (2001). *La lettre de l'Asset Management*. Consulté le Avril 21, 2015, sur Assetsman: http://www.assetsman.com/IMG/pdf/newsletter_assetsman_numero_2.pdf

F.Nibouche. (2014, Février). *Cour de gestion de la production*. département Génie Industriel ,Ecole Nationale Polytechnique, Alger.

Guignet, R. (2002). *Management de la maintenance " Améliorer les performances opérationnelles et financières de votre maintenance"*. Paris : Dunod .

Hnaien, F. (2008). Gestion des stocks dans des chaînes logistiques face aux aléas des délais d'approvisionnements. *HAL -Archives ouvertes* , 123.

I.Zouaghi. (2014). *Formation en Audit Logistique*. Département Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger.

Javel, G. (2003). *Pratique de la gestion industrielle*. Paris: DUNOD.

Joffrey Collignon, J. V. (2012, février). *Analyse ABC pour les stocks* . Consulté le 8 Mai 2015, sur Lokad : [http://www.lokad.com/fr/definition-\(stocks\)-analyse-abc](http://www.lokad.com/fr/definition-(stocks)-analyse-abc)

KERRACHE, M., & SAOUDI, M. (2014). Mémoire de projet fin d'étude "*Contribution à l'amélioration de la gestion des stocks par le paramétrage d'un ERP - Application : Service Après vente Caterpillar*". Département Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique,Alger.

La lettre de l'Asset Management . (2001). Site web Consulté le 21 Avril 2015, sur Assetsman: http://www.assetsman.com/IMG/pdf/newsletter_assetsman_numero_2.pdf

LAKEHAL, W., & OUERDI, Z. E. (2011). Mémoire de projet de fin d'étude "*Contribution à l'implémentation d'une politique de gestion des stocks de produits finis - Danone Djurdjura Algérie*". Département Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger .

LAMBERSSENS, F. (2005). *Concepts d'optimisation des flux industriels par stock zéro, délai zéro* . Ellipses - Organisation industrielle .

MONCLER, J. L. (1999, Aout 02). Site web "*CONSEIL, INGENIERIE ET FORMATION en système d'information et de communication*". Consulté le Mai 27, 2015, sur Gestion de stock, lien : <http://www.jlmconsultant.fr/xx/GestionStocks.pdf>

Morin, M. (1985). *Comprendre la gestion des approvisionnement*. Paris : groupe IFG systèmes pédagogiques.

N.Aboun. (2014, Février). Cours de 2^{ème} année de TRIZ "*Outil d'aide à l'innovation*". Département Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger.

Pierre Médan, A. G. (2008). *Logistique et supply chain management*. Paris : DUNOD.

SASACE. (2014). Document interne de la *Société Algérienne des SACs Enduites*, Tipaza: SASACE.

Vermoreli, E. (2013, Septembre 1). Document d'un site web "*Les coûts de stock*". Consulté le 29 Mars 2015, sur lokad: <http://www.lokad.com/fr/couts-stock-definition>

Web1. (2008-2009, Décembre). Site web "*Organisation de la gestion des pièces détachés*". Consulté le 25 Avril 2015, sur Groupe Atlantic: paul.santus@mines-paris.org

Web2. (2004). Site web "*La gestion des pièces de rechange*". Consulté le 10 Mars 2015, sur Université Mentouri Constantine: <http://www.umc.edu.dz/vf/images/cours/O-S-T/chapitre9.pdf>

Web3. (2009). Site web "*THÉORIES DES FILES D'ATTENTES M/M...*". Consulté le 04 Avril 2015, sur Cours Gratuits d'economie et gestion: <http://gestion.coursgratuits.net/technique-de-gestion/theories-des-files-d-attentes.php>

Web4. (2010, Octobre 15). Site web "*Guide des bonnes pratiques d'hygiène et application de l'HACCP*". Consulté le Mars 03, 2015, sur Les Mareyeurs : http://www.mareyeurs.org/site_GBPH/home.html

Web5. (2014, juin 14). Site web "*Echelle de Likert*". Consulté le 18 Mai 2015, sur wikipedia: http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89chelle_de_Likert

WOLF, D. D. (2005, septembre 1). Site web "*Gestion de la Production*". Consulté le 26 Mai2015, sur Scribd: <https://ar.scribd.com/doc/56588493/GPULG45h>

Zermati, P. (2001). *Pratique de la gestion des stocks*. Paris: DUNOD.

Liste des annexes :

Annexe I : Audit ASLOG.....	145
Annexe II : Cartographie des processus	164
Annexe III : Fiche processus GDS.....	165
Annexe IV : Tableau de Bord Management Intégré Responsable	166
Annexe V : Processus d'analyse ABC.....	171
Annexe VI : Fiche de poste GDS.....	173
Annexe VII : Fiche de stock	176
Annexe VIII : Typologie de PdR selon le mode de destruction.....	177
Annexe IX : Echantillon de PdR.....	178
Annexe X : Fiche d'évaluation fournisseur	185
Annexe XI : Echelle de Likert	186
Annexe XII : Codification	187
Annexe XIII : Modèle de Wilson	188
Annexe XIV : Consommation annuelle moyenne ajustée à une loi de Poisson	189
Annexe XV : Processus de mise en place des PA.....	191
Annexe XVI : Résultats de lissage exponentiel.....	192
Annexe XVII : Echantillon de calcul des paramètres de GDS.....	194
Annexe XVIII : Résultat de l'algorithme de Monte Carlo.....	195
Annexe XIX : Programmes de Monte Carlo.....	196
Annexe XX : Mode Opérateur.....	198

Audit ASLOG : (I.ZOUAGHI, 2014)

L'Association française pour la LOGistique est un réseau de 1 500 professionnels de la logistique en France et de 135000 en Europe et à l'international (association ELA).

Principales missions :

- Dynamiser les réseaux d'entreprises ;
- Favoriser la diffusion et l'appropriation des connaissances et techniques ;
- Développement d'outils d'évaluation de la performance logistique.

Le processus d'audit :

La figure suivante résume les principales étapes de l'audit ASLOG.

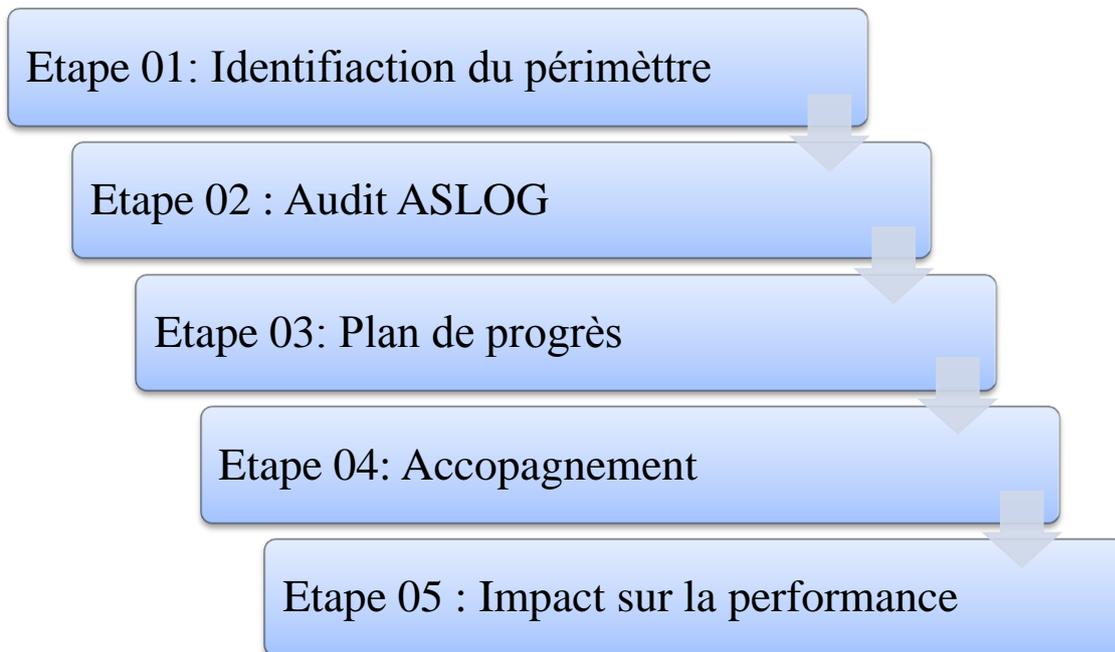


Figure 71 : Schéma récapitulatif des étapes de l'audit ASLOG

Le déroulement de l'audit nécessite un certain nombre d'exigences pour bien mener à un résultat performant.

Le tableau suivant représente certaines exigences de déroulement de l'audit ASLOG.

Tableau 58 : Exigences de déroulement de l'audit

Exigence	Désignation
Durée	Environ 5 jours pour une PME de 100 personnes
Fonctions évaluées	Toutes les fonctions évaluées lorsqu'elles existent (conception, approvisionnements, achats, production, distribution, vente et après ventes).
Confidentialité	L'auditeur s'engage par écrit à ne divulguer aucune des informations et/ou documents collectés dans l'entreprise et à

	les détruire dans un délai à convenir.
Ethique	A aucun moment l'auditeur ne porte de jugement de fond sur les choix faits par l'entreprise, dans quelque domaine que se soit.
Rapport	Un rapport détaillé de l'audit est fourni à la Direction (commanditaire de l'audit), faisant état de la note obtenue, des points forts et des points à améliorer.

Méthodologie de questionnement :

1. Préparer les questions et noter les mots clés ;
2. Se présenter et présenter l'objectif du questionnement ;
3. Présenter le périmètre de la question (se référer aux titres des chapitres et des sous-chapitres) ;
4. Dérouler les questions dans l'ordre ;
5. Poser des questions ouvertes (formulées dans le référentiel) ;
6. puis recentrer au fur et à mesure ;
7. Cadrer la personne pour qu'elle ne sorte pas du sujet ;
8. Rester courtois, ne pas juger ;
9. Reformuler si nécessaire ;
10. Prendre des notes, cocher les réponses ;
11. Demander des exemples, de justificatifs, ... ;
12. Faire des préconisations.

Principe de notation :

La notation se fait dans l'objectif de l'amélioration de la performance entreprise.



Figure 72 : Principe de notation

Règles d'évaluation :

Dans la notation en se basant sur les règles suivantes pour ne pas démeriter un processus incorrectement.

- Si doute, Alors Pas de démerite ;
- Si démerite, Alors Quelle fonction est responsable, mais pas la personne ;

- La note doit être justifiée et explicite (répondre aux critères de notation) ;
- Ne pas faire démeriter 2 fois pour la même raison ;
- Ne jamais tout croire : toujours croiser les informations et demander des preuves ;
- S'il s'agit d'un audit interne : éviter de le faire dans votre site, sinon prendre ses dispositions en termes d'objectivité.

Evaluation de la performance :

A partir des notes obtenus on calcule le niveau de la performance générale de l'entreprise soit part le calcul de la note de chaque chapitre séparé ensuite le niveau moyen de la performance générale, ou bien on utilise la formule générale de calcul :

$\text{Niveau de performance en pourcentage} = \left(\frac{\text{nombre de points obtenus}}{\text{nombre de points maxi}} \right) * 100$

Le niveau de performance obtenu donne une voie d'amélioration pour l'entreprise.

Tableau 59 : Grille d'évaluation de la performance

Valeur en pourcentage obtenu	Evaluation de la performance	Démarche logistique
<50%	Note à coté	Aucune
Entre 50% et 65%	Passable	Basique / fondamentale
Entre 65% et 80%	Bonne	Démarche
>80%	Excellente *	Démarche d'amélioration continue ou d'excellence *

* Remarque : si l'entreprise a un «0» par rapport à une question, l'évaluation est automatiquement ramenée à 80% (bonne performance).

Structure du référentiel :

Le référentiel est constitué de 10 chapitres dans lequel chaque chapitre regroupe un nombre spécifique de questions, le nombre de questions indique l'importance du chapitre concerné.

La figure ci après représente la structure du référentiel ASLOG.

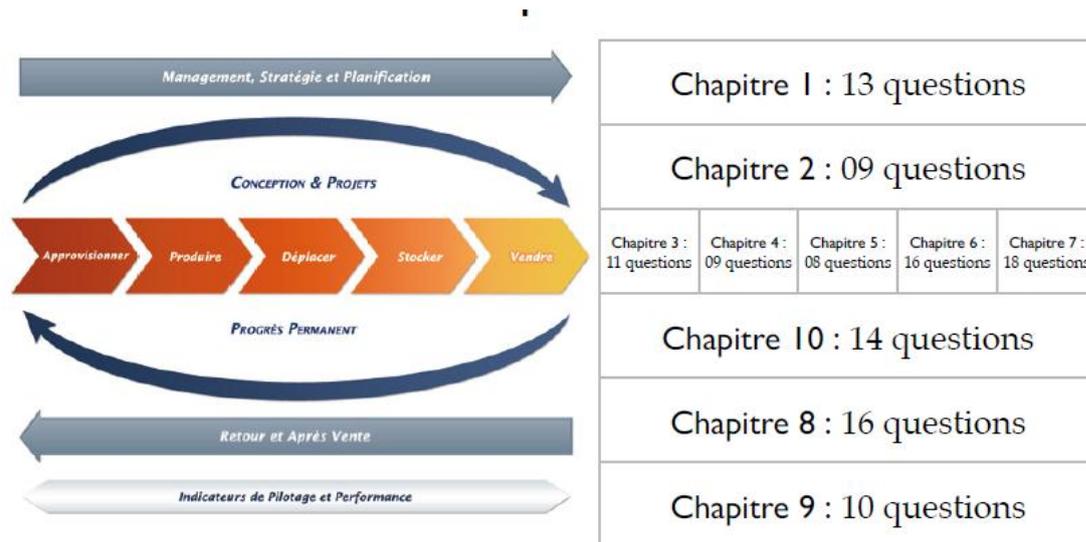


Figure 73 : structure de référentiel

Le questionnaire est organisé d'une manière objective, le nombre de questions attribué pour chaque chapitre est proportionnel au degré d'importance de chaque processus.

Le tableau suivant représente le questionnaire de l'audit, les questions sont réparties selon le chapitre en fonction de leur importance.

Tableau 60 : Questionnaire de l'audit

Chapitre	Sous chapitre	N	Question	Note : 1	Note : 2	Note : 3
1	Prise en compte de la logistique dans le management par la direction générale	1	Comment la démarche logistique est-elle intégrée au sein de l'entreprise ?	Processus logistiques identifiés	Remise en cause permanente de l'organisation	Pratique log avec la politique des objectifs, Ressources
		2	Comment la logistique est-elle prise en compte dans l'élaboration de la stratégie d'entreprise ?	-Les couts log pris en compte dan le budget. -les éléments du service log=f(la situation du marché)	-log pris en compte dans la stratégie de l'E. -Etude log avec les conséquences.	Un Directeur Général logistique.
		3	Comment les besoins des clients déterminent-ils la politique logistique de l'entreprise ?	Besoin client pris en compte dans sa politique	Actions correctives et préventives	Politique revue chaque année
		4	Comment la programmation des investissements logistiques est-t-elle réalisée ?	Investissement identifié, le choix =f(charge et capacité, coût, délai..)	Investissement planifié à court, moyen et long termes.	Projet étudié+retour sur investissement calculé
		5	Comment les dépenses logistiques sont-elles contrôlées ?	Un système de control budget ' mensuel '	Action pour contenir les dépenses	Amélioration permanente pour baisser le cout
	L'organisation de la fonction logistique	1	Quelles sont l'organisation logistique de l'entreprise et la répartition des responsabilités logistiques ?	Les responsabilités définis clairement avec ses ressources	Un Direct log avec des pouvoirs transversaux	Le direct membre de équipe direction
		2	Comment une fonction « méthodes logistiques » apporte-t-elle de façon	La méthode existe	Gamme log détaillés sur les flux physique	Optimiser la performance en

Annexe I : Audit ASLOG

			continue sa contribution au progrès ?			permanence	
		3	Comment le travail en équipe est-il recherché ?	Autonomie Organisation adopté à la logistique	Amélioration de la performance individuelle	Contribution à l'évolution de la mission	
		4	Comment l'entreprise utilise-t-elle la communication électronique pour organiser le travail et partager l'information ?	Existence d'un Intranet, site web sécurisé et mise à jour	Gestion des rendez-vous commune, commande privilégié, libre planification d'action	Extranet, SI interfacé, mutualisation de l'info	
	3	Le personnel logistique et sa formation	2	Comment est géré le personnel en général et le personnel logistique en particulier ?	- Le personnel est formé, y compris le personnel temporaire. -Le programme d'intégration. - les règles d'HSE sont appliqué a rigueur, connu.	- Les besoins en sont étudiés. - La polyvalence du personnel est évaluée. - mesures pour VS les variations d'activités.	- Une analyse de la charge prévisionnelle pour les besoins du personnel. -des actions pour amélioré la flexibilité.
3			Comment l'entreprise se comporte-t-elle en matière de gestion des connaissances et de formation ?	-S/f intégré dans la BD. - un programme annuel de formation. -les besoins en F sont pris en compte.	-Vision de sa compétence a MT - les compétences potentielles identifiées. -Formation log. - des critères de compétence sont définis.	-Vision de ses compétences LT - plan formation qui comprend un volet formation logistique.	
4			Comment les utilisateurs du système d'information sont-ils formés et de quels moyens disposent-ils ?	- les utilisateurs du SI sont formés. - un manuelle utilisation claire, pratique et mise à jour.	- responsabilités, les méthodes à appliquer & les fréquences sont a jr par % entrer de nouveau data ou la mise a jr de l'existant.	- la conception d'un SI permet extraction & l'exploitation des data.	

Annexe I : Audit ASLOG

2	La logistique en conception et projet	1	Conduite et réalisation générale des projets	1	Comment la gestion par projet et leur coordination sont-elles assurées ?	Développement en mode projet	Cohérence et jalonnement des activités	Prévention des risques pour chaque activité
		2	Marketing stratégique et opérationnel	1	Dans quelle mesure cherche-t-on à développer l'innovation ?	stratégie d'innovation	R&D active en termes de P nouveau et techniques innovantes	Résultats visible, efficace et démontrés de l'activité R&D
		3	Conception des produits	1	Dans quelle mesure cherche-t-on la standardisation des composants et la Modularité pendant la phase de conception ?	Utilisation des composantes qui existe déjà sur le marché	standardisation (minimisation de la différenciation)	Partenariat qui facilite la standardisation
	2			Comment les emballages et conditionnements des produits sont-ils conçus ?	la réglementation, les souhaits des clients, les quantités, les moyens de transport et le magasinage	Les flux physiques L'organisation Les stocks	Etude et personnalisation des emballages	
	3			Comment les moyens logistiques, les moyens de production et les outillages sont-ils pris en compte lorsqu'on envisage de nouveaux	Prise en compte des moyens logistiques	Diversification des scénarii pour la mise en œuvre d'un nouveau produit	La flexibilité de la conception	

Annexe I : Audit ASLOG

			produits ?				
	4	Conception des services connexes	1	En phase de conception des nouveaux produits, services et contrats, comment les contraintes logistiques des flux amont et aval sont-elles prises en compte ?	Prise en compte d'entreposage, transport, distribution	Multiplicité des scénarios pour les ressources critiques	Etude pour anticiper la survenance des aléas
			2	Comment l'entreposage des futurs produits finis est-il étudié ?	Prévision des ventes et leur évolution	Les moyens les plus adaptés à la prévision	Fiabilité d'entreposage
	5	Conception de l'après-vente	1	Comment les contraintes logistiques relatives à la pérennité ou à l'obsolescence du produit et du service associé sont-elles intégrées ?	Une veille normative Identification des causes d'obsolescence	Dispositions nécessaires pour garantir la pérennité des produits	Enquêtes régulières de satisfaction clients
			2	A tous les stades du développement, de la fabrication et de la distribution du produit, comment l'entreprise utilise-t-elle les techniques reconnues pour la préservation de l'environnement ?	Réglementations et dispositions intégrés dans la phase de développement	Prise en compte du concept développement durable tout au long de développement	Impact sur l'image de l'entreprise
3	la logistique d'approvisionnement	Choix des fournisseurs	1	Comment les fournisseurs et les prestataires sont-ils choisis ?	Eléments service fixés : délai de livraison, taux de service, stocks.	La localisation des FO=f(des critères ; prix d'achat, coût d'achat, coût des stocks)	Un plan : localisation des sites, l'organisation du transport
		Pilotage des approvisionnements	1	Quel est le système d'information logistique utilisé ?	Sys d'info : de gestion des niveaux des stocks, les ordres de fabrication	Sys mesurer le niveau du service et du respect des délais des ordres de fabrication, calcul les capacités	Existence d'un système plus globale ERP
			2	Comment les paramètres de gestion des approvisionnements sont-ils revus ?	Ya une méthode formalisée : seuils de stocks, de sécurité,	Sys de type MRP2	Audit régulière Maitrise de paramétrage

Annexe I : Audit ASLOG

				kanban) avec mise a jour.					
			4	Comment les besoins en produits finis, sous-ensembles, composants ou matière première sont-ils déterminés ?	Commande client prise en compte, vérifie le délai, quanti	Une méthode existe pour gérer la demande dans tout la chaine logistique.	Le besoin est formalisé : méthode a chaque niveau.		
			5	Quelles sont les pratiques de l'entreprise en matière de planification ?	Planification CT = f(historique récent)	PIC, du PDP, du PDD, du PDL. Revu chaque mois.	un plan stratégique pour 3 a 5 ans.		
		3		Partenariat avec les fournisseurs	1	Comment les fournisseurs et les prestataires sont-ils choisis et quel partenariat logistique existe-t-il avec eux ?	Cahier de charge : délais capacité, quantité.	Des matrices d'évaluation, à travers des visites et des audits internes	Audits logistiques chez les FO ?gestion partagée.
					2	Comment la fiabilité des fournisseurs est-elle assurée ?	Les défaillances sur le flux amont identifié. avec de la disposition dans ce cas.	Identification des non conformités avec actions correctifs 'FO'	Définir et limiter des facteurs de risque.
		4		Opération s d'annovi	1	Comment les besoins sont-ils exprimés aux fournisseurs ?	Des prévisions globales 'commandes ferme FO'	Prévisions besoin 'des commande ouverte'	Définir des règles ' informer les Fo du changement du besoin
4	la logistique de production	1	Implantation des usines, îlots, flots, postes de	1	Comment l'implantation du site de production est-elle optimisée ?	La cohérence et la facilité du suivi du site	Réduction du temps d'écoulement	Simplicité des flux au maximum	
				2	Comment l'implantation des postes de travail est-elle réalisée ?	En cohérence avec la circulation des flux de matière	Minimisation de temps a non valeur ajouté	Surveillance des flux de matière	
				3	Comment les moyens de manutention ont-ils été choisis ?	Adaptable, facilement mise en œuvre en tout sécurité	Disponibilité et satisfaction en moyen manutention	A la base d'une étude l'utilité	
		2	Pilotage des flux	1	Comment l'ordonnancement de la production est-il fait ?	Production planifiée	Méthode efficace permet rapidement d'identifier les délais	Méthodes respectés les délais	

Annexe I : Audit ASLOG

	3	Activités et aléas	2	Comment une flexibilité du processus industriel est-elle assurée ?	Révision régulière de processus	Mesure du temps Réduction de la taille des lots	Production unitaire La segmentation
			1	Comment une fiabilité adaptée des moyens de production et des outillages est-elle assurée (aspect maintenance) ?	Réparation sur place de l'outillage et des moyens de production	Maintenance préventive assurée (planifiée et organisée)	La maintenance curative Identification des risques majeurs. La maintenance prédictive
			2	Quelles sont les règles de gestion des stocks de la maintenance ?	Enregistrement et suivi des évènements de maintenance	Des règles de gestion des stocks	Garantie de la pérennité du moyen de production
	4	Personnel	1	Comment la qualité du produit est-elle maîtrisée ?	Mise en place de la démarche qualité	Etude statistique des pièces défectueuses	Maîtrise de la qualité (SCQ)
			1	Quel est le degré d'implication des personnels dans les activités connexes à la production ?	Autonomie Participation	Enrichissement de savoir faire	Réactivité Performance Esprit d'équipe
5	1	Choix des transporteurs	1	Comment les transporteurs assurant les approvisionnements sont-ils choisis ?	Connaissance de transporteur (incoterm DDE et DDP)	Facture détaillée (couts, délais) avec maîtrise	Processus de planification de livraison réfléchi.
			2	Comment les transporteurs assurant les livraisons vers les clients ou prestataires intermédiaires sont-ils choisis ?	Effectuation de control de conformité	Processus de choix de transporteurs	Audit des transporteurs avant sélection
	2	Maitrise du flux aval	1	Comment les besoins de transport sont-ils évalués ?	L'existence du processus d'évaluation des besoins de transport	Processus formalisé et intégré dans la planification générale	Pilotage du processus par un responsable de gestion des flux aval
	3	Partenariat	1	Quelle maîtrise est exercée sur les opérations de transport ?	Un programme bien spécifié du transport	Des moyennes mises en œuvre pour une livraison	Engagement contractuelle pour la

Annexe I : Audit ASLOG

		avec les transporteurs	2	Quelle maîtrise est exercée sur les opérations de transmission des informations (incidents de transport) ?	Transparence d'information entre ADV et clients	à temps Information continue entre ADV, transporteur et client	recherche des solutions alternatives Plan d'amélioration du transport (réduction des retards)
		Maîtrise opérationnelle	1	Quelle maîtrise est exercée sur la sécurité des produits pendant les opérations de transport ?	La sûreté et la sécurité (contrat du transport) Contrôle quantitatif et qualitatif avant le chargement	Signal toute suite des aléas et incidents	Plan de communication (préserver l'image de l'entreprise)
	2		Quelle maîtrise est exercée sur la qualité de transport et de livraison ?	Service ADV réactif (optimisation des erreurs de livraison)	Analyse prédéfinies des dommages et erreurs de livraison	Moyennes efficaces mises en place pour éviter la répétition des erreurs de livraison	
	6	1	Implantation des plateformes.	1	Quelle implantation a été étudiée pour assurer les opérations de magasinage ?	Implantation rationalisée Circulation performante de flux de matière	Système d'information intégré
2				Comment les taux de remplissage sont-ils suivis ?	Espace organisé de sorte à éviter la saturation	Analyse régulière du taux de remplissage	Mesure de sécurité du taux
2		gestion des stocks	1	Comment la gestion des stocks est-elle assurée ?	Des règles de gestion	Couple « stock/taux de service »	Démarche continue d'optimisation des stocks
			2	Comment les niveaux de stock sont-ils travaillés ?	Inventaires systématiques	Analyse régulière de vieillissement des stocks	Politique de GDS de positionnement
			3	Comment une gestion des stocks de matières premières et/ou de stocks de produits finis est-elle assurée à l'extérieur du site de production ?	Méthode précise	Méthodes alternatives Et personnes spécialistes	Audit régulière
			4	Comment une gestion des stocks de produits finis est-elle assurée pour les stocks en consignment	Codification commune	Fiabilité de l'inventaire (remonté régulière d'info)	Ecart réduit entre les inventaires

Annexe I : Audit ASLOG

				chez les clients ?				
		3	Activité et aléas	1	À quel moment les mouvements de stock sont-ils enregistrés ?	Rapidement et de manière fiable (correction immédiate)	Système automatique d'analyse d'écart	Mise à jour de stock via système d'information
		2		Quelles règles régissent les stocks des fournisseurs pour les produits qui sont approvisionnés ?	Stock élimine les aléas	Méthode connue et Transparence (FO et E)	Mise à jour des stocks Prise en compte de taux de service	
		3		Comment l'obsolescence des produits et les stocks qui en résultent sont-ils gérés ?	Etude logistique de gestion des stocks des produits obsolètes	Suivie des paramètres réglementaires pour l'évolution	Minimisation des stocks obsolètes	
		4	Personnel	1	Comment les mouvements et transactions de stocks sont-ils gérés ?	Formation en GDS Responsabilités définis	Intégration du SI Personnes assignées	Cas d'écart : Recherche et analyse, action de progrès
		5	Moyens	1	Comment les moyens de manutention et de stockage sont-ils gérés ?	Qualité et quantité Sécurité	Disponibilité et organisation des surfaces	Optimisation des ressources (prévention)
7	la logistique de distribution	1	Définition de l'offre logistique	1	Comment la logistique s'adapte-t-elle aux catégories de produits, de services et de clients ?	règles de priorité existent pour produits et les clients=f(délais, cout)	Des règles de gestion pour chaque catégorie définie.	Les catégories produits et service gérer avec les partenaires
		2		Comment les prestations logistiques qui peuvent être fournies aux prospects sont-elles indiquées ?	-des éléments log généraux à jour. -utiliser comme force de vente contact préliminaires	-négociation avec les parties est faite avant la demande de prix par la prospection	-l'offre log est amélioré par des enquête client.	
		3		Comment sont spécialisées les prestations logistiques qui seront fournies en matière de distribution et de	Il existe une offre formalisée pour les relations client/FO	Offre contractualisée, enquête de satisfaction client.	Amélioration de l'offre.	

Annexe I : Audit ASLOG

			transport ?				
		5	Comment les emballages de protection et les supports de manutention sont-ils choisis et étiquetés ?	Prospect informé de la nature des emballages standardisés	emballages et étiquetages défini au préalable	Fiabilité vérifié régulièrement, Les retours, dé/consignation définis.	
	2	prévision de vente	1	Comment les prévisions de ventes sont-elles élaborées et suivies ?	Des prévisions de vente par famille produit et mois	Prévision ' basé sur des méthode efficace' avec une mise a jour.	Prévision mesurés discuté par autres services pour amélioration
	3	Administration des ventes	1	Comment les informations issues du client pour les opérations de distribution sont-elles utilisées ?	-opérateur de l'Administration Des Ventes formé. -Ressource pour chaque répartition géographique client	- revue des coûts logistiques de distribution (régulière)	-actions continues pour baissé des coûts de distribution
2			Quelles sont les vérification effectuées par l'opérateur de l'administration des ventes à la saisie de la commande ?	-opérateur a toutes les infos : adresse & circuit de livraison, délai, crédit autorisé, Quantité ...	-au cas d'erreur il a des outils de correction des informations erronées (proposer au C)	- 1 surveillance sur les points critiques (statistique) -autonomie	
3			Quelle est l'influence du crédit client sur l'acceptation de la commande ?	- conditions de crédit client indiqué (pour valider) - Accorder d'1 autorité supérieure en cas de dépassement.	- un Sys d'informations pour globaliser l'état de l'encours. -autorité pour bloquer des commandes.	- 1consolidation de l'en-cours est possible pour plusieurs filiale du mm groupe	
4			Quelle est l'influence de la gestion des recouvrements clients sur l'acceptation de la commande ?	-Les conditions de crédit accordées au client Connues - un suivi des échéances est fait (éviter les risques)	-système d'information pour envoyer des lettres rappelle % Gravité de transport. -instructions uniques existent.	-un suivi préventif est organisé pour décalé échéance de règlement.	

Annexe I : Audit ASLOG

4	Activité opérationnel	5	Comment les délais de livraison sont-ils définis ?	-Le client connaît délai de livraison stand avant la commande. -délai précis pour Clients prioritaires.	-délai connu et à jour. -réduire le délai (commande urgente) -C informé s'il y a incertitude Délais.	- analyses catégorielles exploité. -disposition au ca d jr fermeture. -Moyen de réduire les délais.	
		6	Comment la commande est-elle confirmée au client (accusé de réception de commande) ?	-accusé de réception. - les écarts négociés préalables.	-En cas d'une modification de l'accusé peu être changer et historier pour analyse. -taux de service calculés.	-Les livraisons partielles restent exceptionnelles. -Les reliquats de commandes livré sans dégradé service. -des actions catégorielles pr-livraisons fractionnées.	
		7	Comment les délais de livraison sont-ils définis ?	-Un Système Information pour connaitre l'état d'avancement d'une commande à tout moment.	-Cas de retard on peu donné d'autres dates fiables de livraison. -négocier des actions.	-actions préventives ' pour défaillances et non-conformités	
		8	Comment la pénurie de produits finis est-elle gérée ?	-Administration des ventes réfère à la direction la situation de pénurie PF.	-des regèles de gestion défini qui prévoie information, négociation avec le client.	-ces règles contiennent des infos sur le dispo futur, véridique donné au Client.	
	4	Activité et suivi opérationnel	1	Comment les aspects logistiques pour le lancement d'un nouveau produit ou d'une promotion sur un produit existant sont-ils pris en compte ?	-Avertir l'ensemble des operateurs logistiques a l'avance de cette opération.	-informations disponibles tôt, pour modifié la programmation au cas de difficulté.	- gestion en mode projet. -dérives sont identifiées au plus tôt, avec des dispositions.
			2	Comment la programmation des	-programmation régulière	-Les règles de	-Une fonction

Annexe I : Audit ASLOG

				opérations est-elle assurée ?	avant le lancement des ordres de livraison.par les opérations.	programmation de ce processus clé formalisées.	méthodes logistiques optimise l'utilisation R.	
			3	Comment la préparation de commandes est-elle réalisée ?	- a partir d'info transmises aux Préparateurs. -Règles FIFO, LIFO respecté.	-processus a fonction objective de recherche approfondie pour (-) le nombre d'erreurs.	-écart analysé. -solutions techniques tester et valider.	
7			4	Comment l'entreprise se comporte-t-elle pour assurer la traçabilité de ses flux de produits ?	-la traçabilité est une exigence produit fini, composant, processus identifié - processus défini dans le système management de l'E.	-actions correctives pour toute défaillances, - suivi &l'efficacité sont décrits dans le système management.	- action préventives défaillances et les non-conformités Potentielles+Définition dan l système management.	
8								
8	la logistique de soutien, retours et fin de vie des produites	1	Organisation et gestion de l'activité	1	Comment l'organisation et les responsabilités en matière de logistique des retours ont-elles été définies ?	Logistique de retour est générateur de dysfonctionnement	Processus spécifié d'isolation des flux physiques envers au flux normal	Réduction des couts Suppression des causes de retour
		2	Retours	1	Comment les retours clients sont-ils physiquement gérés ?	Maitrise des retours hors normes	Code de reprise précis	Analyse approfondie et régulière des causes de retour
		2	Retours	2	Comment les rappels et les retraits des produits de chez les clients sont-ils gérés ?	Processus de vérification	Teste de processus	Amélioration de processus
3	Réemploi, recyclage et destruction	1	1	Comment le processus de gestion du cycle de vie du produit et du service associé a-t-il été élaboré ?	Récupération en fin de vie	Processus descriptif de valorisation	Amélioration de processus de valorisation (recyclage)	

9	les indicateurs de pilotage	1	Indicateurs généraux et de management	1	Comment la performance de la supply chain est-elle mesurée et diffusée ?	-3 Groupe d'indicateurs : info global Qualité service, coûts & délais.	-indicateurs Généraux : Niveau stocks, Q, fiabilité prévisions	-tableau de bord global avec 7 indicateurs Disponible sur internet.
				2	Comment l'information sur la performance logistique est-elle garantie ?	-Les objectifs sont considérés, pris en compte & mesurés.	- un système d'information garantit la fiabilité des indicateurs.	-Fiabilité des indicateurs de performance logistique est vérifié chez FO, Client.
				3	Comment les objectifs logistiques sont-ils fixés ?	-responsable assisté de ses collaborateurs propose des objets logistiques.	-service commercial participe aux objets. -objets en cascade a partir des objets de E.	-objets logistiques réaliste, sa mise au point fait objet a aller retours->validation
				4	Comment la performance de la supply chain est-elle suivie ?	-tableau de bord est exploité par la DG. -personnel informé sur la performance logistique.	-tableau de bord montre les écarts entre réaliser et objectif. - les dispositions et les facteurs de réalisation des objectifs.	-tableau de bord pyramidal. -en cascade les facteurs du risque successifs.
				5	Comment les coûts logistiques sont-ils suivis ?	-1 indicateur pour suivre coûts logistiques.	-Des ratios, à taux de service et périmètres constante.	-réactualisations de Niveau de coût de la concurrence pour définir les objectifs.

Annexe I : Audit ASLOG

	2	Indicateurs de conception	1	Comment la fiabilité des données techniques, clients et produits est-elle garantie ?	-1 taux de fiabilité existe + une règle fixés les conditions de sa mesure.	-analyse de dates erronées générées des actions correctives. - disposition sécurité pour l'aspect info.	- Un plan d'amélioration pour la bd. -Benchmarking d la concurrence a long terme.
	3	Indicateur d'approvisionnement	1	Comment la qualité du partenariat logistique existant avec les fournisseurs et les prestataires est-elle mesurée ?	-un taux de service logistique.	-objectifs fiabilité sur prévision FO. -leur taux mesuré à fréquence régulière	-des indicateurs pour la performance de la chaîne amont.
	4	Indicateurs de production	1	Comment le flux de production interne et les flux externes pour la sous-traitance sont-ils maîtrisés ?	-.les délais d'écoulement moyen mesuré statistiquement à Fréquence régulière. -communiquer aux clients.	-des actions pour réduire ces délais.	-programmes sont en place pour réduire le temps d'immobilisation des en-cours.
			2	Comment les taux de service de production sont-ils travaillés ?	-il est définit a précisions. -suivi mensuellement et communiqué aux personnes concernées	-Des objectifs pour amélioration. -les délais d'approvisionnement et de production sont suivis.	- taux d'approvisionnement, taux de respect du planning de production, taux de rupture (définis)
	5	Indicateurs de transport et de manutention	1	Quelle surveillance est exercée sur les opérations de transport ?	- un objectif de taux de service sur le transport. -indicateur associé est diffusé régulièrement.	-indicateurs pour la performance Qualité, de Quantité et de sécurité au transport. -indicateurs isole les frais de transport sur retours des frais de	- délais & coûts de transport maîtrisé. -indicateurs de performance flux amont & aval définis, suivi. -mesure la satisfaction

Annexe I : Audit ASLOG

			2	Quelle maîtrise l'entreprise exerce-t-elle sur les délais à travers la gestion des ressources et des effectifs?	-des ratios utilisent des unités d'œuvre pour déterminer l'effectif requis.	transport sur livraison. -le calcul de l'effectif est précis -Les ratios sont utilisés pour suivre et améliorer la performance.	Clients. -la flexibilité est recherchée. - un plan d'amélioration est défini.
6	Indicateurs de stock	1	Comment les niveaux de stock sont-ils suivis ?	- indicateurs d stocks par produit évalués chaque moi	-Des objectifs fixer pour optimisation.	-Niveau de stock des E analogue connu et analysé	
		2	Comment la rotation du capital immobilisé dans les stocks est-elle travaillée ?	-trésorerie immobilisé dans le stock est géré. -Objectifs. -L'existence d'un indicateur.	-action pour réduire les immobilisations du capital. -effet visible sur l'indicateur.	-Analyse faite sur les E analogue ' cash to cash '	
		3	Comment une gestion de stocks efficace est-elle assurée ?	- indicateurs mesurent arbitrage entre le nécessaire niveau d stocks et le taux de service chaque moi.	- taux de disponibilité est régulier. -les encours de production tendance stock-> 0.	-indicateurs des stocks déportés montrent une amélioration constante.	
7	Indicateurs de vente	1	Comment le service global donné au client est-il mesuré ?	-indicateur mesurent le respect du cahier des charges et la qualité du service Client.	-Le taux de service pour la commande complète tend vers celui à la ligne de commande.	-Un taux de service pour reliquats de commande.	
8	Indicateurs de progrès	1	Comment les dysfonctionnements constatés ou ceux perçus par les clients sont-ils mesurés ?	-indicateur pour mesurer les dysfonctionnement : Rupture, pénurie, délais..	-indicateur pour mesurer les dysfonctionnements -objectifs, des délais responsabilités fixé pour l'éliminé. -Leur nombre et leurs conséquences sont en régression.	-Les objectifs sont comparés aux meilleures performances identifiés à atteindre.	

Après avoir effectué l’audit, la présentation d’un rapport de diagnostic de l’aptitude à la performance est obligatoire, le rapport doit contenir :

- Une présentation générale de l’entreprise :

Le statut juridique de l’entreprise, le siège social, l’activité principale, les missions, les attributions, les certifications et accréditations,...

- Identification du périmètre audité :

L’ensemble des secteurs d’activité et l’ensemble des fonctionnalités de l’entreprise.

- Liste des participants :

A titre de confidentialité, l’auditeur doit citer que les titres des participants, tel que :

Le Directeur Général, le responsable des activités commerciales, personnel d’administration, le responsable d’achat,...

- Les conditions de l’audit :

Il faut indiquer le climat d’où se déroulent l’audit en termes de transparence, le libre échange,...

- Evaluation de la performance entreprise :

Un tableau récapitulatif des notes, pourcentages, remarques et recommandations doit être présenté pour justifier le niveau de performance obtenu.

Le tableau suivant représente la grille d’évaluation de la performance de l’entreprise.

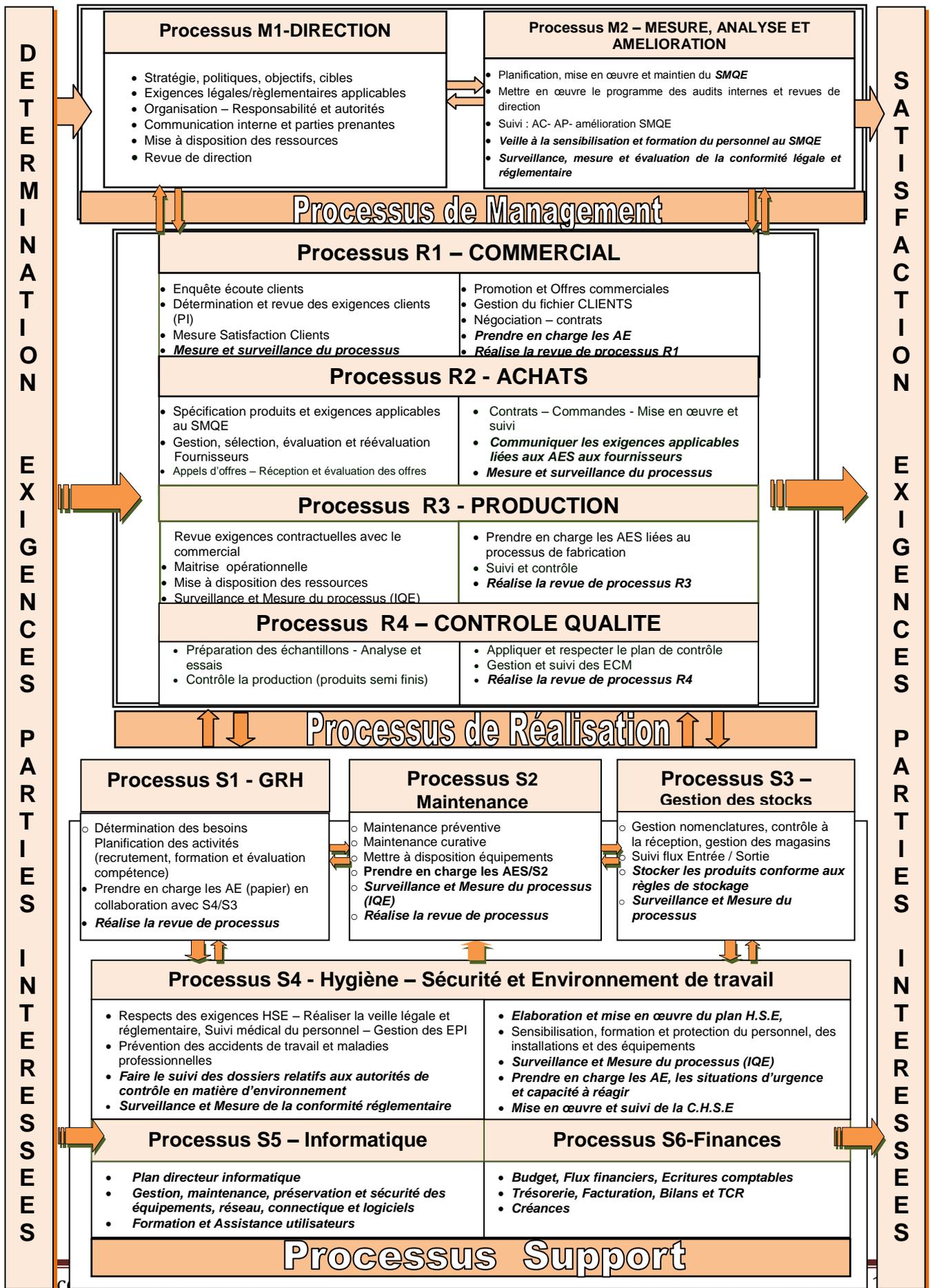
Tableau 61 : grille d’évaluation de la performance entreprise

Question			Na	N	Note	Maxi	%	Remarques
Chapitre	Sous chapitre	Numéro de la question						

Na : Non applicable

N : note de la question

Maxi : le maximum de note pour chaque chapitre.



 <small>SOCIÉTÉ ALGÉRIENNE DE SACS INDUITS</small>	SYSTEME DE MANAGEMENT INTEGRE ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 et ISO 26000/2010	IM.POM2.1.05.H Date : 22.09.2014
	FICHE PROCESSUS GESTION DES STCOCKS/S3	

RESPONSA BL	ELEMENTS D'ENTREE	ACTIVITES	ELEMENTS DE SORTIE	RESSOURCES
Pilote S3	Budget Orientations historiques achats	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">01-Réceptionner, enregistrer l'expression du besoin</div> ↓	Besoins réceptionnés	IM.R3.21 IM.R3.22
Pilote S3	Besoins réceptionnés	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">02- Analyser et traiter le besoin</div> ↓	Besoins analysés et traités	IM.S3.23 IM.S3.24
Pilote R2	Besoins analysés et traités	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">03- Livrer le produit</div> ↓	Produits livrés	IM.S3.02, IM.S3.07, IM-S3.09, IM.S3.14, IM.S3.16, IM.S3.25.
Pilotes concernés Pilote R2	- Produits livrés	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">04-Réceptionner, Contrôler et actualiser les stocks</div> ↓	Produits réceptionnés Contrôles PNC traités Stocks actualisés	IM.S3.03, IM.S3.05 IM.S3.06, IM.S3.15 PO.M2.3
Activité liée à l'environnement				
Pilote S3	AES Programme Env Objectifs cibles env	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">01 – Prendre en charge les AES IES</div>	ASE et IES Pris en charge	Règles de stockage des produits chimiques
Activité liée au pilotage du processus				
Pilote S3	Rapport d'audit TBMIR PV revue précédente	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">01 – Réaliser la revue de processus</div>	PV de revue de processus	IM.PO.M2.1.07

Annexe IV : Tableau de Bord Management Intégré Responsable

Tableau de Bord Management Intégré Responsable 2014:

	SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010	IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014
	TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12	

N°	QC	Objectif	Indicateur	P	Formule	Objectif-Cible	T1			T2			T3			T4			Etat
							Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	
M1- DIRECTION																			
01	QC1	Améliorer les performances économiques	Evolution de la marge opérationnelle	T	CA (n)- CA (n-1) Charges(n)- Charges (n-1)	< 0,2 en valeur absolue	0,16 (par rapport à 2013)			0,10 (par rapport à 2013)			0,12			0,17			↑
02	QC1	Réaliser dans les délais les actions issues des Revue Direction	Taux de réalisation des actions	S	Nbre d'actions réalisées Nbre d'actions prévues	≥ 90 %	95%			Fin janvier 2015						NM			
03	QC7	Developper une approche sociétale impliquant le développement des compétences et la création d'emploi	Nbre d'actions entreprises	A	Nbre de stagiaires et/ou apprentis encadrés par SASACE avec les centres de formation, écoles et universités	≥ 5 Stagiaires	09 Stagiaires + 05 Apprentis									↑			
04	QC4	Conserver et Maîtriser les Investissements dans la Performance environnementale	Niveau d'investissement	S	Total dépenses en protection de l'environnement par type Chiffre d'affaire X 100%	≤ 1%	0,42			0,2						↔			
M2- MESURE, ANALYSE ET AMELIORATION																			
06	QC1	Mesurer et Améliorer la performance des processus	Taux de clôture des A Correctives	T	Nbre d'AC Clôturées dans les délais Total Actions	≥ 80 %	81			82			80			95			↑
08	QC1		Taux de clôture des A Préventives	T	Nbre d'AP Clôturées dans les délais Total Actions	≥ 80 %	Pas eu d'AP			85			83			81			↔
07	QC1		Taux de clôture des A Amélioration	T	Nbre d'AA Clôturées dans les délais Total Actions	≥ 80 %	75			91			90			96			↑
08	QC1	Maîtriser le fonctionnement global du SMIR	Taux de réalisation des objectifs SMIR de tous les processus	M	Nbre de processus ayant atteint leurs objectifs	≥ 70 %	92	74	79,54	92	84	79,31	75	76	75	78	78,57	84,48	↑

	SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010	IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014
	TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12	

N°	QC	Objectif	Indicateur	P	Formule	Objectif-Cible	T1			T2			T3			T4			Etat
							Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	
M2- MESURE, ANALYSE ET AMELIORATION																			
09	QC4	Améliorer la Performance environnementale et sociétale: initiatives pour réduire les impacts environnementaux des activités	Taux de réalisation des actions programmées	S	$\frac{\text{Nbre d'actions réalisées}}{\text{Nbre d'actions prévues (prog env)}} \times 100$	≥ 70%	78 % (à vérifier)			80%						↑			
10	QC1	Partager notre vision de l'environnement et RSO avec nos parties prenantes identifiées	Taux de réalisation du plan de communication avec nos PP identifiées	A	$\frac{\text{Nbre d'actions réalisées}}{\text{Nbre d'actions prévues (prog env)}} \times 100\%$	≥ 50 %	75 %									↑			
R1-COMMERCIAL																			
11	QC1	Optimiser la satisfaction clients	Taux de retour enquête	S	$\frac{\text{Nbre questionnaires reçus}}{\text{Nbre questionnaires émis}} \times 100\%$	≥ 75%	78			S1/2015						NM			
12	QC1	Optimiser la satisfaction clients	Niveau de satisfaction client	S	$\frac{\text{Nbre clients satisfaits}}{\text{Nbre réponses}} \times 100\%$	≥ 85%	85			S1/2015						NM			
13	QC1	Traiter et maîtriser les Réclamations clients	Evolution des réclamations	T	Nbre de Réclamation clients fondées	≤ 1	1			1			0			1			↔
14	QC1	Satisfaire dans délais les commandes clients	Niveau des commandes satisfaites ds les délais	M	$\frac{\text{Nbre Cdes satisfaites /délais}}{\text{Nbre Commandes du mois}} \times 100\%$	≥ 90%	100	100	100	100	100	100	98	90	70	91	80	100	↑
16	QC1	Atteindre les objectifs de croissance	Evolution du Chiffre d'Affaire (CA)	M	$\frac{\text{CA}_n(N) - \text{CA}_{n-1}(N) - \text{CA}_{n-2}(N)}{\text{CA}_{n-1}(N)} \times 100$ (%)	Min 2 %	-44	10	43	-12	2	-17	-19	-9	80	7	-1	57	↑
18	QC1	Suivre et maîtriser le Niveau de concentration du CA sur les clients clés.	Identification des clients clés (voir liste)	T	$\frac{\text{Nbre client s détenant 70\% du CA}^* \times 100}{\text{Nbre total de clients}}$ *Dont l'apport individuel ≥ 100/(Nbre clients) en % du CA	Min 30 %	33			41			39			40			↑

Annexe IV : Tableau de Bord Management Intégré Responsable

saSace		SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010										IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014								
saSace		TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12																		
N°	QC	Objectif	Indicateur	P	Formule	Objectif-Cible	T1			T2			T3			T4			Etat	
							Jan	Feb	Mar	Avr	Mai	Jun	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec		
R1-COMMERCIAL																				
17	OC5	Améliorer Performance environnementale : produits et services	Potentiel de recyclage des emballages	S	Taux d'emballage de produits achetés ou vendus recyclés ou réutilisés Taux de déchets recyclables vendu à des recycleurs	≥ 60 %	100 %			100 %						⇒				
18	OC5	Anticiper et identifier les attentes et besoins des clients	Prise en charge des suggestions clients	S	Taux de suggestions clients prises en charges (étude de faisabilité)	≥ 80 %	100 %			100 %						⇒				
19	OC5	Identifier et traiter les sources de pratiques potentielles de Concurrence déloyale au sein de SASACE	Nbre et nature d'incidents	T	Nbre et nature d'incidents liés à une concurrence déloyale	0	0	0			0			0			⇒			
R2- ACHATS																				
20	OC5	Satisfaction des demandes d'achat liées à la production et PDR	Taux de satisfaction	M	$\frac{\text{Nbre de référence des DA Satisfaites}}{\text{Nbre de référence des DA validées}}$	≥ 70%	94	76	85	83	100	100	100	75	100	100	75	71	⇒	
21	OC1	Evaluation des fournisseurs	Taux de fournisseurs classe A	A	$\frac{\text{Nbre fournisseurs classés A}}{\text{Total fournisseurs}}$	≥ 70%	88%												↑	
22	OC5	Nbre de réception non conforme (NC)	Taux de NC MP	M	$\frac{\text{Nbre total de réception NC}}{\text{Nbre total de réception}}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	⇒
23	OC5	Nbre de rupture de stocks MP engendrant un arrêt de production	Nbre de rupture de stock	M	Nbre de rupture de stock MP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	⇒
24	OC4	Prise en charge des caractéristiques environnementales pour les produits achetés (voir liste)	Taux de conformité aux exigences environnementales	A	$\frac{\text{Nbre de produits achetés respectant les exigences environnementales}}{\text{Nbre global de produits achetés}} \times 100\%$	≥ 80%	100 %												↑	

saSace		SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010										IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014	
saSace		TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12											

N°	QC	Objectif	Indicateur	P	Formule	Objectif-Cible	T1			T2			T3			T4			Etat	
							Jan	Feb	Mar	Avr	Mai	Jun	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec		
R2- ACHATS																				
26	OC1	Nbre d'activités de fournisseurs (recycleurs, fabricants d'encres, rembobinage moteurs) développés autour de l'activité d'emballage	Taux de recours aux fournisseurs locaux	A	$\frac{\text{Montant global prestations des fournisseurs locaux}}{\text{Montant global des prestations}} \times 100\%$	≥ 50%	98,42%												↑	
27	OC1	Favoriser le développement de la sous traitance locale		A	$\frac{\text{Nbre fournisseurs nationaux}}{\text{Total fournisseurs}}$	≥ 50%	97%												↑	
28	OC6	Identifier et traiter incidents liés à la corruption.	Nbre incident	T	Nbre d'incidents survenus liés à la corruption	0	0	0			0			0			⇒			
R3 – PRODUCTION																				
29	OC1	Réaliser les programmes de production	Taux d'atteinte	M	$\frac{\text{Production réalisée}}{\text{Production prévue}}$	≥ 80%	85,26	91,23	97,11	73,35	90,92	72,49	85,87	90,92	85,07	81,84	81,76	88,53	↑	
30	OC1	Améliorer la productivité	Amélioration de la productivité	M	$\frac{\text{Quantité totale conforme réalisée}}{\text{Quantité théorique réalisable}}$	≥ 80%	90,67	80,72	83,39	89,29	91,62	97,23	86,72	82,20	82,15	81,92	88,92	82,30	⇒	
31	OC1	Diminuer le taux de déchets	Taux de conformité	M	$\frac{\text{Quantité totale conforme}}{\text{Quantité totale réalisée}}$	≤ 6,5%	5,41	5,23	5,17	6,07	5,02	5,15	4,1	4,95	4,86	3,74	4,75	4,32	↑	
32	OC4	Maîtriser (tri et collecte, isolement, mise à disposition) les déchets PP (extrusion, tissage, enduction, impression, confection)	Taux de déchets traités	M	$\frac{(\text{Qte déchets déclarés}) - (\text{Qte déchets générés})}{\text{Nbre réceptions}}$	100 %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	⇒

Annexe IV : Tableau de Bord Management Intégré Responsable

	SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010	IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014
	TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12	

N°	QC	Objectif	Indicateur	P	Formule	Objectif-Cible	T1			T2			T3			T4			Etat
							Jan	Feb	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	
R3 – PRODUCTION																			
33	QC3	Promouvoir la culture de la sécurité et de la prévention	Taux de respect du port des EPI relatif à la diminution de l'impact du bruit « atelier production »	T	$(1 - \frac{\text{Nbre d'opérationnel sans EPI}}{\text{effectif opérationnel}}) \cdot 100$	100 %		100		100		100		100					→
34	QC3		Diminution de l'impact des poussières au « tissage » (remettage)	T	$(1 - \frac{\text{Nbre d'agents tissage sans EPI}}{\text{effectif de la section tissage}}) \cdot 100$	100 % EPI		100		100		100		100					→
35	QC4	Maîtriser les bilans matières et améliorer la performance environnementale	Consommation de MP en poids	M	MP + MP nécessaires à la production + pièces semi finis + matériaux utilisés pour l'emballage	≤ 230 Tonnes	172	129	201	145	156	166	84	110	140	140	188	124	→
R4- CONTROLE QUALITE LABORATOIRE																			
36	QC1	Déployer les plans de contrôle qualité	Taux de réalisation du plan de contrôle respectant tolérances	M	$\frac{\text{Nbre de tests pratiqués}}{\text{Nbre de tests théoriques}}$	≥ 90%	90	90	95	93	92	91	85	100	95	93	92	98	↑
37	QC1	Maîtriser les coûts de non conformité	Coût Produits non conformes détectés par le laboratoire	M	$\frac{\text{Coût des produits non conformes}}{\text{Chiffre d'affaire}} \cdot 100\%$	≤ 0,15%	0,05	0,07	0,08	0,05	0,06	0,07	0,05	0,02	0,3	0,02	0,03	0,03	→
38	QC4	Maîtriser les déchets de labo	Quantité de déchets générés par le laboratoire	M	Quantité de déchets générés /jour	≤ 20 Kg/J	7,5	9	11,5	10	9	13	15	7,5	9	8	9	14	→

	SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010	IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014
	TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12	

N°	QC	Objectif	Indicateur	P	Formule	Objectif-Cible	T1			T2			T3			T4			Etat	
							Jan	Feb	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec		
S1- RESSOURCES HUMAINES																				
39	QC3	Développer les compétences du personnel – Formation	Taux de réalisation des programmes de formation	S	$\frac{\text{Nbre d'actions réalisées}}{\text{Nbre total d'actions prévues}} \cdot 100\%$	80 %										80			↑	
40	QC3	Evaluer les compétences du personnel	Taux de personnel évalué	S	$\frac{\text{Personnel évalués}}{\text{Total personnel}}$	100 %										Fin janvier 2015			NM	
41	QC3	Stabiliser le personnel, suivre le turnover/ tranches d'âges, zone géographique	Taux de turnover	T	$\frac{\text{Nbre de sortants}}{\text{Pic d'effectif}} \cdot 100$	≤ 3%		3,72		14,95			11,05			7,14			↓	
42	QC3	Maîtriser l'absentéisme (AJ, AA, ANJ)	Taux d'absentéisme	M	$\frac{\text{Nbre d'heures réelles}}{\text{Nbre d'heures théoriques}}$	< 4%	3,76 4,66	1,86 2,88	3,63 3,84	2,37 5,09	1,66 3,74	1,98 5,05	4,51 8,35	3,37 5,70	2,85 4,71	3,67 5,21	2,63 5,95	5,10	↓	
43	QC3	Améliorer les conditions de travail, de santé et de sécurité	Taux de sensibilisation des nouveaux recrutés en H.S.E	S	Liste du personnel opérateur ayant été sensibilisé	≥ 80 %			100						100				→	
44	QC3		Taux de réalisation des visites médicales spécifiques	S	Liste du personnel ayant réalisé la visite spécifique	≥ 80 %			80						100				↑	
45	QC3- QC7	Promouvoir l'emploi dans la wilaya de Tipasa	Taux d'employés issus de la wilaya	T	Effectif issu de Tipasa / Effectif total	≥ 50 % (de la région locale)		78		76,83			82,83			77,89			→	
46	QC3	Performance sociale, formation et éducation	Taux de formation par opérateur	S	$\frac{\text{Nbre moyen d'heures de formation}}{\text{Effectif de la catégorie}}$	≥ 01 h/ employé										Cadre : 1,8 h Maîtrise : 11h Exécution : 0,27			↓	
47	QC2	Vailler au Respect droit de l'homme en sein de l'entreprise	Nbr de griefs détectés ou signalés	M	Nbre de griefs liés aux droits de l'homme enregistré en interne (reclamation, plainte, ...)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	→
48	QC2	Lutter contre les discriminations à l'encontre des femmes	Taux des femmes occupant des postes responsabilité	T	Taux du personnel féminin cadre/ total effectif féminin	≥ 40 %		46,15		36,36			36,36			36,36			↓	

Annexe IV : Tableau de Bord Management Intégré Responsable

 <small>SOCIÉTÉ ALÉRIENNE DE SACS INDUITS</small>	SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010	IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014
	TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12	

N°	QC	Objectif	Indicateur	P	Formule	Objectif-Cible	T1			T2			T3			T4			Etat		
							Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec			
S2- MAINTENANCE																					
48	QC1	Optimisation des équipements de production	Taux d'immobilisation	M	Durée globale de tous les arrêt Temps de fonctionnement) X100	≤ 10%	6,87	5,69	5,15	4,22	3,01	8,4	12,58	6,913	7,40	3,98	4,52	7,480	↔		
50	QC1	Performance du plan préventif	Taux de défaillance	M	Nbre pannes / temps de fonctionnement (heures)	≤ 0,042 pannes /heure	0,03	0,04	0,03	0,03	0,028	0,033	0,040	0,038	0,027	0,03	0,035	0,041	↔		
61	QC1	Diminution du déversement accidentel des huiles usagées	Taux de réalisation du plan de maintenance préventif	T	Nbre d'actions préventives réalisées Nbre totale des actions préventives X100	≥ 60%	61,49			64,31			73,20			74,36			↑		
62	QC4	Diminution du déversement accidentel de gaz oil	Taux de déversement	T	Nombre de déversements d'huile usagée	0	0			0			0			0			↔		
63	QC4	Maltriser la consommation énergétique et améliorer la performance environnementale	Taux de déversement	T	Nombre de déversements de gaz oil	0	0			0			0			0			↔		
64	QC4		Consommation d'énergie	M	Quantité de gaz oil consommé par le GE + équivalent en gaz de la consommation électrique (L/eq en KW/H)	< 70 000	12640 40296	5000 19500	5000 19500	0	10440 40716	7120 27768	0	0	0	0	0	0	0	↔	
66	QC4			M	Consommation électrique en Kwh	< 350 000	213330	31988	33481	25225	23300	37075	36207	23194	27702	30388	38854	jan			NM
68	QC4			A	Taux de réduction de la cons énerg	Quantité économisée en % grâce à l'efficacité énergétique	≥ 6%	Fin janvier												NM	
S3- GDS																					
67	QC6	Maîtrise des stocks	Taux rupture	T	Taux de rupture de stock consommables (PDR, enores, film, ruban, scotch)	≤ 5 %	5,52			4,95			4,95			6,67			↓		
68	QC4	Maîtrise des encres périmés	Taux valorisation des encres périmés	T	Qté encres périmés réutilisables Qté encres périmés X100%	≥ 3 %	10,88			9,04			0,0083 %			0,0083 %			↓		
68	QC4	Diminution de la consommation de papier	Taux de consommation papier	T	(Nbre rames sorties mois n)- (Nbre rames mois n-1)	≤ - 1	-4			-3			-15			-10			↓		
80	QC4	Taux de récupération et consommation des cartouches	Taux de consommation cartouches	T	Nbre CR (N) - Nbre CR (N-1) Nbre CC (N) - Nbre CC (N-1)	≤ 1	0,88			0,63			0,71			0,62			↔		
81	QC4	Performance environnementale : effluents et déchets en PP	Taux de consommation déchets	T	Masse total déchets , par type en PP	≤ 40 Tonnes	32			29			22			29			↔		

 <small>SOCIÉTÉ ALÉRIENNE DE SACS INDUITS</small>	SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010	IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014
	TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12	

N°	QC	Objectif	Indicateur	P	Formule	- Objectif-Cible	T1			T2			T3			T4			Etat
							Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	
S4 – HSE																			
82	QC4	Réaliser le plan HSE	Taux de réalisation des actions du plan HSE	M	Nb actions HSE réalisées Nb actions Programmées	80 %	100	100	100	100	84	82	90	88	80	90	100	90	↑
83	QC3	Maîtriser les incidents et accidents de travail.	Nbre d'incidents et/ou d'accidents	M	Nbre d'incidents (Incident= événement touchant la Société ou son environnement)	0	1	3	1	2	1	02	0	02	0	2	0	03	↓
84	QC3			Taux de fréquence des accidents de travail	M	TF= Nbre. AT*1 000 000/ N. H.T	18,80	22,10	69,59	22,0	14,57	22,5	14,31	0	14,31	0	14,31	0	14,35
86	QC3		Taux de gravité	M	TG= Nbre. JP*1 000 / N. H.T	1,00	0,29	2,17	0,11	0,64	0,16	0,40	0	0,22	0	0,18	0	0,22	↔
88	QC3	Améliorer les conditions de travail et de sécurité	Température au niveau de l'atelier	EM (T)	$\frac{T^*_{Jan}+T^*_{Jul}+T^*_{Aout}}{3}$	≤ 35 °C							31,5						NM
67	QC4	Maîtriser le niveau de la pollution de l'air (GE)	Niveau de pollution	A	Mesure de la pollution d'air	≤ Seuil réglementaire	NM												NM
68	QC3	Améliorer les conditions de travail et de sécurité	Mesure des poussières totales issues du tissage	A	Mesure des poussières	≤ 50 mg/NM ³	NM												NM
88	QC6	Respect des Exigences légales et réglementaires (E.L.R)	Montant des pénalités	A	Montant des pénalités et nbre total des sanctions non financières pour non respect des E.L.R	0	0												↔

S3 : CR : cartouches d'encres récupérées CC : Cartouche d'encres Consommée
 Etat : Progression  Stabilité  Régression 

Commentaire : (juste le résultat régression est à commenter pour apporter l'action corrective) :

Etat des IQ : Mois de Décembre 2014

Sur **68 INDICATEURS** au total entre Qualité/Environnement et RSO : Il y'a : **08 NM** + **1 en instance** + **21 (Progression)** + **29 (Stables)** + **10 (Régression)**

Annexe IV : Tableau de Bord Management Intégré Responsable

	SYSTEMES DE MANAGEMENT ISO 9001/2008, ISO 14001/2004 ET ISO 26000/2010	IM.M1.01. Révision : P Date : 01.07.2014
	TABLEAU DE BORD MIR DU SYSTEME MANAGEMENT INTEGRE RESPONSABLE - OBJECTIFS – CIBLES ET INDICATEURS DE MESURE- TBMIR-12	

Indicateurs en progression : 21

Processus	M1	M2	R1	R2	R3	R4	S1	S2	S4	T
Nbre d'indicateurs améliorés (objectifs atteints et dépassés)	02	02	03	03	02	01	02	01	01	16
N° indicateur	0302	0110	14/15/16	21/24/27	29/31	36	44/39	51	62	

Indicateurs en régression : 10

Processus	S1	S3	S4	T
Nbre d'indicateurs en régression (objectif non atteints)	09	03	02	08
N° indicateur	41/42/46/48	57/58/59	63/64	

Indicateurs stables : 30

Processus	M1	M2	R1	R2	R3	R4	S1	S2	S3	S4	T
Nbre d'indicateurs en stabilité (objectif atteints)	01	01	04	04	05	02	03	05	02	02	30
N° indicateur	04	06	13/17/18/19	28	33/34/35	37/38	43/45/47	49/50/52/53/54	60/61	65/66	

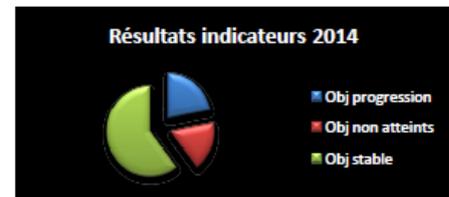
Commentaire :

Les principaux résultats des indicateurs en progression

R1 : nette amélioration en CA par client en fin d'exercice
 R3 : amélioration et progression en taux de productivité + taux de déchets en diminution (4,32)

Les principaux indicateurs en régression : (voir le PAMIR pour traitement)

S4 : 02 accidents de travail dont le taux de gravité est élevé.
 S1 : taux d'absentéisme + tm over dépassant l'objectif de plus de 4%, néanmoins, il est en régression
 S3 : Taux élevé en stockage des encre périmés, pas moins de consommation en 2014.



ELABORE PAR LE DSM
Mme TAOUSSI

APPROUVE PAR LE PDG
M.BENCHARIF

Le 14/01/2015

Légende : NC : Non Communiqué NM : Non Mesuré QC : Question Centrale relative à la RSO SMR : Système Management Intégré Responsable
 GC1 : Gouvernance GC2 : Droit de l'homme GC3 : Relations et conditions de travail GC4 : Environnement GC5 : Loyauté des pratiques GC6 : Sécurité, santé et environnement GC7 : Communauté et développement local

IM.M1.01P.

Analyses ABC :

La figure suivante représente le processus de l'analyse ABC.

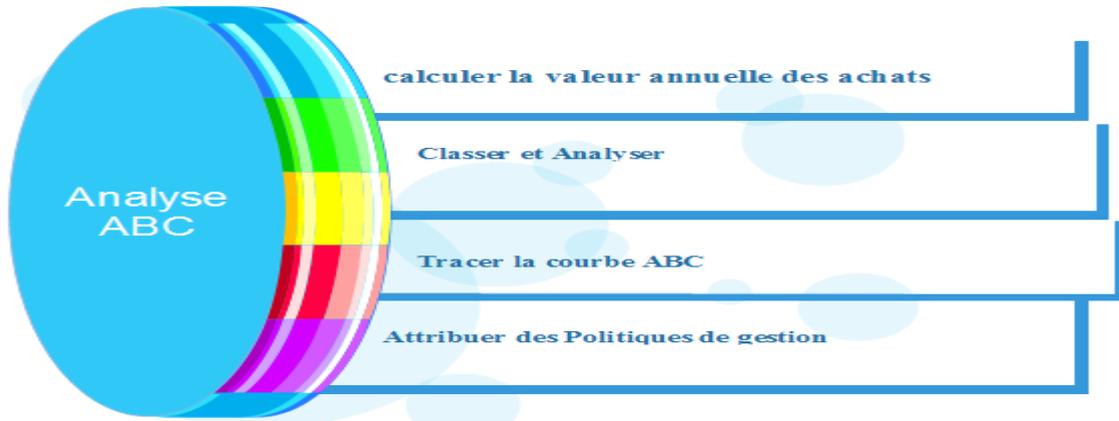


Figure 74 : Processus de l'analyse ABC

Étape 01 : Calcul de la valeur annuelle des achats

Cette étape consiste à calculer les valeurs annuelles des achats, au premier lieu nous récoltons les données en se basant sur l'inventaire annuel des demandes d'achat et les consommations annuelles, c'est ainsi que nous avons construit un tableau qui contient : la référence de l'article, la quantité consommée et le coût unitaire d'achat.

$$\text{Valeur annuelle d'achat} = \text{consommation annuelle} * \text{coût unitaire}$$

Étape 02 : Classement et analyse

Pour avoir le classement adéquat il faut passer par 3 types de calcul :

- Calcul des valeurs individuelles en % :

$$\text{Valeur individuelle \%} = \frac{\text{la valeur annuelle d'achat d'un article}}{\sum \text{valeurs annuelles d'achat}}$$

- Calcul des valeurs cumul :

$$\text{Valeur cumule (i)} = \sum_1^i \text{valeur annuelle d'achat}$$

- Calcul des pourcentages :

$$\text{Valeur cumule (i) \%} = \frac{\sum_1^i \text{valeur annuelle d'achat}}{\sum_1^n \text{valeur annuelle d'achat}}$$

Après avoir calculé les pourcentages cumules on procède pour la classification des articles en 3 classe homogènes, le tableau suivant représente la classification voulue des articles selon les pourcentages des valeurs cumules d'achat.

Tableau 62 : catégories et valorisation

Catégorie	Valeur cumule %	Valorisation
A	De 10% à 20%	De 70% à 80%
B	De 30% à 40%	De 15% à 20%
C	De 40% à 50%	De 5% à 10%

Etape 03 : Tracer la courbe ABC

A partir des résultats obtenus dans l'étape 02 on trace la courbe de la classification ABC, le tableau suivant représente un exemple de classification ABC.

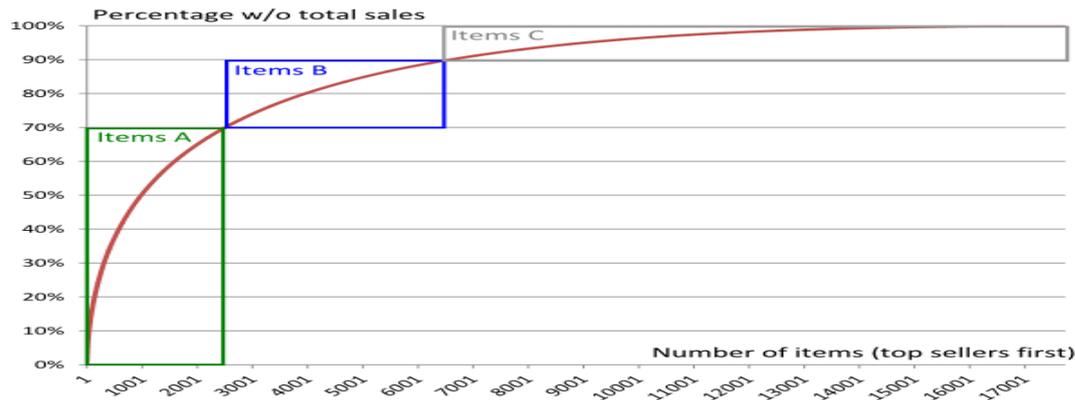


Figure 75 : Exemple de classification ABC de e-commerce (Joffrey Collignon, 2012)

Etape 04 : Attribution des politiques de gestion des stocks (NIBOUCHE, 2014)

- ❖ **La catégorie A** est constituée des produits les plus importants; elle nécessite:
 - Un suivi très fréquent;
 - Une évaluation fréquente de la politique de gestion;
 - La mise en œuvre de systèmes d'alerte.
- ❖ **La catégorie B** : est constituée de produits moins importants que ceux de la catégorie A, nécessitant un suivi moins fréquent et la mise en place des systèmes d'alerte.
- ❖ **La catégorie C** : nécessite un contrôle peu fréquent, les ruptures sont à éviter.

ADJOINT RESPONSABLE GESTION DES STOCKS

Désignation du poste : Adjoint Responsable Gestion Des Stocks	Position : Exécution, N-3
Rattachement hiérarchique : Responsable Gestion Des Stocks	Relation fonctionnelle: Toutes les directions et structures

1- **Missions et activités:**

1-1 **Activités principales :**

Organisation du stockage des Produits

- Organiser et optimiser l'espace de stockage
- Gérer le stock de tout autre article de l'entreprise
- Veiller à l'application des consignes et règles de stockage des produits et assurer la bonne aération et le nettoyage des magasins

L'organisation du travail

- Contrôler qualitativement et quantitativement les produits et articles réceptionnés
- Enregistrer les mouvements d'entrer et de sortie des articles et produits
- Tenir à jour les fiches de stock
- Procéder au suivi quantitatif de chaque type de stocks et remet mensuellement, à sa hiérarchie un état quantitatif de stocks.
- Assurer le bon fonctionnement du magasin et l'application de procédures liées à la gestion de stock
- Participer aux inventaires physiques des stocks magasins
- Préparer les commandes à expédier et les transférer en zone d'expédition.
- Assurer le respect des règles d'hygiène et propreté des locaux,
- Assurer un stockage approprié des batteries et des cartouches utilisées.

1-2 **Activités éventuelles :**

- Assurer l'intérim du Responsable GDS en cas de congé ou absence
- Remplace un magasinier en cas de congé ou absence
- Peut être chargé de toutes autres tâches ou missions en liaison avec les activités de son poste de travail au sein de la société.

2- **Exigences du poste :**

2-1 Diplôme : Techniciens supérieur en gestion des stocks, Technicien supérieur en informatique de gestion

2-2 Expérience : Plus 02 ans dans le domaine de la gestion des stocks

2-3 Compétence : Maîtrise des logiciels spécialisés de la gestion informatisée des stocks, maîtrise de l'outil informatique

2-4 Profil personnel : Aisance relationnelles, rigueur, organisation, anticipation, pro-activité, sens de responsabilité

3 **Mobilité :**

3-1 Postes Précédents : Magasinier

3-2 Postes Futurs : Responsable Gestion des Stocks

NB : Les taches définies dans la présente fiche de poste sont susceptibles de modification sans préalable si les impératifs de l'entreprise l'exigent.

MAGASINIER

Désignation du poste : Magasinier	Position : Exécution, N-4
Rattachement hiérarchique : Le Responsable GDS	Relation fonctionnelle: Toutes les directions et structures
<p>3- Missions et activités:</p> <p>1-3 Activités principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procède à l'enregistrement des bons d'entrées et bons de sorties des articles. • Procède au suivi quantitatif de chaque type de stocks et remet mensuellement, à sa hiérarchie un état quantitatif de stocks. • Organise et suit l'organisation physique des stocks. • Assure la réception, le comptage et la vérification de la nature du produit et des quantités livrées. • Effectue la saisie des mouvements des produits (entrées et sortie) magasin. • Participe aux inventaires physiques des stocks magasins ou Atelier • Assure le bon fonctionnement du magasin et l'application de procédures liées à la gestion de stock • Renseigner la partie GDS dans l'ERP si elle existe • Assurer la bonne aération et le nettoyage des magasins • Assurer un stockage approprié des batteries et des cartouches utilisées. <p>1-2 Activités éventuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assure l'intérim de ses Responsable en cas de congé ou absence • Peut être chargé de toutes autres tâches ou missions en liaison avec les activités de son poste de travail au sein de la société. <p>4- Exigences du poste :</p> <p>3-3 Diplôme : Technicien supérieur ou équivalent</p> <p>3-4 Expérience : Plus de 01 an d'expérience dans un poste similaire.</p> <p>3-5 Compétence : Maîtrise les techniques de la gestion des stocks, Maîtrise l'informatique de gestion</p> <p>3-6 Profil personnel : Autonome, sens de l'organisation, rigueur, disponibilité, dynamique, sens de responsabilité</p> <p>4 Mobilité :</p> <p>4-1 Postes Précédents : Stagiaire GDS,</p> <p>4-2 Postes Futurs : Acheteur, Adjoint Responsable GDS, Responsable GDS.</p>	
<p>NB : Les tâches définies dans la présente fiche de poste sont susceptibles de modification sans préalable si les impératifs de l'entreprise l'exigent.</p>	

RESPONSABLE GESTION DES STOCKS	
Désignation du poste : Responsable GDS	Position: Cadre, N-2
Rattachement hiérarchique : Directeur Industriel	Relation fonctionnelle: Toutes les directions et structures.

Finalité du poste : Le responsable gestion des stocks assure la disponibilité et l'entretien du stockage des Matières premières, consommables, et produit finis ainsi que la fiabilité des stocks.

1- Missions & Activités :

1-1- Activités principales :

Prendre en charge l'organisation du stockage des Produits

- Gérer et optimiser l'approvisionnement et le niveau des stocks afin d'atteindre les objectifs fixés
- Organiser l'espace de stockage.
- Gérer le stock de tout autre article de l'entreprise.
- Veille à l'application des consignes et règles de stockage des produits et assurer la bonne aération et le nettoyage des magasins.

L'organisation du travail

- Assurer la réception, le comptage et la vérification de la nature du produit et des quantités livrées
- Contrôler la conformité du produit à la réception
- Garantir le respect des procédures de gestion des stocks.
- Valider les bons de réception et les bons de sorties des sorties/entrées magasins
- Effectuer la saisie des mouvements des produits (entées et sortie) magasin.
- Tenir à jour les fiches de stock.
- Etablir les constats de perte ou d'avarie de produits
- Participer aux inventaires physiques des stocks magasins
- Contribuer à l'élaboration des plannings d'approvisionnement en collaboration avec les Responsables des structures concernées
- Générer des demandes d'Achats
- Renseigner la partie GDS dans l'ERP.
- Préparer les commandes à expédier et les transférer en zone d'expédition.
- Assurer le respect des règles d'hygiène et propreté des locaux,
- Assurer un stockage approprié des batteries et des cartouches utilisées.

Contrôle et Surveillance du Processus

- Établir les tableaux de bord liés à ses activités.
- Initier toute action corrective et/ou préventive ou pistes d'amélioration
- Evaluer périodiquement les indicateurs de mesure et prendre les dispositions nécessaires en matière d'action correctives/préventives/Amélioration dans le cas de non atteinte des objectifs
- Réaliser des revues périodiques de son processus pour s'assurer de son efficacité et de son efficience

1-2- Activités éventuelles :

- Remplace l'Adjoint Responsable GDS en cas de congé ou absence
- Remplace un magasinier en cas de congé ou absence
- Peut être chargé de toutes autres tâches ou missions en liaison avec les activités de son poste de travail au sein de la société.

2- Exigences du poste :

2-1-Diplôme : Techniciens supérieur en gestion des stocks, Techniciens supérieur en informatique de gestion

2-2-Expérience : Plus 02 ans dans le domaine de la gestion des stocks.

2-3-Compétence : Maîtrise des logiciels spécialisés de la gestion informatisée des stocks, maîtrise de l'outil informatique

2-4-Profil personnel : Aisance relationnelles, rigueur, organisation, anticipation, pro-activité, sens de responsabilité

3- Mobilité :

3-1-Postes Précédents : Magasinier, adjoint responsable GDS.

3-2-Postes Futurs : Responsable Achat

NB : Les taches définies dans la présente fiche de poste sont susceptibles de modification sans préalable si les impératifs de l'entreprise l'exigent.

Annexe VII : Fiche de stock

Fiche N° : /
.....-.....

Machine : Code : -

Date et heure de l'événement/...../..... h ...	Date d'intervention/...../.....	Heure d'intervention ... h ...	Durée d'intervention
Date et heure de consignation/...../..... h ...	Etat de l'équipement à la consignation Normal <input type="checkbox"/> Dégradé <input type="checkbox"/> A l'arrêt <input type="checkbox"/>		
Description du problème :		Description de la solution :	
Type d'intervention			
Intervention curative : <input type="checkbox"/>		Intervention préventive : P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/>	
Domaine de l'intervention			
<input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Electrique <input type="checkbox"/> Electronique <input type="checkbox"/> Pneumatique <input type="checkbox"/> Hydraulique <input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/> Autres			
Pièces requises pour la réparation :			
Désignation	Référence	Quantité	Prix Unit. (DA)
Observations :		Code de priorité : <input type="checkbox"/>	
		Impact sur la production:/ Impact sur l'environnement <input type="checkbox"/> Arrêt, temps : <input type="checkbox"/> déversement huile <input type="checkbox"/> Ralentissement <input type="checkbox"/> déversement gasoil <input type="checkbox"/> Aucun <input type="checkbox"/> Aucun Nombre de déversement huile..... Nombre de déversement gasoil.....	
Date et heure de déconsignation/...../..... h ...	Etat de l'équipement à la déconsignation Normal <input type="checkbox"/> Dégradé <input type="checkbox"/> A l'arrêt		
Intervenants:	Visa	Demandeur :	
		Visa :	
		Responsable Maintenance :	

Destruction par l'usure :

Les défaillances par usure apparaissent au bout d'une durée à peu près constante, les différentes durées observées se répartissent autour d'une valeur moyenne conformément à la loi normale.

- P : densité de probabilité de destruction du bien considéré ;
- t : temps ;
- M : durée de vie moyenne ;
- σ : écart type.

La répartition des défaillances par usure ou vieillissement comporte donc trois périodes : une première période de l'origine à $M - 3\sigma$ où le nombre de défaillances est très faible, puis une seconde période de $(M - 3\sigma)$ à $(M + 3\sigma)$, où le nombre de défaillances est très élevé, et au-delà de $(M + 3\sigma)$ il ne reste pratiquement pas d'éléments survivants.

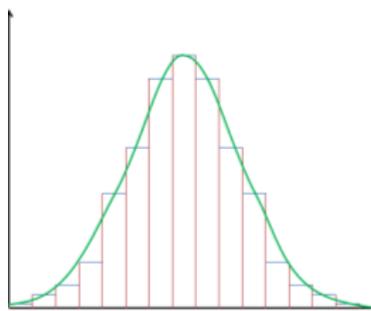
Destruction par surcharge aléatoire :

Les défaillances ont un taux d'apparition constant dans le temps qui peut être assimilé à une loi de Poisson.

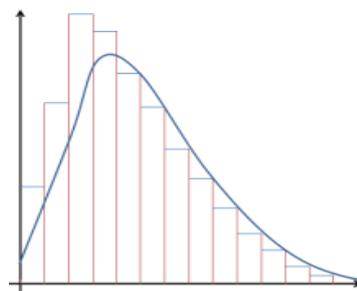
$$P = 1 - e^{-\lambda t}$$

- P : probabilité d'apparition d'une panne ;
- λ : taux de défaillance ;
- t : temps.

On démontre que la durée de vie moyenne des biens obéissant à cette loi est égale à $1/\lambda$. Ce temps T est désigné par la MTBF. Ainsi les fréquences sont plus élevées dans la période qui suit immédiatement la mise en service de ce matériel (pannes infantiles). Environ 63 % des pannes interviennent avant la MTBF.



Loi d'usure d'une PdR



loi de surcharge d'une PdR

Annexe IX: Echantillon de PdR

Valeur	Gravité	Nature	Classe	Type	Nature	La criticité de la PdR	La criticité de l'équipement	Machine	Référence	Prix unitaire	Consommation 2014	Consommation 2013	Consommation 2012	Consommation annuelle	Nombre d'article en pourcentage	Pourcentage cumule	Valeur des achats	Valeur individuel en %	Valeur cumulative	Pourcentage cumulatif
A	A	B	A	S	L	C	CR	AD	AIHR-01029	404.55 €	24	18	9	17	17	0.27%	6 877.35 €	16.0747%	6 877.35 €	16.0747%
A	A	B	A	S	L	C	CR	AD	IHD-1029	315.24 €	24	18	9	17	34	0.54%	5 359.08 €	12.5260%	12 236.43 €	28.6007%
A	A	B	A	S	L	C	CR	AD	PCL-1080	764.74 €	7	0	0	2	36	0.58%	1 784.39 €	4.1707%	14 020.82 €	32.7714%
A	A	A	A	S	U	C	CR	STAREX	ZEX 1166	220.84 €	10	2	10	7	44	0.69%	1 619.49 €	3.7853%	15 640.32 €	36.5567%
A	A	C	A	ST	U	C	CR	AD	HDT 1039	5.18 €	165	232	321	240	284	4.51%	1 242.73 €	2.9047%	16 883.05 €	39.4614%
A	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	z1w-10667B	297.77 €	3	7	1	4	287	4.57%	1 091.83 €	2.5520%	17 974.88 €	42.0134%
A	A	A	A	S	U	C	CR	STACO	AZEX-01166	153.93 €	10	1	10	7	294	4.68%	1 077.51 €	2.5185%	19 052.39 €	44.5319%
A	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	Z1W-10667B	289.10 €	3	7	1	4	298	4.74%	1 060.04 €	2.4777%	20 112.44 €	47.0096%
A	A	A	A	S	U	C	CR	AD60	VYC 0483F	47.13 €	37	11	19	22	320	5.09%	1 052.57 €	2.4602%	21 165.01 €	49.4698%
A	A	C	A	ST	U	C	CR	AD	HDT 1057	25.22 €	32	43	39	38	358	5.70%	955.59 €	2.2335%	22 120.60 €	51.7034%
A	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	AATK-01152	608.33 €	2	0	2	1	359	5.72%	811.11 €	1.8958%	22 931.70 €	53.5992%
A	A	B	A	S	L	C	CR	FLEXA	ZHM-01306	320.36 €	2	2	3	2	362	5.75%	747.50 €	1.7472%	23 679.20 €	55.3463%
A	A	A	A	S	U	C	CR	AD60	PXD-01013	10.07 €	68	73	64	68	430	6.84%	688.29 €	1.6088%	24 367.49 €	56.9551%
A	A	A	A	S	U	C	CR	STACOF IL	VYC-00659A	12.23 €	28	1	132	54	484	7.69%	656.34 €	1.5341%	25 023.83 €	58.4892%

Annexe IX: Echantillon de PdR

A	A	B	A	S	L	C	CR	AD	IHZ 1013	94.71 €	9	8	3	7	490	7.80%	631.40 €	1.4758%	25 655.23 €	59.9650%
A	A	B	A	S	L	C	CR	ROLLSL ITT	AKE 01009	837.35 €	0	0	2	1	491	7.81%	558.23 €	1.3048%	26 213.46 €	61.2698%
A	A	A	A	S	U	C	CR	STACO	ZEX 1165	186.76 €	3	3	2	3	494	7.85%	498.03 €	1.1641%	26 711.49 €	62.4338%
A	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	VYC-00288	15.86 €	0	6	76	27	521	8.29%	433.51 €	1.0133%	27 145.00 €	63.4471%
A	A	B	A	S	L	C	CR	STAREX	YVA 0127	318.50 €	2	1	1	1	522	8.31%	424.67 €	0.9926%	27 569.67 €	64.4397%
B	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	AARZ-01140	21.30 €	5	18	12	12	534	8.49%	248.50 €	0.5808%	27 818.17 €	65.0205%
B	A	B	A	ST	C	C	CR	STACO	ahdt-01039	3.95 €	17	23	149	63	597	9.49%	248.32 €	0.5804%	28 066.49 €	65.6009%
B	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	DFI-01498	222.75 €	3	0	0	1	598	9.51%	222.75 €	0.5206%	28 289.24 €	66.1216%
B	A	B	A	S	L	C	CR	AD	AEPI-01055	329.97 €	1	1	0	1	599	9.52%	219.98 €	0.5142%	28 509.22 €	66.6357%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	AWMO- 01000	297.30 €	0	0	2	1	599	9.53%	198.20 €	0.4633%	28 707.42 €	67.0990%
B	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	PCD 1443	96.72 €	6	0	0	2	601	9.56%	193.44 €	0.4521%	28 900.86 €	67.5511%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	ZHM-01386	489.66 €	1	0	0	0	602	9.57%	163.22 €	0.3815%	29 064.08 €	67.9326%
B	A	A	A	S	C	C	CR	STACO	ZEX-01198	9.89 €	12	17	20	16	618	9.83%	161.46 €	0.3774%	29 225.53 €	68.3100%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	ZME-01175	146.65 €	1	2	0	1	619	9.84%	146.65 €	0.3428%	29 372.18 €	68.6528%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	AGA 1018	420.82 €	0	0	1	0	619	9.85%	140.27 €	0.3279%	29 512.45 €	68.9806%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	AZHM-01597	188.46 €	0	1	1	1	620	9.86%	125.64 €	0.2937%	29 638.09 €	69.2743%
B	A	B	A	S	L	C	CR	AD	ELV-01005	187.44 €	1	1	0	1	621	9.87%	124.96 €	0.2921%	29 763.05 €	69.5664%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STAREX	ZHM-01289	353.54 €	0	0	1	0	621	9.88%	117.85 €	0.2754%	29 880.90 €	69.8418%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STAREX	DVT-01040	311.88 €	0	0	1	0	621	9.88%	103.96 €	0.2430%	29 984.86 €	70.0848%
B	A	B	A	S	L	C	CR	FLEXA	ZZE 1187	295.17 €	0	1	0	0	622	9.89%	98.39 €	0.2300%	30 083.25 €	70.3148%
B	A	A	A	S	C	C	CR	AD60	Z4C-04926	3.20 €	39	35	0	25	646	10.28%	79.00 €	0.1846%	30 162.25 €	70.4994%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	VYC-00536A	9.20 €	4	4	17	8	655	10.41%	76.67 €	0.1792%	30 238.91 €	70.6786%
B	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	DFI-01497	222.75 €	1	0	0	0	655	10.42%	74.25 €	0.1735%	30 313.16 €	70.8522%
B	A	C	A	ST	U	C	CR	STACO	AHDT-01038	1.24 €	37	58	84	60	715	11.37%	74.23 €	0.1735%	30 387.40 €	71.0257%
B	A	B	A	S	L	C	CR	AD	ELZ 1067	111.34 €	1	1	0	1	716	11.38%	74.23 €	0.1735%	30 461.62 €	71.1992%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	Z2U-02363	4.77 €	15	3	27	15	731	11.62%	71.55 €	0.1672%	30 533.17 €	71.3664%
B	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF	Z4U-02057A	1.74 €	4	8	105	39	770	12.24%	67.86 €	0.1586%	30 601.03 €	71.5250%

Annexe IX: Echantillon de PdR

								IL												
B	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	AZSW-01080	11.93 €	4	7	6	6	775	12.33%	67.58 €	0.1579%	30 668.61 €	71.6830%
C	B	A	A	S	C	C	CR	SL6	Z4F-00496	0.03 €	266 3	178 3	143 8	1 961	2 737	43.52%	58.84 €	0.1375%	30 727.45 €	71.8205%
C	A	A	A	S	C	C	CR	STACO	ZHM-01204	24.54 €	1	0	6	2	2 739	43.56%	56.03 €	0.1310%	30 783.48 €	71.9515%
C	A	A	A	S	C	C	CR	STACOF IL	Z4U-02058	1.28 €	17	3	100	40	2 779	44.19%	51.20 €	0.1197%	30 834.68 €	72.0711%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	AENI-01017	144.84 €	0	1	0	0	2 779	44.20%	48.28 €	0.1128%	30 882.96 €	72.1840%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	Z4R-07425A	0.89 €	30	16	117	54	2 833	45.06%	48.09 €	0.1124%	30 931.05 €	72.2964%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	Z3R-07273B	15.39 €	0	0	9	3	2 836	45.11%	46.17 €	0.1079%	30 977.22 €	72.4043%
C	A	B	A	S	L	C	CR	ROLLSL ITT	Z3C 3543A	135.66 €	0	1	0	0	2 837	45.11%	45.22 €	0.1057%	31 022.44 €	72.5100%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	ARZ-1174	1.79 €	21	21	33	25	2 862	45.51%	44.82 €	0.1047%	31 067.25 €	72.6147%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	IHD 1147	44.41 €	0	1	2	1	2 863	45.53%	44.41 €	0.1038%	31 111.66 €	72.7185%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	AZEX-01197	32.38 €	0	4	0	1	2 864	45.55%	43.17 €	0.1009%	31 154.84 €	72.8194%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	TFT-01050	0.48 €	127	0	101	76	2 940	46.76%	36.48 €	0.0853%	31 191.32 €	72.9047%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	APUW-01015	102.58 €	0	0	1	0	2 940	46.76%	34.19 €	0.0799%	31 225.51 €	72.9846%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	PCD 1405	96.62 €	1	0	0	0	2 941	46.77%	32.21 €	0.0753%	31 257.71 €	73.0599%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	PCD 1403	93.64 €	1	0	0	0	2 941	46.77%	31.21 €	0.0730%	31 288.93 €	73.1329%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	ARF-01370	11.64 €	3	3	1	2	2 943	46.81%	27.16 €	0.0635%	31 316.09 €	73.1963%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACOF IL	Z3S-00138C	8.52 €	5	0	3	3	2 946	46.85%	22.72 €	0.0531%	31 338.81 €	73.2494%
C	A	A	A	S	C	C	CR	AD60	Z4K-05085	0.85 €	13	50	14	26	2 972	47.26%	21.76 €	0.0508%	31 360.56 €	73.3003%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD	ARF-1388	14.71 €	0	3	1	1	2 973	47.28%	19.61 €	0.0458%	31 380.18 €	73.3461%
C	B	A	A	S	C	C	CR	KON	ZNM-1438	0.79 €	15	36	15	22	2 995	47.63%	17.33 €	0.0405%	31 397.50 €	73.3866%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	IRZ 1047	11.98 €	0	2	0	1	2 996	47.64%	7.99 €	0.0187%	31 405.49 €	73.4053%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD	AARF-01413	10.62 €	0	1	1	1	2 996	47.65%	7.08 €	0.0165%	31 412.57 €	73.4218%
C	A	A	A	S	C	C	CR	AD	AZFK-01045	0.02 €	490	386	534	470	3 466	55.13%	7.05 €	0.0165%	31 419.62 €	73.4383%

Annexe IX: Echantillon de PdR

C	A	A	A	S	C	C	CR	AD	ZFK-1045	0.02 €	490	386	534	470	3 936	62.60%	7.05 €	0.0165%	31 426.67 €	73.4548%
C	A	A	A	S	C	C	CR	AD	Z4K-04921	1.49 €	5	6	2	4	3 941	62.67%	6.44 €	0.0150%	31 433.10 €	73.4698%
C	A	A	A	S	C	C	CR	AD	ZFK-1074	0.02 €	290	306	666	421	4 361	69.36%	6.31 €	0.0147%	31 439.41 €	73.4846%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	LND-01029	14.39 €	0	1	0	0	4 362	69.37%	4.80 €	0.0112%	31 444.21 €	73.4958%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACOFIL	Z4C-04060C	0.69 €	2	7	5	5	4 366	69.44%	3.22 €	0.0075%	31 447.43 €	73.5033%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	LGL-01136	1.57 €	0	6	0	2	4 368	69.47%	3.14 €	0.0073%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD	ELZ 1068	102.24 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	ARST-01081	594.73 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	Z4K-08090A	122.75 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACOFIL	VYC-00612A	37.61 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	FLEXA	EJM 1034	115.70 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	ZHM-01097	2 385.60 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	AD60	ELT 1027	392.43 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	ENI-01018	16.71 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
C	A	B	A	S	L	C	CR	STACO	ZHM-01067	259.01 €	0	0	0	0	4 368	69.47%	- €	0.0000%	31 450.56 €	73.5107%
A	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	VYC-00243E	23.46 €	0	0	165	55	4 423	70.35%	1 290.30 €	3.0159%	32 740.86 €	76.5265%
A	B	A	B	S	U	C	Imp	SL6	VYC 0213C	5.96 €	104	0	347	150	4 574	72.74%	895.99 €	2.0942%	33 636.85 €	78.6207%
A	B	A	B	S	U	C	Imp	SL6	Z3C-03631C	12.58 €	0	120	0	40	4 614	73.37%	503.20 €	1.1761%	34 140.05 €	79.7969%
A	B	A	B	S	U	C	Imp	SL6	VYC-00521B	21.59 €	0	16	53	23	4 637	73.74%	496.57 €	1.1607%	34 636.62 €	80.9575%
B	B	A	B	S	C	C	Imp	SL6	Z3C-04513A	0.55 €	761	414	1068	748	5 384	85.63%	411.22 €	0.9612%	35 047.83 €	81.9187%
B	B	A	B	S	C	C	Imp	SL6	Z2C 02182B	1.57 €	254	253	274	260	5 645	89.77%	408.72 €	0.9553%	35 456.56 €	82.8740%
B	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	ZNM 6038	321.03 €	0	0	3	1	5 646	89.79%	321.03 €	0.7504%	35 777.59 €	83.6244%
B	B	A	B	S	C	C	Imp	SL6	Z2A-03348C	4.09 €	52	27	132	70	5 716	90.91%	287.66 €	0.6724%	36 065.25 €	84.2968%
B	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	RDS-09006	382.85 €	2	0	0	1	5 717	90.92%	255.23 €	0.5966%	36 320.48 €	84.8933%
B	B	A	B	S	U	C	Imp	SL6	VYC-00170L	10.63 €	20	21	3	15	5 731	91.15%	155.91 €	0.3644%	36 476.39 €	85.2577%
B	B	A	B	S	U	C	Imp	SL6	VYC-00246B	10.97 €	7	19	16	14	5 745	91.37%	153.58 €	0.3590%	36 629.97 €	85.6167%

Annexe IX: Echantillon de PdR

B	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	AZNM-01074	64.48 €	1	0	6	2	5 748	91.41%	150.45 €	0.3517%	36 780.42 €	85.9684%
B	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	39000026	350.11 €	1	0	0	0	5 748	91.41%	116.70 €	0.2728%	36 897.13 €	86.2411%
B	B	B	B	S	L	C	Imp	Cutex	39000027	350.11 €	1	0	0	0	5 748	91.42%	116.70 €	0.2728%	37 013.83 €	86.5139%
B	B	A	B	S	U	C	Imp	SL6	YVC-00247A	7.99 €	0	2	30	11	5 759	91.59%	85.23 €	0.1992%	37 099.06 €	86.7131%
B	B	A	B	S	U	C	Imp	SL6	VYC-00245B	7.19 €	15	0	17	11	5 770	91.76%	76.69 €	0.1793%	37 175.75 €	86.8924%
B	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	Z3T 3422A	74.69 €	1	0	2	1	5 771	91.78%	74.69 €	0.1746%	37 250.44 €	87.0669%
B	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	Z0C-03588F	8.50 €	8	8	10	9	5 779	91.91%	73.67 €	0.1722%	37 324.11 €	87.2391%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	Z4C 2172B	7.69 €	8	3	9	7	5 786	92.02%	51.27 €	0.1198%	37 375.37 €	87.3590%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	EGS-01038	66.56 €	0	2	0	1	5 787	92.03%	44.37 €	0.1037%	37 419.74 €	87.4627%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	Z4C 2171B	7.69 €	5	3	8	5	5 792	92.11%	41.01 €	0.0959%	37 460.76 €	87.5585%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	4TA-1856	37.65 €	0	1	1	1	5 793	92.12%	25.10 €	0.0587%	37 485.86 €	87.6172%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	Z4R 6682A	2.08 €	5	5	22	11	5 803	92.29%	22.19 €	0.0519%	37 508.05 €	87.6691%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	AZNM-01122	8.25 €	3	3	2	3	5 806	92.34%	22.00 €	0.0514%	37 530.05 €	87.7205%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	AZNM-01519	44.99 €	0	0	1	0	5 806	92.34%	15.00 €	0.0350%	37 545.04 €	87.7555%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	Z4T-01378	9.96 €	0	3	1	1	5 808	92.36%	13.28 €	0.0310%	37 558.32 €	87.7866%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	Z4T-01241	3.01 €	0	2	9	4	5 811	92.42%	11.03 €	0.0258%	37 569.35 €	87.8123%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	39001982	31.54 €	0	1	0	0	5 812	92.43%	10.51 €	0.0246%	37 579.86 €	87.8369%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	Cutex	39001982	31.54 €	0	1	0	0	5 812	92.43%	10.51 €	0.0246%	37 590.38 €	87.8615%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	Z4R 6681B	2.59 €	0	0	8	3	5 815	92.47%	6.91 €	0.0161%	37 597.28 €	87.8776%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	SL6	Z4R-00021	0.47 €	14	18	7	13	5 828	92.68%	6.14 €	0.0144%	37 603.43 €	87.8920%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	Z4U-01606	0.27 €	5	0	0	2	5 829	92.71%	0.45 €	0.0011%	37 603.88 €	87.8930%
C	B	B	B	S	L	C	Imp	KON	MKYS-03005A	426.20 €	0	0	0	0	5 829	92.71%	- €	0.0000%	37 603.88 €	87.8930%
A	C	C	C	ST	L	P	CR	AD60	PVE 1143	867.32 €	1	2	0	1	5 830	92.72%	867.32 €	2.0272%	38 471.20 €	89.9203%
A	C	C	C	ST	U	p	CR	AD	HWM 1374	81.79 €	8	16	0	8	5 838	92.85%	654.32 €	1.5294%	39 125.52 €	91.4496%
A	C	B	C	S	L	p	CR	AD	Z3T-2389	452.63 €	0	4	0	1	5 840	92.87%	603.50 €	1.4106%	39 729.02 €	92.8602%
A	C	B	C	S	L	p	CR	AD	TFS-01019	146.84 €	3	3	6	4	5 844	92.94%	587.34 €	1.3728%	40 316.36 €	94.2330%
B	C	B	C	ST	C	p	CR	AD	HWM 1505	94.91 €	7	2	2	4	5 847	92.99%	348.00 €	0.8134%	40 664.36 €	95.0464%

Annexe IX: Echantillon de PdR

B	C	B	C	S	L	P	CR	AD60	Z3C-04855A	95.79 €	0	2	4	2	5 849	93.03%	191.58 €	0.4478%	40 855.94 €	95.4942%
B	C	B	C	S	L	P	CR	AD60	Z3T 3550	450.82 €	0	0	1	0	5 850	93.03%	150.27 €	0.3512%	41 006.22 €	95.8455%
B	C	B	C	ST	C	P	CR	AD	TBG 1112	3.58 €	42	35	31	36	5 886	93.60%	128.81 €	0.3011%	41 135.02 €	96.1465%
B	C	B	C	S	L	P	CR	STACO	ZSE-01021	36.12 €	2	2	6	3	5 889	93.66%	120.40 €	0.2814%	41 255.42 €	96.4279%
B	C	B	C	S	L	P	CR	AD	Z2W-10498	342.19 €	0	0	1	0	5 889	93.66%	114.06 €	0.2666%	41 369.49 €	96.6946%
B	C	B	C	S	L	P	CR	AD	Z2W-10620	334.94 €	0	0	1	0	5 890	93.67%	111.65 €	0.2610%	41 481.13 €	96.9555%
B	C	B	C	S	L	P	CR	AD	Z2W-10621	334.94 €	0	0	1	0	5 890	93.67%	111.65 €	0.2610%	41 592.78 €	97.2165%
B	C	B	C	S	L	P	CR	AD60	Z4A-04982A	25.16 €	3	4	6	4	5 894	93.74%	109.04 €	0.2549%	41 701.82 €	97.4713%
B	C	B	C	ST	C	P	CR	AD	HDT 1038	1.64 €	37	58	84	60	5 954	94.69%	98.18 €	0.2295%	41 800.00 €	97.7008%
B	C	B	C	S	L	P	CR	STACO	AZSE-01021	27.51 €	2	2	6	3	5 958	94.75%	91.70 €	0.2143%	41 891.70 €	97.9151%
B	C	B	C	S	L	P	CR	SL6	Z3C 4460	26.78 €	1	2	6	3	5 961	94.79%	80.33 €	0.1877%	41 972.02 €	98.1029%
B	C	C	C	ST	L	P	CR	AD	ADSL-01255	19.69 €	0	11	0	4	5 964	94.85%	72.19 €	0.1687%	42 044.21 €	98.2716%
B	C	B	C	S	L	P	CR	SL6	ATP-1013	5.24 €	2	0	39	14	5 978	95.07%	71.55 €	0.1672%	42 115.76 €	98.4388%
B	C	B	C	S	L	P	CR	SL6	Z4R-05351A	19.92 €	6	2	1	3	5 981	95.12%	59.75 €	0.1396%	42 175.50 €	98.5785%
C	C	B	C	S	L	P	CR	AD	APVE-01063	79.58 €	0	1	1	1	5 982	95.13%	53.05 €	0.1240%	42 228.55 €	98.7025%
C	C	A	C	S	C	P	CR	STACO	LND-01030	16.77 €	1	5	3	3	5 985	95.18%	50.31 €	0.1176%	42 278.86 €	98.8201%
C	C	C	C	ST	L	P	CR	AD60	PBK-01024	14.76 €	5	3	2	3	5 988	95.23%	49.20 €	0.1150%	42 328.06 €	98.9351%
C	C	C	C	ST	L	P	CR	AD60	PBK-01024	14.76 €	5	3	2	3	5 991	95.28%	49.20 €	0.1150%	42 377.26 €	99.0501%
C	C	A	C	S	U	P	CR	AD	TBG-1133	21.90 €	2	3	2	2	5 994	95.32%	47.52 €	0.1111%	42 424.78 €	99.1611%
C	C	B	C	S	L	P	CR	AD60	Z4U-02405	9.05 €	2	4	8	5	5 998	95.39%	42.25 €	0.0987%	42 467.03 €	99.2599%
C	C	B	C	S	L	P	CR	AD	Z3R-10152A	122.59 €	0	1	0	0	5 999	95.40%	40.86 €	0.0955%	42 507.90 €	99.3554%
C	C	B	C	S	L	P	CR	AD	APVE-01062	119.18 €	0	0	1	0	5 999	95.40%	39.73 €	0.0929%	42 547.62 €	99.4483%
C	C	B	C	S	L	P	CR	AD	Z2R-09648A	110.90 €	0	0	1	0	5 999	95.41%	36.97 €	0.0864%	42 584.59 €	99.5347%
C	C	B	C	S	L	P	CR	AD60	Z4U-02439	0.92 €	28	35	49	37	6 037	96.00%	34.44 €	0.0805%	42 619.03 €	99.6152%
C	C	B	C	S	L	P	CR	AD60	Z4U 2439	0.87 €	28	35	49	37	6 074	96.59%	32.48 €	0.0759%	42 651.51 €	99.6911%
C	C	A	C	S	U	P	Imp	SL6	Z4R 6687A	1.05 €	27	3	36	22	6 096	96.94%	23.10 €	0.0540%	42 674.61 €	99.7451%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	SL6	Z4R-06687A	1.05 €	21	3	36	20	6 116	97.26%	21.00 €	0.0491%	42 695.61 €	99.7942%

Annexe IX: Echantillon de PdR

C	C	A	C	S	C	P	Imp	AD	TGB1117	13.01 €	0	0	4	1	6 117	97.28%	17.34 €	0.0405%	42 712.95 €	99.8347%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	AD60	ARF-01369	6.26 €	2	3	1	2	6 119	97.32%	12.51 €	0.0292%	42 725.46 €	99.8639%
C	C	B	C	ST	C	P	Imp	SL6	Z4R 6689	0.31 €	21	9	31	20	6 140	97.64%	6.25 €	0.0146%	42 731.71 €	99.8785%
C	C	B	C	ST	C	P	Imp	SL6	Z4R-06689	0.31 €	21	9	31	20	6 160	97.96%	6.25 €	0.0146%	42 737.97 €	99.8932%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	SL6	Z4A-02830A	5.72 €	0	1	2	1	6 161	97.98%	5.72 €	0.0134%	42 743.69 €	99.9065%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	SL6	Z4U-00053F	3.37 €	1	2	2	2	6 163	98.00%	5.61 €	0.0131%	42 749.30 €	99.9196%
C	C	A	C	S	C	P	CR	AD	TFW-01085	2.73 €	1	0	5	2	6 165	98.04%	5.46 €	0.0128%	42 754.76 €	99.9324%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	SL6	39000109	12.77 €	0	0	1	0	6 165	98.04%	4.26 €	0.0099%	42 759.02 €	99.9424%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	SL6	39000109	12.70 €	0	0	1	0	6 165	98.05%	4.23 €	0.0099%	42 763.25 €	99.9523%
C	C	A	C	S	C	P	CR	AD	Z4T 0969A	0.46 €	1	13	12	9	6 174	98.18%	3.99 €	0.0093%	42 767.24 €	99.9616%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	SL6	39001988	11.62 €	1	0	0	0	6 174	98.19%	3.87 €	0.0091%	42 771.11 €	99.9706%
C	C	C	C	ST	L	P	CR	AD	39001988	11.62 €	1	0	0	0	6 175	98.20%	3.87 €	0.0091%	42 774.98 €	99.9797%
C	C	B	C	S	L	P	CR	AD60	PZV-01389	2.44 €	1	1	2	1	6 176	98.22%	3.25 €	0.0076%	42 778.23 €	99.9873%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	SL6	Z4T-01379	8.73 €	0	0	1	0	6 176	98.22%	2.91 €	0.0068%	42 781.14 €	99.9941%
C	C	B	C	ST	C	P	CR	AD	Z4K-06945A	7.61 €	0	0	1	0	6 177	98.23%	2.54 €	0.0059%	42 783.68 €	100.0000%
C	C	B	C	ST	C	P	CR	AD	HCS-01027	50.13 €	0	0	0	0	6 177	98.23%	- €	0.0000%	42 783.68 €	100.0000%
C	C	A	C	S	C	P	CR	AD	ZNM 6301C	6.20 €	0	0	0	0	6 177	98.23%	- €	0.0000%	42 783.68 €	100.0000%
C	C	A	C	S	C	P	Imp	SL6	Z4U-1491		18	54	254	109	6 285	99.96%	- €	0.0000%	42 783.68 €	100.0000%
C	C	A	C	S	C	P	Imp	SL6	39001789		0	5	0	2	6 287	99.98%	- €	0.0000%	42 783.68 €	100.0000%
C	C	B	C	S	L	P	Imp	SL6	HDG-01129	4.14 €	0	0	0	0	6 287	99.98%	- €	0.0000%	42 783.68 €	100.0000%



Classe A



Classe B



Classe C

Fiche d'évaluation fournisseur :

Grille d'évaluation de fournisseur

	Prix	Délais	Qualité	Service	Environnement
S (satisfaisant)	4	4	4	4	4
A (Améliorer)	3	3	3	3	3
M (Moyen)	2	2	2	2	2
I (Insatisfaisant)	1	1	1	1	1

En additionnant le nombre des points obtenus pour chaque critère, nous obtenons une note / 20 il suffit ensuite de classer le fournisseur selon la répartition suivante

Classe A : de 16 à 20 => Qualifié.

Classe B : de 11 à 15=> Sous Surveillance.

Classe C : inférieur à 11=> à suspendre

Définition : (Web5, 2014)

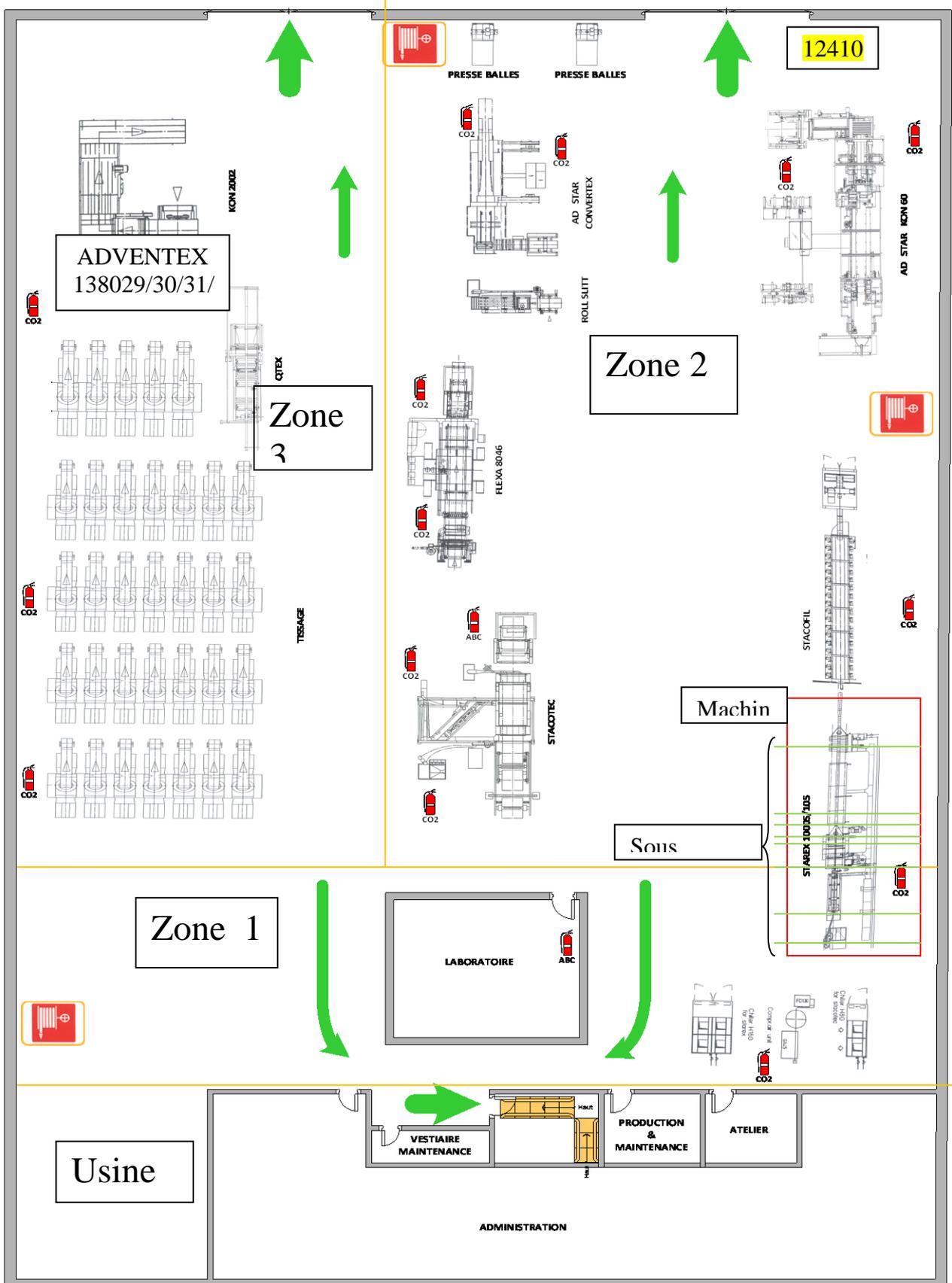
Une échelle de Likert (du nom du psychologue américain Rensis Likert) est une échelle de jugement répandue dans les questionnaires psychométriques par laquelle la personne interrogée exprime son degré d'accord ou de désaccord vis-à-vis d'une affirmation (l'énoncé).

L'échelle contient en général cinq ou sept choix de réponse qui permettent de nuancer le degré d'accord. Le texte des étiquettes est variable, par exemple :

1. Pas du tout d'accord
2. Pas d'accord
3. Ni en désaccord ni d'accord
4. D'accord
5. Tout à fait d'accord

Pour les échelles impaires, le niveau central permet de n'exprimer aucun avis, tandis que les échelles paires (par exemple à quatre modalités) sont dites « à choix forcé ». À chaque réponse il est possible d'attribuer une note (positive ou négative) qui permet un traitement quantitatif des données, pour calculer par exemple la moyenne (et l'écart-type) des réponses données par l'échantillon interrogé.

L'échelle de Likert est beaucoup utilisée en psychologie sociale et clinique, sciences de gestion (notamment en marketing), sondages, etc



Présentation de modèle :

- La demande (N) est connue et constante au cours du temps ;
- Aucune restriction sur les quantités à commander ;
- Pas de remise (valeur fixe du coût d'un article) et les coûts sont fixes ;
- Le délai de livraison (D) est nul et la quantité commandée est livrée d'un seul coup ;
- L'article est traité indépendamment des autres et il n'y a pas de rupture de stock.

Les coûts considérés sont le coût de commande (Cc) et le coût de possession (Cp).

Synthèse des calculs des coûts de stocks :

Les coûts de stock sont donnés comme suit :

Coûts	Coût d'Achat (Ca)	Coût de Commande (Cc)	Coût de Possession(Cp)
Formule	$N \times a$	$(N/Q) \times Cc$	$(Q/2) \times t \times a$

Avec :

- N : demande annuelle ;
- Q : quantité à commander ;
- Cc : coût de lancement d'une commande ;
- a : coût d'achat unitaire ;
- t : taux du coût de possession.

Le stock moyen est de (Q/2). La valeur moyenne du stock est donc égale à (Q/2) × a.

Le coût des stocks suit la courbe représentée dans la figure ci – dessous :

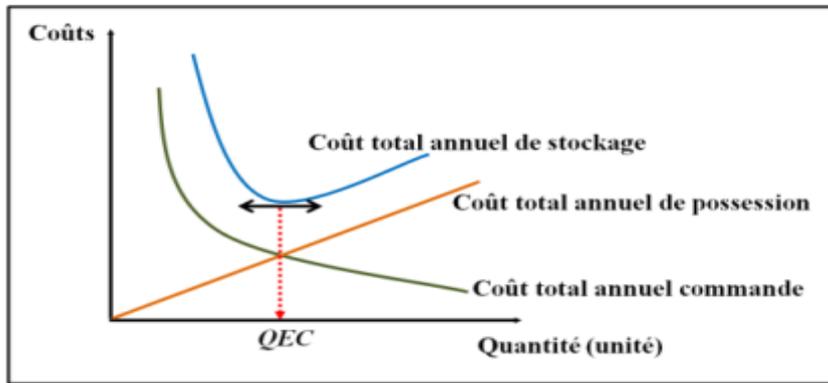


Figure 76 : courbe des coûts de stock

Le calcul de la QEC se fait en minimisant la fonction coût total (Ct) :

On obtient les résultats suivants :

$$Ct = Ca + Cc + Cp$$

Quantité Economique à Commander :

$$QEC = \sqrt{\frac{2 \cdot N \cdot Cc}{Cp}}$$

Période Economique entre deux commandes :

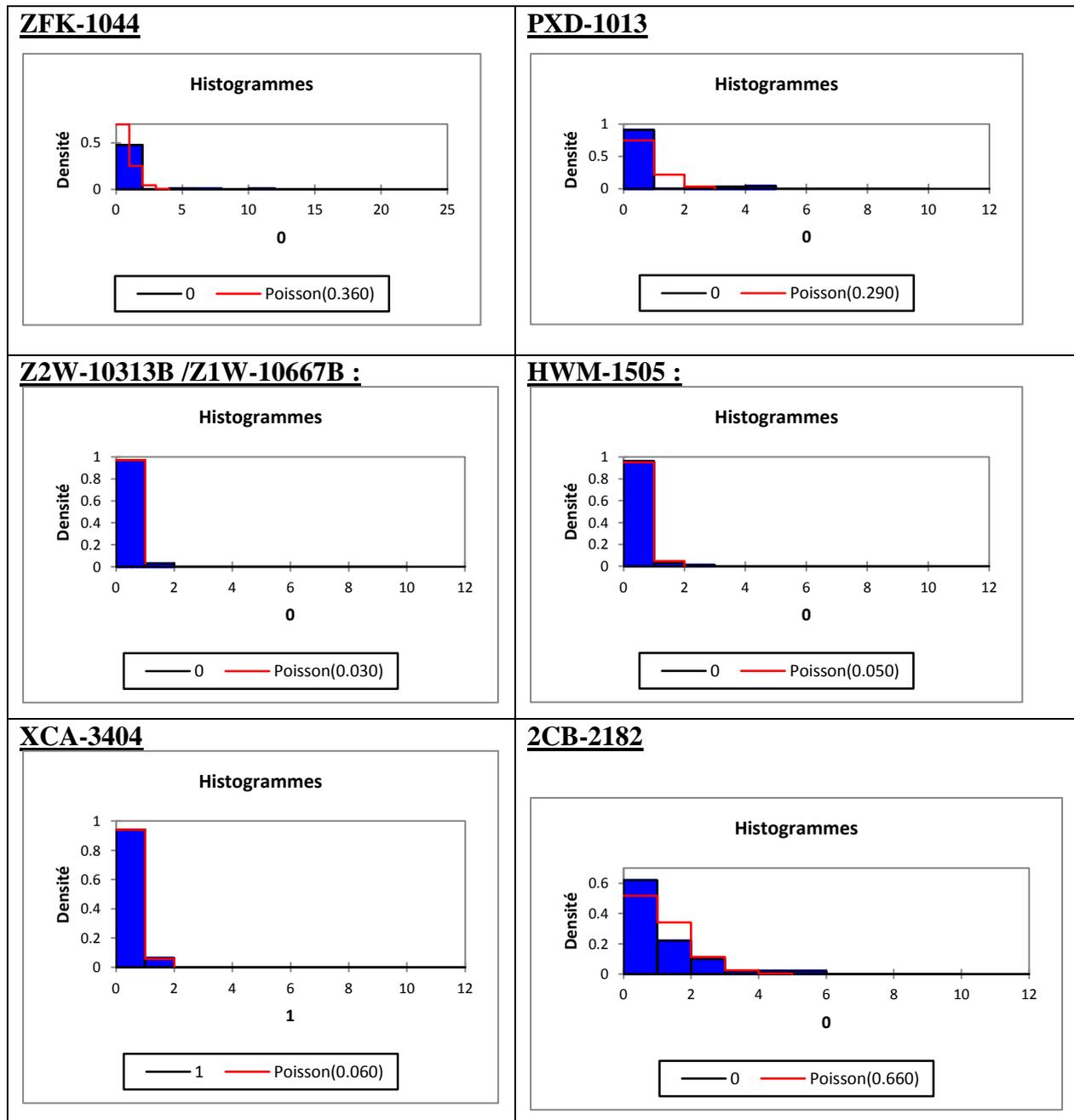
$$TEC = \sqrt{\frac{2 \cdot Cc}{N \cdot Cp}}$$

Lois de Poisson :

Hypothèses :

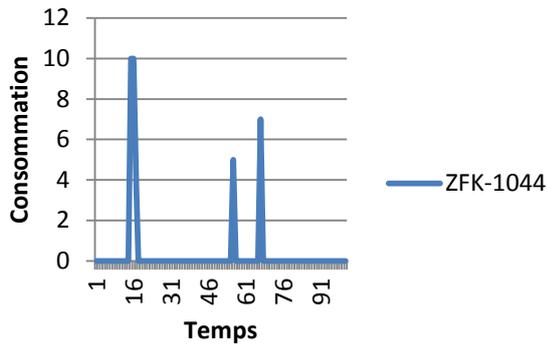
- H_0 : La demande suit une loi de Poisson.
 - H_1 : La demande ne suit pas une loi de Poisson.
- Si la p-value calculée est supérieure au niveau de signification $\alpha = 0,05$, alors l'hypothèse nulle H_0 est validée.
- Sinon l'hypothèse nulle H_0 est rejetée.

Le teste de validation a été réalisé par XLstat 2010. D'où les résultats sont les suivants :

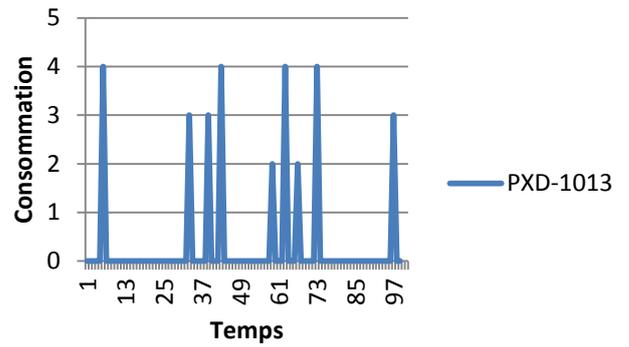


Courbe de l'évolution de la consommation :

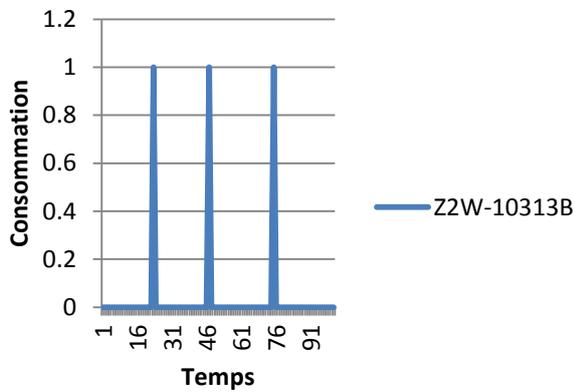
ZFK-1044



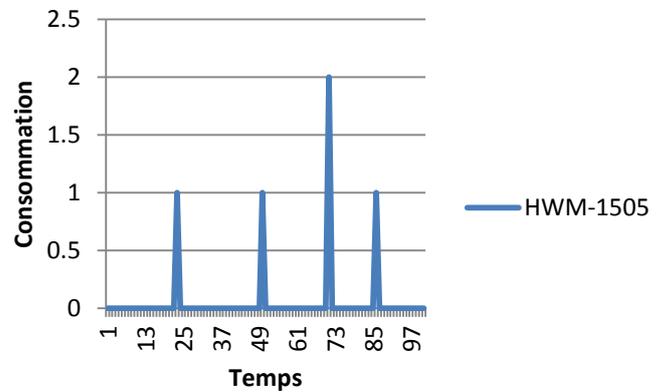
PXD-1013



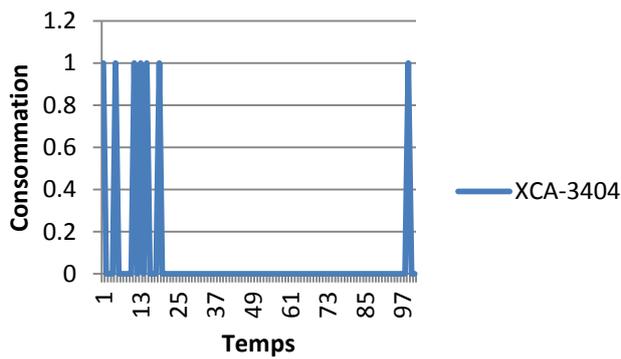
Z2W-10313B



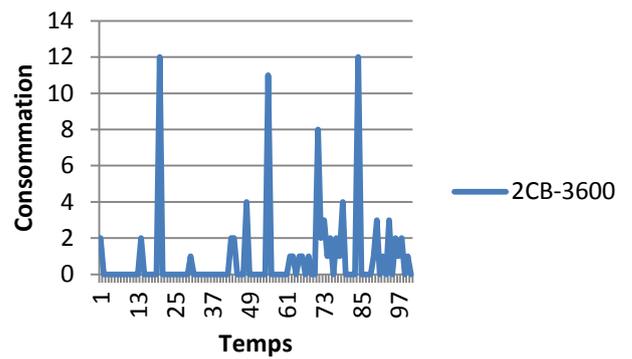
HWM-1505



XCA-3404



2CB-3600



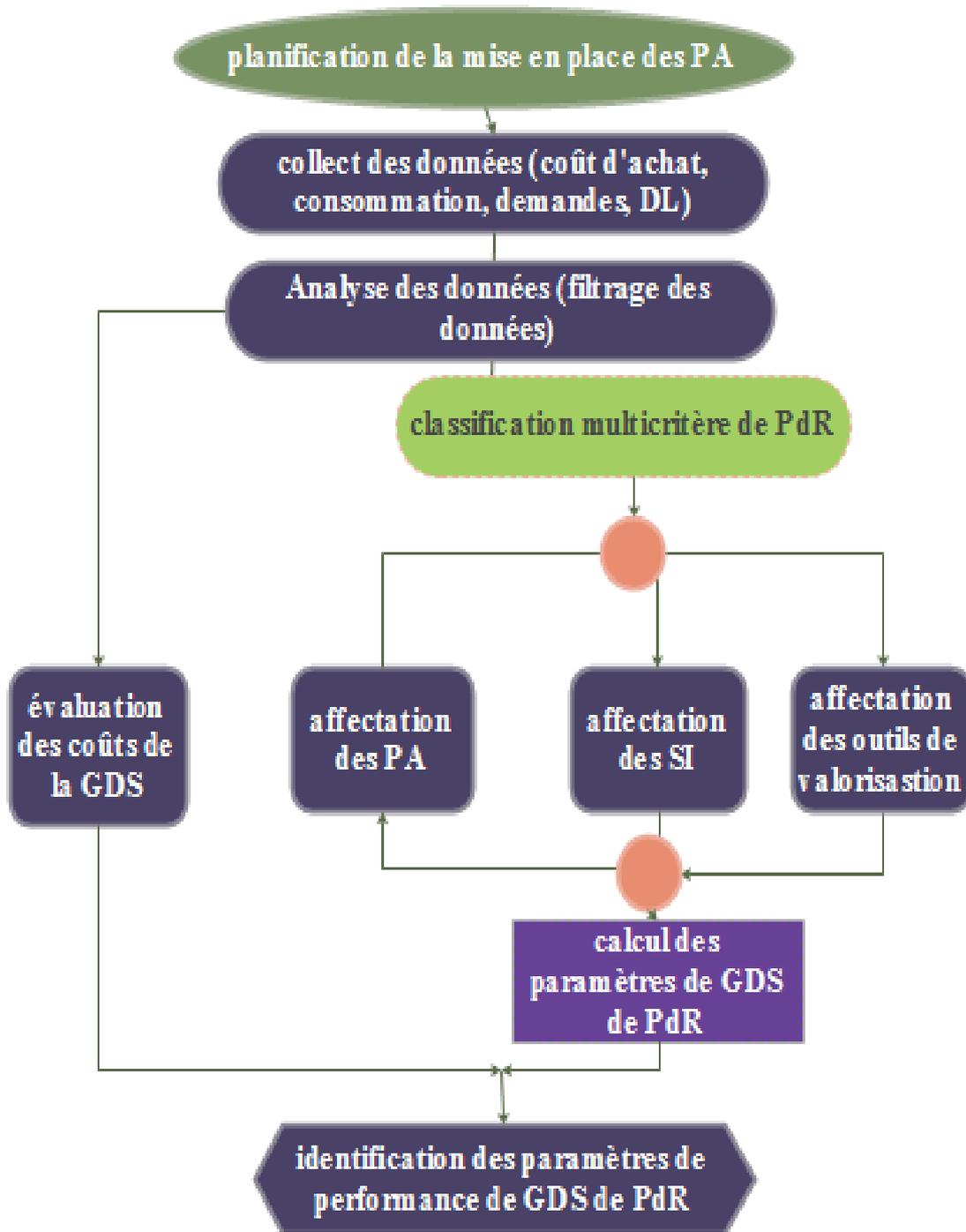


Figure 77 : schéma de processus de la mise en place des Politiques d'approvisionnement

Annexe XVI : Résultats de lissage exponentiel

2CB-2182 :

Fréquence	Consommation annuelle	Essai 1	Essai 2	Erreur	Erreur en valeur absolue	MSE
		$\alpha = 0,06701478$	$\alpha = 0,8$			
1	0	0	0	0	0	0
2	4	0,00	0	4	4	16
3	2	0,27	3,2	1,73	1,73194087	2,99961919
4	0	0,38	2,24	-0,38412477	0,38412477	0,14755184
5	0	0,36	0,448	-0,35838273	0,35838273	0,12843818
6	0	0,33	0,0896	-0,33436579	0,33436579	0,11180048
7	0	0,31	0,01792	-0,31195834	0,31195834	0,097318
8	2	0,29	0,003584	1,70894748	1,70894748	2,9205015
9	0	0,41	1,6007168	-0,40557726	0,40557726	0,16449291
10	0	0,38	0,32014336	-0,37839759	0,37839759	0,14318474
11	0	0,35	0,06402867	-0,35303936	0,35303936	0,12463679
12	0	0,33	0,01280573	-0,3293805	0,3293805	0,10849151
13	0	0,31	0,00256115	-0,30730714	0,30730714	0,09443768
14	0	0,29	0,00051223	-0,28671302	0,28671302	0,08220435
15	1	0,27	0,00010245	0,73250099	0,73250099	0,5365577
16	1	0,32	0,80002049	0,6834126	0,6834126	0,46705278
17	1	0,36	0,9600041	0,63761385	0,63761385	0,40655142
18	0	0,41	0,99200082	-0,4051157	0,4051157	0,16411873
19	0	0,38	0,19840016	-0,37796696	0,37796696	0,14285902
20	1	0,35	0,03968003	0,64736241	0,64736241	0,41907809
21	0	0,40	0,80793601	-0,39602044	0,39602044	0,15683219
22	2	0,37	0,1615872	1,63051878	1,63051878	2,65859151
23	0	0,48	1,63231744	-0,47875008	0,47875008	0,22920163
24	0	0,45	0,32646349	-0,44666674	0,44666674	0,19951118
25	3	0,42	0,0652927	2,58326653	2,58326653	6,67326597
26	1	0,59	2,41305854	0,41014949	0,41014949	0,1682226
27	0	0,62	1,28261171	-0,61733659	0,61733659	0,38110447
28	1	0,58	0,25652234	0,42403409	0,42403409	0,17980491
29	0	0,60	0,85130447	-0,60438247	0,60438247	0,36527816
30	2	0,56	0,17026089	1,43612009	1,43612009	2,06244092
31	5	0,66	1,63405218	4,33987882	4,33987882	18,8345482
32	1	0,95	4,32681044	0,04904279	0,04904279	0,0024052
33	0	0,95	1,66536209	-0,9542438	0,9542438	0,91058124
34	1	0,89	0,33307242	0,10970464	0,10970464	0,01203511
35	3	0,90	0,86661448	2,1023528	2,1023528	4,41988731
36	2	1,04	2,5733229	0,96146409	0,96146409	0,9244132
37	1	1,10	2,11466458	-0,10296822	0,10296822	0,01060245
38	0	1,10	1,22293292	-1,09606782	1,09606782	1,20136467
39	0	1,02	0,24458658	-1,02261508	1,02261508	1,0457416
40	1	0,95	0,04891732	0,04591525	0,04591525	0,00210821
41	1	0,96	0,80978346	0,04283825	0,04283825	0,00183512
42	0	0,96	0,96195669	-0,96003255	0,96003255	0,92166249
43	0	0,90	0,19239134	-0,89569618	0,89569618	0,80227164
44	0	0,84	0,03847827	-0,83567129	0,83567129	0,69834651
45	0	0,78	0,00769565	-0,77966896	0,77966896	0,60788369
46	0	0,73	0,00153913	-0,72741962	0,72741962	0,5291393
47	0	0,68	0,00030783	-0,67867175	0,67867175	0,46059535
48	1	0,63	6,1565E-05	0,36680929	0,36680929	0,13454905
49	0	0,66	0,80001231	-0,65777236	0,65777236	0,43266447
50	1	0,61	0,16000246	0,38630811	0,38630811	0,14923396
51	0	0,64	0,83200049	-0,63958024	0,63958024	0,40906288
52	0	0,60	0,1664001	-0,59671891	0,59671891	0,35607346
53	0	0,56	0,03328002	-0,55672992	0,55672992	0,30994821
54	1	0,52	0,006656	0,48057921	0,48057921	0,23095638
55	0	0,55	0,8013312	-0,5516267	0,5516267	0,30429201
56	1	0,51	0,16026624	0,48534044	0,48534044	0,23555535
57	4	0,55	0,83205325	3,45281546	3,45281546	11,9219346
58	0	0,78	3,36641065	-0,77857421	0,77857421	0,60617781
59	2	0,73	0,67328213	1,27360177	1,27360177	1,62206146
60	0	0,81	1,73465643	-0,81174838	0,81174838	0,65893543

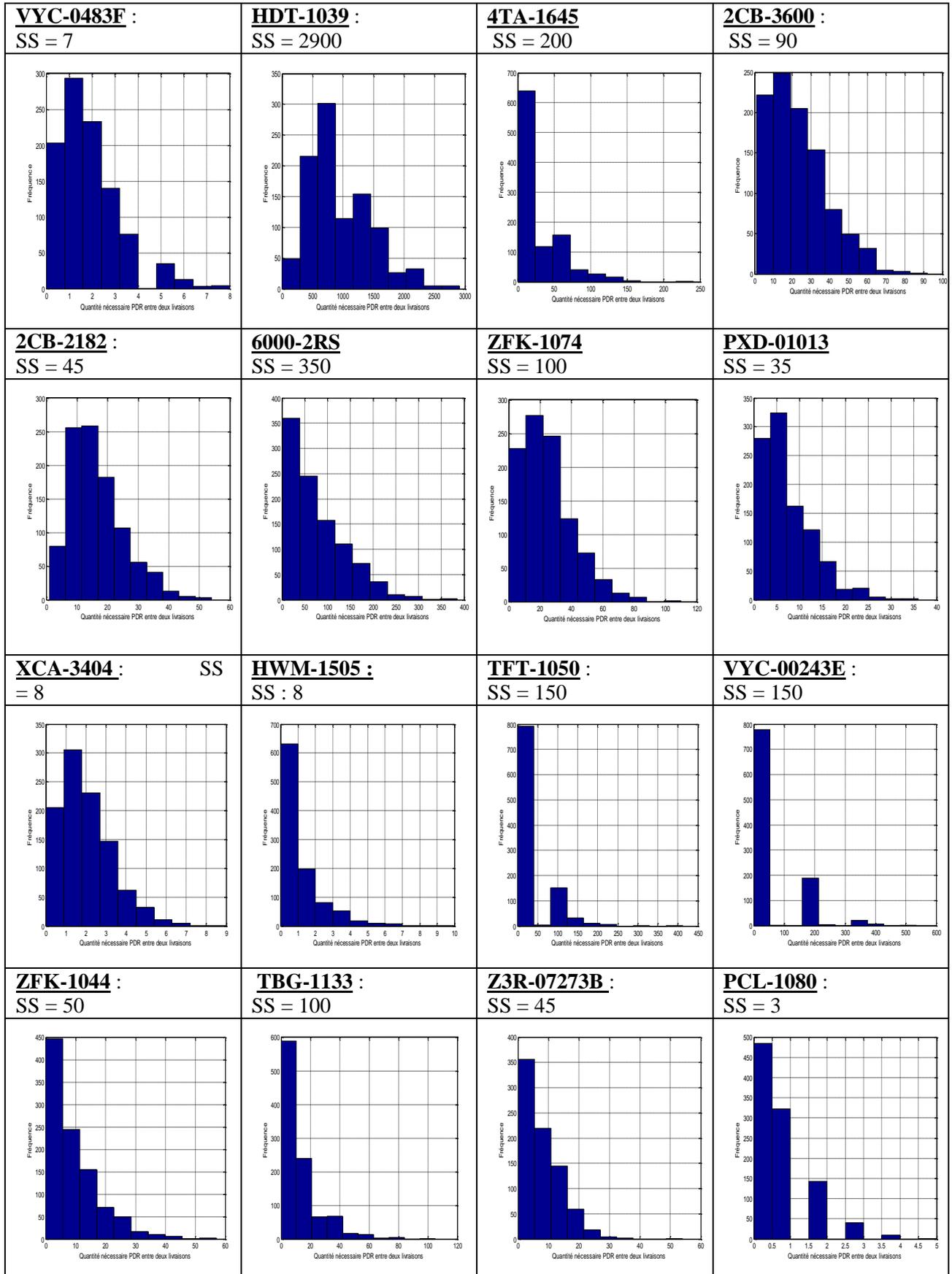
Annexe XVI : Résultats de lissage exponentiel

61	2	0,76	0,34693129	1,24265076	1,24265076	1,54418092
62	1	0,84	1,66938626	0,15937479	0,15937479	0,02540032
63	2	0,85	1,13387725	1,14869433	1,14869433	1,31949866
64	0	0,93	1,82677545	-0,92828517	0,92828517	0,86171336
65	0	0,87	0,36535509	-0,86607634	0,86607634	0,75008823
66	0	0,81	0,07307102	-0,80803643	0,80803643	0,65292287
67	0	0,75	0,0146142	-0,75388604	0,75388604	0,56834417
68	0	0,70	0,00292284	-0,70336453	0,70336453	0,49472167
69	0	0,66	0,00058457	-0,65622871	0,65622871	0,43063612
70	0	0,61	0,00011691	-0,61225169	0,61225169	0,37485213
71	0	0,57	2,3383E-05	-0,57122178	0,57122178	0,32629432
72	0	0,53	4,6765E-06	-0,53294147	0,53294147	0,28402661
73	0	0,50	9,3531E-07	-0,49722652	0,49722652	0,24723421
74	0	0,46	1,8706E-07	-0,46390499	0,46390499	0,21520784
75	5	0,43	3,7412E-08	4,5671835	4,5671835	20,8591651
76	0	0,74	4,00000001	-0,7388853	0,7388853	0,54595149
77	0	0,69	0,8	-0,68936907	0,68936907	0,47522971
78	0	0,64	0,16	-0,64317115	0,64317115	0,41366913
79	0	0,60	0,032	-0,60006918	0,60006918	0,36008302
80	0	0,56	0,0064	-0,55985567	0,55985567	0,31343837
81	0	0,52	0,00128	-0,52233707	0,52233707	0,27283601
82	0	0,49	0,000256	-0,48733276	0,48733276	0,23749322
83	0	0,45	5,12E-05	-0,45467426	0,45467426	0,20672868
84	0	0,42	1,024E-05	-0,42420437	0,42420437	0,17994934
85	0	0,40	2,048E-06	-0,3957764	0,3957764	0,15663896
86	0	0,37	4,096E-07	-0,36925353	0,36925353	0,13634817
87	2	0,34	8,192E-08	1,65549191	1,65549191	2,74065347
88	0	0,46	1,60000002	-0,45545052	0,45545052	0,20743517
89	0	0,42	0,32	-0,4249286	0,4249286	0,18056432
90	1	0,40	0,064	0,6035479	0,6035479	0,36427006
91	1	0,44	0,8128	0,56310127	0,56310127	0,31708304
92	1	0,47	0,96256	0,52536516	0,52536516	0,27600855
93	1	0,51	0,992512	0,49015793	0,49015793	0,24025479
94	0	0,54	0,9985024	-0,5426899	0,5426899	0,29451233
95	1	0,51	0,19970048	0,49367835	0,49367835	0,24371831
96	0	0,54	0,8399401	-0,5394054	0,5394054	0,29095819
97	1	0,50	0,16798802	0,49674273	0,49674273	0,24675334
98	0	0,54	0,8335976	-0,53654637	0,53654637	0,28788201
99	0	0,50	0,16671952	-0,50058983	0,50058983	0,25059018
100	0	0,47	0,0333439	-0,46704292	0,46704292	0,21812909
101	2	0,44	0,00666878	1,56425586	1,56425586	2,44689641

Annexe XVII : Echantillon de calcul des paramètres de GDS des PdR

Code	Données de la GDS			Paramètres économique de stock			Paramètres liées aux PA			Outils de GDS		
	Demande annuelle	Demande mensuelle	Coût d'achat	Périodes économique	Quantité économique	Stock de sécurité	Délais de livraison	Quantité à commander	Point de commande	Classe	Politique d'approvisionnement	Système d'information
Code	Na	Nm	Cu	TEC	QEC	SS	DL	QAC	PC	Classe	PA	SI
VYC-0483F	56	5	6910.31	0.049	2.07	15	5	10	38	A	DQV	fiche de stock
HWM-1505	6	1	13453	0.35	2.12	7	6	1	10	C	RPS	système calendaire
TFT-1050	74	6	68.04	0.26	19.42	10	125	4	781	A	DQV	fiche de stock
ZFK-1074	421	35	2.84	0.09	38.5	5	30	50	1058	A	DQV	fiche de stock
PXD-01013	6	1	1427	0.064	0.51	16	12	17	22	A	PC	fiche de stock
IHR-1029	17	1	44651	0.07	1.32	20	20	18	48	A	PC	fiche de stock
PCL-1080	7	1	108401	0.24	1.74	3	7	3	7	A	PC	fiche de stock
VYC-0243E	90	8	3400	0.08	7.25	30	27	17	233	A	DQV	fiche de stock
HDT-1039	240	20	734	0.5	121	250	39	200	930	A	DQV	fiche de stock
6000-2RS	302	25	320	0.01	0.47	170	53	120	1504	B	RP	système calendaire
4TA-1645	320	27	98	0.04	13.3	65	35	70	998	B	RP	système calendaire
2CB-3600	61	5	340	0.3	2.01	35	27	30	172	B	RP	système calendaire
2CB-2182	159	13	240	1.02	7.6	25	20	22	290	B	RP	système calendaire
XCA-3404	13	1	1030	0.05	0.13	10	12	7	23	B	RP	système calendaire
VYC-00521B	36	3	3060	0.13	4.6	19	15	11	64	A	PC	fiche de stock
VYC-00288	18	2	2248	0.13	2.31	6	7	12	17	A	PC	fiche de stock
Z4A-4982	9	1	3566.78	1.38	12.4	220	20	200	235	C	RPS	système calendaire
IHD-1147	3	0	6295.11	2.07	2.07	87	22	100	93	C	RPS	système calendaire
Z4U-02405	12	1	1284	0.5	1.8	17	12	10	29	C	RPS	système calendaire

Annexe XVIII: Résultats de l'algorithme Monte Carlo



Programme de l'algorithme Monté Carlo (Matlab) :

```

% Cet algorithme permet définir la distribution de la consommation par
% la méthode Monte Carlo
close all;
clear all;
% Lecture des données des mouvements de sortie Stock partir de tables excel
[data,ref]=xlsread('c:\Users\Kamel\Desktop\Mémoires & Stages\Données PDR.xls');
[p,q]=size(data);
% Lecture des délais des 18 dernière commandes PDR partir de tables excel
c=xlsread('c:\Users\Kamel\Desktop\Mémoires & Stages\Délais PDR.xls');
[nn,n]=size(c);
% Choisir la référence PDR sujet à Analyse par la méthode Monte Carlo
% Affichage de la référence de la pièce et lecture du choix
disp('La liste des référence concernées par l'étude est :')
disp(ref);
sprintf('Veuillez choisir une référence à Analyser par la méthode Monte Carlo codifiée de
1 à %d : ',q)
choix=input("");
s=data(:,choix);
[m,mm]=size(s);
% Début de la boucle d'itérations de l'algorithme Monte Carlo
D=0;
for i=1:1000;
    cons=0;
    % Tirage au hasard d'un délai parmi les délais d'approvisionnement PDR
    h=randperm(n);
    cc=c(h(1));
    for k=1:cc
        %Tirage au hasard d'une sortie PDR & Consommation
        hh=randperm(m);
        ss=s(hh(1));
        cons=cons+ss;
    end
    D(i)=cons;
end
hist(D);
xlabel('Quantité nécessaire PDR entre deux livraisons');
ylabel('Fréquence ');
grid on;

```

Algorithme Monté Carlo étendu (nouveau modèle) :

```

% Cet algorithme permet définir la distribution de la consommation par
% la méthode Monte Carlo
close all;
clear all;
% Lecture des données des mouvements de sortie Stock partir de tables excel
[data,ref]=xlsread('c:\Users\Kamel\Desktop\Mémoires & Stages\Données PDR.xls');
[p,q]=size(data);
% Lecture des délais des 18 dernière commandes PDR partir de tables excel
c=xlsread('c:\Users\Kamel\Desktop\Mémoires & Stages\Délais PDR.xls');

```

```

[n,nn]=size(c);
% Lecture des notes evaluation du fournisseur PDR selon les critère :
% 1- Qualité 2- Prix 3- Délai, les notes sont données de 1 à 4
[fia,critere]=xlsread('c:\Users\Kamel\Desktop\Mémoires & Stages\Evaluation Fournisseur.xls');
[n1,n2]=size(fia);
% Choisir la référence PDR sujet à Analyse par la méthode Monte Carlo
% Affichage de la référence de la pièce et lecture du choix
disp('La liste des référence concernées par l'étude est :')
disp(ref);
sprintf('Veuillez choisir une référence à Analyser par la méthode Monte Carlo codifiée de 1 à %d :',q)
choix=input("");
s=data(:,choix);
[m,mm]=size(s);
% Début de la boucle d'itérations de l'algorithme Monte Carlo
D=0;
for i=1:1000;
    cons=0;
    err=0;
    % Tirage au hasard d'un délai parmi les délais d'approvisionnement PDR
    h=randperm(n);
    cc=c(h(1));
    % Tirage au hasard d'une évaluation de la fiabilité du fournisseur PDR
    h1=randperm(n1);
    fia1=fia(h1(1),4);
    for k=1:cc
        % Tirage au hasard d'une sortie PDR & Consommation
        h2=randperm(m);
        ss=s(h2(1));
        cons=cons+ss+1.3*fia1;
    end
    D(i)=cons;
end
figure(1);
plot(D);grid on;
figure(2);
hist(D);
xlabel('Quantité nécessaire PDR entre deux livraisons');
ylabel('Fréquence ');
grid on;
figure(3);
hist(data(:,choix));
xlabel('Quantité nécessaire PDR entre deux livraisons');
ylabel('Fréquence ');
grid on;

```

1- EDITION ET MISE A JOUR

1.1 HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

REVISION A	REDACTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
Nom & Prénom	Cherifa. MOKHTARI Walid. BELHADI	K.TAOUSSI	K. BENTIFOUR
Fonction	Stagiaire	Directrice des systèmes de Management	Directeur Industriel
Date	25.05.2015	26.05.2015	26.05.2015
Visa			

N°	NATURE DE LA MODIFICATION	INDICE REVISION	DATE
1	Création et amélioration	A	26.05.2015

1.2. OBJET ET CHAMP D'APPLICATION

La détermination des différents paramètres de stocks selon le mode opératoire décrit ci-après :

Conditions préalables :

- Installation Microsoft Access 2013.
- Installation Matlab.
- Les fiches de stocks (inventaire des stocks).

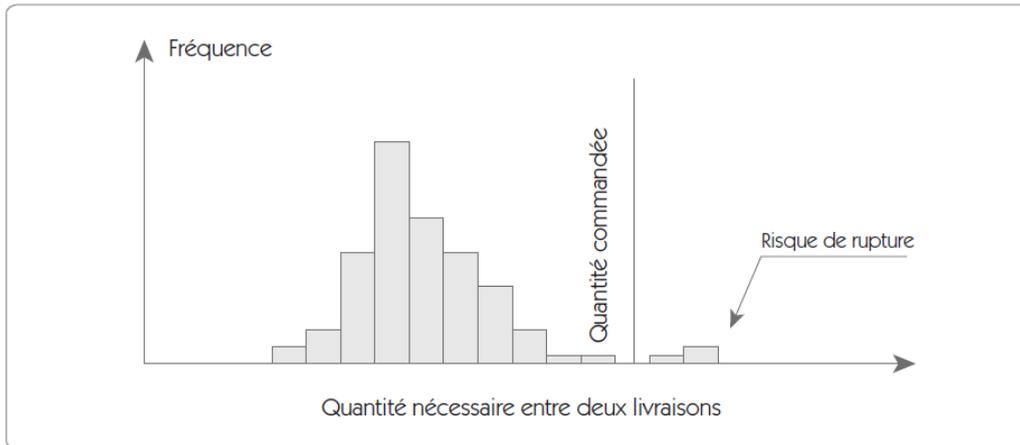
- I. ouvrir l'application sur Access (Sasace.accdb) :
Cette étape permet d'accéder à l'interface suivante



Gestion de la pièces de rechange

NomProduit	AATK-01152	
Quantité à commander	34	
Cout d'achat:	2348	
Nombre de demande	1000	
NumProduit	1	
Classe	A	<input type="button" value="Spécifier"/>
<input type="button" value="Visualiser"/> <input type="button" value="Résolution"/> <input type="button" value="Mouvement"/> <input type="button" value="Nouveau"/> <input type="button" value="Quitter"/>		

- II. Cliquer sur le bouton visualiser, pour l'exécution du programme sur Matlab (Photo capture)
- III. Entrer les consommations sur 101 jours à partir du fichier inventaire des stocks pour une références précises.
- IV. Lancer l'exécution de l'histogramme. Selon le graphe
- V. Interpréter les résultats : faire sortir le stock de sécurité, la quantité à commander, les délais d'approvisionnement.



- VI. Ecrire les résultats obtenus sur l'interface en cliquant sur le bouton Nouveau.

Nouvelle pièce de rechange

NomProduit	ZFK-1074
NumProduit	1
PrixUnit	11,00 €
QteMin	30
Classe	A
Quantité à commander	3
Nbr de demande	12