

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique d'Alger



Département Génie Industriel  
Sanofi Algérie

Mémoire de Projet de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie Industriel option Management  
Industriel

*Intitulé*

Contribution à l'amélioration de la mesure de la performance  
des processus de production en combinant la démarche  
GIMSI et la Business Intelligence  
Application : Sanofi Algérie

**Présenté par**

Rabah Amir CHENOUF  
Younes OULDAMEZIANE

**Sous la direction de**

Mme NIBOUCHE Fatima MCA  
Mme NOUAL Nadjwa MAA

Présenté et soutenu publiquement le : (01/07/2019)

**Composition du jury**

Président :	Mme ABOUN Nacéra	MAA	ENP
Promoteur :	Mme NIBOUCHE Fatima	MCA	ENP
Promoteur :	Mme NOUAL Nadjwa	MAA	ENP
Examineur :	M. ZOUAGHI Iskander	MCB	ENP
Invité	Mme LAHRECHE Lila		Sanofi



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique d'Alger



Département Génie Industriel  
Sanofi Algérie

Mémoire de Projet de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie Industriel option Management  
Industriel

*Intitulé*

Contribution à l'amélioration de la mesure de la performance  
des processus de production en combinant la démarche  
GIMSI et la Business Intelligence  
Application : Sanofi Algérie

**Présenté par**

Rabah Amir CHENOUF  
Younes OULDAMEZIANE

**Sous la direction de**

Mme NIBOUCHE Fatima MCA  
Mme NOUAL Nadjwa MAA

Présenté et soutenu publiquement le : (01/07/2019)

**Composition du jury**

Président	Mme ABOUN Nacéra	MAA	ENP
Promoteur	Mme NIBOUCHE Fatima	MCA	ENP
Promoteur	Mme NOUAL Nadjwa	MAA	ENP
Examineur	M. ZOUAGHI Iskander	MCB	ENP
Invité	Mme LAHRECHE Lila		Sanofi

*DEDICACES*

*JE DÉDIE CE TRAVAIL.*

*À MES TRÈS CHERS PARENTS,*

*À TOUTE MA FAMILLE,*

*À TOUS MES AMIS,*

*À TOUS CEUX POUR QUI JE COMPTE.*

**RABAH AMIR**

## *Dédicaces*

*A mes parents qui sont ma fierté, mon bonheur et ma joie.*

*A mon frère et mes sœurs qui ont toujours été à mes côtés.*

*A toute personne qui m'a aidé tout au long de mon parcours.*

*A tous mes chers.*

*Je dédie ce travail.*

*Younes*

## *Remerciements*

Tout d'abord, nous remercions le bon Dieu de nous avoir prêté vie, santé et volonté pour achever ce modeste travail.

Nous exprimons nos sincères remerciements à Madame NIBOUCHE Fatima et Madame NOUAL Nadjwa pour leur aide immense, leurs conseils précieux ainsi que pour tout le temps qu'ils nous ont consacré tout au long de notre projet pour que celui-ci soit à la hauteur de leurs attentes.

Nous remercions les enseignants du département Génie Industriel de L'Ecole Nationale Polytechnique d'Alger pour tout le savoir qu'ils nous ont transmis tout au long de notre formation.

Nous voudrions exprimer notre profonde reconnaissance à nos parents qui ont tant sacrifié dans leurs vies, pour nous garantir une éducation et un avenir. Ce travail leur est particulièrement dédié.

Nous tenons à remercier notre promoteur au sein de Sanofi Aventis Madame LAHRECHE Lila ainsi qu'à l'ensemble du personnel.

Nos remerciements s'adressent aussi aux membres du jury qui nous font l'honneur d'évaluer notre travail.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Merci à toutes et à tous.

## **ملخص :**

بعد التوسع في أنشطة سانوفي في السوق الجزائرية من خلال افتتاح موقع سيدي عبد الله الصناعي وفي مواجهة بيئة تنافسية صعبة، يظل الأداء وسيلة أساسية للتعامل معها.

يهدف هذا المشروع إلى تحسين نظام قياس ومراقبة أداء عمليات الإنتاج من خلال نهج مبتكر.

بعد تشخيص داخلي ومقارنة معيارية للكشف عن الأعطال في نظام قياس الأداء، تم اقتراح الحلول التالية:

تصميم وتنفيذ لوحات المعلومات الجامعة للمؤشرات التي تعكس الأداء الحقيقي للنظام باستخدام نهج GIMSI وأدوات ذكاء الأعمال.

تصميم وتنفيذ نظام جمع البيانات لتحسين جودتها.

تحقيق نظام لرصد التأثير المالي لإجراءات الأداء.

**الكلمات المفتاحية:** الأداء، مؤشر الأداء، لوحة القيادة، GIMSI، قاعدة البيانات، ذكاء الأعمال.

## **Abstract:**

Following the expansion of Sanofi's activities in the Algerian market through the opening of the Sidi Abdellah industrial site and in view of the difficult competitive context, performance remains an essential lever to face this challenge.

This project aims to improve the measuring and monitoring performance system of production processes through an innovative approach.

Following an internal diagnosis and a Benchmark to detect deficiencies and malfunctions in the performance measurement system, the following solutions were proposed:

Design and implementation of dashboards containing indicators that reflect the actual performance of the system using the GIMSI approach and Business Intelligence tools.

Design and implementation of a data collection system to improve data quality.

The implementation of a system to monitor the financial impact of performance actions.

**Keywords:** Performance, Performance Indicator, Dashboard, GIMSI, Database, Business Intelligence.

## **Résumé :**

Suite à l'expansion des activités de Sanofi sur la marché Algérien à travers l'ouverture du site industriel de Sidi Abdellah et au vu d'un contexte concurrentiel ardu, la performance demeure un levier essentiel pour faire face à celle-ci.

Ce présent projet vise à améliorer le système de mesure et de suivi de la performance des processus de production à travers une démarche innovante.

Suite à un diagnostic interne et un Benchmarking pour déceler les manquements et dysfonctionnements du système de mesure de la performance, les solutions suivantes ont été proposées :

La conception et la mise en œuvre de tableaux de bord regroupant les indicateurs reflétant la performance réelle du système en utilisant la démarche GIMSI et les outils de la Business Intelligence.

La conception et la réalisation d'un système de récolte de données pour améliorer la qualité de données.

La réalisation d'un système de suivi de l'impact financier des actions de performance.

**Mots clés :** Performance, Indicateur de performance, Tableau de bord, GIMSI, Base de données, Business Intelligence.

# Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

<b>Introduction générale.....</b>	<b>12</b>
<b>I. Chapitre 1 : Etat de l'art .....</b>	<b>15</b>
I.1 Introduction .....	16
I.2 La performance.....	16
I.2.1 Définition de la performance.....	16
I.2.2 Le management de la performance .....	16
I.2.3 La mesure de la performance .....	17
I.2.4 Indicateurs de performance .....	17
I.3 L'approche processus .....	18
I.3.1 Définition .....	18
I.3.2 Définition et caractéristiques d'un processus.....	18
I.3.3 Typologie des processus.....	19
I.3.4 Méthodologie de mise en œuvre de l'approche processus.....	20
I.4 Modélisation d'entreprise .....	21
I.4.1 Définitions .....	21
I.4.2 Les méthodes de modélisation en entreprise.....	22
I.4.3 Les langages de modélisation.....	22
I.5 Les Tableaux De Bord.....	22
I.5.1 Définition du Tableau De Bord .....	23
I.5.2 Types de Tableau De Bord.....	23
I.5.3 Conception d'un Tableau De Bord :.....	24
I.6 Système d'information et bases de données .....	27
I.6.1 Système d'information .....	28
I.6.2 Les bases de données.....	28
I.6.3 Présentation de la méthode MERISE .....	30
I.7 La Business Intelligence .....	31
I.7.1 Définition .....	31
I.7.2 La phase d'alimentation : .....	32



I.7.3	La phase de stockage.....	33
I.7.4	La phase d'exploitation des données.....	38
I.8	Conclusion.....	39
<b>II.</b>	<b>Chapitre 2 : Etat des lieux.....</b>	<b>40</b>
II.1	Introduction .....	41
II.2	Présentation de l'entreprise .....	41
II.2.1	Présentation du groupe Sanofi.....	41
II.2.2	Présentation de Sanofi Aventis Algérie .....	41
II.2.3	Stratégie de l'entreprise.....	42
II.2.4	Présentation de Sanofi Aventis Sidi Abdellah .....	42
II.2.5	Système organisationnel Sanofi Aventis Sidi Abdellah.....	43
II.3	Environnement industriel .....	48
II.3.1	Présentation de l'industrie pharmaceutique .....	48
II.3.2	Tendances et concurrence au niveau mondial .....	48
II.3.3	Milieu industriel algérien et concurrence.....	49
II.4	Etat des lieux et diagnostic .....	49
II.4.1	Méthodes et outils du diagnostic.....	49
II.4.2	Identification du but de l'organisation .....	50
II.4.3	Détermination des processus de l'organisation.....	50
II.4.4	Définition du processus de production.....	52
II.4.5	Pilotage des processus de production.....	58
II.4.6	Benchmarking sur les différents référentiels et pratiques en matière d'indicateurs 62	
II.4.7	Comparaison des indicateurs de performance.....	64
II.4.8	Constats et dysfonctionnements .....	67
II.4.9	Synthèse des dysfonctionnements .....	68
II.5	Problématique.....	69
II.6	Conclusion.....	70
<b>III.</b>	<b>Chapitre 3 : Conception de la solution.....</b>	<b>71</b>
III.1	Introduction.....	72
III.2	Choix de la démarche.....	72
III.3	Identification des objectifs .....	73
III.4	Construction du Tableau De Bord .....	73
III.4.1	Indicateurs liés aux coûts .....	73

III.4.2	Indicateurs liés aux délais .....	74
III.4.3	Indicateurs liés à la qualité .....	74
III.5	Choix des indicateurs .....	74
III.6	Collecte d'information.....	79
III.6.1	Indicateurs liés aux coûts .....	80
III.6.2	Indicateurs liés aux délais .....	85
III.6.3	Indicateurs liés à la qualité .....	85
III.6.4	Les outputs, les cibles et la fréquence de calcul des indicateurs .....	86
III.6.5	Conception et réalisation du système transactionnel.....	87
III.7	Le système Tableau de Bord.....	92
III.7.1	Les interactions avec les autres Tableaux De Bord de production.....	92
III.7.2	Le partage de la connaissance .....	92
III.8	Conclusion .....	93
<b>IV.</b>	<b>Chapitre 4 : Réalisation et mise en œuvre de la solution.....</b>	<b>94</b>
IV.1	Introduction.....	95
IV.2	Choix des outils technologiques .....	95
IV.2.1	Conception du système de Tableau De Bord .....	95
IV.2.2	Réalisation du système de Tableau De Bord.....	102
IV.3	Implantation et déploiement.....	111
IV.3.1	Mise en œuvre du système de récolte de données.....	111
IV.3.2	Mise en œuvre du Tableau De Bord.....	112
IV.4	Audit .....	112
IV.4.1	Le contrôle du système.....	112
IV.4.2	Les axes d'amélioration .....	113
IV.5	Réalisation du projet 3P (Performance Plan Piloting) .....	113
IV.5.1	Présentation du projet.....	113
IV.5.2	Réalisation du projet.....	114
IV.6	Conclusion .....	116
	<b>Conclusion générale .....</b>	<b>118</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>121</b>
	<b>Annexes .....</b>	<b>129</b>

# Liste des tableaux

Tableau I-1: Représentation d'un tableau SIPOC.....	19
Tableau I-2: Les étapes de la démarche GIMSI.....	25
Tableau II-1: Outils du Way of Working de SMS .....	44
Tableau II-2: Portefeuille produit SAA Sidi Abdellah.....	46
Tableau II-3: Les investissements les plus importants dans le secteur pharmaceutique.....	49
Tableau II-4: Tableau SIPOC des processus de production.....	54
Tableau II-5: Les indicateurs de performances de la forme solide de SAA.....	59
Tableau II-6: Les indicateurs de performances des formes liquide et sachet de SAA Sidi Abdellah .....	60
Tableau II-7: Les indicateurs de performances hors +QDCI de SAA Sidi Abdellah .....	61
Tableau II-8: Comparaison entre les indicateurs de performance internes et externes.....	64
Tableau II-9: Synthèse des dysfonctionnements .....	68
Tableau II-10: QQQQCP .....	70
Tableau III-1: Analyse des indicateurs de performance liés aux coûts suivant les critères GIMSI .....	75
Tableau III-2: Analyse des indicateurs de performance liés aux délais suivant les critères GIMSI .....	76
Tableau III-3: Analyse des indicateurs de performance liés aux qualités suivant les critères GIMSI.....	78
Tableau III-4: Les indicateurs sélectionnés.....	79
Tableau III-5: Outputs, cible et fréquence de calcul des indicateurs de performance .....	86
Tableau III-6: Les risques et opportunités liés au choix d'Access .....	90
Tableau IV-1: Tableau descriptif des dimensions.....	96
Tableau IV-2: Récapitulatif du processus de modélisation.....	97
Tableau IV-3: Les faits et les mesures des tables de faits .....	98
Tableau IV-4: La matrice de bus décisionnel.....	100
Tableau IV-5: Les risques et opportunités liés au choix de Power BI.....	103
Tableau IV-6: Les analyses effectuées .....	108

# Liste des figures

Figure I-1: Illustration d'un processus générique selon l'ISO.....	19
Figure I-2: Classification des techniques et méthodes de modélisation.....	22
Figure I-3: Représentation globale d'une entreprise .....	28
Figure I-4: Les types de schémas dimensionnels .....	34
Figure I-5: Architecture en Data Marts indépendants .....	34
Figure I-6: Architecture en bus de magasins de données .....	35
Figure I-7: Architecture Hub-and-spokes.....	35
Figure I-8: Architecture en Data Warehouse centralisé .....	36
Figure I-9: Architecture fédérée .....	36
Figure I-10: Processus de modélisation dimensionnelle .....	37
Figure II-1: Système organisationnel SAA Sidi Abdellah .....	43
Figure II-2: Flux global de Sanofi.....	45
Figure II-3: Visual management system de Sanofi .....	46
Figure II-4: Revenus des produits pharmaceutiques des plus grandes entreprises pour l'année 2018.....	48
Figure II-5: Les objectifs de l'organisation .....	50
Figure II-6: Schématisation du SIPOC pour les processus de production .....	55
Figure II-7: Modélisation des processus de production de médicament sous forme « liquide » .....	56
Figure II-8: Processus de benchmarking .....	62
Figure III-1: Etapes de la phase "conception" de la démarche GIMSI .....	72
Figure III-2: Le graphe de dépendances fonctionnelles .....	88
Figure III-3: Le modèle conceptuel.....	89
Figure III-4: Le modèle physique.....	91
Figure III-5: Figure illustrant l'interface de l'application.....	91
Figure IV-1: Le processus de modélisation dimensionnelle .....	95
Figure IV-2: Architecture en bus de magasin de données .....	99
Figure IV-3: Le schéma du modèle dimensionnel .....	101
Figure IV-4: Le système après la phase d'extraction.....	104
Figure IV-5: Le système après la phase de transformation .....	105
Figure IV-6: Le modèle de données sur Power BI.....	106
Figure IV-7: Les mesures et fait du TDB liquide.....	108
Figure IV-8: Interface primaire .....	110
Figure IV-9: Analyse de niveau 1 .....	110
Figure IV-10: Analyse de niveau 2 des rendements liquide .....	110
Figure IV-11: Les principes du 3P .....	114
Figure IV-12: Illustration du 3P .....	116

# Liste des abréviations

<u>Abréviation</u>	<u>Expression</u>
<b>APU</b>	Autonomous Production Units
<b>BDD</b>	Base De Données
<b>BI</b>	Business Intelligence
<b>BMPI</b>	Business Process Modelling Initiative
<b>BOM</b>	Bill of Materials
<b>BOR</b>	Bill of Resources
<b>BPF</b>	Bonnes Pratiques de Fabrication
<b>BPMN</b>	Business Process Model and Notation
<b>BSC</b>	Balanced Scorecard
<b>CQ</b>	Contrôle Qualité
<b>CRI</b>	Coût de Revient Industriel
<b>DM</b>	Data Mart
<b>DRH</b>	Direction des Ressources Humaines
<b>DW</b>	Data Warehouse
<b>ETL</b>	Extract, Transform and Load
<b>GPS</b>	Gemba Problem Solving
<b>hMOD</b>	Heures de Main d'Œuvre Directe
<b>HNA</b>	Heures Non Allouées
<b>HSE</b>	Hygiène, Sécurité et Environnement
<b>IA</b>	Affaires Industrielles
<b>ISO</b>	The International Organization for Standardization
<b>KPI</b>	Key Performance Indicators
<b>MCD</b>	Modèle Conceptuel des Données
<b>MERISE</b>	Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise
<b>MLD</b>	Modèle Logique des Données
<b>MP</b>	Matières Premières
<b>MPD</b>	Modèle Physique de Données
<b>OLAP</b>	Online Analytical Processing
<b>P&amp;L</b>	Profit & Loss
<b>PCT</b>	Process Cycle Time
<b>RFT</b>	Right First Time
<b>SAA</b>	Sanofi Aventis Algérie
<b>SGBD</b>	Système de Gestion de Bases de Données
<b>SI</b>	Système d'Information
<b>SMS</b>	Sanofi Manufacturing System
<b>TDB</b>	Tableau De Bord
<b>TPM</b>	Total Productive Maintenance
<b>TRS</b>	Taux de Rendement Synthétique
<b>UV</b>	Unité de Vente
<b>WPS</b>	Sanofi Winthrop Pharma Saïdal Oued S'Mar

# **Introduction générale**

La performance est un facteur clé de compétitivité qui affecte la pérennité d'une entreprise à court, moyen et long terme. Sa maîtrise lui octroie un avantage concurrentiel et une garantie de survie face à l'environnement instable, à l'évolution de l'attente des consommateurs et à l'incertitude en général. Il lui est donc indispensable d'acquérir et de posséder tous les outils et technologies permettant de la mesurer, la maîtriser et l'améliorer sur l'ensemble de sa chaîne de valeur et ce afin de mieux se différencier, créer, diffuser et capturer de la valeur.

Les entreprises du secteur pharmaceutique ne dérogent pas à cette règle, à l'instar des autres secteurs, elles doivent jumeler efficacité, efficience et pertinence. En effet, ce secteur industriel connaît un essor fulgurant en Algérie avec l'émergence de nouvelles opportunités d'investissement couplées à une demande marché en pleine expansion, cependant il est caractérisé par l'apparition de nouveaux acteurs et une instabilité accrue du marché qui est en perpétuelle évolution.

Dans ce contexte, l'enjeu est donc important et relève de la survie de ces entreprises qui doivent absolument améliorer et maîtriser le pilotage de leurs systèmes de production, tant au niveau stratégique, pour s'adapter aux progrès de la technologie et aux nouvelles problématiques de la santé, qu'au niveau opérationnel, pour réagir face aux aléas et assurer un niveau de flexibilité face aux fluctuations du marché.

Cette maîtrise impose d'une part, un suivi et une supervision du triptyque coût-délai-qualité des processus et d'autre part, la réduction de la variabilité liée à la prise de décision afin de garantir un produit à coût et délais minimums mais surtout un produit de qualité car cela relève de la santé publique.

C'est dans ce contexte-là que Sanofi Algérie a décidé, dans le but de préserver sa place de leader et rester compétitive, d'étendre sa présence en Algérie en édifiant le complexe industriel de Sidi Abdellah qui constitue un investissement de l'ordre de 70 millions d'euros produisant des formes sèches et liquides avec une capacité de production de 100 millions d'unités par an, soit 80% des volumes distribués par Sanofi Aventis en Algérie.

Toutefois cette expansion couplée à une refonte des processus de l'entreprise et l'ajout de nouveaux standards ont généré un ensemble de facteurs et de contraintes empêchant un fonctionnement optimal et induisant des dysfonctionnements que l'expérience et la compétence des dirigeants ne suffisent plus pour y remédier. Dans cette optique, l'informatique décisionnelle devient incontournable, pour assurer à la fois l'intégrité, la structuration et la restitution des données afin de fournir aux décideurs un outil de mesure de la performance lui permettant d'avoir une vue d'ensemble de l'activité traitée et de prendre des décisions en conséquence.

S'inscrivant dans cette démarche, notre projet effectué au sein de l'entreprise Sanofi sur le site de Sidi Abdellah a pour objectif de répondre à la question suivante : Comment améliorer le système de suivi et de mesure de la performance des processus de production de Sanofi Aventis Algérie (SAA) Sidi Abdellah ? et se propose ainsi de contribuer à cette amélioration à travers la démarche GIMSI et les outils de la Business Intelligence (BI).

Le présent projet consiste dans un premier temps à identifier et définir les processus clés de l'entreprise. Cependant, pour les besoins de ce travail nous allons nous focaliser sur des processus pilotes à savoir les processus de production considérés comme les processus les plus complexes et les plus contribuant à l'atteinte des objectifs de l'entreprise. Ces processus seront analysés afin de mettre en évidence leurs dysfonctionnements qui seront développés et priorisés par sujet/thème ; dans un deuxième temps, sur la base des manquements identifiés, proposer des solutions suivant une démarche scientifique permettant d'améliorer la disponibilité et la fiabilité des données et développer un système de Tableaux De Bord (TDB), regroupant un

ensemble d'indicateurs de performance que nous allons choisir, sous forme d'application informatique permettant aux décideurs de :

- Piloter avec plus d'efficience les processus de production.
- Analyser et suivre les indicateurs de performance et détecter les éventuels problèmes.
- Réduire l'incertitude liée à la prise de décision.
- Apprécier à posteriori les actions et plans mis en œuvre ainsi que leurs impacts financiers.

La démarche que nous allons adopter pour ces processus pilotes servira de feuille de route afin de revoir les autres processus en la suivant étape par étape.

Ainsi, notre travail se présentera sur quatre chapitres, comme suit :

Le premier chapitre sera dédié à la présentation et à l'explication des différentes notions et concepts fondamentaux utilisés, et dont nous aurons besoin afin de résoudre notre problématique, comme les méthodes de conception de TDB et la Business Intelligence.

Le second chapitre sera dédié à l'état des lieux à travers une présentation de l'entreprise et de son environnement, puis une approche processus qui nous permettra de définir et de caractériser les processus clés et leurs systèmes de mesure de la performance. Par la suite, nous établirons un Benchmarking afin de comparer les pratiques Sanofi Algérie avec les autres usines Sanofi et les différents concurrents. Sur cette base, nous procéderons à l'identification des différents dysfonctionnements et la validation de notre problématique.

Le troisième chapitre sera dédié à la première partie de notre solution, c'est-à-dire la partie où nous aborderons sa conception à travers la mise en œuvre de la phase conception de la démarche GIMSI, qui aura pour but de définir nos TDB, leurs structures, leurs contenus, leurs sources de données que nous avons enrichies par un système de récolte ainsi que leurs interactions.

Le quatrième chapitre quant à lui sera dédié à la construction et à la réalisation de notre solution en mettant en œuvre la phase construction de la démarche GIMSI en utilisant principalement la Business Intelligence et ses outils et en mettant sur pied un système de suivi des impacts financiers des actions de performance.

Enfin, une conclusion générale et des recommandations seront faites afin de clore le présent travail.



# **I. Chapitre 1 : Etat de l'art**

## I.1 Introduction

Ce chapitre est dédié à l'état de l'art, nous allons présenter les concepts fondamentaux sur lesquels repose notre travail.

En premier lieu nous allons présenter le concept de performance, du management et de la mesure de la performance ainsi que les indicateurs de performances. En second lieu nous allons aborder l'approche processus et ce qu'elle englobe comme définitions et concepts puis les principes et méthodes de modélisation de processus.

Nous introduirons par la suite les concepts liés aux TDB ainsi que les méthodes de construction de ces derniers. Nous finirons par présenter les systèmes d'information, la BI et les phases de construction d'un système décisionnel.

## I.2 La performance

Dans cette partie nous allons définir les concepts de performance, de pilotage d'entreprise, de management et de mesure de la performance puis nous allons nous atteler aux notions d'indicateurs.

### I.2.1 Définition de la performance

La notion de performance peut prendre différents aspects, si nous nous référons au dictionnaire Larousse le terme performance signifie « Le résultat obtenu dans un domaine précis par quelqu'un, une machine, un véhicule » [Laro, 2019]. Dans le jargon industriel, le terme performance, peut être défini comme le résultat du travail de l'entreprise, elle établit le lien entre les objectifs stratégiques de l'organisation, la satisfaction de la clientèle et les contributions économiques. Selon A. Bourguignon la performance industrielle peut-être définie comme : « la réalisation des objectifs organisationnels, quelles que soient la nature et la variété de ces objectifs. Cette réalisation peut se comprendre au sens strict (résultat, aboutissement) ou au sens large du processus qui mène au résultat (action)... » [Bourg, 2000].

Nous pouvons dire que la performance est caractérisée par les trois priorités suivantes.

1. Elle est toujours jugée par rapport à un environnement particulier. Ainsi, la performance est évaluée selon l'impact de l'entreprise sur un marché particulier, et non pas dans un lieu peu susceptible d'être pertinent pour son exploitation.
2. Elle est toujours évaluée par rapport à un objectif pertinent. Ainsi, nous évaluons la performance d'une entreprise selon une vision d'avenir définie sur ce que l'entreprise veut réaliser, et non sur les objectifs d'un autre organisme.
3. Elle est toujours réduite à des caractéristiques pertinentes et reconnaissables. La performance d'une entreprise est évaluée en fonction de paramètres concurrentiels, tels que le coût, la qualité, le temps, etc., et de priorités concurrentielles plus difficiles à mesurer, telles que la flexibilité ou la durabilité, car elles sont pertinentes et reconnaissables.

### I.2.2 Le management de la performance

Avant de parler de mesure de performance ou d'indicateur de performance, il faut définir clairement ce qu'est le management de la performance. Le management de la performance est un « processus continu d'identification, de mesure et de développement de la performance des individus et des équipes ainsi que d'alignement de la performance sur les objectifs stratégiques de l'organisation » [Agui, 2008].

En d'autres termes, le management de la performance est un moyen d'obtenir de meilleurs résultats sur l'ensemble d'une organisation ou des équipes et des personnes qui la composent,

en comprenant et en gérant la performance dans un cadre convenu d'objectifs, de normes et d'exigences. Il s'agit d'un processus visant à établir une compréhension commune de ce qui doit être réalisé et une approche de la gestion et du perfectionnement des compétences des personnes de manière à accroître la probabilité qu'il soit réalisé à court et à long terme, tel que défini par Philpott et Sheppard et repris par Michael ARMSTRONG « L'objectif fondamental du management de la performance est d'établir une culture dans laquelle les individus et les groupes assument la responsabilité de l'amélioration continue des processus opérationnels et de leurs propres compétences et contributions » [Arms, 2000].

### **I.2.3 La mesure de la performance**

Le processus de management de la performance commence par la définition des attentes en termes d'objectifs, de normes et d'exigences par rapport aux capacités. Cependant l'amélioration des performances doit partir d'une compréhension de son niveau actuel. La mesure de la performance est donc la base pour identifier les besoins d'interventions et de développement s'il y a un déficit. Elle fournit l'information nécessaire à la planification et au progrès continu en identifiant les axes à améliorer ainsi que les faiblesses à surmonter mais cet objectif ne peut être atteint que s'il existe des mesures convenues et fiables.

Comme le soulignent Armstrong et Baron « La mesure est un concept important dans le management de la performance. C'est la base pour fournir et générer de la rétroaction, elle identifie où les choses vont bien afin de jeter les bases d'un succès futur et elle indique où les choses ne vont pas si bien, de sorte que des mesures correctives puissent être prises. En général, elle permet de répondre à deux questions fondamentales : Ce qui est fait vaut-il la peine d'être fait ? et cela a-t-il été bien fait ? » [Arms, 1998].

Ils indiquent également que les mesures de performances devraient :

- Être liées aux objectifs stratégiques qui sont importants sur le plan organisationnel et qui stimulent la performance de l'entreprise ;
- Être pertinentes par rapport aux objectifs et aux responsabilités des équipes et des personnes concernées ; elles ne sont efficaces que si elles découlent d'énoncés des responsabilités ou si elles sont fondées sur des cadres de capacités bien documentés ;
- Mettre l'accent sur les extrants, les réalisations et les comportements mesurables qui peuvent être clairement définis et pour lesquels des données probantes peuvent être fournies ;
- Indiquer les données ou les éléments probants qui seront disponibles comme base de mesure ;
- Être vérifiables et fournir des renseignements qui confirmeront la mesure dans laquelle les attentes ont été comblées ;
- Être aussi précises que possible en fonction de l'objectif de la mesure et de la disponibilité des données ;
- Fournir une base solide pour l'action et la rétroaction ;
- Être complètes, couvrant tous les aspects clés de la performance.

### **I.2.4 Indicateurs de performance**

L'indicateur de performance est défini par la Commission de l'Association Française de Gestion Industrielle comme « une donnée quantifiée qui mesure l'efficacité et/ou l'efficacité de tout ou une partie d'un processus ou d'un système (réel ou simulé), par rapport à une norme, un plan ou un objectif, déterminé, accepté dans le cadre d'une stratégie d'entreprise » [Berr, 2002].

### **I.3 L'approche processus**

Dans cette partie nous allons présenter l'approche processus, les concepts de base de cette dernière, la typologie des processus et enfin une méthodologie de mise en œuvre de l'approche processus.

#### **I.3.1 Définition**

L'approche processus est un moyen d'organiser et de gérer les activités afin de créer de la valeur pour le client et les autres parties prenantes elle fait partie des sept principes de l'ISO 9001.

Les organisations sont souvent gérées verticalement et structurées en une hiérarchie d'unités fonctionnelles. La responsabilité pour générer les outputs prévus étant répartie entre elles, le client final ou toute autre partie prenante n'est pas toujours visible pour toutes ces unités. Par conséquent, les problèmes qui surviennent à leurs frontières sont souvent moins prioritaires que leurs objectifs à court terme. Cela n'entraîne que peu ou pas d'amélioration, car les actions sont généralement axées sur les fonctions plutôt que sur les résultats escomptés.

L'approche par processus introduit une gestion horizontale, en franchissant les barrières entre les différentes unités fonctionnelles et en unifiant leurs orientations vers les principaux objectifs de l'organisation. Ainsi la performance de l'organisation peut être améliorée. Les processus sont gérés comme un système défini par le réseau des processus et leurs interactions, créant ainsi une meilleure compréhension de la valeur ajoutée.

#### **I.3.2 Définition et caractéristiques d'un processus**

Selon la norme ISO 9004 : « pour qu'un organisme fonctionne de manière efficace et efficiente, il doit identifier et gérer de nombreuses activités corrélées. Toute activité utilisant des ressources et gérée de manière à permettre la transformation d'éléments d'entrée en éléments de sortie est considérée comme un processus. Souvent, l'élément de sortie d'un processus forme directement l'élément d'entrée du processus suivant » [Iso, 2008].

Sur cette base nous pouvons définir un "processus" comme étant « Un ensemble d'activités interdépendantes ou en interaction, qui transforment les inputs en outputs ».

##### **I.3.2.1 Caractéristique d'un processus**

Nous pouvons caractériser un processus par :

- Un ensemble d'activités corrélées transformant les inputs en outputs qui peuvent être tangibles (comme l'équipement, les matériaux ou les composants) ou intangibles (comme l'énergie ou l'information).
- Des ressources affectées (humaines, matérielles, informationnelles) nécessaire à l'exécution des activités.
- Des clients et d'autres parties prenantes (qui peuvent être internes ou externes à l'organisation), avec des besoins et des attentes le concernant, qui définissent les résultats requis du processus.
- Des contraintes et des risques liés à son fonctionnement.
- Un système pour recueillir des données afin de fournir de l'information sur la performance du processus, qui devrait ensuite être analysée pour déterminer s'il y a lieu de prendre des mesures correctives ou d'apporter des améliorations.

La figure I-1 illustre un processus générique comme suit :

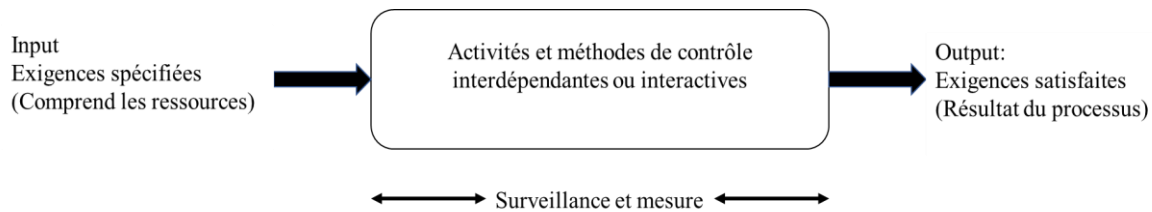


Figure I-1: Illustration d'un processus générique selon l'ISO

### I.3.2.2 L'outil SIPOC :

Étant donné qu'il est important de bien comprendre les processus et comment ils s'intègrent à l'entreprise, l'outil SIPOC peut être utilisé afin de caractériser ces processus. C'est un outil pour aider à prendre du recul et à commencer à comprendre le processus. Il capture rapidement et facilement l'état actuel du processus en question en aidant à identifier qui sont les clients / fournisseurs, et ce dont ils ont vraiment besoin.

L'acronyme SIPOC signifie :

- **Supplier** : Les fournisseurs internes / externes du processus.
- **Inputs** : Les intrants du processus.
- **Process** : Le processus c'est-à-dire l'ensemble d'activités qui convertissent les intrants en extrants afin de répondre aux besoins des clients (comment la valeur ajoutée est créée).
- **Outputs** : Les extrants du processus.
- **Customer** : Les clients internes / externes du processus.

L'outil SIPOC est généralement représenté sous forme de tableau comme le montre le tableau I-1.

Tableau I-1: Représentation d'un tableau SIPOC

Supplier	Inputs	Process	Outputs	Customer

### I.3.3 Typologie des processus

Dans l'approche processus, les organisations doivent définir le nombre et le type de processus nécessaires pour atteindre leurs objectifs opérationnels. Bien que ces processus soient uniques à chaque organisation, il est toutefois possible d'identifier les types de processus suivants :

- **Processus de management** : Il s'agit notamment des processus liés à la planification stratégique, à l'établissement de politiques, à l'établissement d'objectifs et à la communication, en assurant la disponibilité des ressources pour les objectifs de qualité et les résultats souhaités.
- **Processus support** : Il s'agit de tous les processus nécessaires pour fournir les ressources indispensables à l'atteinte des objectifs de l'organisation et des résultats souhaités.
- **Processus de réalisation**. Il s'agit de tous les processus qui permettent d'obtenir les résultats souhaités de l'organisation, c'est-à-dire le cœur de métier de cette dernière.

- Processus de mesure, d'analyse et d'amélioration : Il s'agit des processus nécessaires pour mesurer et recueillir les données nécessaires à l'analyse de la performance, à l'amélioration de l'efficacité et de l'efficience. Les processus de mesure sont souvent documentés comme faisant partie intégrante des processus de management, de soutien et de réalisation, tandis que les processus d'analyse et d'amélioration sont souvent traités comme des processus autonomes qui interagissent avec les autres processus.

### **I.3.4 Méthodologie de mise en œuvre de l'approche processus**

La méthodologie pour la mise en œuvre de l'approche processus proposée par le guide d'utilisation de The International Organization for Standardization (ISO) [Iso, 2008] suit les étapes suivantes :

#### **I. Identification des processus de l'organisation**

Cette première phase comporte les étapes suivantes :

1. Définir le but de l'organisation : L'organisation devrait identifier ses clients et les autres parties prenantes ainsi que leurs exigences, leurs besoins et leurs attentes, afin de définir le résultat escompté de l'organisation.
2. Définir les objectifs et les politiques de l'organisation : En se fondant sur l'analyse des exigences, des besoins et des attentes, établir les objectifs et les politiques de l'organisation.
3. Déterminer les processus de l'organisation : Déterminer tous les processus nécessaires pour produire les outputs escomptés.
4. Déterminer la séquence des processus : Déterminer comment les processus se déroulent dans l'ordre et l'interaction.
5. Définir les responsables du processus : Attribuer la responsabilité et l'autorité pour chaque processus.
6. Définir la documentation du processus : Déterminer les processus qui doivent être documentés et la façon dont ils doivent l'être.

#### **II. Planification des processus**

Cette phase est constituée des quatre étapes suivantes :

1. Définir les activités du processus : Déterminer les activités nécessaires pour atteindre les résultats attendus du processus.
2. Définir les exigences en matière de surveillance et de mesure : Déterminer où et comment la surveillance et la mesure devraient être appliquées. Cela devrait être à la fois pour le contrôle et l'amélioration des processus et des résultats attendus du processus.
3. Définir les ressources nécessaires : Déterminer les ressources nécessaires au bon fonctionnement de chaque processus.
4. Comparer le processus par rapport à ses objectifs prévus : Confirmer que les caractéristiques des processus sont conformes à l'objectif de l'organisation.

#### **III. Mise en œuvre et mesure du processus**

Mettre en œuvre les processus et leurs activités comme prévu. L'organisation peut élaborer un projet de mise en œuvre qui comprend la communication, la sensibilisation, la formation, la gestion du changement, la participation de la direction, appliquer les contrôles et effectuer la surveillance et les mesures.

#### IV. Analyse des processus

Analyser et évaluer l'information sur les processus obtenus à partir des données de surveillance et de mesure, afin de quantifier la performance des processus et comparer les résultats avec les exigences définies du processus, afin de confirmer l'efficacité et l'efficacité du processus et de déterminer si des mesures correctives sont nécessaires.

#### V. Actions correctives et amélioration des processus

Chaque fois que des actions correctives sont nécessaires, la méthode de mise en œuvre doit être définie. Cela devrait inclure l'identification et l'élimination des causes profondes à la source des problèmes. L'efficacité des mesures prises devrait être examinée.

Lorsque les résultats prévus du processus sont atteints et que les exigences sont satisfaites, l'organisation devrait concentrer ses efforts sur des mesures visant à améliorer continuellement la performance du processus à des niveaux supérieurs.

La méthode d'amélioration devrait être également définie et mise en œuvre puis l'efficacité de l'amélioration vérifiée. La méthodologie PDCA (Plan-Do-Check-Act) peut-être un outil utile pour définir, mettre en œuvre et contrôler les actions correctives et les améliorations.

## I.4 Modélisation d'entreprise

### I.4.1 Définitions

Les techniques de modélisation d'entreprise sont des outils fondamentaux permettant de construire un ensemble de modèles décrivant l'organisation et ses processus de réalisation, de support et de management suivant plusieurs perspectives afin d'améliorer les performances et la gestion des systèmes économiques et d'accompagner les managers dans :

- La découverte, l'analyse et la surveillance des processus de l'entreprise.
- La reconception et la réexécution des processus afin d'améliorer leurs fonctionnements.
- La prise de décision.

Le but final de ces techniques est d'assurer des résultats cohérents et tirer parti des opportunités d'amélioration afin de :

- Réduire les coûts.
- Réduire les temps d'exécution.
- Réduire les erreurs.

Cependant avant de détailler certaines d'entre elles, nous devons faire une distinction entre des termes qui sont parfois mal utilisés.

- **Un modèle** : C'est par définition une représentation d'une abstraction d'une partie du monde réel, exprimée dans un langage de représentation. [Vern, 1999]
- **Un langage de modélisation** : C'est un ensemble de concepts et de règles permettant de construire des modèles.
- **Un diagramme** : Il correspond à la forme graphique d'un modèle. De même que le terme « modèle ».
- **Une méthode** : C'est un ensemble comprenant un langage, souvent présenté sous forme de modèles et diagrammes associés, ainsi que des préconisations sur la façon d'utiliser ces modèles. [Morl, 2011]

### I.4.2 Les méthodes de modélisation en entreprise

La littérature propose différentes méthodes dans le domaine de la modélisation de processus. Ces méthodes sont soit d'origine universitaire (GRAI, CIMOSA, etc.) soit d'origine industrielle (SCOR, ASLOG, etc.) et définies suivant la perspective souhaitée pour modéliser l'entreprise. La figure I-2 représente la classification de ces méthodes selon Shen [Shen, 2003] :

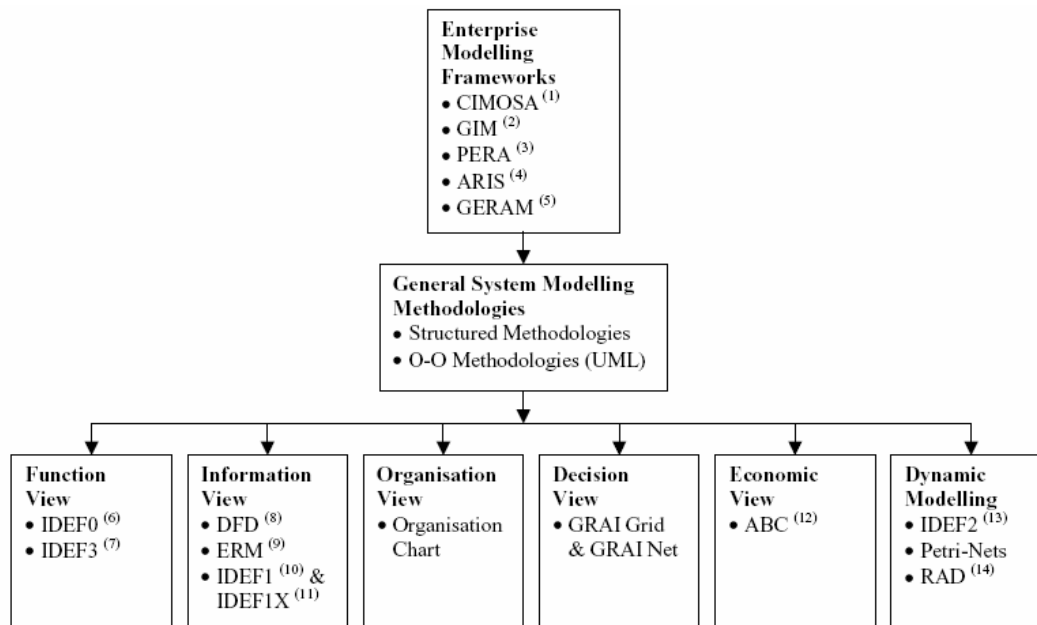


Figure I-2: Classification des techniques et méthodes de modélisation

### I.4.3 Les langages de modélisation

Afin de représenter les processus d'une organisation, la modélisation peut s'appuyer sur des outils spécialisés, qui permettent de la mettre en œuvre dans des cadres de références de processus.

- **Business Process Model and Notation (BPMN):**

BPMN est un langage et une notation graphique permettant de décrire les processus métiers, et traduire la complexité tout en restant accessible. BPMN a été proposé par Business Process Modelling Initiative (BPMI), il est actuellement géré par Object Management Group (OMG 2003) qui fournit cette norme à différents acteurs de l'entreprise.

BPMN est souvent soutenu par un logiciel comme Camunda Modeler permettant une description graphique assez facile de processus complexes. Il fournit une notation standard, c'est-à-dire un ensemble de symboles permettant une représentation facilement compréhensible par toutes les parties prenantes ; il comble également le déficit de communication apparaissant fréquemment entre la conception et la mise en œuvre des processus métiers [Sbay, 2017].

L'ensemble des objets et notations définis par ce langage sont illustrés en annexe 1.

## I.5 Les Tableaux De Bord

La dynamique du pilotage consiste d'une part à déterminer et déployer les objectifs selon une stratégie d'amélioration continue préalablement définie, et d'autre part mettre en œuvre les ajustements nécessaires pour atteindre ces objectifs. Ces ajustements sont assurés par le biais d'un système de mesure de la performance qui lui-même est contextualisé par un ensemble d'instruments, parmi lesquels le TDB.



### I.5.1 Définition du Tableau De Bord

Selon H. Bouquin, le TDB est un ensemble d'indicateurs peu nombreux (5 à 10) conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l'état d'évolution des systèmes qu'ils pilotent et d'identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec la nature de leurs fonctions. [Bouq, 2003]

M. Gervais décrit le TDB comme suit : « Il confirme de façon structurée les impressions du responsable et lui indique la nécessité d'entreprendre une action ou une analyse plus approfondie. En cernant la zone à problème, il oriente les corrections à mener ou les pistes à explorer avant d'agir. » [Gerv, 1997]

Selon Alain FERNANDEZ « un TDB est un instrument de mesure de la performance facilitant le pilotage "proactif" d'une ou plusieurs activités dans le cadre d'une démarche de progrès. Il contribue à réduire l'incertitude et faciliter la prise de risque inhérente à toute décision. C'est un instrument d'aide à la décision » [Fern, 2008]

Sur la base de ces trois définitions très complémentaires nous pouvant définir le TDB comme étant un élément essentiel dans une démarche de progrès et un état d'esprit de performance durable. En effet, cet instrument permet de mieux évaluer le chemin parcouru et le chemin restant à parcourir pour accéder aux objectifs de la démarche stratégique engagée. Ainsi il est l'outil de pilotage et d'aide à la décision par excellence pour les décideurs car il permet à ces derniers, sur la base d'un ensemble d'éléments de :

- Décliner la stratégie de l'entreprise sur le terrain à travers des objectifs de performance.
- Communiquer par rapport aux objectifs de performance.
- Apporter un éclairage précis de la situation en cours.
- Évaluer la pertinence des actions engagées pour atteindre les objectifs tactiques.
- Réduire l'incertitude et offrir une meilleure appréciation des risques inhérents à toute prise de décisions.
- Identifier l'opportunité de nouvelles actions.
- Assurer un pilotage proactif et réactif.

### I.5.2 Types de Tableau De Bord

En principe, il n'y a pas de typologie de TDB universelle. En effet la littérature propose une multitude de typologies basées sur des perspectives diverses. Cependant, nous pouvons considérer certaines d'entre elles comme standard.

La première typologie classe les TDB suivant leurs utilisations [Coll, 2017] :

- **Outil de reporting** : Il est utilisé comme moyen pour rendre des comptes sur les résultats obtenus, dialoguer et communiquer entre les équipes dirigeantes.
- **Destiné au pilotage** : Il est utilisé comme outil permettant à ses utilisateurs d'identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec la nature de leurs fonctions et d'agir en conséquence.

La seconde typologie quant à elle est issue de la littérature anglaise qui classe les TDB suivant le domaine d'utilisation comme suit [Durc, 2018] :

- **TDB opérationnels** : Les TDB opérationnels suivent la performance des activités opérationnelles, qui sont les activités quotidiennes qui permettent à l'entreprise de continuer à fonctionner.

- **TDB stratégiques** : Les TDB stratégiques gèrent les activités de haut niveau et présentent des informations clés sur la performance globale d'une entreprise et des opportunités qui s'offrent à elle. L'usage de ce type de TDB est généralement restreint aux décideurs de l'entreprise
- **TDB tactiques** : C'est les meilleurs pour mesurer la progression des projets les plus importants. En effet c'est un outil faisant état de la performance réalisée par une entreprise par rapport aux événements passés et en fonction de ces objectifs. Il consiste à déterminer des indicateurs, en corrélation avec les objectifs et à observer et analyser leurs variations dans le temps selon une cible et un intervalle définis à l'avance pour détecter tout éventuel écart. Ses utilisateurs, qui sont généralement les managers, devront en conséquence mettre en œuvre des actions afin d'y remédier.
- **TDB analytiques** : Les TDB analytiques permettent aux entreprises d'analyser leurs données de manière granulaire afin de mettre à jour des modèles et des tendances spécifiques. Par exemple, le TDB opérationnel d'une entreprise peut indiquer que 90% des factures clients de l'entreprise sont payées à temps et 10% en retard. Le TDB analytique permettrait à l'entreprise de puiser dans les 10% de factures payées en retard afin d'identifier les tendances ou les facteurs communs ayant une incidence sur les paiements tardifs.

### I.5.3 Conception d'un Tableau De Bord :

Même si les TDB semblent être l'outil parfait pour les managers, leurs inconvénients sont toujours criants. En effet, l'inconvénient majeur peut provenir de trois principales causes qui sont :

- Un choix incorrect du type de TDB.
- Une implémentation incorrecte.
- Un choix incorrect de KPI.

C'est pour cela que l'élaboration du TDB doit obligatoirement passer par une méthode de conception assurant une cohérence avec l'entreprise en question. La littérature propose un panel de méthodes parmi lesquelles :

#### I.5.3.1 La méthode GIMSI :

Contrairement aux méthodes précédentes qui adoptent une démarche « Top down », la méthode GIMSI propose une approche « Bottom up ». En effet, celle-ci n'impose pas les solutions aux décideurs dans une logique de contraintes, au contraire l'approbation et l'implication de ces derniers sont au cœur de la méthode leur permettant de s'approprier les outils. En plus de pouvoir s'inscrire dans une démarche assez coopérative basée sur une gouvernance généralisée, GIMSI permet aussi d'intégrer de manière performante les outils de la BI, qui en ces temps d'incertitude durable et de concurrence exacerbée, sont des éléments incontournables. [Fern, SD]

Concrètement la démarche GIMSI est une méthodologique pour des projets de type décisionnel, portée sur une nouvelle génération de TDB s'articulant suivant 3 phases principales [Fern, 2014] :

1. La phase identification : Cette phase se déroule sur deux étapes qui permettent successivement d'étudier l'environnement de l'entreprise en termes de marché et de stratégie, puis les structures de l'entreprise (l'organisation et les personnes).
2. La phase conception : C'est le cœur de la démarche, elle se décompose en 5 étapes. La

première aborde une méthode qui définit les objectifs tactiques en accord avec les enjeux de l'entreprise. Ensuite, lors des deux étapes suivantes, il sera question d'étudier le TDB et les indicateurs. Les deux dernières étapes seront consacrées, respectivement, à la collecte des informations et à la construction du système de TDB.

3. La phase mise en œuvre : Cette phase est dédiée au choix du progiciel suivant une méthode rationnelle pour par la suite étudier l'intégration et le déploiement de la solution.

Ces étapes peuvent être décrites selon le tableau I-2 [Fern, 2017] :

Tableau I-2: Les étapes de la démarche GIMSI

<b>1</b>	<b>Stratégie de l'entreprise</b>	Au cours de cette première étape d'identification, l'entreprise est analysée en termes de : marché, ressources, management, culture et stratégie à travers l'étude des spécificités de l'entreprise, ses produits, son environnement économique et concurrentiel. Cette étude se déroule dans une logique d'examen en perspective de la démarche stratégique engagée et du type de management pratiqué.
<b>2</b>	<b>Processus de l'entreprise</b>	Au cours de cette deuxième étape d'identification, l'entreprise est analysée en termes de métiers et processus via une étude de l'entreprise et de ses activités afin d'identifier les processus critiques, cibles du projet.
<b>3</b>	<b>Objectifs de performance</b>	Au cours de cette première étape de conception, les objectifs correspondants à l'application locale de la stratégie choisie sont identifiés. Chaque objectif sera caractérisé et évalué avant d'être sélectionné selon 6 critères : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borné</li> <li>• Mesurable</li> <li>• Accessible</li> <li>• Réaliste</li> <li>• Fédérateur</li> <li>• Constructif</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Conception du Tableau De Bord</b>	Lors de cette étape, il s'agira de répondre à la question suivante : comment bâtir un TDB "passeur de sens" pour une assistance efficace à la prise de décision ? En d'autres termes, lors de cette étape, la structure du tableau de bord du décideur est analysée notamment, la relation entre les informations de l'entreprise et les indicateurs.
<b>5</b>	<b>Indicateurs de performance</b>	C'est l'étape d'identification des indicateurs de performance, une tâche réalisée en coopération avec les décideurs à travers un ensemble de critères assurant l'adaptation des KPI aux besoins des décideurs. Ces critères sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temps réel</b> : La période de rafraîchissement est en phase avec les besoins de la prise de décision.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mesure un ou plusieurs objectifs</b> : Il mesure la performance selon un ou plusieurs objectifs tactiques fixés lors de l'étape 3.</li> <li>• <b>Induit l'action</b> : Selon l'information portée, il incite à une réaction active. Les décideurs ont les moyens de lancer l'action pour répondre à l'information portée.</li> <li>• <b>Constructible</b> : L'indicateur choisi est réalisable avec les moyens actuels : la disponibilité des informations sera étudiée lors de l'étape 6.</li> <li>• <b>Présentable sur le poste de travail</b> : Il est « ergonomiquement » présentable sur le poste de travail de manière à ce que le sens porté soit compris.</li> </ul>
6	<b>Collecte des données</b>	<p>C'est l'étape de recherche et de collecte des informations indispensables pour le TDB. Au cours de cette étape, l'information nécessaire pour la construction des indicateurs est évaluée en fonction de critères et doit donc être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accessible techniquement : L'information est disponible physiquement et technologiquement, elle est accessible au sein de l'infrastructure existante.</li> <li>• L'information est disponible logiquement.</li> <li>• Disponible « politiquement ».</li> <li>• Pérenne : c'est-à-dire qu'elle ne disparaîtra pas sans prévenir.</li> <li>• Degré de confiance (fiabilité) : Les utilisateurs ont foi en cette information.</li> <li>• Coût : le coût d'obtention de l'information reste raisonnable par rapport à l'entreprise.</li> <li>• Simplicité de la règle de construction.</li> </ul>
7	<b>Système de Tableaux De Bord</b>	Cette étape étudie les interactions entre les TDB et contrôle la cohérence globale du système de pilotage ainsi que le partage de la connaissance pour un processus de prise de décision pleinement efficace.
8	<b>Outils Business Intelligence</b>	Lors de cette étape les besoins technologiques en matière de BI sont étudiés et le choix des outils les mieux adaptés à la problématique du moment est effectué.
9	<b>Déploiement de la solution</b>	<p>Au cours de cette étape, les différentes phases de l'intégration et du déploiement de la solution sont étudiées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuration des progiciels.</li> <li>• Développements spécifiques.</li> <li>• Intégration à l'existant technologique et structurel de l'entreprise.</li> <li>• Déploiement de la solution.</li> </ul>
10	<b>Audit du système BI</b>	<p>L'objectif de cette étape est de garantir la durabilité de la performance du système de pilotage à travers des audits qui comportent généralement les 4 opérations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des axes d'amélioration.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interview et collecte des avis.</li> <li>• Analyse et contrôle du système.</li> <li>• Définitions des actions d'amélioration.</li> </ul>
--	--	---

### I.5.3.2 La méthode des Balanced Scorecard (BSC) :

Le Balanced Scorecard ou TDB prospectif, appelé BSC, est une méthode et un cadre offrant une vision équilibrée de la performance de l'entreprise. Il associe une vision à des objectifs, mesures, cibles et initiatives stratégiques. Il établit un équilibre entre les mesures financières et les mesures de performance et les objectifs liés à toutes les autres parties de l'organisation.

Concrètement le "Balanced Scorecard" conçu par Kaplan et Norton se compose d'une carte stratégique et d'un TDB. La carte stratégique est l'expression des propositions stratégiques, elle détermine les relations de cause à effet entre les mesures de résultats retenues et les indicateurs de la performance. Les éléments de mesure du BSC constituent dans cette carte une chaîne de relation de cause à effet exprimant l'orientation stratégique de l'entreprise par le biais d'un ensemble d'objectifs opérationnels [Sode, 2006]. Ceci va permettre de clarifier les perspectives à long terme des organisations grâce aux indicateurs financiers et opérationnels. Ces perspectives sont au nombre de quatre :

- Les résultats financiers : Ce qu'on apporte aux actionnaires.
- La satisfaction des clients : Ce qu'on apporte aux clients.
- Les processus internes : Ce qu'apportent nos processus.
- L'apprentissage organisationnel : Ce qu'apporte nos ressources et infrastructures.

### I.5.3.3 La méthode OVAR :

La méthode OVAR est une démarche cohérente de conception d'un système de TDB. Elle propose de déployer la stratégie au sein de l'organisation en construisant l'articulation entre les objectifs stratégiques et les plans d'action aux différents niveaux de la hiérarchie de l'organisation.

Un modèle causal relie l'utilisation des ressources et la performance de l'entreprise. La stratégie est retraduite en objectifs et variables d'action par centre de responsabilité.

La méthode OVAR est ainsi basée sur trois concepts :

- Les objectifs ou « déclinaison quantifiée et datée, opérationnelle des buts généraux ou missions incombant aux responsables » [Loni, 2013] qui constituent une expression de l'engagement de l'entreprise.
- Les variables d'action, liées par une relation de causalité à l'objectif recherché.
- Les responsabilités (la délégation des objectifs et variables d'action s'effectue à la suite d'un débat entre les responsables afin de statuer sur les champs de responsabilités de chacun).

## I.6 Système d'information et bases de données

Dans cette partie nous allons apporter des précisions quant aux termes et concepts relatifs aux Systèmes d'Information (SI) et les bases de données ainsi qu'une vue globale sur la Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise (MERISE).

### I.6.1 Système d'information

Selon Gilles Roy, un SI est « un système constitué des ressources humaines, des ressources informatiques (équipement, logiciel, données) et des procédures permettant d'acquérir, de stocker, de traiter et de diffuser les éléments d'information indispensables au fonctionnement d'une entreprise ou d'une organisation (Management information system) ». [ROY, 2007]

En d'autres termes, le SI d'une organisation représente l'ensemble des éléments participant à la gestion, au traitement, au transport et à la diffusion de l'information au sein de l'organisation.

Il ne faut toutefois pas confondre un système d'information avec un système informatique. En effet, les systèmes d'information ne sont pas toujours totalement informatisés et existaient déjà avant l'arrivée des nouvelles technologies de l'information et des communications dont l'informatique fait partie intégrante. [Morl, 2011]

Ainsi une entreprise peut être décrite comme un système composé de trois sous-systèmes : le système de décision, le système opérant et le SI dont la fonction est de produire et de mémoriser les informations ainsi que de les mettre à la disposition du système de pilotage et du système opérant comme le montre la figure I-3 [BELA, 2008] :

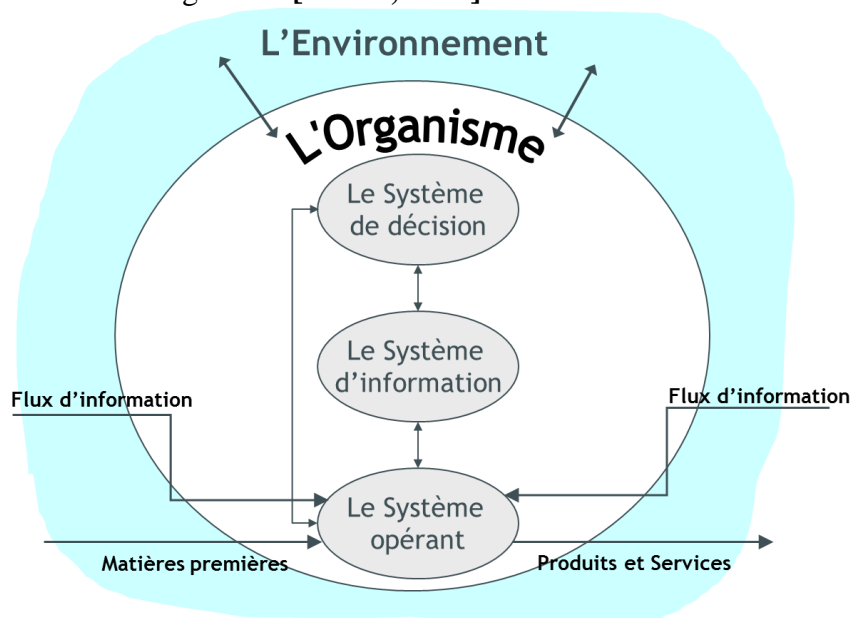


Figure I-3: Représentation globale d'une entreprise

### I.6.2 Les bases de données

#### I.6.2.1 Définition :

Une base de données (BDD) est un ensemble structuré d'éléments d'information, souvent agencé sous forme de tables, dans lesquelles les données sont organisées selon certains critères en vue de permettre leur exploitation pour répondre aux besoins d'information d'une organisation. [ROY, 2007]

En d'autres termes, une BDD peut être vue comme une collection de données persistantes, opérationnelles, enregistrées en mémoire. Ces données doivent être cohérentes et de redondance minimale.

L'utilité d'une BDD est de regrouper les données communes à une application dont le but est de :

- Partager les données entre plusieurs utilisateurs.
- Contrôler l'intégrité, la sécurité et la confidentialité des données à travers une gestion cohérente.
- Assurer l'indépendance entre les données et les traitements.
- Éviter les redondances et les incohérences de données.
- Offrir des langages pour la définition et la manipulation des données.

### I.6.2.2 Les modèles de bases de données

Il existe plusieurs modèles de BDD, différenciés selon la représentation des données qu'ils contiennent :

- **Le modèle hiérarchique :** Dans le premier modèle de BDD, les données sont classées hiérarchiquement. Le modèle est basé sur le concept que les enregistrements conservés dans divers fichiers pouvaient être liés selon une certaine hiérarchie et constituer un assemblage arborescent. On a appelé structure hiérarchique cette forme de liaison entre des enregistrements de fichiers distincts. En vertu de ce modèle d'organisation des données, un enregistrement peut être le père de plusieurs enregistrements qui à leurs tours peuvent avoir des fils.
- **Le modèle réseau :** Ce modèle est une généralisation de l'approche des BDD hiérarchiques en permettant des liens plusieurs à plusieurs entre les fichiers. La hiérarchie père-fils n'existe pas dans ce modèle, car un enregistrement peut avoir plusieurs successeurs de même que plusieurs prédécesseurs. Les fichiers sont liés en réseau maillé à la manière des réseaux d'égoûts où à un point du réseau convergent des connecteurs effluents et des connecteurs affluents [ROY, 2007].
- **Le modèle relationnel :** C'est un modèle où l'information est organisée dans des tableaux à deux dimensions appelées des relations ou tables. Selon ce modèle relationnel, une BDD consiste en une ou plusieurs relations. Les lignes de ces relations sont appelées des nuplets ou enregistrements. Les colonnes sont appelées des attributs. [Codd, 1970]
- **Le modèle orienté objet :** Il permet de voir une BDD comme un ensemble de classes d'objets, ayant des liens d'héritage, d'agrégation, de composition, ou de simple association entre elles.
- **Le modèle multidimensionnel :** Les données sont représentées sous la forme d'un cube.
- **Le modèle semi-structuré :** Les données sont représentées sous la forme d'arbres.
- **Modèle déductif :** Les données sont représentées sous forme de tables, mais leurs manipulations se fait par calcul de prédicats.

### I.6.2.3 Notion d'un système de gestion de base de données (SGBD)

Un SGBD est un logiciel, le plus souvent produit par un éditeur commercial, qui gère et contrôle l'accès à une BDD, assurant ainsi une interface normalisée entre les applications et les BDD. [ROY, 2007]

Nous distinguons couramment les SGBD classiques, SGBD-R ou SGBD relationnels, SGBD-O ou SGBD orientés objet.

### I.6.3 Présentation de la méthode MERISE

MERISE est une méthode d'analyse et de conception des SI basée sur le principe de la séparation des données et des traitements. Pour cela, elle propose deux approches de construction qui sont :

#### I.6.3.1 Approche par niveaux

C'est une approche qui possède un certain nombre de modèles (ou schémas) qui sont répartis sur 3 niveaux [Neum, 2012] :

- Le niveau conceptuel.
- Le niveau logique ou organisationnel.
- Le niveau physique.

##### - Niveau conceptuel :

Il s'agit de l'élaboration du Modèle Conceptuel des Données (MCD) qui est une représentation graphique et structurée des informations mémorisées par un SI. Le MCD est basé sur deux notions principales : les entités et les associations, d'où sa seconde appellation : le schéma Entité/Association.

L'élaboration du MCD passe par les étapes suivantes :

- La mise en place de règles de gestion (si celles-ci ne sont pas données),
- L'élaboration du dictionnaire des données : Le dictionnaire des données est un document qui regroupe toutes les données à conserver dans la base (et qui figureront dans le MCD).
- La recherche des dépendances fonctionnelles entre ces données :
- L'élaboration du MCD (création des entités, des associations puis l'ajout des cardinalités).

##### - Niveau logique :

À ce niveau les choix qui déterminent comment les traitements sont réalisés dans le SI sont faits en tenant compte des contraintes imposées par ces choix. Le modèle proposé à ce niveau est : Le Modèle Logique des Données (MLD).

Dans le cas des modèles relationnels, le MLD est composé uniquement de ce qui est appelé des relations. Ces relations sont à la fois issues des entités du MCD mais aussi d'associations, dans certains cas. Ces relations permettront par la suite de créer les tables au niveau physique.

Une relation est composée d'attributs. Ces attributs sont des données élémentaires issues des propriétés des différentes entités mais aussi des identifiants et des données portées par certaines associations.

Une relation possède un nom qui correspond en général à celui de l'entité ou de l'association qui lui correspond. Elle possède aussi une clé primaire qui permet d'identifier sans ambiguïté chaque occurrence de cette relation. La clé primaire peut être composée d'un ou plusieurs attributs, il s'agit d'une implantation de la notion d'identifiant des entités et associations qui se répercute au niveau relationnel.



### - Niveau physique :

La dernière étape est la construction du modèle physique, c'est à ce niveau que sont faits les choix techniques permettant de déterminer les moyens informatiques. Le formalisme employé à ce niveau est : Le modèle physique des données (MPD).

### I.6.3.2 Approche par étapes

MERISE propose six étapes qui sont :

- **Schéma directeur** : L'objectif de cette étape est de faire le point entre la stratégie de l'entreprise et ses besoins en termes de systèmes d'information.
- **Étude préalable** : Cette étape a pour but, de prendre les domaines d'activité un par un pour établir d'une manière plus approfondie les projets à mettre en œuvre et leurs interfaces.
- **Étude détaillée** : Elle a pour but, de décrire d'une manière détaillée les champs d'études et de concevoir un nouveau système en intégrant les nouvelles orientations qui répondent à la problématique posée, lors de l'étude préalable.
- **Réalisation** : Elle comprend l'écriture des programmes, l'implémentation des BDD où des tests sont faits pour garantir une meilleure intégration de l'ensemble des transactions.
- **Mise en œuvre** : Cette étape consiste à mettre à disposition des utilisateurs le nouveau système en assurant que toutes les consignes et recommandations soient prises en considération.
- **Maintenance** : elle consiste à assurer la maintenance de l'application mise en place afin de la faire durer plus longtemps.

### I.6.3.3 Caractéristique de MERISE

Les principales caractéristiques de MERISE sont [MATH, 1994] :

- La séparation des données et des traitements afin de dégager les aspects statiques (données) et les concepts dynamiques (traitements) du SI.
- Elle assure une certaine cohérence entre les différents composants du système et les objectifs de l'entreprise.
- Elle propose deux approches, une par niveaux dont l'objectif est la formalisation du futur système, et l'autre où le résultat d'une étape achevée sera le point de départ de la suivante.

## I.7 La Business Intelligence

### I.7.1 Définition

La BI où l'informatique décisionnelle aide les entreprises à générer des connaissances à partir de leurs informations afin de permettre une meilleure prise de décision et de transformer ces décisions en actions. La BI analyse les données historiques créées par les entreprises ou dérivées de sources externes, pour étudier une fonction ou un secteur d'activité particulier. L'information est utilisée pour comprendre les tendances, les forces et les faiblesses de l'entreprise et pour analyser la concurrence et la situation du marché. La démarche de BI passe par trois phases :

1. La phase d'alimentation : Cette étape consiste en la récolte et l'extraction des données elle peut être résumée par les trois phases dites de l'Extract, Transform & Load (ETL) :
  - Extract : récolter les données de différentes sources.

- Transform : effectuer des transformations sur ces données pour les rendre exploitables.
  - Load : Charger les données dans un entrepôt de données.
2. La phase de stockage : Elle consiste à stocker et organiser les données dans un entrepôt suivant une architecture adéquate.
  3. La phase de restitution : Les données stockées sont utilisées et exploitées à des fins d'analyse et de restitution en utilisant différents outils.

### I.7.2 La phase d'alimentation :

Le système d'extraction, de transformation et de chargement (ETL) représente tout ce qui se trouve entre les différentes sources de données et la zone de stockage de données appelée Data Warehouse (DW). Elle comporte une zone de préparation de données appelée Staging area. L'ETL comprend les étapes suivantes :

- 1- L'extraction : Elle constitue la première étape du processus d'entrée de données dans l'environnement de l'entrepôt de données. Extraire signifie détecter, lire, comprendre les données des différentes sources et récolter celles qui sont nécessaires dans le système ETL pour les manipuler davantage. Il existe principalement trois stratégies d'extraction :
  - Push** : Dans cette stratégie, c'est les sources qui poussent les données vers la Staging area du système ETL.
  - Pull** : Dans cette stratégie, c'est la Staging area qui tire les données des différentes sources.
  - Push/Pull** : Cette stratégie est la combinaison des deux, les sources d'extraction préparent les données au chargement et signalent cela à la Staging area qui exécute le chargement.

Le choix d'une stratégie dépend de la disponibilité des sources et de l'accès à ces dernières ainsi que des temps et fréquences de chargement.

- 2- Transformation : Une fois les données extraites vers le système ETL, il existe de nombreuses transformations potentielles, telles que le nettoyage des données (correction des fautes d'orthographe, résolution des conflits de domaine, traitement des éléments manquants ou analyse en formats standard), la combinaison de données provenant de sources multiples et la déduplication des données.  
Le système ETL ajoute de la valeur aux données grâce à ces tâches de nettoyage et de mise en conformité en modifiant les données et en les améliorant.
- 3- Le chargement : L'étape finale du processus ETL est la structuration physique et le chargement des données dans les modèles dimensionnels cibles de notre DW. Il existe principalement deux stratégies de chargement de données.

**Le full load** : Il s'agit de charger l'ensemble des données dans un DW, en effaçant les données qui y existaient s'il n'était pas vide, cela permet d'assurer une intégrité des données mais engendre un temps de chargement assez long et un risque de perte de données.

**Le delta load** : Il s'agit de charger de nouvelles transactions dans un DW, il assure un temps de chargement moins important et réduit le risque de perte de données.

### I.7.3 La phase de stockage

#### I.7.3.1 Les approches de construction d'un entrepôt de données

Dans la théorie il existe principalement deux approches qui sont utilisées. La première approche est celle de Bill Inmon, que l'on appelle souvent " le père du Data Warehousing". Inmon soutient une approche « Top down » qui prône le développement d'un entrepôt de données à l'échelle de l'entreprise, La deuxième approche est celle de Ralph Kimball, qui propose une approche « Bottom up » également connue sous le nom d'approche du « Data Mart ».

- Approche "Top down" :

Bill Inmon définit le DW comme étant "Un entrepôt de données thématique, intégré, variable dans le temps et une collection non volatile de données à l'appui du processus décisionnel de la direction » [Inmo, 2008].

L'entrepôt de données d'Inmon est déterminé selon les sources de données. Il est un référentiel centralisé de l'entreprise couvrant tous ses secteurs et domaines d'activité. L'atout majeur de cette méthode est qu'elle permet une intégration complète des données.

- Approche "Bottom up" Kimball :

La stratégie de Kimball est une approche que nous pouvons décrire de " plan big, build small ". Un Data Mart (DM) est un entrepôt de données orienté par sujet ou par département. Il s'agit d'une version réduite d'un entrepôt de données qui se concentre sur les besoins d'un service spécifique tel que la production ou les ventes.

Kimball a préconisé une méthodologie de développement qui implique une approche « Bottom up », ce qui, dans le cas des entrepôts de données, signifie construire un DM à la fois et les relier pour construire le DW. Cette approche a pour atout majeur une rapidité de réalisation et un aspect incrémental c'est-à-dire que l'approche permet de commencer par les processus les plus importants et par la suite poursuivre processus par processus (Approche agile).

#### I.7.3.2 Les schémas dimensionnels

Il existe deux types de schémas dimensionnels qui sont :

Schéma en étoile : Le schéma en étoile a une table de faits au centre et plusieurs dimensions qui l'entourent. L'avantage de ce schéma est qu'il permet une meilleure performance des requêtes et une plus grande visibilité.

Schéma en flocon de neige : Le schéma en flocon de neige diffère de ceux en étoiles du fait que les dimensions sont floconnées par rapport à son niveau hiérarchique, c'est-à-dire que chaque niveau hiérarchique est représenté par une table (Année, Mois, Jour...). L'avantage de ce modèle est qu'il permet de gagner de l'espace de stockage ainsi que d'augmenter la performance des mises à jour des données. [Ball, 1998]

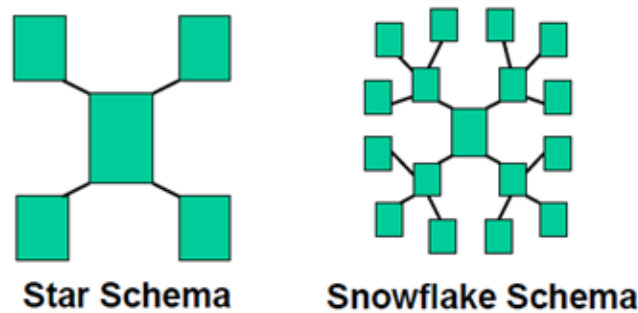


Figure I-4: Les types de schémas dimensionnels

### I.7.3.3 Les architectures d'entrepôt de données :

Sur la base des approches vues précédemment nous pouvons aboutir à différentes architectures de DW [Godi, 2011] :

#### 1) Architecture en Data Marts indépendants :

C'est une architecture composée de DM qui sont totalement indépendants, chacun dispose de sa propre source de données. C'est l'architecture la plus simple à réaliser, mais elle peut mener à une redondance et une incohérence des données, de plus elle ne permet qu'une vision assez limitée.

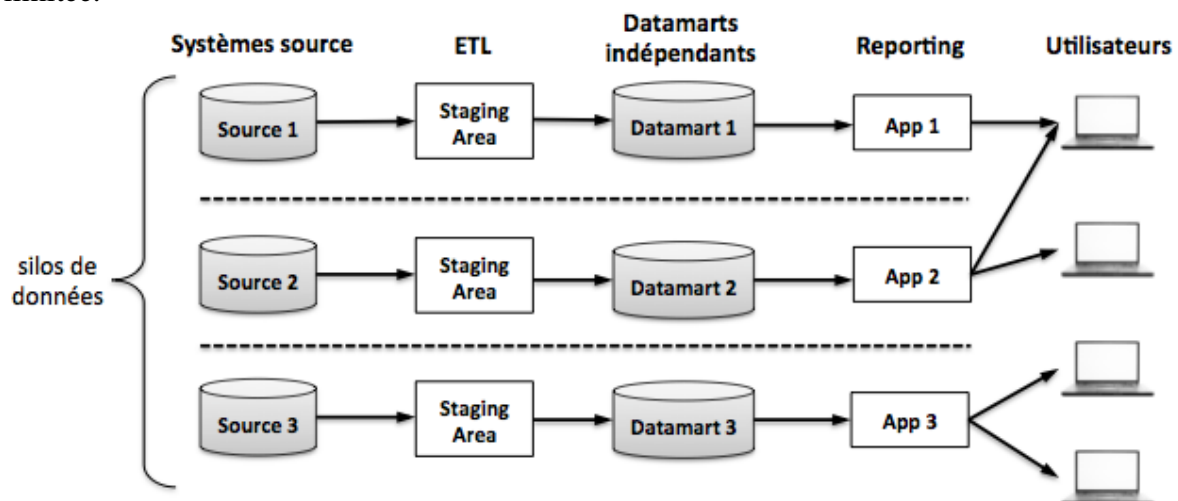


Figure I-5: Architecture en Data Marts indépendants

#### 2) Architecture en bus de magasins de données :

C'est l'architecture par référence de l'approche « Bottom up » de Kimball, elle est constituée de plusieurs DM qui sont liés entre eux par des dimensions conformes qui permettent de construire le DW.

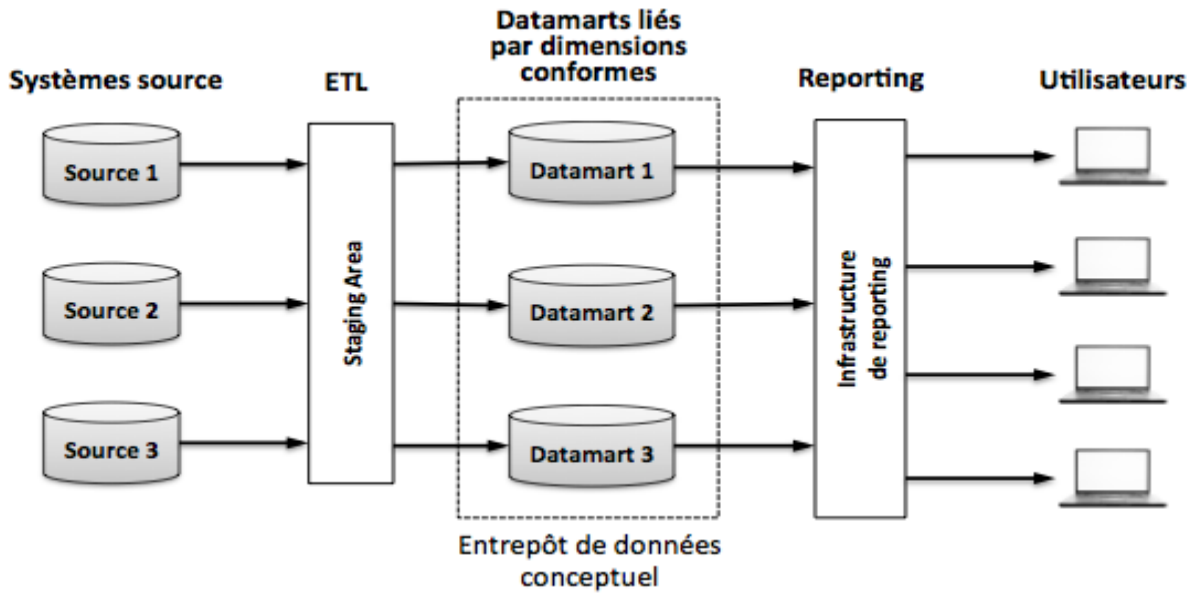


Figure I-6: Architecture en bus de magasins de données

### 3) Architecture Hub-and-spokes :

C'est l'architecture de référence pour l'approche « Top Down » d'Inmon. Elle est constituée d'un DW qui dessert un ensemble de DM où s'effectue la majorité des requêtes.

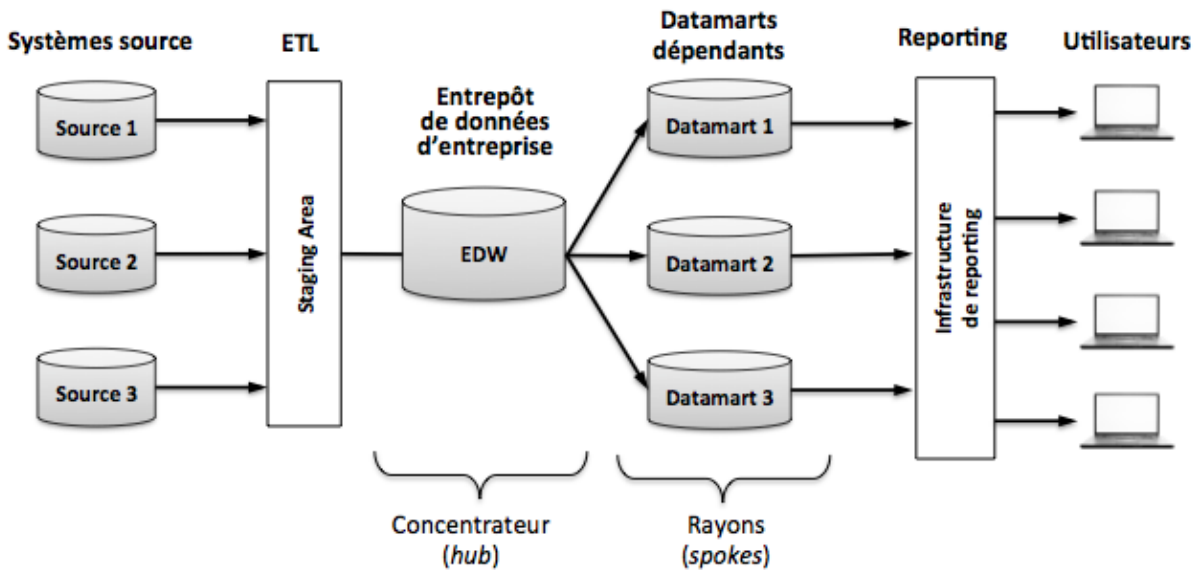


Figure I-7: Architecture Hub-and-spokes

### 4) Architecture en Data Warehouse centralisé:

Cette approche est similaire à la précédente sauf qu'elle ne comporte pas de DM, C'est-à-dire que cet entrepôt de données centralisé dessert toute l'entreprise. Cette architecture permet d'assurer une facilité d'intégration et de maintenance des données du fait de leurs centralisations mais elle est difficile à réaliser et demande beaucoup de temps.

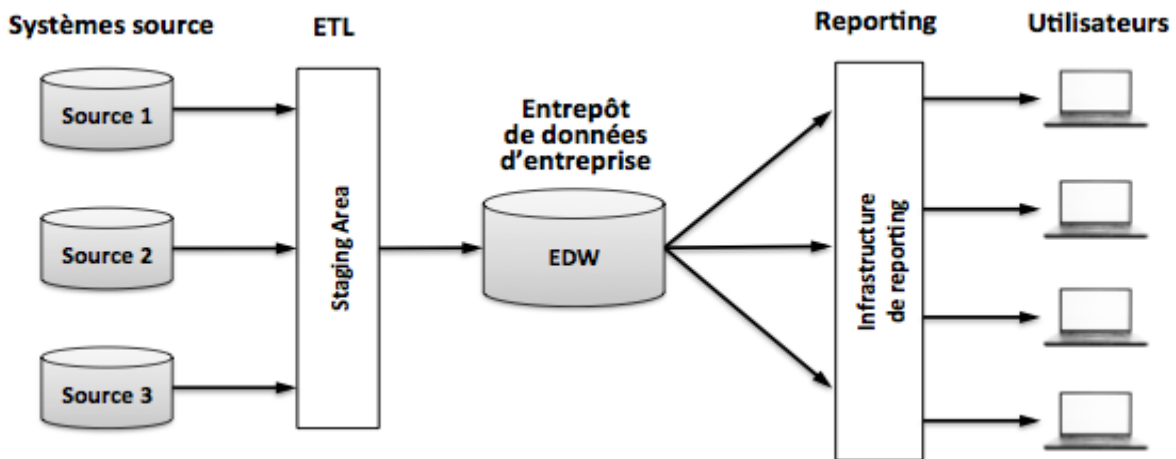


Figure I-8: Architecture en Data Warehouse centralisé

#### 5) Architecture fédérée :

Cette architecture est constituée d'un ensemble de DW hétérogènes et autonomes, ces derniers sont intégrés entre eux virtuellement grâce aux métadonnées (Ce sont des informations sur les données). Cette approche est utilisée pour jumeler des entrepôts de données déjà mis en place mais elle est très complexe à réaliser.

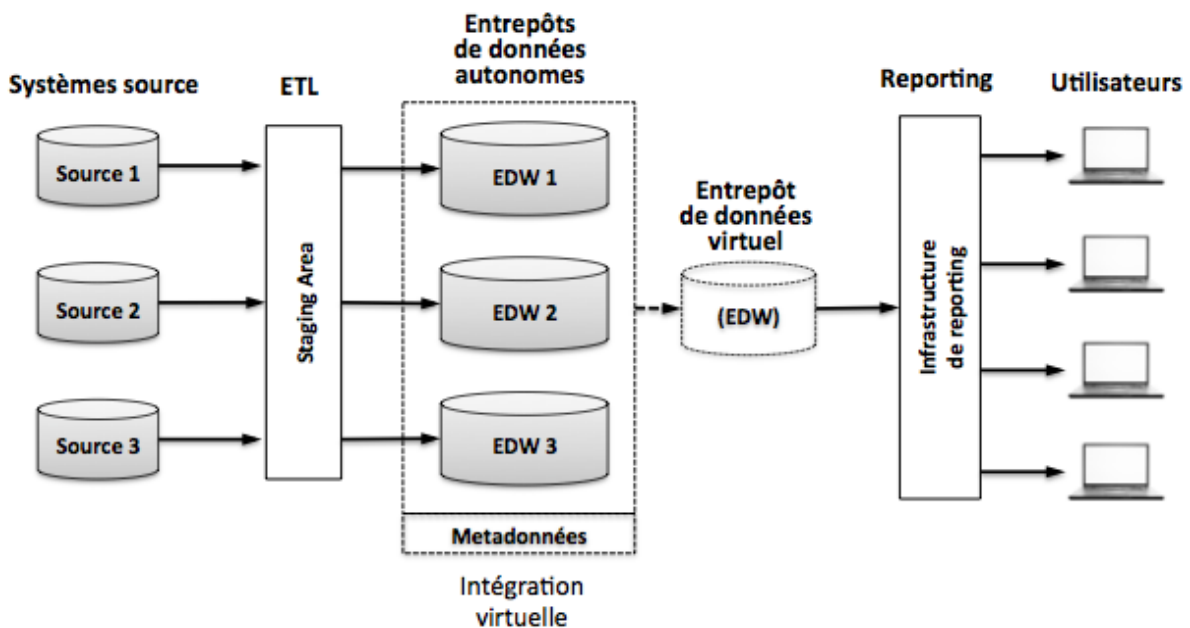


Figure I-9: Architecture fédérée

#### I.7.3.4 Modélisation dimensionnelle :

La modélisation dimensionnelle est définie comme étant « une technique de conception logique permettant de structurer les données de manière à les rendre intuitives aux utilisateurs et offrir une bonne performance aux requêtes. » [Desr, 2011].

Le processus de modélisation dimensionnelle se décompose en quatre phases principales, illustrées par la figure I-10 :

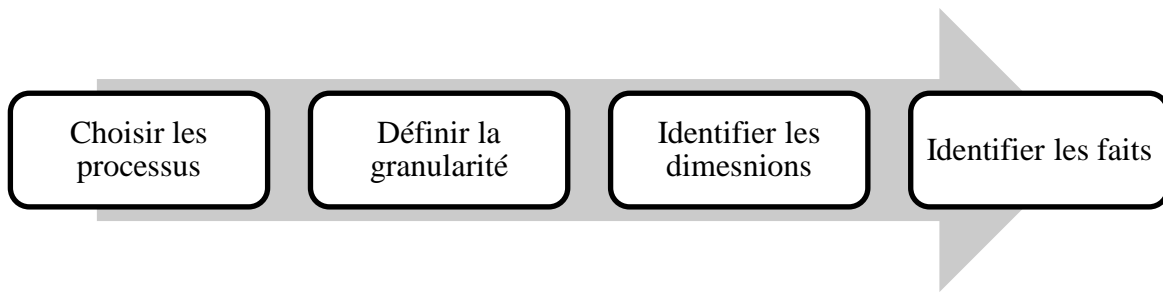


Figure I-10: Processus de modélisation dimensionnelle

### Phase 1 : Choisir les processus

La première phase de la démarche de modélisation dimensionnelle commence par l'identification des besoins. Cette phase dépend fortement de l'analyse des processus opérationnels de l'organisation.

Le résultat final de la phase de choix des processus réside dans la restitution de :

- La liste des processus.
- La priorisation des processus.
- Les mesures communes entre les processus.
- Le choix des processus qui seront modélisés.
- La liste des sources de données.
- La collecte des besoins pour ces processus.
- L'analyse de la collecte des besoins.

### Phase 2 : Définir la granularité

Lors de cette phase la définition de la granularité du modèle est effectuée, C'est-à-dire que le grain choisi détermine le niveau de détail des informations qui peuvent être mises à la disposition du modèle dimensionnel. Plus le niveau de détail est élevé plus la granularité est basse.

### Phase 3 : Identifier les dimensions

Au cours de cette phase, s'effectue l'identification des dimensions qui sont fidèles au grain sélectionné dans la phase précédente.

Une dimension est un ensemble d'éléments du même type. Elle est généralement représentée par un axe. Dans un environnement dimensionnel chaque élément d'une table de faits est associé à un seul et unique point de données de chacune des multiples dimensions. En d'autres termes, les dimensions déterminent le cadre contextuel des faits. Elle est composée d'une clé et d'attributs. Il existe différents types de dimensions :

- **Dimension à évolution lente** : Les valeurs des attributs de la dimension changent lentement dans le temps.
- **Dimension à évolution rapide** : Les valeurs des attributs de la dimension changent rapidement dans le temps.
- **Dimension conforme** : C'est une dimension qui est utilisée dans plusieurs DM.
- **Dimension débarras** : C'est une dimension qui réunit différents attributs, qui n'ont pas de liens entre eux, pour éviter de générer trop de dimensions et par conséquent beaucoup de clés étrangères dans les tables de faits.

- **Dimension dégénérée** : Ce sont des attributs qui sont présents dans des tables de fait, principalement des clés mais dont il n'existe pas de dimension propre à eux.
- **Dimension statique** : C'est une dimension dont les valeurs des attributs ne changent pas dans le temps.
- **Dimension causale** : C'est une dimension qui a un impact, comme générer des faits.
- **Dimension rétrécie** : C'est un sous-ensemble d'une autre dimension.

#### Phase 4 : Identifier les faits

Cette phase permet d'identifier les faits. Un fait est un ensemble d'éléments de données connexes, constitué de mesures et de données contextuelles. Chaque fait représente généralement un élément commercial, une transaction ou un événement qui peut être utilisé dans l'analyse de l'entreprise ou de ses processus. Dans un entrepôt de données, les faits sont regroupés dans des tables de base dans lesquelles toutes les données numériques sont stockées. Ces tables sont composées d'un ensemble de clés étrangères relatives aux dimensions, de faits et de mesures pour lesquelles nous distinguons trois types :

- **Mesures additives** : Ce sont les valeurs qui peuvent être agrégées par rapport à toutes les dimensions.
- **Mesures semi-additives** : Ce sont les valeurs qui ne peuvent être agrégées que par rapport à un certain nombre de dimensions
- **Mesures non-additives** : Ce sont les valeurs qui ne peuvent pas être agrégées.

#### **I.7.4 La phase d'exploitation des données**

Un DW est construit pour fournir une source facile d'accès aux données de haute qualité mais ce n'est pas la fin en soi. Il s'agit d'effectuer des analyses et de prendre des décisions à l'aide de cette source de données. Il existe plusieurs techniques d'analyse des données qui sont couramment utilisées. Parmi ces méthodes nous pouvons citer :

- Les requêtes et le reporting :

L'analyse des requêtes et des rapports est le processus qui consiste à poser une question à laquelle il faut répondre, à extraire les données pertinentes de l'entrepôt de données, à les transformer dans le contexte approprié et à les afficher dans un format intelligible.

- Online Analytical Processing (OLAP) :

Online Analytical Processing signifie traitement analytique en ligne, c'est une catégorie de technologie qui permet d'analyser des informations provenant de plusieurs systèmes de BDD en même temps. Les outils OLAP permettent d'extraire et de visualiser les données de différents points de vue, elle les représente sous la forme d'un cube multidimensionnel. Parmi les types d'opérations qu'elle offre :

- **Opérations de sélection :**

- Slicing : Une dimension est sélectionnée puis extraite pour créer un nouveau sous-cube.
- Dicing : Cette opération est similaire au Slice. La différence est que 2 dimensions ou plus sont sélectionnées pour la création du sous-cube.

- **Opérations de rotation :**

- Pivoting : Dans Pivoting, les axes de données sont pivotés pour fournir une présentation différente des données.



- Drill-Across : Il permet de passer d'un élément d'une dimension à une autre en rapport avec ce dernier pour donner plus de détail.

- **Opérations de forage :**

- Roll-up : Il permet une agrégation ou une consolidation des données.
- Drill-down : Dans ce dernier, les données sont fragmentées en plus petites parties, plus dans le détail. C'est l'opposé du Roll-up.

• **Le Data Mining :**

Le Data Mining est une technique d'analyse de données relativement nouvelle. Elle est très différente des deux précédentes où l'utilisateur doit créer et exécuter des requêtes basées sur des hypothèses. Le Data Mining utilise des techniques de découverte, c'est-à-dire qu'en utilisant des algorithmes spécifiques qui analysent les données, elle recherche des réponses à des questions qui peuvent ne pas avoir été posées auparavant.

Cette découverte pourrait prendre la forme d'une constatation de l'importance des relations entre certains éléments de données, d'un regroupement d'éléments de données spécifiques ou d'autres tendances dans l'utilisation d'ensembles spécifiques d'éléments de données.

Après avoir trouvé ces modèles, les algorithmes peuvent déduire des règles. Ces règles peuvent ensuite être utilisées pour générer un modèle permettant de prédire un comportement souhaité, d'identifier les relations entre les données, de découvrir des modèles et de grouper les enregistrements avec des attributs similaires. [Ball, 1998]

## **I.8 Conclusion**

Ce chapitre nous a permis d'introduire les concepts fondamentaux et les aspects théoriques des outils et méthodes liés à la performance, l'approche processus, la modélisation des processus, les TDB, les SI et la BI que nous utiliserons dans les chapitres à venir.

## **II. Chapitre 2 : Etat des lieux**

## II.1 Introduction

Ce chapitre est consacré, dans sa première partie, à la présentation de SAA, son environnement industriel et le contexte de notre étude. Dans la seconde partie, il sera consacré au diagnostic interne des processus de production et un Benchmarking qui nous permettront de mettre en lumière les différents manquements et dysfonctionnements du système de mesure de la performance du principal site de production de SAA : le site de Sidi Abdellah.

## II.2 Présentation de l'entreprise

### II.2.1 Présentation du groupe Sanofi

Un des leaders mondiaux de l'industrie de la santé (4ème rang mondial avec 4,4% de parts de marché selon le rapport de l'agence ProClinical. Chiffres 2017) [Proc, 2019], le groupe Sanofi est une entreprise biopharmaceutique, transnationale française engagée dans la recherche, le développement, la fabrication et la commercialisation de produits de santé incluant notamment la pharmacie et les vaccins.

Sanofi assure une présence internationale forte avec plus de 105 000 employés présents dans 110 pays (chiffres Sanofi 2018), aussi bien sur les marchés traditionnels tels que les États-Unis et la France que dans les régions émergentes comme l'Afrique et le Moyen-Orient. Elle est répartie sur 5 grandes aires thérapeutiques<sup>1</sup> [Sano, 2018] :

- Médecine générale et marchés émergents : division rassemblant les produits matures, les génériques ainsi que l'ensemble de l'activité pharmaceutique des marchés émergents de Sanofi. Elle représentait selon un communiqué officiel de Sanofi 38% de son chiffre d'affaires en 2018.
- Médecine de spécialités (Sanofi Genzyme) : division comprenant les médicaments destinés à traiter les maladies rares. Elle représentait selon un communiqué officiel de Sanofi 21% de son chiffre d'affaires en 2018.
- Vaccins (Sanofi Pasteur) : division gérant le portefeuille de vaccins. Elle représentait selon un communiqué officiel de Sanofi 15% de son chiffre d'affaires en 2018.
- Diabète et maladies cardiovasculaires : aire regroupant les traitements du diabète et les médicaments cardiovasculaires. Elle représentait selon un communiqué officiel de Sanofi 13% de son chiffre d'affaires en 2018.
- Santé grand public. Elle représentait selon un communiqué officiel de Sanofi 13% de son chiffre d'affaires en 2018.

Sanofi dispose de 75 sites industriels dans 33 pays qui produisent en moyenne 4.5 milliards de boîtes par an. Ces derniers lui ont permis de générer selon son communiqué officiel un résultat net de 6.964 milliards d'euros en 2017.

### II.2.2 Présentation de Sanofi Aventis Algérie

SAA est une filiale du groupe Sanofi et un acteur industriel de premier plan en Algérie, occupant la place de leader du marché pharmaceutique en Algérie avec 13 % de parts de marché, l'équivalent de 3,3 milliards d'euros [Jeun, 2018]. Installée en Algérie depuis 1991, SAA emploie plus de 900 collaborateurs répartis sur ses différentes filiales grâce auxquelles elle arrive à proposer des produits pharmaceutiques à usage humain dans plus de 135 spécialités aux différents patients et acteurs de la santé.

Avec une production en évolution constante, SAA prévoit d'atteindre la barre des 100 millions d'unités vendues par le biais de ses 3 unités de production :

---

<sup>1</sup> Aire thérapeutique : segment de marché

- **Sanofi Winthrop Pharma Saïdal Oued S'Mar (WPS) :** Premier site de production de Sanofi en Algérie, c'est le fruit d'un partenariat qui a été conclu en juillet 1997 entre le groupe Saïdal et Sanofi Aventis permettant la création en septembre 1999 de W.P.S. La filiale développe des offres complètes de médicaments intervenant dans le marché du générique depuis sa préparation, sa fabrication, son façonnage jusqu'à sa commercialisation.
- **Sanofi Aventis Aïn Benian :** Lancée en 2004, l'usine d'Aïn Benian est détenue à 100% par SAA. On y produit des solutions pharmaceutiques de forme liquide. SAA prévoit de transférer les lignes de production vers le site de Sidi Abdellah d'ici la fin de 2019 suite à la saturation de ses capacités de production, l'impossibilité d'extension du site de Ain Benian, un besoin de regrouper l'ensemble des flux de production et en réponse au besoin de moderniser les processus techniques de fabrication.
- **Sanofi Aventis Sidi Abdellah :** inauguré en octobre 2018, le complexe industriel de Sidi Abdellah à Alger est le fruit d'un investissement de plus de 96 millions de dollars américains (10,6 milliards de dinars), le site s'étend sur 6,6 hectares et regroupe la production et la distribution sur une plateforme unique faisant de lui le plus important complexe de production et de distribution pharmaceutique en Afrique.  
Cet investissement est justifié par le fait que les marchés émergents tels que l'Algérie sont de plus en plus stratégiques pour Sanofi. Selon un article du journal Le Monde [**Mond, 2018**], Ses activités y sont en forte croissance (+ 10 % en 2017) et représentent plus de 10 milliards d'euros de ventes mondiales, soit près de 30 % de son chiffre d'affaires mondial.

Sanofi-Aventis Algérie est subdivisée en deux entités qui sont en étroite collaboration :

- **Affaires Industrielles (IA) Algérie :** entité chargée de développer, produire, conditionner des médicaments selon les standards Sanofi.
- **Affaires commerciales Algérie :** entité chargée de la vente et de la distribution des produits Sanofi sur l'ensemble du territoire.

### II.2.3 Stratégie de l'entreprise

La stratégie de SAA s'articule sur 6 principaux piliers qui sont :

- Le lancement des projets stratégiques.
- La redéfinition du portefeuille produit.
- La simplification des flux.
- Le développement des collaborateurs.
- Le renforcement des fondamentaux et respect des engagements réglementaires.
- La pérennisation de l'innovation et de l'excellence opérationnelle.

### II.2.4 Présentation de Sanofi Aventis Sidi Abdellah

Le complexe de Sidi Abdellah emploie actuellement près de 400 employés et offre une capacité de production de plus de 100 millions d'unités annuellement soit le double de la capacité de production des deux autres sites, permettant de produire, tant des formes sèches que liquides. Il dispose notamment d'un centre de distribution d'une capacité de 15.000 palettes par an, d'un équipement de levage digitalisé et 08 quais d'expéditions et de réception.

L'usine est actuellement en phase réglementaire de validation, phase nécessaire pour avoir l'agrément final pour la commercialisation. Cette dernière sera lancée au cours de l'année 2019 et sa production sera dédiée exclusivement au marché local.

L'ensemble des piliers de la stratégie de SAA peut être décliné en un ensemble d'objectifs et de priorités pour le site de Sidi Abdellah à travers une X matrix<sup>2</sup>, parmi lesquels :

- Développement d'un état d'esprit « performance » en implémentant des KPI.
- Finalisation de la construction du site et exploitation complète de ce dernier.
- Clôture de la phase validation et passage à la phase de commercialisation des produits liquide/sachet.
- Extension du portefeuille produit et lancement du projet de production d'insuline.
- Développement d'un système de suivi de la performance dans le Profit & Loss (P&L)<sup>3</sup>.
- Conception d'une Roadmap<sup>4</sup> digitalisation.
- Lancement des activités de Contrôle Qualité (CQ) et implémentation des Sanofi Manufacturing System (SMS) Standards.
- Renforcement de la culture Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE), qualité et SMS.

### II.2.5 Système organisationnel Sanofi Aventis Sidi Abdellah

Le schéma illustré par la Figure II-1 représente l'organigramme de SAA et chaque direction est présentée par la suite.

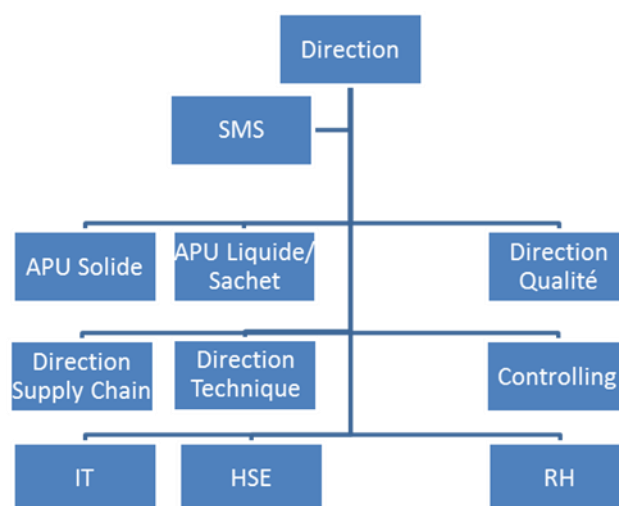


Figure II-1: Système organisationnel SAA Sidi Abdellah

#### II.2.5.1 Sanofi Manufacturing System (SMS):

Dans une dynamique d'innovation, thérapeutique et technologique, et de transformation permanente ainsi que pour faire face aux tendances actuelles en matière de volume de produits et de complexité de production, que ce soit sur des marchés matures où l'entreprise est déjà bien établie ou bien sur des marchés émergents tels que l'Algérie, Sanofi a développé depuis 2011, son propre système « Lean » maison, le SMS. Ce système a pour principal objectif de supporter le site sur des projets de performance et de piloter la performance par des outils Lean, ce qui se traduit au sein de l'organisation par un département propre à ce système et qui agit d'une façon transverse sur l'ensemble des fonctions de l'organisation.

Ses objectifs sont :

- Management de la performance.
- Management des ressources.
- Management des flux.

<sup>2</sup> Outil permettant de communiquer les objectifs stratégiques au sein de l'entreprise puis de les mettre en œuvre.

<sup>3</sup> P&L : Document retraçant les gains et les pertes de l'entreprise sur une période de temps donnée.

<sup>4</sup> Roadmap : Feuille de route.

- Implémentation de la culture des outils Lean.
- Participer à l'élaboration des budgets avec la direction et le département des finances.
- Mettre en place des projets d'amélioration continue pour améliorer la performance du site.
- Suivre et challenger les différents indicateurs de performance.
- Participer aux décisions stratégiques du site (ex : investissements).

Concrètement ce système s'appuie sur 3 principaux piliers :

- 1- **La culture industrielle** : Le but à travers la démarche est tout d'abord d'impulser une nouvelle identité culturelle maison, transmis à travers des méthodologies de travail issues du Lean management tel que le Gemba Problem Solving, des outils comme les 5s mais aussi et surtout une approche collaborative par le biais de la SMS Academy.
- 2- **Le Way Of Working** : SMS agit dans une logique d'amélioration continue en évaluant l'état actuel et en identifiant les écarts pour ainsi mettre en place des plans d'action et palier aux problématiques rencontrées. Ces plans d'action utilisent un ensemble d'outil Lean axé sur la résolution de problèmes avec une portée d'intervention couvrant : la production, l'assurance et le contrôle qualité, HSE, les finances, les ressources humaines, la Supply Chain. Parmi les outils, nous citons :

Tableau II-1: Outils du Way of Working de SMS

SMS & Process	Standard SMS	Description
Management de la performance	Les OBEYA Rooms	Tours de contrôle pour la gestion de la performance, chacune de ces salles relie une équipe à travers un plan stratégique commun à long terme avec des objectifs quotidiens.
	+QDCI	<p>Réunion quotidienne, hebdomadaire et/ou mensuelle effectuée sur plusieurs échelons de l'entreprise afin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivre l'évolution d'un ensemble de KPI répertoriés sur un tableau (le tableau +QDCI) selon cinq dimensions : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ + : regroupe les KPI relatifs aux aspects HSE.</li> <li>○ Q : KPI relatifs à la dimension Qualité.</li> <li>○ D : KPI relatifs à la dimension Délai.</li> <li>○ C : KPI relatifs à la dimension Coût.</li> <li>○ I : KPI relatifs à la dimension ressources humaines et l'implication des employés en général.</li> </ul> </li> <li>• Évaluer la performance.</li> <li>• Soulever les problématiques et proposer des solutions aux dysfonctionnements signalés.</li> </ul> <p>Elle se décline suivant 3 échelons :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Level 1(L1)</b> : Réunion au niveau opérationnel s'effectuant de manière journalière pour un pilotage opérationnel de la performance.</li> <li>• <b>Level 2(L2)</b> : Réunion au niveau middle management (senior) s'effectuant à fréquence hebdomadaire pour un pilotage tactique de la performance.</li> <li>• <b>Level 3(L3)</b> : Réunion incluant le directeur du site ainsi que l'ensemble des managers, elle s'effectue de manière mensuelle pour un pilotage stratégique de la performance.</li> </ul>
Management des ressources	Problem Solving	C'est à la fois un état d'esprit et une méthodologie inspirée du Lean afin de faire face aux différents problèmes rencontrés et les résoudre.
	Skills Matrix	C'est une grille de compétences permettant la gestion des compétences et de la polyvalence des employés pour une allocation optimisée des ressources.

<b>Mangement des flux</b>	<b>Daily Capacity Management</b>	C'est un management visuel permettant d'optimiser l'allocation de la charge de travail, des employés et/ou des équipements, en fonction du « temps de fonctionnement standard ».
	<b>Value Stream Board</b>	C'est un management visuel permettant d'avoir une meilleure visibilité de chaque étape ou phase du processus de travail (production, inspection, etc...),
<b>Attitude managériale</b>	<b>Process Confirmation</b>	Audits internes des ateliers se faisant à travers une auto-inspection (par les opérateurs de l'atelier), et ce pour veiller à la stricte application des standards SMS.
	<b>Standard Agenda</b>	Agenda commun permettant un alignement des réunions, rituels et heures de travail pour libérer du temps en atelier, consacré au Problem Solving et au Process Confirmation.

### 3- Operating System :

Le système opérant s'appuie principalement sur :

- Flux agile (*agile flow*) : capacité à s'adapter immédiatement aux changements de l'environnement.
- Total Productive Maintenance (TPM) : Un système d'amélioration continue permettant de réduire la variabilité, les arrêts et les coûts de maintenance.
- Gemba Problem Solving (GPS) : Outil pour identifier les causes d'un problème et les éradiquer, évitant que le problème ne ressurgisse et ce en utilisant : Livret GPS, diagramme 5M, plan d'action +QDCI et QOOQCCP.

La Figure II-2 illustre le flux global de Sanofi.

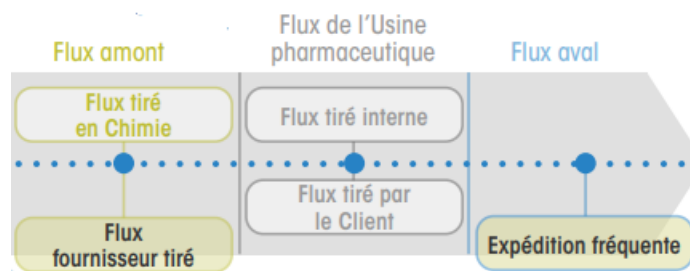


Figure II-2: Flux global de Sanofi

#### II.2.5.2 Autonomous Production Units (APU) :

La production est organisée sous forme d'unités de production autonomes qui réunissent une équipe autour d'une orientation client commune (famille de produits ou processus), avec des objectifs opérationnels communs (priorités / objectifs / plan d'action et KPI). Sur le site de Sidi Abdellah, il existe 2 APU :

- APU solide : l'unité produit des médicaments sous leurs formes solides (comprimés).
- APU liquide/ sachet : l'unité produit des médicaments sous forme liquide (flacons) et forme sachet.

Le portefeuille produit des deux APU est le suivant :

Tableau II-2: Portefeuille produit SAA Sidi Abdellah

Produits APU Solide	Produits APU Liquide/Sachets
Solian 200 mg COAPROVEL 300 25 mg/150 12,5 mg/300/12,5 mg APROVEL 300 mg/150 mg Plavix 75 mg Doliprane 500 mg/1000 mg Telfast 120 mg/180 mg Aprovasc 150:5 mg/300:10 mg/150:10 mg/300:5 mg Triatec 5 mg/10 mg/1.25 mg/2.5 mg Tritazide 5:12,5/10:25/10:12,5 Solian 400 mg Amarel 2 mg/3 mg/4 mg/1 mg/6 mg Dolirhume Zemiglo 50 mg Codoliprane Solupred 5 mg/20mg	Toplexil RHA/Doliprane sachets Depakine Maxilase RHE Maalox Doliprane susp

Chaque APU possède un espace de travail commun (OBEYA room) et travaille selon un régime 3x8H (3 shifts de 8 heures où 3 équipes distinctes se succèdent sur 24H) assurant la continuité de la production.

Les membres de chaque APU se consacrent pleinement à elle, mais conservent un lien fonctionnel avec les fonctions principales (assurance qualité, équipe SMS, maintenance, etc.). Chaque APU possède son propre superviseur qui est basé au niveau de l'atelier (Gemba<sup>5</sup>) où il peut donc prendre des décisions au niveau opérationnel.

De plus chaque OBEYA room dispose d'un ensemble de visuels, représentés par la figure II-3, qui traitent les aspects clés qui impact les performances de l'APU : +QDCI Level 1, GPS, Team board, APU scope, Process confirmation, Standard agenda, 5S et un système de suggestion.



Figure II-3: Visual management system de Sanofi

<sup>5</sup> Gemba : terme japonais désignant dans le contexte Lean le lieu où se crée la valeur



### **II.2.5.3 Controlling :**

Le contrôle de gestion couvre les activités de comptabilité et de contrôle. La fonction est subdivisée en neuf processus, où chacun de ces processus possède un manuel de contrôle interne imposant des contrôles obligatoires, des politiques et normes pertinentes qui définissent les exigences du groupe et clarifient les rôles et les responsabilités. Ces processus sont :

- Trésorerie.
- Prévisions financières.
- Immobilisations corporelles et incorporelles.
- Taxe et prix de transfert.
- Déplacements et dépenses.
- Comptabilité générale.
- Rapports financiers.
- Contrôle de gestion.
- Restructuration juridique.

La fonction est organisée de façon à ce que :

- Chaque site de production possède un contrôleur site responsable de la fonction finance.
- Les contrôleurs site sont tous rattachés à la direction finance des IA Algérie qui elle-même possède un lien fonctionnel avec la plateforme (région) Afrique Moyen-Orient.

### **II.2.5.4 Direction qualité :**

La direction qualité est composée de deux principaux départements :

- Le contrôle de qualité : il est composé de trois services dont le principal est le service de physico-chimie. Les autres sont chargés de faire la gestion documentaire et des équipements.  
Le CQ a pour but d'analyser et de contrôler les échantillons de Matières Premières (MP) et des produits finis et semi-finis délivrés par la production afin de contrôler et vérifier la conformité des produits en vue d'être libéré à la vente.
- Assurance qualité : Cette structure a pour but de :
  - Veiller au respect de toutes les procédures et les normes de Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF), elle valide les procédures, gère la documentation (dossier de lots, ...).
  - Contrôler et approuver les documents, les dossiers de lots et les procédures de toutes les structures.
  - S'occuper de la métrologie (étalonnage et qualification des équipements) et aussi des audits internes (auto inspection).

### **II.2.5.5 Direction Supply Chain :**

La chaîne logistique de SAA Sidi Abdellah est gérée par la direction Supply Chain. Elle s'occupe du suivi et de la coordination de l'ensemble des flux englobant toutes les activités en amont et en aval de la production, c'est-à-dire du réapprovisionnement en MP, de son transport ainsi que du stockage distribution des produits finis.

### **II.2.5.6 Direction des Ressources Humaines (DRH) :**

La DRH a pour but la gestion de la ressource humaine sur l'ensemble des fonctions afin de mieux mobiliser et développer cette dernière au profit de la stratégie de l'organisation.

### II.2.5.7 Direction IT :

Elle a la responsabilité de garder la technologie informatique de l'organisation en marche. Ainsi l'équipe IT est responsable du matériel, des logiciels et de la mise en réseau des ordinateurs de l'entreprise.

### II.2.5.8 Direction HSE :

Elle est chargée de réduire et de contrôler les risques professionnels tels que les accidents de travail, les maladies professionnelles, les risques écologiques (pollution, nuisances sonores) au sein du site. De plus, elle a pour mission de concevoir et animer des plans de prévention afin de réduire le nombre d'incidents et veiller à l'application de toutes les normes en vigueur.

### II.2.5.9 Direction technique :

La direction des services techniques organise les moyens techniques nécessaires au bon fonctionnement du site et coordonne les services connexes à l'activité de l'entreprise. Elle regroupe entre autres les bureaux de maintenance, équipements et méthodes.

## II.3 Environnement industriel

Dans cette partie nous allons présenter le marché pharmaceutique, ses principaux acteurs mondiaux, ainsi que le marché algérien afin de mieux comprendre le milieu dans lequel évolue l'entreprise.

### II.3.1 Présentation de l'industrie pharmaceutique

L'industrie pharmaceutique est un secteur économique majeur, elle est passée de la fabrication de médicament dans l'arrière-boutique des officines, à une industrialisation très poussée avec des procédés de fabrication standardisés. Elle se classe parmi les industries les plus rentables.

### II.3.2 Tendances et concurrence au niveau mondial

Le marché mondial des produits pharmaceutiques est en croissance continue. Selon le bureau d'études et de conseil Health and Quintiles [Heal, 2019], il dépasserait les 1 500 milliards de dollars d'ici 2023, avec un taux de croissance annuel de 3 à 6%.

Selon le rapport de l'agence de recrutement Proclinical [Proc, 2019], les principales firmes mondiales selon leurs revenus relatifs aux produits pharmaceutiques pour l'année 2018 se présentent comme suit :

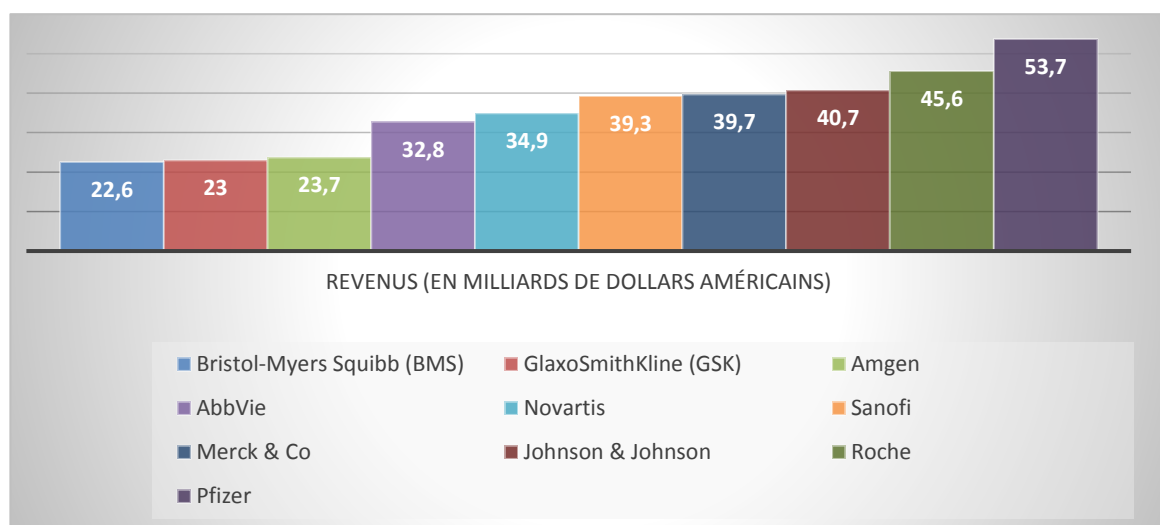


Figure II-4: Revenus des produits pharmaceutiques des plus grandes entreprises pour l'année 2018

### II.3.3 Milieu industriel algérien et concurrence

Selon le président de l'Union Nationale des Opérateurs de Pharmacie [APS, 2018], l'industrie pharmaceutique en Algérie a réalisé une croissance de 17 % entre 2008 et 2017.

Cette croissance a permis de réduire la facture d'importation des médicaments à 02 milliards de dollars américains en 2017 alors qu'elle se chiffrait à 05 milliards de dollars américains en 2008.

L'état se fixe pour objectif d'atteindre 70% de couverture des besoins nationaux par la production locale.

Selon le rapport de la Direction Générale de l'Intelligence Economique, des Etudes et de la Prospective de 2011 [Dir, 2011], les investissements les plus importants dans le secteur pharmaceutique en Algérie sont présentés par le tableau II-3 :

Tableau II-3: Les investissements les plus importants dans le secteur pharmaceutique

Entreprise	Sanofi	Hikma pharma	Saïdal	GSK	Novartis	Pfizer	Novo Nordisk	MSD	Roche
Montant (En millions de \$)	320	165	149	142	129	11	85	85	85

En rajoutant les 96 millions de dollars d'investissement pour la réalisation du site de Sidi Abdellah inaugurée en 2018, Sanofi confirme sa politique d'investissement dans le secteur pharmaceutique algérien.

## II.4 Etat des lieux et diagnostic

Notre terrain d'intervention au cours du projet a été le site de Sidi Abdellah, avec comme principal objectif, la revue du système de mesure de la performance.

Pour ce faire nous avons commencé par établir un diagnostic nous permettant de valider la pertinence de notre projet. Ce diagnostic est subdivisé en deux principales parties, la première sera consacrée à un diagnostic interne. La seconde partie quant à elle sera consacrée à un Benchmarking interne et concurrentiel des principales mesures de performances utilisées dans l'industrie pharmaceutique afin de mettre en lumière les écarts avec les pratiques qui se font à SAA Sidi Abdellah. Avant cela, nous allons introduire les méthodes et outils utilisés pour effectuer notre diagnostic.

### II.4.1 Méthodes et outils du diagnostic

Dans le but de mieux cerner les processus de l'organisation, le système de mesure et de suivi de la performance de production, son utilisation sur les différents niveaux de l'organisation pour éventuellement constater des manquements ou des dysfonctionnements, nous nous sommes appuyés principalement sur l'approche processus décrite dans la partie théorique que nous avons adapté pour analyser et modéliser le processus objet de notre travail et pour ce faire nous avons :

- Etabli un questionnaire que nous avons soumis à l'équipe SMS, aux responsables d'APU et au responsable du contrôle de gestion pour qu'ils soient renseignés afin

d'avoir le plus d'informations sur leurs services et comprendre leurs fonctionnements. Le questionnaire est présenté en annexe 2.

- Collecté l'ensemble des fichiers et documents relatifs à la mesure de la performance.
- Organisé des séances de travail avec les différents membres de l'équipe SMS pour pouvoir recenser les différents KPI utilisés.
- Organisé des entretiens avec les responsables de chaque APU en vue de cerner leurs modes de fonctionnements ainsi que le degré de maturité vis-à-vis des différents KPI utilisés.
- Organisé des séances de travail de manière continue avec le SMS manager pour mieux cerner la problématique et valider au fur et à mesure la solution proposée.
- Organisé un entretien avec le responsable du contrôle de gestion de l'IA Algérie.
- Consolidé notre approche par des outils comme le SIPOC.

#### II.4.2 Identification du but de l'organisation

Comme première étape de l'approche processus, nous avons identifié l'objectif global de l'organisation schématisé par la figure II-5 :



Figure II-5: Les objectifs de l'organisation

Les objectifs et politiques de l'organisation, objet de la deuxième étape de la phase "Identification" de l'approche processus ont été abordés au cours du titre II.2.3 et II.2.4.

#### II.4.3 Détermination des processus de l'organisation

Dans cette partie nous allons dérouler l'étape 3 de la phase d'identification des processus de l'approche processus qui consiste en la détermination des processus de l'organisation.

Les principaux processus qui interviennent à SAA Sidi Abdellah et qui sont nécessaires à son bon fonctionnement sont :

- **Processus de management :**

- Direction : Ce processus permet de fixer les objectifs à atteindre par l'organisation et les politiques pour le faire, de juger l'efficacité et la performance de l'organisation et enfin d'assurer les ressources nécessaires à son bon fonctionnement.
- Management de la performance : C'est un processus qui agit de manière transversale sur l'ensemble des processus de l'organisation permettant le suivi de la performance et la mise en œuvre d'outils Lean et de plans d'action pour l'améliorer.
- Contrôle de gestion et finance : C'est un processus qui permet d'assurer le suivi du budget et des centres de coût de l'entreprise ainsi que l'articulation et le suivi des actions de performance.

- **Processus de réalisation :**

- Production de médicaments sous forme Solide : Ce processus a pour principale mission la production de médicaments sous forme solide (comprimés).
- Production de médicaments sous forme Liquide : Ce processus a pour principale mission, la production de médicament sous forme liquide.
- Production de médicaments sous forme Sachet : Ce processus a pour principale mission, la production de médicament sous forme sachet.
- Distribution : C'est un processus qui permet le transport des produits finis vers les clients.

- **Processus de support :**

- Assurance qualité : Ce processus permet de s'assurer du respect des BPF et des procédures ainsi que de la gestion et le contrôle de la documentation.
  - Contrôle qualité : C'est un processus qui permet de vérifier la conformité des produits sur la base de différents tests pour garantir qu'ils répondent aux exigences avant d'être libéré à la vente.
  - Maintenance : C'est un processus qui permet d'assurer le bon fonctionnement des équipements et leurs mises en marche en cas de pannes.
  - Ressources Humaines : C'est un processus qui permet de gérer les compétences au sein de l'organisation et de les développer.
  - Hygiène, sécurité, environnement : C'est un processus qui permet de garantir le respect de l'environnement et la mise à disposition de conditions de travail sûre.
  - Ressources informatiques : C'est un processus qui permet de fournir les outils informatiques matériels et logiciels nécessaires au bon fonctionnement de l'organisation et assurer leurs maintenances.
  - Achat : C'est un processus qui permet d'assurer la disponibilité des sources d'approvisionnement.
  - Approvisionnement : C'est un processus qui permet de s'assurer des niveaux de stocks de MP et de gérer les réapprovisionnements.
  - Planification : C'est un processus qui s'occupe de l'établissement des programmes de fabrication et d'assurer leurs faisabilités au vu des différentes contraintes.
  - Système d'Information : C'est un processus qui a pour principale mission le maintien des SI et l'alimentation de l'organisation en documentation et en données.
- Nous allons dans ce qui suit nous intéresser aux processus de production de médicaments sous ses trois formes, le choix de s'attarder sur ces derniers est justifié du fait que :

- Les processus de production sont ceux qui créent le plus de valeurs. Ce sont donc les processus qui contribuent le plus à l'atteinte des objectifs de l'organisation et aux attentes des clients.
- Les processus de production sont les plus complexes et comprennent les activités les plus sensibles et difficiles à maîtriser.
- Les processus de production s'intègrent dans notre projet en tant que principale priorité.

#### II.4.4 Définition du processus de production

Dans ce qui suit nous allons analyser les processus faisant partie du périmètre de notre étude, à savoir les processus liés à la production. Nous allons donc commencer par décrire l'ensemble de ces derniers, par la suite, nous allons caractériser l'ensemble de leurs composantes c'est-à-dire les données d'entrée (inputs), les données de sortie (outputs), les ressources mises en œuvre (matérielles, humaines, informationnelles), les risques et contraintes inhérentes aux processus et les principales interactions de ces derniers.

##### II.4.4.1 Description des processus de production :

Cette partie abordera la description fonctionnelle des processus de production de SAA Sidi Abdellah :

###### 1- Processus « production de médicaments sous forme solide » :

Les phases de ce processus se déroulent de manière séquentielle comme suit :

- Pesée des MP** : La première phase de production proprement dite est la phase de pesée des excipients et des principes actifs suivant les mesures transmises via le dossier de lot. La traçabilité de la transaction entre le fournisseur des MP (le magasin) et l'APU est assurée grâce, en premier lieu à un dispositif qui procède à la lecture d'un code à barres (scanette) permettant la mise à jour automatique de la BDD d'*Athéna*<sup>6</sup> et en second lieu aux étiquettes collées sur le dossier de lot pour chaque MP utilisée.
- Mélange** : lors de cette phase on procède au mélange des différentes poudres (principe actif, excipients) sur un *Bin*<sup>7</sup> durant une durée prédéfinie t en utilisant un mélangeur.
- Granulation** : Suite au mélange des MP, cette phase sera constituée tout d'abord d'une étape de mouillage de la poudre, ensuite un séchage et calibrage sont effectués afin d'avoir une poudre homogène et enfin une étape de lubrification.
- Compression** : la phase de compression est assurée par les machines de compression où la poudre est transformée en comprimé brut par le cycle : remplissage de moule, dosage du granulé, compression, éjection du comprimé
- Pelliculage** : Cette phase constitue la dernière phase en vue d'obtenir un produit semi-fini (le comprimé), et celle-ci n'est faite que pour certains produits.
- Conditionnement** : La dernière phase est la phase de conditionnement, qui elle-même est subdivisée en deux parties ; le conditionnement primaire où il s'agit principalement de mettre les comprimés sous blisters (grâce aux machines dédiées) ; et le conditionnement secondaire où il s'agit de mettre les blisters et les notices dans un étui étiqueté, et les boîtes dans des cartons.

Le passage de chaque phase citée ci-dessus n'est entamé qu'à travers un visa du superviseur de l'APU et le chargé de l'Assurance Qualité.

---

<sup>6</sup> Système d'information de l'entreprise

<sup>7</sup> Cuve pour transport

## 2- Processus « production de médicaments sous forme liquide » :

Les phases de ce processus se déroulent de manière séquentielle comme suit :

- a) **Pesée des MP** : Après cette opération de vérification, la première phase de production peut être entamée, la phase de pesée des excipients et des principes actifs grâce aux mesures transmises via le dossier de lot. La traçabilité de la transaction est assurée via un code à barres que l'opérateur scanne pour procéder à la mise à jour de la BDD d'*Athéna* mais aussi grâce à des étiquettes collées sur le dossier de lot pour chaque MP utilisées.
- b) **Fabrication** : Par la suite les MP sont transférées vers un autre atelier pour la phase de fabrication après avoir effectué au préalable les vérifications nécessaires sur l'atelier. La fabrication se fait par mélange des MP dans une cuve chauffée à une température T pendant une durée t.  
Après avoir réalisé la solution finale, celle-ci est filtrée et transférée vers une cuve tampon afin de commencer la phase de conditionnement.
- c) **Conditionnement** : La phase de conditionnement est subdivisée en deux parties ; le conditionnement primaire où il s'agit principalement de mettre la solution dans des flacons (grâce aux machines dédiées) ; et le conditionnement secondaire où il s'agit de mettre les bouteilles et les notices dans un étui étiqueté, et les bouteilles dans des cartons.

Comme pour le processus précédent, le passage de chaque étape citée ci-dessus n'est entamé qu'à travers un visa du superviseur de l'APU et le chargé de l'assurance qualité.

À la fin de chaque fabrication d'un lot, ce dernier est libéré qu'après contrôle et approbation de tous les responsables (superviseur APU, chargé d'assurance qualité, responsable APU, Officier règlementaire site et responsable qualité) et une mise à jour de la BDD d'*Athéna* est effectuée via une scanette.

## 3- Processus « production de médicaments sous forme sachet » :

Les phases de ce processus se déroulent de manière séquentielle comme suit :

- a) **Pesée et transfert du granulé** : Après avoir exécuté les consignes de sécurité et de qualité, la première phase de production peut être entamée, qui consiste à peser les Big bags transférés par le magasin vers l'unité de production. Le contenu de ces Big bags est par la suite chargé sur un Bin en vue du transfert vers l'atelier de mélange. La traçabilité de la transaction est assurée via un code à barres que l'opérateur scanne pour procéder à la mise à jour de la BDD d'*Athéna* mais aussi grâce à des étiquettes collées sur le dossier de lot pour chaque MP utilisées. Par la suite le Bin contenant les MP est transféré vers un mélangeur après avoir effectué au préalable les vérifications nécessaires.
- b) **Mélange et transfert du granulé** : l'opération de mélange consiste à paramétrer le mélangeur sur une vitesse de rotation et une durée définie par la nature du produit qui est fabriqué. Après mélange des MP, le Bin est dirigé vers un box de chargement pour le vider de son contenu dans des stands de chargement afin d'effectuer l'opération d'ensachage.
- c) **Conditionnement** : La phase de conditionnement est subdivisée tout comme les deux autres processus en deux parties ; le conditionnement primaire où il s'agit principalement de mettre le granulé dans des sachets (ensachage) et les sachets dans des étuis (encartonnage) ; et le conditionnement secondaire où il s'agit de mettre les boîtes issues du conditionnement primaire dans des cartons grâce à des machines dédiées (fardeleuses).

Comme pour le processus précédent, le passage de chaque étape citée ci-dessus n'est entamé qu'après autorisation du superviseur de l'APU et le chargé de l'assurance qualité.

À la fin de chaque fabrication d'un lot, ce dernier est libéré qu'après contrôle et approbation de tous les responsables (superviseur APU, chargé d'assurance qualité, responsable APU, Officier réglementaire site et responsable qualité) et une mise à jour de la BDD d'*Athéna* est effectuée via une scanette.

#### II.4.4.2 Caractérisation des processus de production :

Afin de représenter sous une forme simple les processus décrit précédemment tout en caractérisant l'ensemble de leurs composants de manière efficace, nous allons utiliser l'outil SIPOC qui permet d'identifier les Fournisseurs (Suppliers), Données d'entrée (Inputs), Processus (Process), Données de sortie (Outputs), Clients (Customers). Il est à souligner que les composants des trois processus sont quasiment similaires. Le tableau II- 4 illustre le SIPOC relatif aux processus de production.

Tableau II-4: Tableau SIPOC des processus de production

Supplier	Input	Process	Output	Customer
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planification.</li> <li>- Approvisionnement</li> <li>- Management de la performance.</li> <li>- Assurance qualité.</li> <li>- Contrôle qualité.</li> <li>- Maintenance.</li> <li>- Ressources Humaines</li> <li>- Hygiène, sécurité, environnement.</li> <li>- Ressources informatiques.</li> <li>- Système d'information.</li> <li>- Direction.</li> <li>- Contrôle de gestion et finance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ressources matérielles, humaines et informationnelles (identifiés plus en bas) incluant MP, opérateurs, responsables de processus, systèmes d'information, etc...</li> <li>- Les portefeuilles produits et les BOM<sup>8</sup> des trois formes de produits.</li> <li>- Exigences réglementaires.</li> <li>- Objectifs et budget d'exploitation.</li> <li>- Prévision annuelle.</li> <li>- Le plan industriel et commercial (PIC)</li> <li>- Le plan directeur de production (PDP).</li> <li>- Planning hebdomadaire de chaque APU.</li> <li>- Plannings de maintenance préventive.</li> <li>- Modes opératoires d'utilisations / de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1- Production de médicaments sous forme solide</b></li> <li><b>2- Production de médicaments sous forme liquide</b></li> <li><b>3- Production de médicaments sous forme sachet</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Matériel :</b></li> <li>- Lots de produits solides, liquides et sachets.</li> <li>- Rebutis sur les différentes phases de production.</li> <li>- Lots détruits.</li> <li>• <b>Informatique :</b></li> <li>- Dossiers de libération.</li> <li>- Dossiers de lot, de conditionnement et de contrôle qualité.</li> <li>- Rapports d'analyse microbiologique</li> <li>- Rapports de déviations.</li> <li>- Besoins d'améliorati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribution.</li> <li>- Management de la performance.</li> <li>- Assurance qualité.</li> <li>- Contrôle qualité.</li> <li>- Direction.</li> <li>- Contrôle de gestion et finance.</li> <li>- Ressources Humaines.</li> <li>- Approvisionnement.</li> <li>- Hygiène, sécurité, environnement.</li> <li>-Maintenance.</li> <li>- Système d'information.</li> </ul>

<sup>8</sup> Bill of materials : Les nomenclatures des produits.



	maintenance / de nettoyage. - Documentation technique. - Dossiers de lot fabrication, dossiers de lot conditionnement, les dossiers de contrôle qualité.		on de processus. - Besoins en ressources.	
--	--	--	--	--

La figure II-6 schématise le SIPOC relatif aux processus de production.

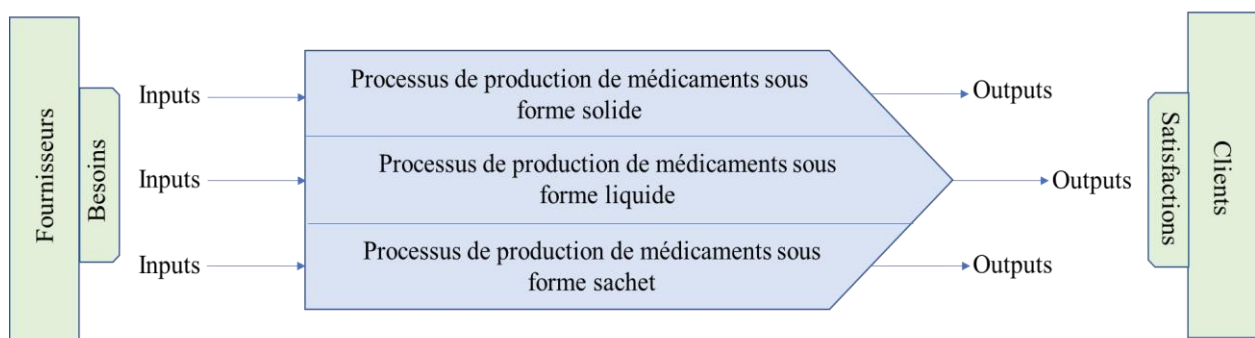


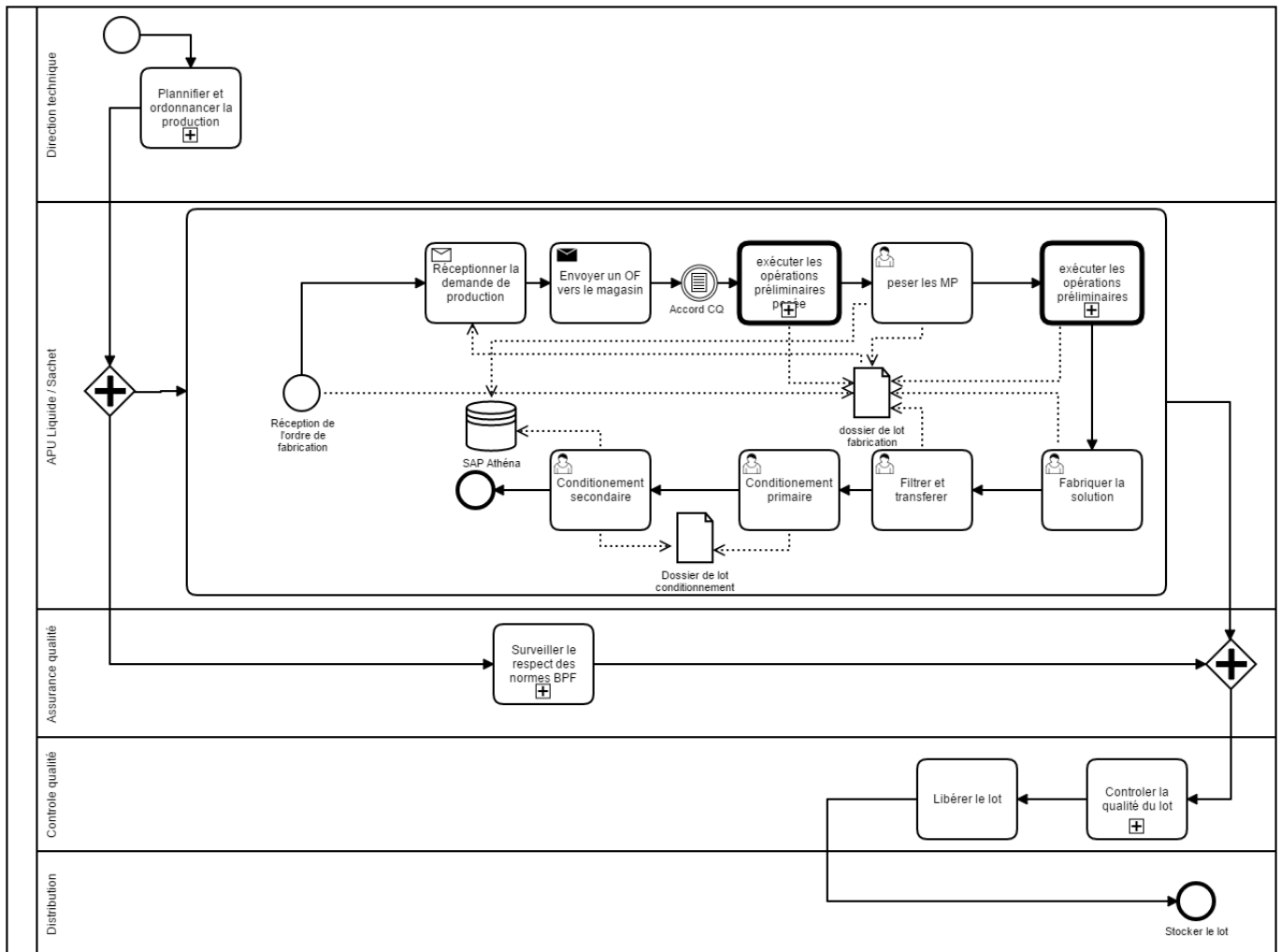
Figure II-6: Schématisation du SIPOC pour les processus de production

#### II.4.4.3 Détermination et modélisation des séquences des processus de production :

Dans cette partie nous allons dérouler l'étape 4 de la phase d'identification des processus de l'approche processus qui consiste en la détermination des séquences des processus de production. L'un des principaux faits qui nous a interpellé est l'absence de représentation des processus de production. En effet cette absence nuit au besoin d'une vision transversale, standard et maîtrisable des managers surtout pour une entreprise de cette taille et de cette complexité. Ainsi pour plus de clarté et de visibilité, nous avons modélisé les processus de production décrit précédemment de niveau opérationnel (exécutif) ainsi que les interactions de ces derniers en utilisant la norme BPMN2 sous le logiciel Camunda Modeler (la signification de l'ensemble des objets définis par la norme BPMN2 est à retrouver dans la partie théorique).

Par soucis de lisibilité, nous avons décidé de subdiviser le modèle en trois, correspondant aux trois processus au lieu de les modéliser en un seul logigramme. La figure II-7 illustre celle du processus de production de médicaments sous forme liquide.

Les modèles des deux autres sont présentées en annexe 3.



Légende :

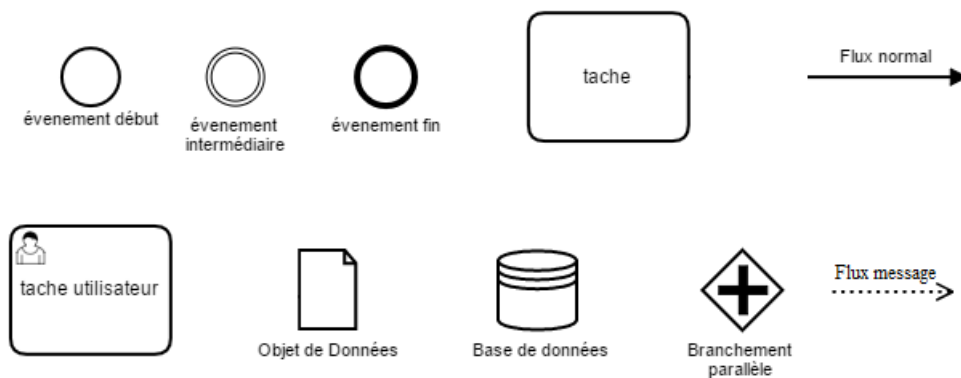


Figure II-7: Modélisation des processus de production de médicament sous forme « liquide »

**II.4.4.4 Identification des ressources :**

Cette étape d'identification des ressources inclura l'identification des responsables des processus, objet de l'étape 5 de la phase d'identification des processus de l'approche processus.

Les ressources mises en œuvre sur l'ensemble des processus de production sont pratiquement les mêmes et peuvent être subdivisées en trois :

**1- Les ressources humaines :** les ressources que nous spécifierons ci-dessous concernent seulement la main-d'œuvre directe, c'est-à-dire celles qui sont directement impliquées dans le processus :

- **Les participants aux processus :** les trois équipes de chaque APU, les équipes "terrain" de contrôle et d'assurance qualité, la direction technique et les équipes de distribution.
- **Les responsables des processus :** c'est-à-dire le responsable des processus « Production de médicaments sous forme liquide » et « Production de médicaments sous forme sachet » ainsi que le responsable du processus « Production de médicaments sous forme solide » qui sont respectivement le responsable APU Liquide/Sachet et le responsable APU Solide.
- **Les analystes du processus :** l'équipe SMS.

**2- Les ressources matérielles :** Les ressources matérielles associées aux trois processus de production peuvent être résumées par la liste suivante :

- L'unité de production autonome Liquide / Sachet qui est subdivisée en deux lignes l'une pour les produits liquides et l'autre pour les produits sachets ainsi que l'ensemble du parc matériel qui les constituent.
- L'unité de production autonome Solide constituée d'une ligne de production.
- Laboratoire de CQ.
- L'entrepôt de distribution.
- Les MP requises en fonction des BOM et BOR<sup>9</sup>.

**3- Les ressources informationnelles :** SAA dispose de quelques systèmes d'information, certains sont limités à un usage interne au sein d'une fonction et n'ont pas une large portée. Le principal SI qui est dans le cadre des processus étudiés est *Athéna* dont l'entreprise a bénéficié de sa mise en place tout récemment. Il est constitué principalement du progiciel de gestion intégré Systems, Applications and Products for data processing (SAP) et de quelques outils spécialisés, il comprend les modules SAP suivants :

- Production Planning (PP) : C'est un module développé pour la planification et la gestion de la production, il permet entre autres le calcul des besoins, la gestion des gammes et des nomenclatures ainsi que le calcul du coût de revient. Ce module n'est pas pleinement exploité pour l'instant du fait que l'entreprise ne produit pas à plein temps.
- Materials Management (MM) : Ce module gère les articles requis, traités et produits dans les entreprises. Il a donc pour principales missions la gestion des différents types de processus d'approvisionnement et la gestion des stocks.
- Quality Management (QM) : Ce module permet de faciliter la gestion de la qualité dans les différents processus de l'entreprise, il permet notamment de gérer la documentation, la planification des contrôles qualité et des inspections. Ce système est utilisé en parallèle avec d'autres systèmes d'information propres au département qualité, développé en interne pour certains.
- WareHouse Management (WM) : Ce module couvre la gestion globale des entrepôts.

---

<sup>9</sup> Bill of resources: Liste des ressources.

- Financial (FI) : Le module FI permet le traitement des transactions financières au sein d'entreprises. Il permet donc de gérer ces données et de les consolider d'une manière flexible.
- Controlling (CO) : Le module de contrôle prend en charge la planification, le reporting et le suivi des opérations de l'entreprise. Ce module assure aussi la gestion des données relatives aux centres de coûts et aux centres de profit. Ce module n'est pour l'instant pas exploité à cent pour cent, certaines mesures susceptibles d'être faites sur ce dernier se font sur d'autre système ou sur Excel.
- Sales and Distribution (SD) : Ce module permet la gestion des ventes, l'expédition, la facturation des produits ainsi que la gestion des stocks.

Le système n'étant pas implémenté dans les autres sites, il reste donc peu maîtrisé par les employés. En effet, certains départements dont le département SMS n'ont pas une utilisation directe d'Athéna. De ce fait des fonctionnalités susceptibles de pallier à d'autres systèmes utilisés ne sont pas exploités.

#### **II.4.4.5 Contraintes et risques liés aux processus de production :**

Lors de cette partie, nous allons identifier l'ensemble des risques et contraintes liées à la réalisation des processus de production, c'est-à-dire fabriquer des produits finis conformes afin de répondre aux besoins de la distribution en prenant en compte les contraintes suivantes :

- Risque de contamination des unités de production.
- Utilisation des méthodes, procédés, et des modes opératoires non conformes aux exigences et à la réglementation.
- Fabrication de produits incluant toutes sortes de non-conformité.
- Rupture de la chaîne logistique à travers une absence de réapprovisionnement.
- Défaillance dans les processus « Assurance qualité » et « Contrôle qualité ».
- Arrêts de production dus à l'absence de l'une des ressources mises en œuvre.
- Endommagement des produits semi-finis ou finis.
- Absence de documentation liée aux processus (dossier de lot, dossier CQ, ...)

#### **II.4.5 Pilotage des processus de production**

Nous déterminerons dans cette partie l'ensemble des indicateurs et mesures de performance appliquées sur les trois processus de production. De plus, nous allons identifier l'ensemble d'analyses et traitements de données élaborés sur la base des mesures identifiées.

##### **a) KPI et Tableaux De Bord des processus de production :**

Le suivi de la performance des processus de production se fait en grande partie par le biais des tableaux +QDCI qui font office de TDB. En effet ces derniers sont analysés quotidiennement au cours d'une réunion durant laquelle les indicateurs sont revus.

Les indicateurs actuellement utilisés sur le tableau +QDCI du processus « fabrication des médicaments sous forme solide » sont les suivants :

Tableau II-5: Les indicateurs de performances de la forme solide de SAA

	Dimension	KPI	Description	Seuil bon	Seuil moyen	Seuil mauvais	Suivi
			<b>Sécurité / HSE8</b>	KPI reprenant 8 volets de l'HSE. Il suffit que l'un des 8 volets ne soit pas assuré pour que l'indicateur passe au seuil "mauvais".	Respect à 100%	Quasi-accident, ou risque HSE8 identifié	Accident, Incident signalées
<b>+QDCI Solide</b>	<b>QUALITY</b>	<b>Délais à l'initiation déviation</b>	Le délai nécessaire pour signaler une déviation.	<24H	De 24H à 48H	> 48 heures	Journalier
		<b>Clôture CAPA à temps</b>	La proportion d'actions correctives et préventives finies à temps.	>95%	85% à 95%	<85%	Hebdomadaire
		<b>Déviations non clôturées dans les 20 jours</b>	Le nombre de déviations qui dépassent les 20 jours avant d'être clôturées.	0	1	>1	Hebdomadaire
	<b>DELIVERY</b>	<b>Adhérence planning Compression</b>	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning de la phase compression a été satisfait.	< À un Shift	Retard d'un Shift	> À un Shift	Journalier
		<b>Adhérence planning Pelliculage</b>	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning de la phase pelliculage a été satisfait.	< À un Shift	Retard d'un Shift	> À un Shift	Journalier
		<b>Adhérence planning Conditionnement</b>	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning de la phase conditionnement a été satisfait.	< À un Shift	Retard d'un Shift	> À un Shift	Journalier
	<b>COSTS</b>	<b>Pertes Fabrication</b>	La proportion de pertes lors des phases de fabrication	<3%	/	>3%	Journalier
		<b>Déchets Conditionnement</b>	La proportion de déchets lors de la phase de conditionnement.	<3%	/	>3%	Journalier
		<b>Lots rejetés</b>	Le nombre de lots rejetés.	0	/	>1	Hebdomadaire
	<b>IMPLICATION</b>	<b>Absence au poste</b>	Le nombre d'absences.	0	/	>1	Journalier
<b>Respect charte +QDCI</b>		La présence aux réunions du +QDCI.	Respect à 100%	≥1 absence sans Back up	Réunion Annulée	Journalier	

Contrairement au processus « production de médicaments sous forme solide », le suivi de la performance des processus « production de médicament sous forme liquide » et « production

de médicament sous forme sachet » se fait conjointement sur un même +QDCI qui regroupe les KPI suivants :

Tableau II-6: Les indicateurs de performances des formes liquide et sachet de SAA Sidi Abdellah

	Dimension	KPI	Description	Seuil bon	Seuil moyen	Seuil mauvais	Suivi
	+QDCI Liquide/Sachet	+	Sécurité / HSE8	KPI reprenant 8 volets de l'HSE. Il suffit que l'un des 8 volets ne soit pas assuré pour que l'indicateur passe au seuil 'mauvais'	Respect à 100%	Quasi-accident, ou risque HSE8 identifié	Accident, Incident signalées
QUALITY		Délais à l'initiation déviation	Le délai nécessaire pour signaler une déviation.	<24H	De 24H à 48H	> 48 heures	Journalier
		Clôture CAPA à temps	La proportion d'actions correctives et préventives finies à temps.	>95%	85% à 95%	<85%	Hebdomadaire
		Déviations non clôturées dans les 20 jours	Le nombre de déviations qui dépassent les 20 jours avant d'être clôturées.	0	1	>1	Hebdomadaire
DELIVERY		Adhérence planning fabrication	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning de la phase de fabrication a été satisfait.	< À un Shift	Retard d'un Shift	> À un Shift	Journalier
		Adhérence planning conditionnement	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning de la phase de conditionnement a été satisfait.	< À un Shift	Retard d'un Shift	> À un Shift	Journalier
		Adhérence planning global	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning de la phase compression a été satisfait.	< À un Shift	Retard d'un Shift	> À un Shift	Hebdomadaire
COSTS		Pertes / Déchets	La proportion de pertes/déchets	<3%	/	>3%	Journalier
		Lots rejetés	Le nombre de lots rejetés.	0	/	>1	Hebdomadaire
IMPLICATION		Absence au poste	Le nombre d'absences.	0	/	>1	Journalier
		Respect charte +QDCI	La présence aux réunions du +QDCI.	Respect à 100%	≥1 absence sans Back up	Réunion Annulée	Journalier

Cependant d'autres KPI sont suivis pour les processus décrits précédemment sans pour autant qu'ils soient reportés sur le +QDCI ou un quelconque TDB :

Tableau II-7: Les indicateurs de performances hors +QDCI de SAA Sidi Abdellah

Indicateur	Description / Détail	Formule	Périodicité théorique
Rendement	Les rendements sont calculés sur la base des produits finis.	$\frac{\text{Quantité réelle}}{\text{Quantité théorique}}$	Pour chaque lot produit
Productivité	Au sein de Sanofi, on insinue par la productivité, la productivité de la main-d'œuvre. Pour cela le temps est une grandeur qui s'impose naturellement. Ainsi la productivité est mesurée via les heures de main-d'œuvre directe (hMOD) qu'il aura fallu investir et ce pour chaque étape de fabrication.	$\sum hMOD$	Mensuelle
Réconciliation	Les réconciliations sont calculées via le dossier de lot pour les étapes de fabrication et de conditionnement pour les produits solides, liquides et sachets.	$\frac{\text{Quantité réelle} + \text{Pertes}}{\text{Quantité théorique}}$	Pour chaque lot produit

Sur la base des indicateurs cités ci-dessus, nous avons remarqué qu'une majorité d'indicateurs utilisés sur les +QDCI sont qualitatifs ou bien relèvent simplement le nombre d'occurrences d'un événement, ce qui peut engendrer un pilotage approximatif. De plus, les objectifs liés à ces indicateurs-là ne sont pas clairs et ne sont pas partagés auprès des différents participants au processus.

La seconde remarque que nous pouvons émettre est le fait que le pilotage des processus « fabrication de médicaments sous forme liquide » et « fabrication de médicaments sous forme sachet » se fait conjointement via le même + QDCI et à travers les mêmes indicateurs, ce qui peut engendrer à moyen terme (début de commercialisation des produits) un manque de pertinence des KPI et une désynchronisation entre ces derniers et la situation actuelle des processus et ainsi un risque de dérive de celui-ci.

De plus, une partie des analyses de ces indicateurs de performance se fait au cours de la réunion +QDCI. Sur la base de ces analyses, et en concertation avec le Process Owner (Responsable de l'APU), l'équipe SMS établit un ensemble d'actions d'amélioration pour pallier aux probables dysfonctionnements aperçus. Cependant, il nous est apparu que ces analyses sont certes souvent répétées (manuellement à travers Excel) mais il n'existe aucun standard clair sur quelles analyses entreprendre et à quel moment.

Autre point qui nous a interpellé, est que les indicateurs inscrits en dehors du +QDCI sont calculés et suivis avec des fréquences aléatoires à travers des calculs manuels engendrant des résultats biaisés. De plus, les délais pour analyser ces derniers sont souvent prolongés du fait de la durée engagée pour la récolte et la saisie des données causant un déphasage entre le KPI et le processus suivi par ce dernier.

#### b) La collecte, traitement et analyse des données :

Les données nécessaires à la construction des indicateurs de performance ont différentes sources parmi lesquels :

- Les tableaux +QDCI.
- Le système d'information *Athéna*.
- Les dossiers de lots
- Autres documents.

Cependant, nous avons remarqué en voulant consulter l'historique de ces indicateurs et celui des données nécessaires à leurs constructions que ces historiques n'existent pas hormis pour ceux qui utilisent exclusivement *Athéna* comme source de données, ce qui peut engendrer à moyen terme une perte de traçabilité. En d'autres termes, les systèmes d'information actuels, ne permettent pas le suivi des données essentielles de production dans le temps car aucune BDD exhaustive ne regroupe justement ces dernières.

Les inputs des KPI peuvent être disponibles, et accessibles pour le moment car la taille des données n'est pas conséquente (dû au fait que l'exploitation du site date de 1 an seulement) cependant leurs cohérences et fiabilités sont à remettre en cause. En effet, certaines données (celles saisies sur papier) peuvent être saisies de manière erronée car la donnée elle-même n'est pas interprétée de la même manière d'un opérateur à un autre, ce qui peut engendrer des valeurs inexactes.

De plus, le temps mis entre l'occurrence d'un phénomène faisant varier le KPI qui lui est assigné et l'analyse de celui-ci est très importante. Cela est dû au fait qu'il n'existe aucune interface claire entre les principaux utilisateurs de ces indicateurs (l'équipe SMS) et les principales sources de données ce qui a pour conséquence de réduire significativement la fraîcheur des données et de leurs interprétations.

Autre point remarqué en analysant les indicateurs, c'est que les formules utilisées pour le calcul d'un indicateur de performance donné ne sont pas claires et peuvent différer d'une personne à l'autre, alors que le résultat est censé être le même engendrant ainsi un risque de non-fiabilité et de suivi erroné du processus. Ce risque est accentué par le calcul manuel des KPI causant des erreurs récurrentes.

#### II.4.6 Benchmarking sur les différents référentiels et pratiques en matière d'indicateurs

À travers cette partie nous allons faire un Benchmarking sur les différents référentiels et pratiques en matière d'indicateurs liés à la performance de production dans le domaine pharmaceutique. Le Benchmarking est un ensemble d'actions coordonnées de recherche dans les standards, il a pour objectif de récolter des informations utiles qui permettent de bien comprendre l'environnement pour évaluer et agir. Le processus de Benchmarking que nous avons établi suit le cheminement suivant :

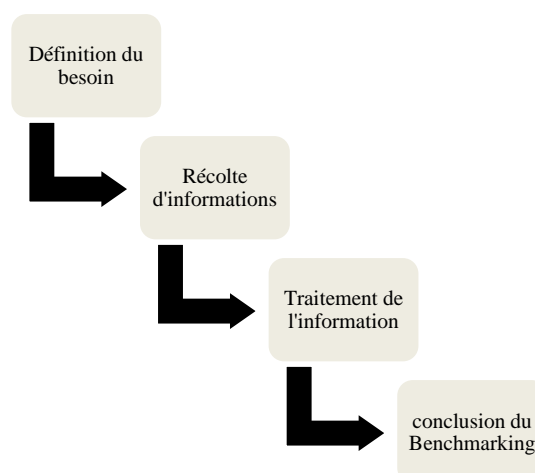


Figure II-8: Processus de benchmarking



- Définition du besoin :

Cette étape consiste à comprendre les objectifs de notre Benchmarking, dans notre cas les objectifs sont doubles, il s'agit tout d'abord d'essayer de mettre en exergue les manquements du système de mesure de la performance du site, ensuite de proposer par le biais de ce Benchmarking, une solution pour faire face à ces manquements.

- Récolte d'informations :

Dans cette étape, une récolte d'informations est faite suivant le besoin explicité lors de l'étape précédente. Dans notre cas, elle se compose d'un benchmark interne sur deux entreprises du même groupe et d'un benchmark concurrentiel :

1. Le premier benchmark interne retrace les pratiques de Sanofi Inde, le choix de ce site est motivé du fait qu'il soit en activité depuis 1999. De plus ce site a pour vocation de produire des médicaments pour le marché indien ainsi qu'europpéen et a démontré au fil du temps une maturité reconnue au sein du groupe en termes de management de la performance de production.
2. Pour le second, nous avons recueilli les KPI relatifs aux processus de production qu'utilise le site de production de Sanofi Égypte. Ce choix est consolidé par le fait que :
  - Les deux usines (SAA Sidi Abdellah et le site de Sanofi Égypte) sont de mêmes envergures avec des capacités très similaires (100 millions d'unités pour le site de Sidi Abdellah et 120 millions d'unités pour le site du Caire).
  - Elles partagent le même environnement industriel en évoluant sur des marchés émergents avec des positions similaires (SAA étant leader sur le marché et Sanofi Égypte étant 3<sup>ème</sup> en termes de ventes sur le marché égyptien)
3. Enfin pour le benchmark concurrentiel, il est dédié aux différents KPI utilisés par d'autres entreprises du domaine pharmaceutique.

- Traitement de l'information :

Lors de cette étape nous avons traité et filtré les informations récoltées pour les présenter d'une façon qui soit plus appropriée à l'interprétation.

1. Sanofi Inde : Les tableaux en annexe 4 regroupent les + QDCI qui concernent les processus « production de médicaments sous forme solide ». Ce dernier est découpé par phase, c'est-à-dire que pour ce site, chaque phase du processus de production à son propre +QDCI.
2. Sanofi Égypte : les +QDCI utilisés pour les processus de production, sont présentés en annexe 5 comme suit :
  - Processus « production de médicaments sous forme solide ».
  - Processus « production de médicaments sous forme liquide ».
  - Processus « production de médicaments sous forme pommade ».
3. Les autres entreprises du domaine : Nous avons présenté les indicateurs sous forme de tableau en annexe 6 en reprenant le format du +QDCI pour faciliter la lecture et la comparaison.

- Conclusion du Benchmarking :

Cette étape est la finalité du processus de Benchmarking, elle consiste en l'exploitation des données récoltées puis traitées pour aboutir à notre objectif. Cette étape sera traitée par le point II.4.7.

#### II.4.7 Comparaison des indicateurs de performance

Dans cette partie nous allons faire une comparaison entre les pratiques de Sanofi Sidi Abdellah avec celles de Sanofi Inde, Sanofi Égypte et celles des autres entreprises du domaine. Elle vient clore le Benchmarking fait précédemment et donc synthétiser le diagnostic.

Le tableau II-8 présente les différents KPI récoltés :

- La colonne « Sanofi Sidi Abdellah » regroupe les KPI utilisés sur ce site pour la forme solide puis les formes liquide/sachet (un seul +QDCI utilisé pour les deux formes).
- La colonne « Sanofi Égypte » regroupe les KPI de Sanofi Égypte pour les formes solides puis liquide et enfin pommade.
- La colonne « Sanofi Inde » regroupe les KPI sous forme de +QDCI pour chacune des phases de production des médicaments de forme solide.
- La colonne « Benchmark concurrence » regroupe tous les KPI recueillis sous forme de +QDCI et cela pour toutes formes de médicaments confondues.

Tableau II-8: Comparaison entre les indicateurs de performance internes et externes

		Sanofi Sidi Abdellah	Sanofi Égypte	Sanofi Inde	Benchmark concurrence
Solide	+	-Sécurité / HSE8	-Sécurité / HSE8 -Accident	<b>Pesée:</b> -Safe Systems Operating <b>Granulation:</b> -Safe Systems Operating <b>Compression/Pelliculage:</b> -Safe Systems Operating <b>Condi. primaire:</b> -Safe Systems Operating <b>Condi. secondaire:</b> -Safe Systems Operating	-Near misses people & environmental -HSE managerial visits -HSE Investigations closing time
	Qualité	-Délais à l'initiation déviation -Clôture CAPA à temps -Déviations non clôturées dans les 20 jours	-Deviation -Right First Time (RFT)	<b>Pesée:</b> -Documentation -Area cleanliness -Pallet and cage labelling <b>Granulation:</b> -Deviation in Granulation area for the day <b>Compression/Pelliculage:</b> -Deviation in Compression and coating area for the day <b>Condi. primaire:</b> -Packing material defect -Deviation in primary packing <b>Condi. secondaire:</b> -Packing material defect -Deviation in secondary packing	-RFT -Quality rate 1(%) -Quality rate 2 (%) -Critical quality event (RQN, complaint, critical deviation) -Quality status quantity pallets -Quality blocked batches quantity -Deviations Number closed per day -Capa monitoring (%/number capa closed on due time) -Deviations quantity upper 15 days -Release time of batch

	Délai			<b>Pesée:</b> -Feed To compression /Coating -Feed To Granulation -No of bunker cleaned per day <b>Granulation:</b> -Feed from granulation to compression <b>Compression/Pelliculage:</b> -Feed To packaging <b>Condi. primaire:</b> -Blister packaging machine Speed <b>Condi. secondaire:</b> -Number of batches posted	-Process Cycle Time (PCT) -Lead time (MIN) -Quantity of Products per man-Hour (QPH) -Units Planning adherence -Quality release time -Release quantity
	Coût		-Taux de Rendement Synthétique (TRS) -Rendement de format -hMOD	<b>Pesée:</b> -Attendance in all three shifts of operators and neem -Availability of material for all three shifts -Schedule Adherence <b>Granulation :</b> -Granulation Output <b>Compression/Pelliculage:</b> Standard Output achieved on machine <b>Condi. primaire:</b> - Batch change over time <b>Condi. secondaire:</b> - Batch change over time	-Cost of scrap destruction -Overall Equipment Effectiveness (OEE) -Ratio: indirect Headcount (HC) vs. direct HC -Units per total FTE -Containers quantity on WIP status -volume quantity -% MOD hrs. Productivity vs standard -Yield variance -Non allocated hrs. -variance Heures Non Allouées (HNA)
	Implication		-Absence au poste -Innovation	<b>Pesée :</b> -Involvement of people available for the shift. -Time Required for the meeting <b>Granulation:</b> -Involvement of people available for the shift. -Time Required for the meeting <b>Compression/Pelliculage:</b> -Involvement of people available for the shift. -Time Required for the meeting <b>Condi. primaire:</b> -Involvement of people available for the shift. -Time Required for the meeting <b>Condi. secondaire:</b> -Involvement of people available for the shift. -Time Required for the meeting	-Meeting Attendees & back-up missing -Actions late versus plan -Process confirmation plan adherence -Training adherence program -Site Absenteism
I	+	-Sécurité / HSE8	-	-	-

	<b>Qualité</b>	-Délais à l'initiation déviation -Clôture CAPA à temps -Déviations non clôturées dans les 20 jours	<b>Liquide:</b> -Déviation -RFT <b>Pommade:</b> -Déviation -RFT	-
	<b>Délai</b>	-Adhérence planning fabrication -Adhérence planning conditionnement -Adhérence planning global	<b>Liquide :</b> -Adhérence planning liquide -Remise du dossier de lot à l'assurance qualité <b>Pommade :</b> -Adhérence planning pommade -Remise du dossier de lot à l'assurance qualité	-
	<b>Coût</b>	-Pertes / Déchets -Lots rejetés	<b>Liquide :</b> -TRS -Rendement -Changement de format -h MOD <b>Pommade :</b> -TRS -Rendement -Changement de format -h MOD	-
	<b>Implication</b>	-Absence au poste -Respect charte +QDCI	<b>Liquide :</b> Absence au poste <b>Pommade :</b> Absence au poste	-

Sur la base du tableau ci-dessus, nous constatons qu'il existe une différence considérable entre les KPI recueillis lors de notre analyse externe et ceux actuellement implémentés à SAA Sidi Abdellah décrits lors de notre diagnostic interne. Sur cette base nous pouvons dresser les différences suivant ces points :

- Pour les dimensions + et I du +QDCI, les KPI sont alignés avec ceux de Sanofi Inde, Sanofi Égypte ainsi qu'avec les pratiques utilisées par les concurrents, ce qui laisse penser que sur ces deux dimensions le système de mesure de la performance de SAA Sidi Abdellah suit de bonnes pratiques.
- Pour la dimension « qualité » du +QDCI, la première remarque que nous avons notée est l'utilisation assez répandue du KPI « déviation » sur l'ensemble des entités analysées. Cependant dans le cas de SAA Sidi Abdellah le volet « qualité » se limite principalement à

ce dernier et l'utilisation d'autres indicateurs est justifiable et nécessaire surtout en vue de ce que les autres sites Sanofi et la concurrence proposent à l'image du RFT qui est utilisé sur le site de Sanofi Égypte et chez la concurrence.

- Pour la dimension « coût », l'écart entre les KPI utilisés par SAA Sidi Abdellah et Sanofi Inde, Sanofi Égypte ainsi que les pratiques utilisées par les concurrents est conséquent. En effet sur l'analyse du Benchmarking, nous remarquons que les indicateurs utilisés par Sanofi Égypte et Inde reprennent les mêmes volets :
  - Un volet en relation avec l'utilisation des machines : Sanofi Égypte utilise le TRS et le temps de changement de format alors que Sanofi Inde propose le « Availability of material for all three shifts ».
  - Un volet en relation avec les matières utilisées : Sanofi Égypte utilise le rendement alors que Sanofi Inde propose le « Standard Output achieved on machine ».
  - Un volet en relation avec la main-d'œuvre : Sanofi Égypte utilise le hMOD alors que Sanofi Inde propose le « Attendance in all three shifts of operators and neem ».

En contrepartie les indicateurs utilisés sur les +QDCI de SAA Sidi Abdellah ne prennent en considération que le volet en relation avec les matières utilisées en suivant des KPI tels que les pertes au cours de la fabrication et du conditionnement.

Cet écart est confirmé à travers les indicateurs utilisés chez la concurrence qui eux reprennent des indicateurs tels que le OEE (TRS), le Yield variance ainsi que la variance des HNA (productivité de la main-d'œuvre).

- Pour la dimension « délais », et à l'image de la dimension « Qualité » l'indicateur « Adhérence planning » est largement utilisé sur les sites de Sanofi. Cependant la principale critique que nous pouvons émettre sur cet indicateur est que ce dernier évalue la performance « délai » des processus sur la base des plannings établis et non sur une base intrinsèque et par rapport à la demande client comme cela est fait au niveau de la concurrence à travers le triplet Lead time-Takt time et PCT.
- Un peu moins de trois quarts des KPI utilisés sont qualitatifs ou bien relèvent simplement le nombre d'occurrences d'un événement.
- Le découpage du +QDCI sur un même niveau (Level) se fait de différentes manières. Pour Sanofi Inde le suivi se fait par phase et donc chaque phase du processus possède un +QDCI. Par contre chez SAA Sidi Abdellah ainsi que chez Sanofi Égypte, le suivi se fait pour le processus de production en entier, c'est-à-dire qu'il existe un unique +QDCI pour l'ensemble du processus.
- Le +QDCI du processus de « production de médicaments sous forme liquide », et celui de « production de médicaments sous forme sachet », sont regroupés sous un seul +QDCI contrairement à Sanofi Égypte où chacun des processus (Production des formes liquide et pommade) possèdent leurs propres +QDCI.

#### II.4.8 Constats et dysfonctionnements

À partir de l'analyse de l'existant, et sur la base du diagnostic interne et du Benchmarking effectué, les dysfonctionnements liés au système de mesure de la performance que nous avons détectés peuvent être hiérarchisés à travers le classement suivant :

1. **Écarts entre les pratiques utilisées sur le site de SAA et ceux de l'industrie pharmaceutique** : Les indicateurs utilisés sur le site diffèrent de ceux qui sont utilisés sur les autres sites Sanofi, de plus les indicateurs de base pour la mesure de la performance de production tels que le TRS ne sont pas calculés.
2. **Presque trois quarts des KPI utilisés sont qualitatifs ou bien relèvent simplement le nombre d'occurrences d'un événement.**

3. **Suivi conjoint de la performance des processus de l'APU Liquide/ Sachet** : Ce suivi conjoint peut entraîner un déphasage entre la réalité d'un des processus et la valeur affichée par les indicateurs et biaiser l'interprétation sur chacun des processus.
4. **Calcul manuel des indicateurs** : les indicateurs du +QDCI ainsi que ceux en dehors du +QDCI telle que la productivité, le rendement et les réconciliations sont calculés manuellement.
5. **Inexistence d'un TDB pour les KPI en dehors du +QDCI** : les indicateurs en dehors du +QDCI ne sont formalisés sur aucun TDB engendrant une lecture limitée et une interprétation difficile de ces derniers.
6. **Absence d'outils technologiques d'aide à la décision** : Aucun outil technologique qui aide à la création de connaissances pour faciliter la prise de décision comme l'informatique décisionnelle (Business Intelligence) n'est utilisé.
7. **Difficulté d'analyse du rendement** : Du fait que les calculs du rendement sont trop exhaustifs et agrégés ne prenant en compte que le produit final, cela rend l'interprétation et l'analyse des causes très difficile.
8. **Les analyses effectuées ne sont pas formalisées** : les analyses effectuées sur la base des KPI relevés sont certes répétées cependant elles ne sont pas standardisées et ne se font pas de manière automatisée.
9. **Inexistence d'une BDD sur l'historique des données du SMS** : Il n'existe aucune base de données permettant d'avoir un historique sur les indicateurs utilisés ainsi que les données impliquant ces derniers. Ainsi aucune traçabilité des indicateurs de performance n'est assurée.
10. **Faible interaction entre SMS et Athéna** : Il n'existe aucune interface entre Athéna et le département SMS, obligeant la fonction SMS à récolter les données nécessaires parallèlement au système ou via des demandes d'extraction.
11. **Non fiabilité des données** : par le fait que les données utilisées par SMS sont interprétées de différentes manières et majoritairement récoltées sur papier et/ou fichiers Excel, cela engendre des erreurs de saisie, des distorsions et des pertes de données.
12. **Délais importants pour la remontée des données** : La récolte de données se faisant manuellement, cela entraîne une accessibilité limitée et une remontée tardive des données. En d'autres termes, les données sont souvent obtenues en retard.
13. **Problème de suivi de l'impact financier des actions de performance** : les actions et plans de performance établis et appliqués par le département SMS sont difficilement quantifiables sur leurs aspects financiers. Ainsi la fonction SMS ne connaît pas d'une manière précise l'impact financier de ses solutions.
14. **Le système Athéna est sous exploité** : Du fait que le système n'est pas très bien maîtrisé et n'est que partiellement intégré aux départements de l'entreprise, cela engendre une mauvaise circulation et exploitation des données.

#### II.4.9 Synthèse des dysfonctionnements

Certains dysfonctionnements mis en évidence présentent des corrélations entre eux et engendrent les mêmes conséquences, nous pouvant ainsi les regrouper en quatre paniers distincts, générant quatre problématiques majeures présentées dans le tableaux II-9 :

Tableau II-9: Synthèse des dysfonctionnements

Panier	Dysfonctionnements
<b>Dysfonctionnements liés aux indicateurs de performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Écarts entre les pratiques utilisées sur le site de SAA et ceux de l'industrie pharmaceutique.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presque trois quarts des KPI utilisés sont qualitatifs ou bien relèvent simplement le nombre d'occurrences d'un événement.</li> <li>• Suivi conjoint de la performance des processus de l'APU Liquide/ Sachet.</li> </ul>
<b>Dysfonctionnements liés au suivi et à l'analyse de la performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistence d'un TDB pour les KPI en dehors du +QDCI.</li> <li>• Absence d'outils technologiques d'aide à la décision.</li> <li>• Difficulté d'analyse du rendement.</li> <li>• Les analyses effectuées ne sont pas formalisées.</li> <li>• Calcul manuel des indicateurs.</li> </ul>
<b>Dysfonctionnements liés aux systèmes d'information et aux remontées de données</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistence d'une BDD sur l'historique des données du SMS.</li> <li>• Faible interaction entre SMS et le système Athéna.</li> <li>• Non-fiabilité des données.</li> <li>• Délais importants pour la remontée des données.</li> <li>• Le système Athéna est sous exploité.</li> </ul>
<b>Dysfonctionnements liés au suivi financier des solutions SMS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problème de suivi de l'impact financier des actions de performance.</li> </ul>

## II.5 Problématique

Après avoir présenté SAA Sidi Abdellah, sa stratégie et son environnement industriel et après avoir effectué un diagnostic interne des processus de production et un Benchmarking sur les pratiques au sein du groupe Sanofi et de la concurrence en matière de suivi et mesure de la performance, nous avons détecté un ensemble de dysfonctionnements que nous avons regroupé en quatre paniers. Ces dysfonctionnements ne permettent pas d'avoir un pilotage adéquat des processus de production et pourraient constituer un frein pour l'entreprise notamment lorsque cette dernière commencera la production à temps plein.

L'analyse des différents dysfonctionnements nous a amenés à détecter une problématique majeure relative au système de suivi et de mesure de la performance de SAA Sidi Abdellah en particulier celui de production, ce qui nous amène à nous poser la question principale suivante :

### **Comment améliorer le système de suivi et de mesure de la performance des processus de production de SAA Sidi Abdellah ?**

Cette problématique peut être décomposée en quatre sous-problématiques qui sont :

- Quelles sont les mesures et les indicateurs pertinents qui permettent de juger rigoureusement la performance des processus de production ?
- Comment assurer une meilleure disponibilité et une fiabilité des données ?
- Comment permettre le suivi et l'analyse des mesures de performance de manière intuitive et informatisée ?
- Comment assurer le suivi de l'impact financier des actions de performance ?

Dans le cadre de la résolution de cette problématique et pour mieux dresser l'état des lieux, il est nécessaire de rassembler toutes les informations qui permettent de la poser dans sa complétude et de caractériser l'ensemble de notre projet.

Afin d'identifier les pistes d'améliorations, nous allons utiliser l'outil QQQQCP qui permet de poser les questions les plus pertinentes pour cerner notre problématique.

Le tableau II-10 regroupe l'ensemble des questions de l'outil et leurs réponses :

Tableau II-10: QOOQCP

Question	Réponse
<b>Qui ?</b>	Les personnes qui sont concernées par la problématique sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le responsable SMS.</li> <li>- Les responsables d'APU.</li> <li>- Les équipes opérantes des APU.</li> </ul>
<b>Quoi ?</b>	L'objet de la problématique est le système de mesure et de suivi de la performance des processus de production.
<b>Où ?</b>	Les lieux précis concernés par la problématique soulevée sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- APU Liquide/Sachet.</li> <li>- APU Solide.</li> </ul>
<b>Quand ?</b>	La problématique se pose depuis le lancement des lots de validation et elle survient de manière continue.
<b>Comment ?</b>	La problématique se pose dans les conditions où les personnes concernées par les processus de production voudraient mesurer, suivre et analyser la performance de ces derniers pour prendre des décisions.
<b>Pourquoi ?</b>	La problématique se pose pour différents motifs énumérés lors de notre diagnostic.

## II.6 Conclusion

À la fin de ce chapitre, nous avons pu acquérir une bonne connaissance de l'entreprise et de son secteur d'activité. Un diagnostic interne et un Benchmarking nous ont permis d'identifier et de détecter les dysfonctionnements relatifs au système de mesure de suivi de la performance des processus de production au sein de Sanofi Sidi Abdellah. Nous avons par la suite dressé la problématique afin de mieux la cerner et guider notre démarche dans le pilotage de ce projet qui vise l'amélioration du système de mesure et de suivi de la performance.



### **III. Chapitre 3 : Conception de la solution**

### III.1 Introduction

Après avoir établi un diagnostic interne et un Benchmarking afin de déceler les manquements et les dysfonctionnements, ce chapitre abordera la première partie de notre solution qui consiste au choix de la démarche qui nous permettra de déterminer les indicateurs de performance les plus pertinents, en corrélation avec la stratégie, les objectifs et l'environnement industriel de l'entreprise. Ces derniers permettront de suivre les processus de production de manières plus rigoureuses.

Nous traiterons la construction de ces indicateurs de performance en termes d'informations et de sources de données.

La démarche choisie servira donc de ligne directrice tout au long de la conception et de la construction des TDB sur lesquels seront présentés et suivis ces indicateurs.

### III.2 Choix de la démarche

Le choix de la démarche pour concevoir nos TDB et de ce fait les indicateurs de performance les plus pertinents est primordial car mal définir ses indicateurs est un risque majeur que nous devons maîtriser. Ainsi chaque indicateur que nous devons choisir devra être aligné avec la stratégie globale de l'entreprise et être réalisé en fonction d'objectifs clairs et actionnables. De plus se tromper sur la définition d'un indicateur, c'est prendre le risque de détourner les APU de leurs objectifs et prendre de mauvaises décisions.

La littérature propose un ensemble de démarches présentées dans la partie théorique. Notre choix s'est tourné vers la démarche GIMSI car tout d'abord celle-ci implique l'ensemble des intéressés dans la conception et la mise en œuvre dudit système de pilotage. Ensuite, son principe de fonctionnement est coopératif et très adapté dans des démarches d'amélioration telle que la nôtre. Enfin, elle intègre dans sa démarche des concepts de BI.

Ainsi lors de cette partie nous déroulerons la seconde phase de la démarche GIMSI, c'est-à-dire la phase « conception », puisque la première phase, la phase « identification » qui étudie successivement l'environnement de l'entreprise en termes de concurrence et de stratégie, puis les structures de l'entreprise (l'organisation et les personnes) a été abordée lors du chapitre 1.

La phase « conception » de la démarche GIMSI se compose des étapes suivantes :

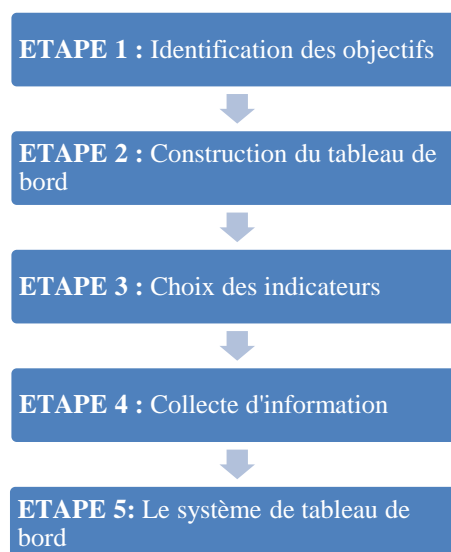


Figure III-1: Etapes de la phase "conception" de la démarche GIMSI

### III.3 Identification des objectifs

Lors de cette partie nous identifierons les objectifs des processus de production en fonction de la stratégie générale de SAA Sidi Abdellah.

Ainsi pour chaque processus de production, nous avons détecté ses objectifs à travers une séance de Brainstorming avec le manager SMS en déclinant les priorités globales du site (citées dans le chapitre 1) à un niveau tactique tout en retenant seulement ceux qui répondent aux contraintes délai-budget-ressources pour garantir la faisabilité de ces objectifs.

Cependant nous avons déduit que les objectifs de chaque processus, c'est-à-dire les processus « production de médicament sous forme solide », « production de médicament sous forme liquide » et « production de médicament sous forme sachet » convergent et peuvent donc être regroupés selon les trois dimensions coût-délai-qualité comme suit :

#### a) Objectifs « coûts »

- Objectif (1) : Réduire le coût des immobilisations machines.
- Objectif (2) : Amélioration de la productivité de la main-d'œuvre et des machines d'au moins 5%.
- Objectif (3) : Réduire et maîtriser les pertes In-Process.

#### b) Objectifs « délais »

- Objectif (1) : Atteindre un taux de service de 99,9% à l'horizon 2020.
- Objectif (2) : Diminuer les temps de production de 5% par rapport à 2018.

#### c) Objectifs « qualité »

- Objectif (1) : Réduire la proportion de produits rejetés.
- Objectif (2) : Maîtriser les non-conformités.

### III.4 Construction du Tableau De Bord

Au cours de cette étape, nous définirons la structure des TDB afin qu'ils ne soient pas réduits qu'à des simples assemblages d'indicateurs, mais des outils qui garantissent :

1. Une cohérence avec les objectifs et la vision de du manager SMS, c'est-à-dire une vision selon le triptyque coût-délai-qualité.
2. Une cohérence entre les indicateurs que nous allons choisir.
3. Une cohérence avec le standard Sanofi déjà mis en place, c'est-à-dire le +QDCI afin de ne pas dénaturer le suivi et le pilotage de la performance.
4. Une cohérence et une synchronisation entre l'évolution des processus et les indicateurs que nous allons choisir.

Nous avons choisi de garder la même décomposition que lors de l'étape d'identification des objectifs et ce justement afin d'assurer cette cohérence et synchronisation. Cela revient à dire que nous décomposerons les TDB des 3 processus de production en trois parties qui sont :

#### III.4.1 Indicateurs liés aux coûts

Cette partie sera constituée d'indicateurs en relation avec les coûts qui permettront donc de mesurer et de suivre l'état d'avancement des objectifs « coûts » abordés lors de la première étape. Ils auront comme objectif de veiller au déclenchement d'une décision des managers en cas de tout écart qui pourrait affecter les coûts générés par les deux APU.

### III.4.2 Indicateurs liés aux délais

Les indicateurs constituant cette partie vont permettre de mesurer et de suivre tout écart par rapport aux objectifs « délais » cités lors de la première étape. Ainsi à travers les indicateurs implémentés dans cette partie, nous pourrions par exemple suivre les différents dépassements liés au temps d'exécution des processus et au respect des plannings des deux APU.

### III.4.3 Indicateurs liés à la qualité

C'est des indicateurs permettant de suivre la qualité de fonctionnement des trois processus. L'objectif étant de signaler les problèmes liés à la variabilité du système par rapport aux différents standards qualité Sanofi. Ces indicateurs vont permettre d'alerter les décideurs de toute anomalie dans le processus et déclencher une investigation.

## III.5 Choix des indicateurs

Au cours de cette étape nous allons sélectionner les indicateurs susceptibles de délivrer une information permettant d'une part de mesurer le progrès, et d'autre part, d'anticiper les éventuelles dérives des processus du système à contrôler suivant les objectifs fixés précédemment et selon une métrique connue et en parfait accord avec les acteurs concernés.

Cependant, ces indicateurs doivent être soigneusement choisis, et doivent être sélectionnés selon les cinq critères définis par la démarche GIMSI :

- **Temps réel** : La période de rafraîchissement est en phase avec les besoins de la prise de décision.
- **Mesure un ou plusieurs objectifs** : Il mesure la performance selon un ou plusieurs des objectifs tactiques fixés lors de l'étape 3.
- **Induit l'action** : Selon l'information portée, il incite une réaction active. Les décideurs ont les moyens de lancer l'action pour répondre à l'information portée.
- **Constructible** : L'indicateur choisi est réalisable avec les moyens actuels : la disponibilité des informations sera étudiée à l'étape 6.
- **Présentable sur le poste de travail** : Il est « ergonomiquement » présentable sur le poste de travail de manière à ce que le sens porté soit compris le mieux possible.

Dans le cadre de notre travail, la sélection des indicateurs de performance s'est faite à l'aide des indicateurs identifiés lors de notre Benchmarking. Sur la base de ces derniers, le manager SMS a effectué une présélection d'indicateurs les plus pertinents. Nous avons par la suite ventilé ces indicateurs présélectionnés sur une grille (tableau III-1, tableau III-2 et tableau III-3) afin d'établir notre sélection finale suivant les critères GIMSI comme suit :

• **Indicateurs liés aux coûts :**

Tableau III-1: Analyse des indicateurs de performance liés aux coûts suivant les critères GIMSI

<b>Indicateur</b>	<b>Critère 1 : Temps réel</b>	<b>Critère 2 : Mesure un ou plusieurs objectifs</b>	<b>Critère 3 : Induit l'action</b>	<b>Critère 4 : Constructible</b>	<b>Critère 5 : Présentable sur le poste de travail</b>
<b>TRS</b>	Le TRS peut être visualisé pour chaque Shift passé pour chacune des machines du processus en question.	Il permet de suivre l'objectif (1) et (2) parmi les objectifs coûts.	Les dérives du TRS peuvent induire non des actions correctives mais plutôt des investigations sur les causes de sa dérive.	Le calcul du TRS est réalisable sur la base des données pouvant être récoltées.	Le TRS peut être représenté sur différentes formes : Sparkline (variation du TRS), secteurs <sup>10</sup> (proportion TRS/ non TRS).
<b>Non TRS</b>	Les non TRS peuvent être visualisés à l'issue de chaque Shift passé pour chacune des machines et pour chaque cause de non TRS.	Il permet de mesurer l'objectif (1) et (2) parmi les objectifs coûts.	Les dérives des non TRS peuvent induire des actions de performance liées aux machines et à leurs utilisations à travers une investigation des différentes causes de non TRS.	Le calcul du non TRS est certes réalisable, cependant il faudrait détecter les causes de non TRS.	Le Non TRS peut être représenté sur différentes formes : graphique combiné (variation du Non TRS), secteurs (proportion des différentes causes de Non TRS).
<b>Heures Non Allouées</b>	Les HNA peuvent être visualisées pour toute équipe ayant terminé son Shift à une date donnée.	Il permet de mesurer l'objectif (2) parmi les objectifs coûts.	La variation des HNA peut permettre aux décideurs de lancer des actions d'investigation par rapport à la cause de ces HNA.	Le calcul des HNA est réalisable car les données requises pour son calcul sont relativement faciles à récolter.	Les HNA sont représentables via des secteurs (Proportion de chaque cause de HNA).
<b>hMOD</b>	Les heures de main-d'œuvre réellement	Il permet de mesurer	Les variations des hMOD réelles par rapport aux hMOD	Le calcul des hMOD est relativement aisé	La représentation des hMOD est simple

<sup>10</sup> Secteur : représentation graphique sous forme de cercle

	utilisées peuvent être visualisées à l'issue de la fabrication de chaque lot.	l'avancement de l'objectif (2).	standards peuvent alerter les décideurs sur des problèmes de maîtrise des processus de fabrication.	étant basé principalement sur la présence par Shift.	cependant la lecture reste assez limitée
<b>Rendement</b>	Les rendements pour chaque lot (rendement global) ainsi que sur chaque étape de fabrication peuvent être visualisés à l'issue de la fabrication du lot en question.	Les rendements sont liés à l'objectif (3).	Une déviation des rendements (globaux ou par étape) peut facilement alerter le Process Owner sur la nécessité d'amorcer des actions correctives pour pallier aux sources de cette perte.	Le calcul des rendements est réalisable, en vue de l'existence des données et des formules de construction permettant leurs calculs.	La représentation des rendements peut se faire de multiples façons. Exemples : - Rendement global par produit. - Rendement par étape pour chaque produit. - Rendement par étape de production.
<b>Temps de changement de format</b>	Les temps de changement de format peuvent être actualisés en temps réel.	Il permet de mesurer l'objectif (1) parmi les objectifs coûts.	Indicateur permettant certes aux décideurs d'entreprendre des actions de performance cependant il a l'inconvénient d'avoir une mesure restreinte du processus qui amènerait à optimiser une performance locale seulement.	L'indicateur est facilement constructible cependant nous pouvons l'inclure en tant que cause de non TRS.	Les temps de changement de format sont représentables sur un graphe de variation de ces derniers au cours d'une période de temps.

• **Indicateurs liés aux délais :**

Tableau III-2: Analyse des indicateurs de performance liés aux délais suivant les critères GIMSI

Indicateur	Critère 1 : Temps réel	Critère 2 : Mesure un ou plusieurs objectifs	Critère 3 : Induit l'action	Critère 4 : Constructible	Critère 5 : Présentable sur le poste de travail
<b>PCT</b>	Le PCT peut être mis à jour à l'issue de la	Le PCT permet clairement de suivre l'état d'avancement de l'objectif	Les dérives successives du PCT pourraient alerter les décideurs sur	Le PCT peut être construit sur la base des moyens et données	Le PCT peut être présenté à ses différentes parties prenantes sous

	fabrication de chaque lot.	(2) lié aux délais mais il est aussi lié à l'objectif (1) car maîtriser son PCT permet de mieux répondre aux besoins des clients de Sanofi.	un problème au niveau du processus voir même sa non-maîtrise.	actuellement disponibles.	forme de graphe (PCT = f(t)) et cela par : - produit. - processus. - toute l'unité de production
<b>Lead Time</b>	Le Lead Time peut être calculé pour chaque commande formulée par le client.	Cet indicateur permet de mieux suivre l'objectif (1) comparativement au PCT.	Cet indicateur a l'inconvénient de ne pas permettre aux responsables d'APU d'intervenir car il intègre des processus qui interviennent en amont et en aval de la production.	Indicateur difficilement constructible en raison de l'indisponibilité des données causée par le manque d'interaction entre les différentes parties prenantes de cet indicateur.	Le Lead Time peut être présenté par un graphique de sa variation en fonction du temps et cela par : - produit. - processus. - toute l'unité de production.
<b>Takt Time</b>	Le Takt Time peut être observé par les différentes parties prenantes en temps réel suivant la demande.	Cet indicateur représente le meilleur indicateur permettant d'apprécier l'évolution de l'objectif (1) surtout que ce dernier n'est pas un objectif « type » d'une APU car relevant des affaires commerciales.	Indicateur permettant aux différents responsables d'APU de mieux apprécier la cadence nécessaire pour répondre aux besoins et donc de mieux agir si la cadence actuelle n'est pas suffisante.	Indicateur constructible sur la base des données disponibles actuellement.	Indicateur pouvant être représenté sous forme de graphique de sa variation au cours du temps et pouvant être combiné avec le PCT afin d'apprécier l'écart entre la cadence réelle et la cadence nécessaire afin de répondre à la demande.

• **Indicateurs liés à la qualité :**

Tableau III-3: Analyse des indicateurs de performance liés aux qualités suivant les critères GIMSI

<b>Indicateur</b>	<b>Critère 1 : Temps réel</b>	<b>Critère 2 : Mesure un ou plusieurs objectifs</b>	<b>Critère 3 : Induit l'action</b>	<b>Critère 4 : Constructible</b>	<b>Critère 5 : Présentable sur le poste de travail</b>
<b>Destruction</b>	Les taux de destruction peuvent être visualisés à l'issue de l'étape de conditionnement de chaque lot.	Cet indicateur permet de mesurer l'avancement de l'objectif (1) et (2).	Cet indicateur permet d'apprécier la qualité globale du processus.	Cet indicateur est constructible en prenant compte des données disponibles.	Les destructions sont visualisables sur histogramme par : - Lot. - produit.
<b>RFT</b>	Le RFT peut être consulté à l'issue de la fabrication d'un lot.	Cet indicateur permet de maîtriser l'objectif (2) lié la qualité.	Le RFT permet de mieux apprécier le pourcentage de retraitement et peut amener les décideurs à des éventuelles investigations sans pour autant connaître l'origine.	Le RFT est constructible à condition de connaître les quantités retraitées pour chaque lot fabriqué.	Le RFT peut être présenté sous forme de Sparkline qui évolue chaque fois qu'un nouveau lot est fabriqué.
<b>Quality Rate 1</b>	Ratio pouvant être observé avec une fréquence de rafraîchissement par Shift.	Cet indicateur permet de suivre l'objectif (1) lié à la qualité.	C'est un indicateur quasi muet car il ne renseigne en rien son observateur sur la cause de sa dérive.	Indicateur réalisable sur la base des données pouvant être recueillies sur le terrain.	La représentation peut se faire principalement sous forme de graphe de variation de l'indicateur suivant le temps.
<b>Quality Rate 2</b>	Ratio pouvant être observé avec une fréquence de rafraîchissement par Shift.	Cet indicateur permet de suivre l'objectif (1) lié à la qualité.	C'est un indicateur qui n'est pas très porteur de sens, suffisant pour déclencher des actions correctives.	Indicateur réalisable sur la base des données pouvant être recueillies sur le terrain.	La représentation peut se faire de la même manière que l'indicateur « Quality Rate 1 ».



Sur la base de cette analyse des indicateurs de performance présélectionnés par le manager SMS et à travers les différents critères imposés par la démarche GIMSI, nous sommes arrivés à sélectionner les indicateurs suivants, qui seront implémentés sur l'ensemble des processus de production :

Tableau III-4: Les indicateurs sélectionnés

INDICATEURS SELECTIONNES							
Indicateurs liés aux coûts				Indicateurs liés aux Délais		Indicateurs liés à la Qualité	
Rendements	TRS / Non TRS	hMOD	HNA	PCT	Takt Time	RFT	Destruction

### III.6 Collecte d'information

Lors de cette étape, nous allons dérouler le processus de construction des indicateurs de performance retenus lors de l'étape précédente, et cela pour les trois processus de production. Ainsi pour chaque indicateur nous allons :

- 1- Indiquer les inputs de l'indicateur (les informations nécessaires) permettant à celui-ci d'être en synchronisation avec la situation actuelle du processus et le progrès des objectifs qui lui sont liés. Ces informations doivent répondre à certains critères qui sont :
  - Une accessibilité technique : L'information est technologiquement disponible au sein de l'organisation.
  - Une disponibilité logique : L'information est vérifiée et consolidée.
  - Une disponibilité politique : C'est-à-dire que l'acteur produisant cette information est prêt à la partager.
  - Pérennité : L'information ne risque pas de disparaître ou de cesser.
  - Un degré de confiance : L'information est fiable.
  - Coût : Les coûts d'obtention de cette information sont connus au préalable.
  - Une simplicité de la règle de construction : L'information permet une règle de construction simple.

Pour ce qui suit nous allons classer les informations en trois types suivant les critères définis par la méthode GIMSI afin de faciliter la lecture et éviter la redondance :

- **Type A** : C'est des informations disponibles au niveau d'*Athéna* et ce sont soit des informations relatives aux produits, aux lots et à leurs caractéristiques ou bien des données récoltées lors de la production. Ces informations répondent parfaitement aux critères cités plus haut.
- **Type B** : C'est des informations qui répondent à l'ensemble des critères définis par GIMSI sauf ceux relatifs à l'accessibilité technique du fait que ces informations sont stockées sur un format papier et ceux relatifs au degré de confiance qu'accordent les utilisateurs à ces informations.
- **Type C** : C'est des informations qui ne sont actuellement pas récoltées et donc ni la disponibilité technique, ni la fiabilité, ni les coûts d'obtention ne sont alignés aux critères.

- 2- La formule (règle de construction) de l'indicateur : permettant sur la base des sources d'information de concrétiser le critère « indicateur constructible » et de donner une valeur à l'indicateur.
- 3- Les outputs de l'indicateur, sa cible et sa fréquence de calcul.

La présentation des informations ainsi que les formules de construction des indicateurs choisis sont comme suit :

### III.6.1 Indicateurs liés aux coûts

#### I. Rendement :

- **Rendement global :**

Pour le rendement global, il est commun à tous les processus, les informations nécessaires pour le construire sont :

- La quantité réelle de chaque matière utilisée : Type A.
- La quantité théorique de chaque matière : Type A.

D'où découle :

- La valeur réelle des matières utilisées : Type A.
- La valeur théorique des matières à utiliser : Type A.

La formule de construction choisie est celle utilisant les deux dernières informations, car pour les premières, les unités de mesure diffèrent d'une matière à une autre ce qui rend l'agrégation impossible. La formule se présente comme telle :

$$\text{Rendement} = 1 - \frac{\text{Valeur réelle utilisée} - \text{Valeur théorique}}{\text{Valeur théorique}}$$

- **Rendement par étape :**

1. **Processus « production de médicaments forme solide » :**

Nous allons traiter les informations nécessaires et les formules de construction pour les principales étapes de production de la forme solide où le rendement est calculable et pertinent.

- Rendement granulation :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Masse nette du granulé<sup>11</sup> obtenu après l'étape de calibrage : Type B.
- Masse théorique du granulé qu'on devrait avoir pour un lot du produit : Type A.

La formule de construction est la suivante :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Masse nette du granulé calibré obtenu}}{\text{Masse théorique du granulé mis en oeuvre}}$$

- Rendement mélange :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Masse nette du granulé obtenu après l'étape de calibrage : Type B.
- Masse des excipients<sup>12</sup> ajoutés : Type B.

<sup>11</sup> Granulé : c'est la préparation obtenue par le mélange de matières premières.

<sup>12</sup> Excipients : Les substances ajoutés aux principes actifs pour donner une texture au médicament.

- Masse nette du mélange final obtenu après prélèvements pour CQ : Type B.

La formule de construction est :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Masse nette du mélange final obtenu après prélèvements}}{\text{Masse nette du granulé obtenu} + \text{Masse des excipients ajoutés}}$$

- Rendement compression :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Masse des comprimés nus<sup>13</sup> obtenus : Type B.
- Masse nette du mélange final obtenu après prélèvements pour CQ : Type B.

La formule de construction est :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Masse des comprimés nus obtenus}}{\text{Masse nette du mélange final obtenu}}$$

- Rendement pelliculage :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Nombre de comprimés pelliculés obtenus : Type B.
- Masse des comprimés nus obtenus : Type B.
- La masse unitaire d'un comprimé. : Type A.

Les formules de construction sont :

$$\text{Nombre de comprimés nus obtenus} = \frac{\text{Masse des comprimés nus obtenus}}{\text{La masse unitaire d'un comprimé}}$$

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Nombre de comprimés pelliculés obtenus}}{\text{Nombre de comprimés nus obtenus}}$$

- Rendement conditionnement :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Nombre de comprimés livrés après les étapes de fabrication : Type B.
- Nombre d'Unités de Vente (UV) hors CQ : Type B.
- Nombre d'UV pour CQ : Type B.
- Nombre de comprimés par boîte : Type A.

Les formules pour aboutir à sa construction sont :

$$\text{Nombre d'UV réellement produit} = \text{Nombre d'UV hors CQ} + \text{Nombre d'UV pour CQ}$$

$$\text{Nombre d'UV théorique à réaliser} = \frac{\text{Le nombre de comprimés livrés}}{\text{Le nombre de comprimés par boîte}}$$

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Nombre d'UV réellement produites}}{\text{Nombre d'UV théoriques à réaliser}}$$

---

<sup>13</sup> Nus : sans pelliculage.

## 2. Processus « production de médicaments forme liquide » :

Nous allons traiter les informations nécessaires et la formule de construction pour la phase de fabrication et de conditionnement.

### ▪ Rendement fabrication :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Poids final obtenu: Type B
- Le poids obtenu lors de la phase de pesée : Type A

La formule de construction est :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Poids final obtenu}}{\text{Le poids obtenu lors de la phase de pesée}}$$

### ▪ Rendement conditionnement :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Nombre de palettes complètes produites, Nombre de caisses complètes pour les palettes incomplètes, Nombre d'UV pour les caisses incomplètes, Nombre d'UV prélevées par le CQ : Type B.
- Nombre de boîtes par caisse, Nombre de caisses par palette : Type A.
- La masse du produit après le transfert de la fabrication au conditionnement : Type B.
- Le poids moyen du produit dans une UV : Type A.

Les formules pour aboutir à sa construction sont :

Nombre d'UV réellement produites

$$\begin{aligned} &= \text{Nombre de palettes complètes produites} \\ & * \text{Nombre de boîtes par caisse} * \text{Nombre de caisses par palette} \\ & + \text{Nombre de caisses complètes pour les palettes incomplètes} \\ & * \text{Nombre de boîtes par caisse} \\ & + \text{Nombre d'UV pour les caisses incomplètes} \\ & + \text{Nombre d'UV prélevées par le CQ} \end{aligned}$$

Nombre théorique d'UV à obtenir

$$= \frac{\text{La masse du produit après le transfert de la fabrication au conditionnement}}{\text{Le poids moyen du produit dans une UV}}$$

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Nombre d'UV réellement produites}}{\text{Nombre théorique d'UV à obtenir}}$$

## 3. Processus « production de médicaments forme sachet » :

Nous allons traiter les informations nécessaires et la formule de construction pour la phase de fabrication et de conditionnement.

### ▪ Rendement fabrication :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Poids relevé dans le Big bag : Type B.
- Poids du granulé dans le Bin : Type B.

La formule de construction est :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Poids du granulé dans le Bin}}{\text{Poids relevé dans le Big bag}}$$

▪ Rendement conditionnement :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Nombre de palettes complètes produites, Nombre de caisses complètes pour les palettes incomplètes, Nombre d'UV pour les caisses incomplètes, Nombre d'UV prélevées par le CQ : Type B.
- Nombre de boîtes par caisse, Nombre de caisses par palette : Type A.
- La masse du produit après le transfert de la fabrication au conditionnement : Type B.
- Nombre théorique d'UV à obtenir : Type A

Les formules pour aboutir à sa construction sont :

$$\begin{aligned} &\text{Nombre d'UV réellement produites} \\ &= \text{Nombre de palettes complètes produites} \\ &\quad * \text{Nombre de boîtes par caisse} * \text{Nombre de caisses par palette} \\ &\quad + \text{Nombre de caisses complètes pour les palettes incomplètes} \\ &\quad * \text{Nombre de boîtes par caisse} \\ &\quad + \text{Nombre d'UV pour les caisses incomplètes} \\ &\quad + \text{Nombre d'UV prélevées par le CQ} \end{aligned}$$

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Nombre d'UV réellement produites}}{\text{Nombre théorique d'UV à obtenir}}$$

Pour le reste des indicateurs de performance, du fait de la similarité des inputs et des règles de construction ainsi que du fait que la différence majeure réside dans la détermination des quantités réalisées à l'issue de chaque phase, cet aspect étant traité à travers les rendements, nous allons présenter les informations nécessaires pour les trois processus de production simultanément afin d'éviter toute redondance

## II. TRS :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Quantités réellement produites lors du Shift : Type C.
- La cadence des machines : Type A.
- Temps d'ouverture : Dans notre cas le temps d'ouverture a été fixé à 8 heures, c'est-à-dire le temps maximum disponible pour un Shift et cela afin de challenger les employés.

Le TRS sera mesuré sur les phases conditionnement pour les trois processus ainsi que sur la phase de compression pour la forme solide. Cela est tout d'abord justifié par un choix du manager SMS mais aussi car sur les autres phases il n'est pas possible de déterminer une cadence machine précise.

Dans la littérature, la principale formule pour calculer le TRS est le produit des trois taux suivants :

- Taux de qualité : ( Temps utile )/( Temps net ).
- Taux de performance : ( Temps net )/( Temps de marche ).
- Taux de disponibilité : ( Temps de marche )/( Temps requis ).

Cependant, il existe une autre formule de construction :

$$\text{TRS} = \frac{\text{Quantité produite réellement lors du Shift}}{\text{Cadence de la machine} * \text{Temps d'ouverture}}$$

Après concertation avec le responsable SMS le choix s'est porté sur la seconde formule, car la première nécessite une précision difficile à avoir en termes de temps d'arrêt surtout pour initier le calcul de cet indicateur.

### III. Non TRS :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Les temps d'arrêts pour chaque machine et pour différentes causes : Type C.
- Temps d'ouverture.

La formule de construction est :

$$\text{Non TRS} = 1 - \text{TRS}$$

Les causes d'arrêt pour chacune des étapes ont été identifiées sur la base des travaux effectués sur les autres sites de Sanofi.

### IV. hMOD :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Le nombre d'heures de main-d'œuvre théoriquement utilisé : Type A.
- Le nombre d'heures de main-d'œuvre réellement utilisé : Type A.

La formule de construction :

$$\text{hMOD} = \frac{\text{Le nombre d'heures de main d'oeuvre réellement utilisé}}{\text{Le nombre d'heures de main d'oeuvre théoriquement utilisé}}$$

### V. HNA :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Les heures d'arrêts sur chaque Shift suivant les différentes causes : Type C.
- Nombre d'opérateurs : Types C.
- Nombre d'opérateurs en formation : Type C.

Après concertation avec le manager SMS, la liste des causes d'HNA est comme suit :

- Panne machine.
- Retraitement de produit.
- Attentes matières.
- Autres causes d'HNA.

La formule de construction est :

$$\text{HNA} = \sum \text{heures d'arrêts pour différentes causes} * (\text{Nombre d'opérateurs} - \text{Nombre d'opérateurs en formation})$$

### III.6.2 Indicateurs liés aux délais

#### I. PCT :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Temps de production par étape : Type A

La formule de construction est :

$$\text{PCT} = \sum \text{Temps de production par étape}$$

#### II. Takt Time

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Temps disponible pour la production (Temps d'ouverture) : Type A.
- La quantité à produire (La demande) : Type A.

La formule de construction est :

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Temps disponible pour la production}}{\text{La quantité requise (demande client)}}$$

### III.6.3 Indicateurs liés à la qualité

#### I. Destruction :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- Les quantités rejetées sur une étape de production : Type C.
- Les quantités conformes sur une étape de production : Type B.

La formule de construction est :

$$\text{Destruction} = \frac{\text{Les quantités rejetées sur une étape de production}}{\text{Les quantités conformes sur une étape de production}}$$

Cet indicateur sera calculé sur les étapes de conditionnement car c'est sur ces dernières que les informations nécessaires peuvent être recueillies.

#### II. RFT :

Les informations nécessaires pour sa construction sont :

- La quantité totale de produit conforme produite : Type B.
- La quantité de produit retraitée : Type C.
- La quantité de produit théoriquement produite : Type A.

La formule de construction est :

$$RFT = \frac{\text{quantité totale de produit conforme produite} - \text{quantité de produit retraitée}}{\text{Quantité de produit théoriquement produite}}$$

### III.6.4 Les outputs, les cibles et la fréquence de calcul des indicateurs

Après avoir défini les inputs et les formules de construction, nous avons, en collaboration avec le responsable SMS :

- Identifier les outputs de l'indicateur (données de sortie) : c'est-à-dire les informations que nous pourrions extraire sur la base de la valeur de ce dernier.
- La cible de l'indicateur : Désigner pour chaque indicateur de performance et sur chaque processus la valeur ciblée par ce dernier en fonction de l'objectif qui lui est lié.
- Fréquence de suivi : indiquer la fréquence de suivi de l'indicateur permettant un suivi optimal du processus sur l'aspect mesuré.

Tableau III-5: Outputs, cible et fréquence de calcul des indicateurs de performance

Indicateur de performance	Outputs	Cible de l'indicateur	Fréquence de calcul de l'indicateur
<b>Les rendements</b>	Les rendements par lot, par produit et par date.	100%	Chaque lot
<b>TRS</b>	Le TRS par machine, par équipe et par date	- Solide compression : >60% - Conditionnement : >50%	Chaque Shift
<b>Non TRS</b>	Le Non TRS par cause, par machine, par équipe et par date.	- Solide compression : <60% - Conditionnement : <50%	Chaque Shift
<b>HNA</b>	Les heures non allouées pour les différentes causes, par machine, par équipe et par date.	< 25%	Chaque Shift
<b>Hmod</b>	Les hMOD par lot, produit à une date donnée.	100%	Chaque lot
<b>PCT</b>	Les durées nécessaires pour effectuer chaque étape de production de chaque lot, à une date donnée. Ainsi que la durée totale de production.	- APU Solide : < 23 jours - APU liquide/Sachet : < 10 jours	Chaque lot
<b>Takt Time</b>	Le Takt Time par produit, par processus sur une période donnée.	< PCT	Mensuel



<b>Destruction</b>	Le taux de destruction est par lot, par produit, par date.	< 3%	Chaque lot
<b>RFT</b>	La proportion de bons produits réalisés sans retraitement, par lot, par produit et par date.	> 98%	Chaque lot

A L'issue de cette étape 6 de collecte d'informations, la principale problématique qui s'est posée, était comment faire en sorte de rendre les données de Type B et de Type C conformes aux critères imposés par la méthode GIMSI. En effet, certaines de ces données ne sont même pas saisies, alors que d'autres sont renseignées mais souvent de la mauvaise manière, c'est-à-dire qu'elles sont renseignées d'une façon granulaire ou bien sur un format non numérique et donc quasi inexploitable.

### III.6.5 Conception et réalisation du système transactionnel

Dans cette partie nous allons répondre à la problématique identifiée précédemment et cela passe par expliciter le besoin, concevoir et réaliser une solution suivant la démarche choisie.

#### III.6.5.1 Définition du besoin

Après avoir cadré et choisi les indicateurs à mettre en place, l'étape suivante est de créer un outil qui peut répondre à la problématique exprimée précédemment, c'est-à-dire une source de données qui répond aux besoins de d'avoir les données nécessaires à la construction des différents indicateurs de performance sélectionnés de façon fiable, centralisée, organisée, sécurisée tout en ayant une facilité de manipulation et une accessibilité sur plusieurs plateformes.

L'outil que nous devons mettre à disposition doit aussi être agile et utilisable par les opérateurs à travers une interface ergonomique, un temps acceptable de remise en service après panne, une facilité de maintenance et un coût de développement minimal.

De plus, l'outil idéal devra prendre un temps minimal entre la spécification du besoin et la mise en place en raison des contraintes de temps imposées, car le projet fait partie des priorités du site ce qui implique un besoin urgent de le réaliser et de le mettre en place.

#### III.6.5.2 Choix de la démarche

La phase de conception de la BDD nécessite une méthode permettant de mettre en place le modèle sur lequel nous allons nous appuyer. Dans notre cas, nous avons choisi d'utiliser la méthode MERISE pour développer notre application. Le choix de cette méthode est justifié du fait que le passage d'un niveau vers un autre se fait de façon claire et ordonnée. De plus, pour l'envergure de notre BDD, MERISE s'impose comme la meilleure solution du point de vue architecture de base de données.

##### a) Modélisation conceptuelle :

Le formalisme que nous emploierons sera le modèle conceptuel de données ou modèle Entité/Association qui est un modèle chargé de représenter, sous forme graphique, les informations manipulées par le système, leurs relations pour aboutir à un modèle constitué d'entités et de leurs associations.

Pour parvenir à la construction du modèle entité-association, il est nécessaire de s'appuyer sur deux représentations complémentaires :

- Le dictionnaire des données qui identifie l'ensemble des données que le système manipulera. Il est présenté en annexe 7.

- Le graphe de dépendances fonctionnelles qui permet d'identifier les classes d'entités et les associations, ce dernier est illustré par la figure III-2 :

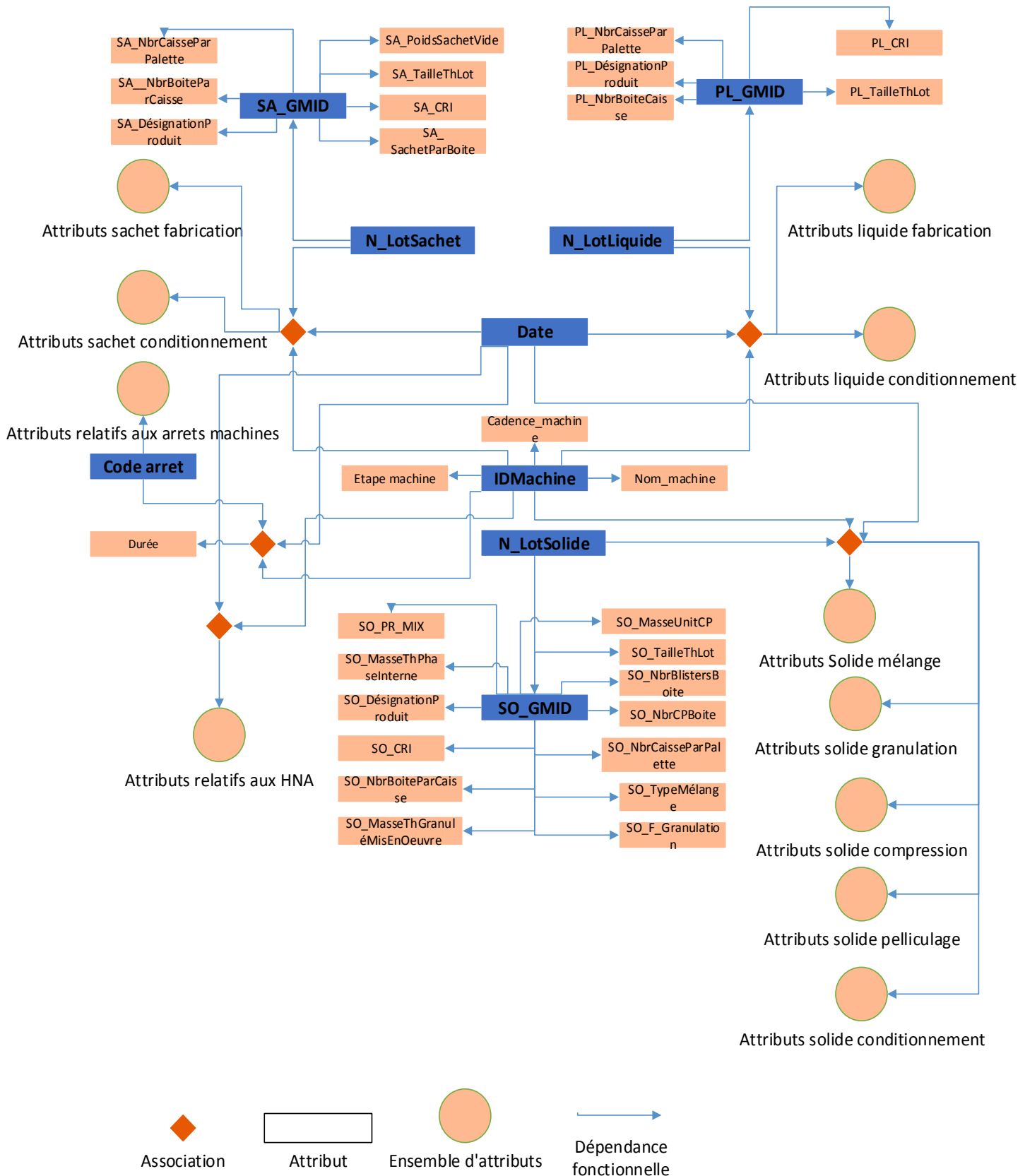


Figure III-2: Le graphe de dépendances fonctionnelles

Afin de garantir une meilleure visibilité de la figure, certains attributs ont été regroupés et représentés dans le tableau du dictionnaire des données qui est en annexe 7.

Sur la base des représentations précédentes, le MCD se présente comme suit :

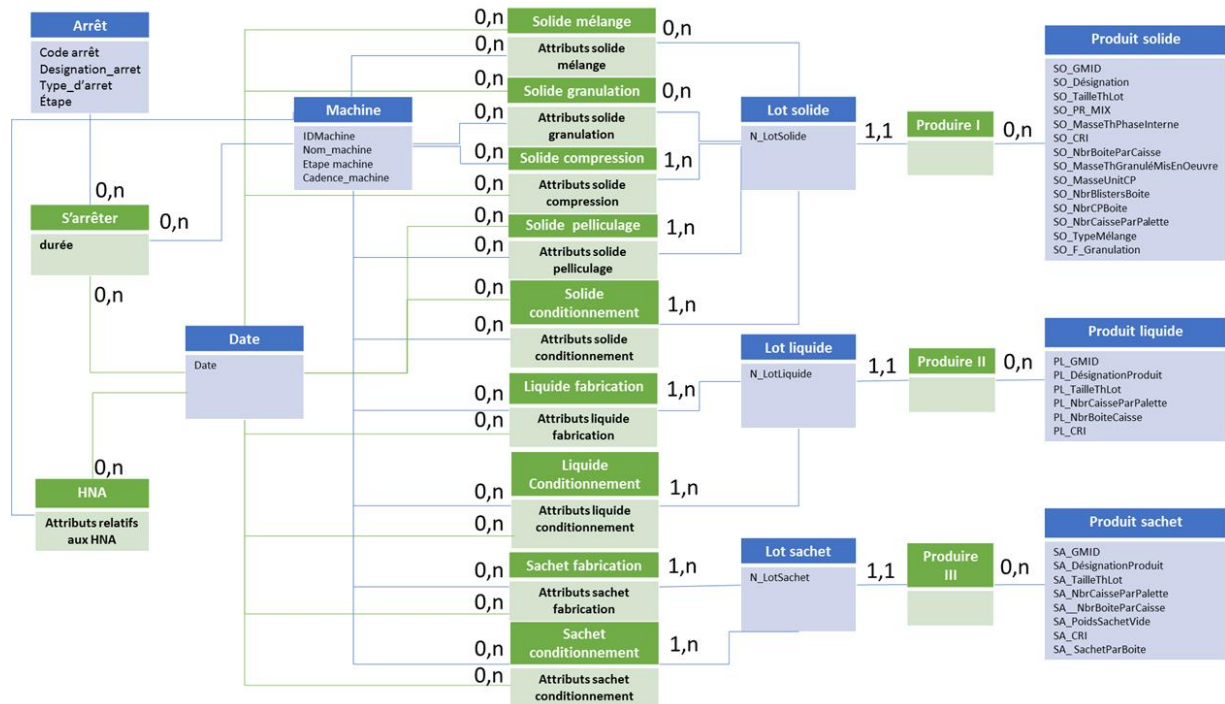


Figure III-3: Le modèle conceptuel

b) Modélisation de logique de données :

Le modèle adopté est le modèle relationnel où chaque table que nous identifierons dans le MLD sera constituée d'un ensemble d'enregistrements (ou records) issus d'une classe d'entités ou d'une association issue du MCD comme suit :

- Produit solide (SO\_GMID, Attribut produit solide).
- Produit liquide (PL\_GMID, Attribut produit liquide).
- Produit sachet (SA\_GMID, Attribut produit sachet).
- Lot solide (N\_LotSolide, SO\_GMID).
- Lot liquide (N\_LotLiquide, SO\_GMID).
- Lot sachet (N\_LotSachet, SA\_GMID).
- Liquide fabrication (N\_LotLiquide, Date, IDMachine, Attributs liquide fabrication).
- Liquide conditionnement (N\_LotLiquide, Date, IDMachine, Attributs liquide conditionnement).
- Sachet fabrication (N\_LotSachet, Date, IDMachine, Attributs sachet fabrication).
- Sachet conditionnement (N\_LotSachet, Date, IDMachine, Attributs sachet conditionnement).
- Solide mélange (N\_LotSolide, Date, IDMachine, Attributs solide mélange).
- Solide granulation (N\_LotSolide, Date, IDMachine, Attributs solide granulation).
- Solide compression (N\_LotSolide, Date, IDMachine, Attributs solide compression).
- Solide pelliculage (N\_LotSolide, Date, IDMachine, Attributs solide pelliculage).
- Solide conditionnement (N\_LotSolide, Date, IDMachine, Attributs solide conditionnement).
- Arrêt (Code arrêt, Designation\_arret, Type\_d'arret, Étape).
- S'arrêter (Code arrêt, Date, IDMachine, durée).

## c) Modélisation physique :

Le niveau physique permet de définir l'organisation réelle (physique) des données à travers l'implémentation d'une BDD dans un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) à partir du modèle logique.

Dans un premier temps, nous procéderons au choix du SGBD, par la suite nous analyserons les risques et les opportunités liés à ce choix, puis nous présenterons le formalisme qui définit la configuration physique de la base de données, c'est-à-dire le modèle physique de données. Nous concluons par l'interface de l'application permettant l'exploitation de la BDD à travers quelques captures d'écrans des fonctionnalités réalisées.

Choix de l'outil :

Après avoir défini les spécifications auxquelles doit répondre l'outil à mettre en place, cette étape sera consacrée au choix de celui-ci sur la base d'une analyse de l'environnement logiciel. L'outil sélectionné est clairement un SGBD relationnel cependant notre choix s'est porté initialement sur « Microsoft Excel » (à consulter en annexe 8). Ce choix était principalement justifié par la facilité d'utilisation pour les opérateurs qui maîtrisent mieux ce dernier, mais confronté à des difficultés de maintenance et de mise à jour de notre BDD, notre choix s'est tourné vers le SGBD relationnel « Microsoft Access ». Ce choix est justifié par le fait que l'application permet d'une part de répondre aux besoins exprimés antérieurement de façon quasi complète et d'autre part de rester simple à manipuler pour son utilisateur.

Risques et opportunités :

Une analyse des risques et opportunités liés au SGBD choisi est nécessaire pour anticiper les potentiels problèmes liés à celui-ci.

Tableau III-6: Les risques et opportunités liés au choix d'Access

Opportunités / Points fort	Risques / Points faibles
<p><b>-Coût de développement faible :</b> la conception et la mise en œuvre de l'outil n'engendrera pas de coûts supplémentaires car la pack Microsoft Office est déjà disponible.</p> <p><b>-Délais de conception et de mise en place :</b> l'un des principaux points forts d'Access est le fait que le temps de conception et de mise en place sont relativement faibles.</p> <p><b>-Maintenance, remise en service en cas de panne :</b> Autre point fort du logiciel est le fait qu'il soit facile à maintenir et les durées de remise en service en cas de défaillance sont courtes.</p> <p><b>-Utilité pour d'autres projets :</b> les données disposées dans la BDD pourraient être capitalisées et utilisées sur le reste de notre solution.</p>	<p><b>-Centralisation des données :</b> La centralisation des données de l'ensemble des trois processus sous un seul modèle est relativement ardue du fait que les données sont relativement différentes.</p> <p><b>-Représentation peu ergonomique :</b> La manipulation des données de manière directe est peu ergonomique ce qui nécessite de développer des formulaires.</p> <p><b>-Représentation et maniabilité des données :</b> Certes la maniabilité des données brutes insérées dans la BDD reste facile via les requêtes cependant les représentations graphiques et l'analyse de ces données sont très limitées et devront se faire sur un autre logiciel pour une exploitation plus poussée.</p>

Le modèle physique de données :

Le modèle physique après implémentation de la BDD sur Access est représenté dans la figure III-4 :

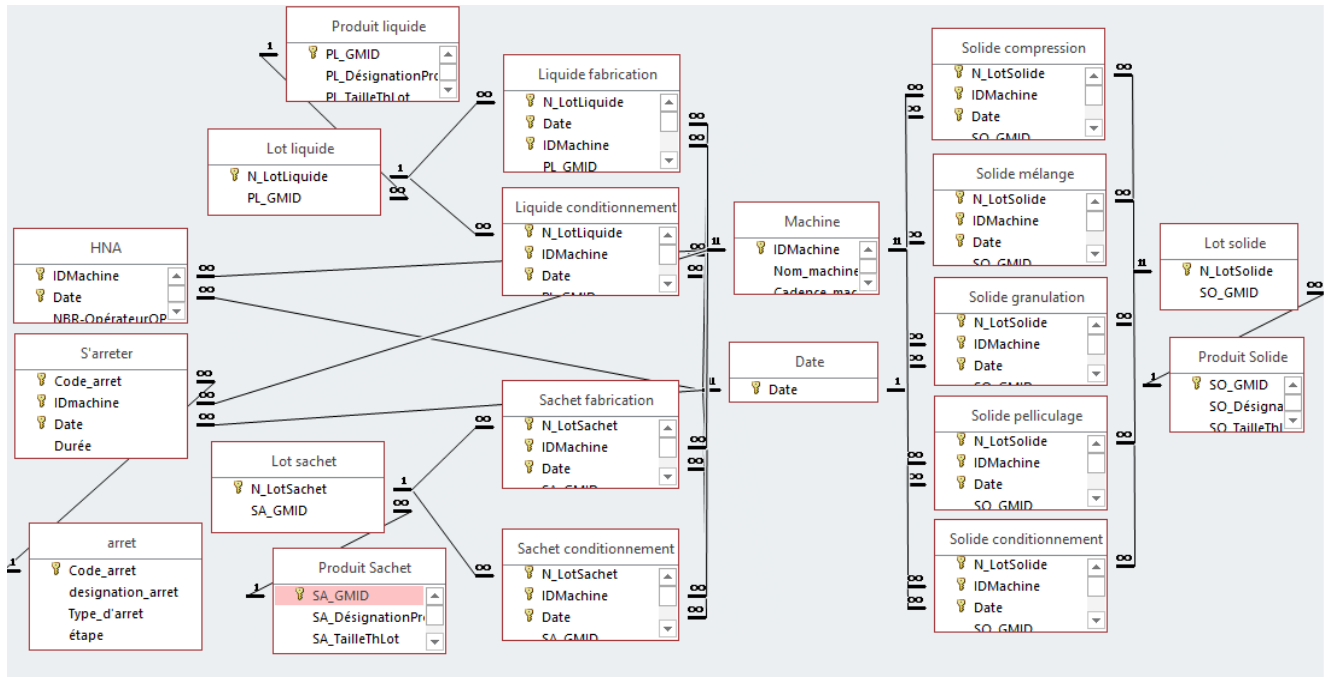


Figure III-4: Le modèle physique

**III.6.5.3 Interface de l'application :**

Afin de permettre aux différents utilisateurs de la BDD de manipuler les données avec plus de sécurité et de rapidité, tout en évitant les erreurs de saisie et afin de pallier aux difficultés de manipulation à travers les requêtes et les tables qui nécessitent une maîtrise d'Access. Nous avons conçu une interface regroupant l'ensemble des formulaires nécessaires à la manipulation des données (ajout, modification et suppression). Ainsi pour chaque association définie dans notre MCD, nous avons créé les formulaires correspondants.

La figure III-5 illustre notre interface :



Figure III-5: Figure illustrant l'interface de l'application

Ces formulaires peuvent être classés en deux types :

1. Formulaires des données de production : C'est des formulaires permettant l'ajout des données de production mais aussi leur modification et suppression en cas d'erreur.
2. Formulaire des HNA : C'est des formulaires permettant l'ajout des HNA et leur modification de manière simultanée. Par exemple sur un même Shift et sur une même machine l'opérateur peut modifier la durée des différents types d'arrêts correspondants de manière simultanée et non un par un.
3. Formulaire d'arrêts machines : C'est un formulaire permettant l'ajout des arrêts machine et leurs modifications, ce formulaire est supporté par des fiches TRS que nous avons conçues pour chacune des étapes où celui-ci est calculé permettant de recueillir ces arrêts tout au long du Shift afin de renseigner la BDD à la fin de ce dernier. Les fiches sont présentées en annexe 9.

Les figures illustrant l'interface et ses formulaires sont en annexe 10.

### **III.7 Le système Tableau de Bord**

Lors de cette étape, nous définirons les interactions horizontales et verticales qui ont lieu entre les différents TDB et les décideurs afin d'assurer une cohérence globale du système de pilotage. En effet le décideur et ses TDB ne doivent pas être isolés, ils doivent posséder des liens et des échanges permanents avec les différentes entités de l'organisation.

#### **III.7.1 Les interactions avec les autres Tableaux De Bord de production**

Comme indiqué précédemment, il n'existe pas d'autres TDB hormis le +QDCI, l'interaction s'effectuera principalement avec ce dernier.

En effet, ces TDB viendront compléter le +QDCI afin de pallier à ses manquements, leur combinaison permettra d'affiner les analyses effectuées, faciliter la prise de décision et ainsi améliorer le management de la performance.

#### **III.7.2 Le partage de la connaissance**

Les TDB conçus concernent les processus de production des trois formes. Leur principal utilisateur sera le responsable du département SMS car ce dernier est responsable du maintien et de l'amélioration de la performance de ces processus, il est donc à l'affût de toute évolution des indicateurs afin de détecter toute anomalie, construire des plans d'action et les mettre en œuvre. Mais pour ce faire, le responsable SMS, doit interagir et communiquer avec les différentes parties prenantes.

Ainsi en matière d'échanges horizontaux, les premiers concernés seront les responsables de l'APU Solide et de l'APU Liquide/Sachet, de ce fait le partage de connaissance entre ces trois demeure une nécessité de premier rang, car les responsables d'APU auront une meilleure connaissance du terrain et donc une interprétation qui peut être plus aiguisée de certains faits.

Pour les échanges verticaux avec les niveaux hiérarchiques inférieurs, le partage de connaissances avec les opérateurs des APU permettra de compléter l'interprétation des évolutions des indicateurs de performance. Pour cela les réunions du +QDCI quotidiennes permettront d'assurer cet échange.

Les échanges horizontaux avec les autres départements doivent aussi être définis afin qu'ils se fassent d'une manière continue et à chaque fois qu'une décision les impliquant se présente. Par exemple avec le département controlling l'échange est primordial pour analyser la dimension

financière des actions de performance, celui avec la Supply Chain l'est tout autant car il a une implication directe et indirecte dans le processus de prise de décisions au sein des APU.

Pour les échanges verticaux avec le niveau hiérarchique supérieur le responsable SMS se doit de communiquer ses résultats et ses constats les plus importants au responsable du site. Les réunions du +QDCI L3 qui s'effectuent de manière mensuelle, permettront de regrouper tous les responsables des départements ainsi que le responsable du site. Cela permettra d'échanger et de faire le point sur l'évolution de la performance de production et de prendre les décisions d'un niveau plus stratégique.

### **III.8 Conclusion**

Lors de ce chapitre, nous avons choisi la démarche GIMSI pour nous servir de fil conducteur dans la conception et la construction des TDB, nous avons pu identifier les indicateurs de performances sur la base de la stratégie, des objectifs et de l'environnement industriel de l'entreprise. Nous avons par la suite traité la construction de ces indicateurs, en identifiant les informations nécessaires et leurs sources. Nous sommes arrivées à la nécessité de construire un système de récolte de données, que nous avons réalisé en suivant la méthode MERISE et en utilisant le SGBD Access.

À l'issue de ce chapitre nous sommes en mesure d'entamer la réalisation des TDB.

## **IV. Chapitre 4 : Réalisation et mise en œuvre de la solution**



## IV.1 Introduction

Après avoir défini l'ensemble des éléments constituant nos TDB, incluant leurs structures, leurs indicateurs, leurs sources de données ainsi que leurs interactions, à travers les étapes de conception de la démarche GIMSI, le présent chapitre sera consacré à la réalisation et la mise en œuvre de notre solution.

Ainsi en premier lieu, nous procéderons à la réalisation et à la mise en place de nos TDB en suivant les étapes de construction de la démarche GIMSI et en utilisant la BI et ces outils. Le but étant de s'appuyer sur un outil robuste afin de non seulement construire nos TDB mais aussi établir un ensemble d'analyses constituant une aide à la prise de décision.

En second lieu, nous procéderons à la réalisation d'un projet permettant le suivi des impacts financiers des différents plans/actions de performance. Cette réalisation sera faite en deux étapes, la première sera consacrée à la définition et à l'explication du projet, la seconde quant à elle, sera dédiée à la réalisation effective de ce dernier.

## IV.2 Choix des outils technologiques

Lors de cette étape nous procéderons à la conception et la réalisation de notre système de TDB en passant par le choix des outils et des logiciels de traitements des données et de BI.

### IV.2.1 Conception du système de Tableau De Bord

Dans cette partie nous déroulerons le processus de conception du système décisionnel. Celle-ci passe premièrement par le choix de l'approche de modélisation sur laquelle nous allons nous baser. Par la suite nous entamerons la conception du modèle dimensionnel puis sa construction suivant l'architecture adéquate.

#### IV.2.1.1 Choix de l'approche de modélisation :

Parmi les approches de modélisation présentées dans la partie théorique, l'approche pour laquelle nous avons opté est l'approche « Bottom up » de Ralph Kimball. Cette approche est connue sous le nom de « approche par besoins d'analyse » où le contenu du DW sera guidé selon les besoins des utilisateurs finaux. Ce dernier consiste en un ensemble de DM, chacun relatif à un processus. Ils seront reliés entre eux par des bus multidimensionnels pour constituer le DW.

Le choix de cette démarche est motivé par plusieurs facteurs :

- La méthodologie de construction de TDB GIMSI encourage à adopter une approche « Bottom up ».
- L'approche « Bottom up » est une approche incrémentale guidée par les besoins des utilisateurs finaux permettant d'intégrer les processus au fur et à mesure.
- La durée du projet ne permettrait pas d'adopter une approche « Top down ».

#### IV.2.1.2 La modélisation dimensionnelle :

Le processus de modélisation dimensionnelle proposé par l'approche « Bottom up » repose sur cinq étapes qui se présentent comme suit :

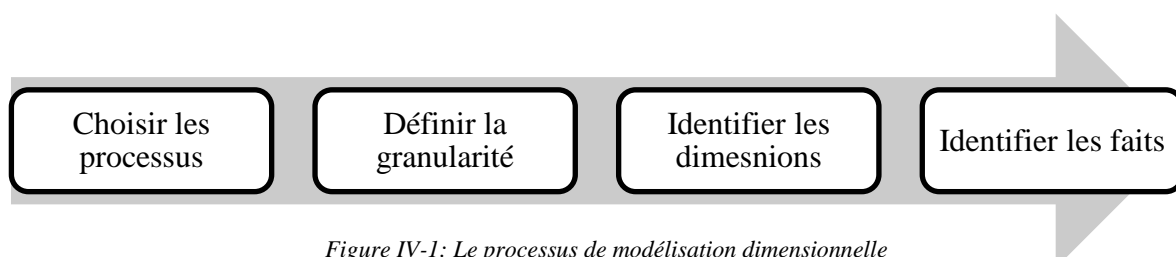


Figure IV-1: Le processus de modélisation dimensionnelle

**Etape 1 : Choisir les processus**

Elle consiste à choisir les processus de l'entreprise qui seront modélisés, cela se fait suivant l'importance du processus, sa complexité, la qualité des informations disponibles et la faisabilité. Les étapes précédentes de la méthodologie GIMSI nous ont permis d'identifier les processus concernés par la mise en place d'un TDB, ces processus sont :

- Production de médicaments sous forme solide.
- Production de médicaments sous forme liquide.
- Production de médicaments sous forme sachet.

Sur la base de ces processus sélectionnés et l'étude des indicateurs de performance, nous avons pu identifier les besoins qui peuvent être résumés au suivi et à l'analyse de ces indicateurs de performance.

**Etape 2 : Définir la granularité**

Dans cette étape nous allons définir le grain c'est-à-dire le niveau de détail auquel nous souhaitons charger nos données dans chaque table. Plus le niveau de détail est élevé plus nous dirons que la granularité est basse, cela va déterminer la profondeur des analyses que nous pourrions effectuer par la suite. Le niveau de granularité sera explicité dans le tableau IV-2 : Récapitulatif du processus de modélisation.

**Etape 3 : Choisir les dimensions**

Lors de cette étape nous allons identifier pour chaque processus choisi, les dimensions auxquelles il est lié, c'est-à-dire les axes qui nous permettent d'analyser et de positionner le processus. Ces dimensions vont contenir un ensemble d'attributs décrivant les enregistrements des tables de faits.

Les dimensions de chaque processus ont été ventilées sur le tableau IV-1 :

Tableau IV-1: Tableau descriptif des dimensions

Processus	Dimensions	Type de la dimension
<b>Production de médicaments sous forme solide</b>	Produit solide	- Dimension à évolution lente
	Date	- Dimension conforme
	Équipe	- Dimension à évolution lente - Dimension conforme
	Machine	- Dimension à évolution lente - Dimension conforme
<b>Production de médicaments sous forme liquide</b>	Produit liquide	- Dimension à évolution lente
	Date	- Dimension conforme
	Machine	- Dimension à évolution lente - Dimension conforme
	Équipe	- Dimension à évolution lente - Dimension conforme
<b>Production de médicaments sous forme sachet</b>	Produit sachet	- Dimension à évolution lente
	Date	- Dimension conforme
	Machine	- Dimension à évolution lente - Dimension conforme
	Équipe	- Dimension à évolution lente - Dimension conforme

**Etape 4 : Identifier les faits**

Lors de cette étape nous identifierons les faits, c'est-à-dire l'ensemble des sujets d'analyse relatifs à chaque processus identifié précédemment et en corrélation avec les besoins définis.

Les deux tableaux suivants synthétisent l'ensemble des 4 étapes de modélisation dimensionnelle.

Le premier tableau IV-2 présente les processus, les tables de faits, leurs granularités et les dimensions auxquelles ils sont reliés.

Tableau IV-2: Récapitulatif du processus de modélisation

Processus	Table de faits	Granularité	Dimension
<b>Production de médicaments sous forme solide</b>	<b>Production solide</b>	Chaque ligne de la table représente un enregistrement d'un lot de produit solide donné ainsi que l'ensemble d'informations le concernant.	Produit solide Date
	<b>Utilisation machine solide</b>	Chaque ligne contient les informations relatives à l'utilisation d'une machine, à une date et par une équipe donnée.	Machine Date Équipe
	<b>Perte temps machines solide</b>	Chaque ligne contient un arrêt (sa cause et sa durée) sur une machine, date et équipe précise.	Machine Date Équipe
	<b>Ressources humaines solide</b>	Chaque ligne contient l'ensemble des HNA, leurs causes, leurs durées par rapport à une date et une équipe donnée.	Machine Date Équipe
	<b>Demande solide</b>	Chaque ligne contient les données relatives à une demande donnée (produit, date de livraison, quantité)	Produit solide Date
<b>Production de médicaments sous forme liquide</b>	<b>Production liquide</b>	Chaque ligne de la table représente un enregistrement d'un lot de produit liquide donné ainsi que l'ensemble d'informations le concernant.	Produit liquide Date
	<b>Utilisation machine liquide</b>	Chaque ligne contient les informations relatives à l'utilisation d'une machine, à une date et par une équipe donnée.	Machine Date Équipe
	<b>Perte temps machines liquide</b>	Chaque ligne contient un arrêt (sa cause et sa durée) sur une machine, date et équipe précise.	Machine Date Équipe
	<b>Ressources humaines liquide</b>	Chaque ligne contient l'ensemble des HNA, leurs causes, leurs durées par rapport à une date et une équipe donnée.	Machine Date Équipe
	<b>Demande liquide</b>	Chaque ligne contient les données relatives à une demande donnée (produit, date de livraison, quantité)	Produit solide Date

<b>Production de médicaments sous forme sachet</b>	<b>Production sachet</b>	Chaque ligne de la table représente un enregistrement d'un lot de produit sachet donné ainsi que l'ensemble d'informations le concernant.	Produit sachet Date
	<b>Utilisation machine sachet</b>	Chaque ligne contient les informations relatives à l'utilisation d'une machine, à une date et par une équipe donnée.	Machine Date Équipe
	<b>Perte temps machines sachet</b>	Chaque ligne contient un arrêt (sa cause et sa durée) sur une machine, date et équipe précise.	Machine Date Équipe
	<b>Ressources humaines sachet</b>	Chaque ligne contient l'ensemble des HNA, leurs causes, leurs durées par rapport à une date et une équipe donnée.	Machine Date Équipe
	<b>Demande sachet</b>	Chaque ligne contient les données relatives à une demande donnée (produit, date de livraison, quantité)	Produit solide Date

Le tableau IV-3 identifie les faits et les mesures pour chaque table de faits pour le processus « Production de médicaments sous forme Liquide ».

Les tableaux relatifs aux autres processus de production sont présentés en annexe 11.

Tableau IV-3: Les faits et les mesures des tables de faits

<b>Table de Faits</b>	<b>Faits</b>	<b>Mesures</b>
<b>Production liquide</b>	- destruction	Durée moyenne de fabrication
	- Durée de conditionnement	Durée moyenne de conditionnement
	- Durée de fabrication	Moyenne des destructions
	- Quantité réelle de hMOD	Moyenne des hMOD
	- Quantité théorique de hMOD	Moyenne théorique des hMOD
	- Valeur réelle de hMOD	PCT moyen production liquide
	- Valeur théorique de hMOD	Totale quantité fabriquée
	- Durée DC	Totale quantité conditionnée
	- Durée QA	Totale quantité rejetée
	- Durée.PCT	Totale quantité retraitée
	- Quantité réelle conditionnée	Totale quantité théorique fabriquée
	- Quantité réelle fabriquée	Totale quantité théorique conditionnée
	- Quantité théorique conditionnée	Moyenne rendement fabrication
	- Quantité théorique fabriquée	Moyenne rendement conditionnement
	- Réconciliation fabrication	Moyenne rendement liquide
	- Réconciliation conditionnement	Moyenne RFT
	- SAP valeur réelle DZD	Objectif rendement
- SAP valeur théorique DZD		
- Rendement fabrication		
- Rendement conditionnement		
- Quantité rejetée		
- Quantité retraitée		
- Rendement global		
- RFT		

<b>Utilisation machine liquide</b>	- Quantité produite - TRS - Non TRS	- Moyenne TRS - Moyenne Non TRS
<b>Perte temps machines liquide</b>	- Durée de l'arrêt	-
<b>Ressources humaines liquide</b>	- Durée d'attente matières - HNA pour une autre cause - Durée de pannes machine - Durée de retraitement - Nombre d'opérateur en formation - Nombre d'opérateur opérationnel	- Moyenne des HNA
<b>Demande liquide</b>	- Takt Time	-

#### IV.2.1.3 Construction du modèle dimensionnel :

Dans cette partie nous allons procéder au choix de l'architecture de notre DW, puis nous construirons la matrice de données relative à cette architecture, nous finirons par illustrer le modèle par un schéma dimensionnel.

##### a) Définition et choix de l'architecture technique :

L'architecture que nous avons choisie sera une architecture en bus de magasin de données qui part du principe que l'entrepôt de données conceptuel, est formé de magasins de données inter-reliés à l'aide d'une couche d'intergiciels (middleware), c'est l'architecture préconisée par l'approche « Bottom up » et représentée par la figure IV-2.

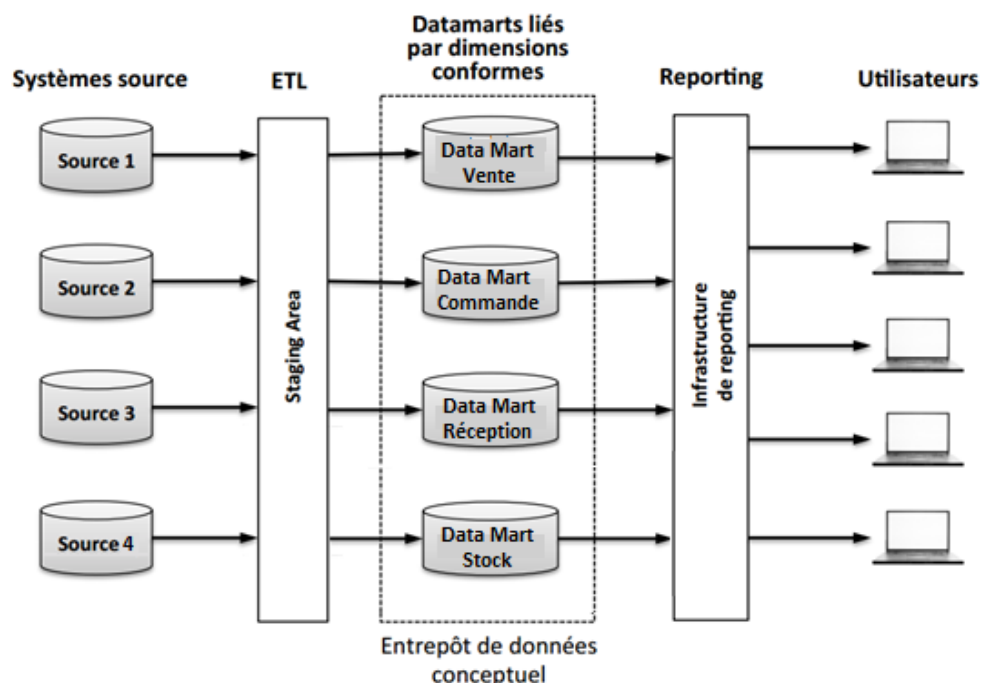


Figure IV-2: Architecture en bus de magasin de données

De plus nous adopterons un schéma en étoile pour notre DW. Ce choix permet plus de lisibilité et une meilleure performance des requêtes permettant ainsi d'effectuer des analyses plus poussées.

Dans notre cas, nous pouvons distinguer, sur la base des processus identifiés, qu'il existe des tables de fait pouvant être développés et opérant de manière indépendante. Ces ensembles de faits génèreront trois DM distincts développés par sujet/processus d'affaires et qui sont :

- Le DM Production de médicaments sous forme solide.
- Le DM Production de médicaments sous forme liquide.
- Le DM Production de médicaments sous forme sachet.

Ces DM peuvent être interconnectés et utilisés conjointement sous forme d'un DW et inters reliés par un bus décisionnel qui est constitué des dimensions conformes :

- Date
- Équipe
- Machine.

#### b) La construction de la matrice de bus de magasins de données

L'architecture résultante est représentée sous la forme d'une matrice appelée, la matrice de bus décisionnel du DW comme suit :

Tableau IV-4: La matrice de bus décisionnel

Data Mart	Date	Machine	Équipe	Produit solide	Produit liquide	Produit sachet
Le DM : Production de médicaments sous forme solide	X	X	X	X		
Le DM : Production de médicaments sous forme liquide	X	X	X		X	
Le DM : Production de médicaments sous forme sachet	X	X	X			X

#### c) Le schéma du modèle dimensionnel :

Sur la base de l'ensemble des étapes précédentes de conception et de construction du modèle dimensionnel suivant un schéma de modèle en étoile et une architecture en bus de magasin, la représentation du modèle dimensionnel est comme l'indique la figure IV-3 :

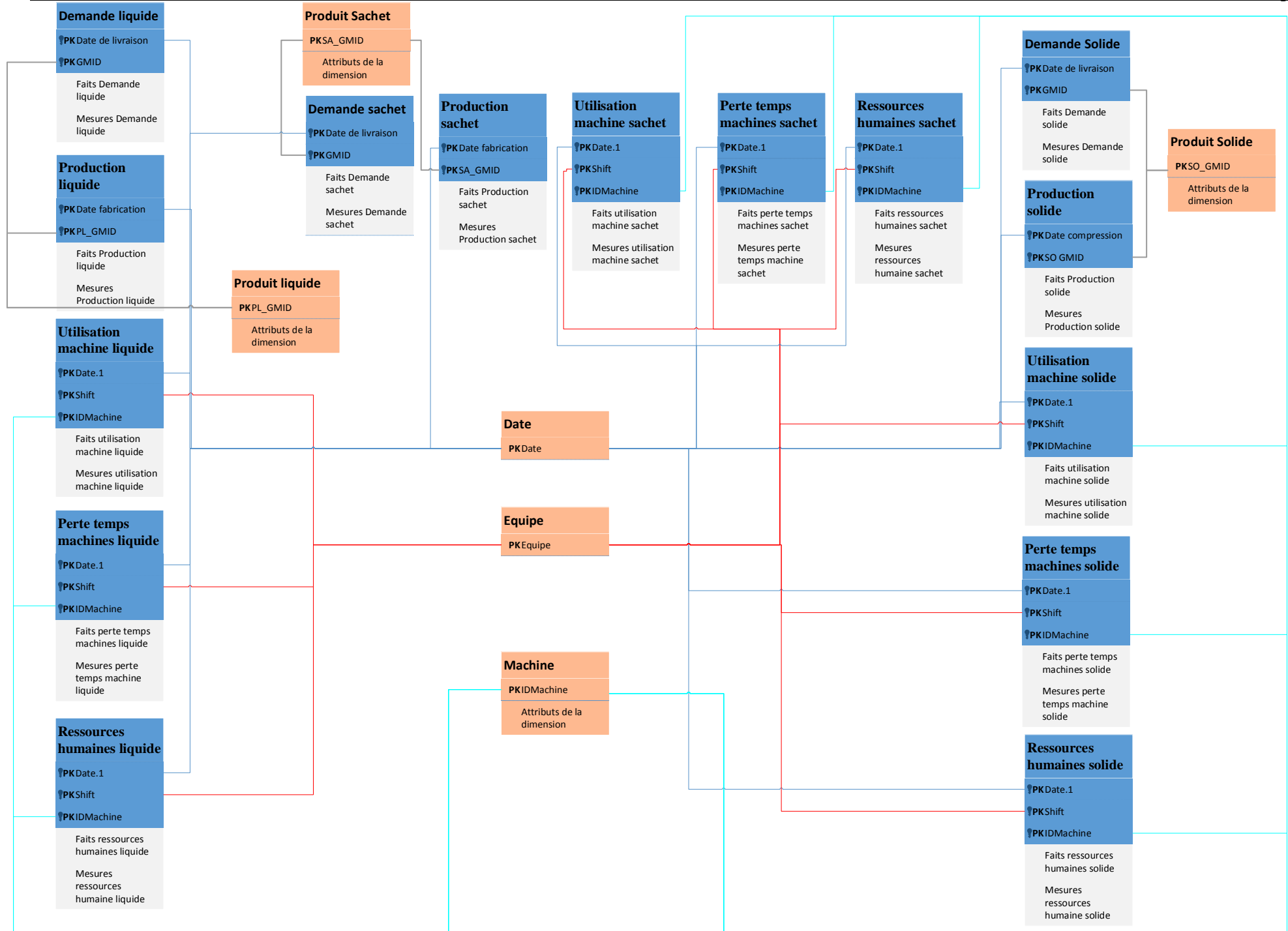


Figure IV-3: Le schéma du modèle dimensionnel

## IV.2.2 Réalisation du système de Tableau De Bord

Lors de cette étape, nous procéderons à la réalisation de notre système de TDB qui représente la suite logique de l'étape de conception. Ainsi durant ce qui suit nous déroulerons le cœur de la troisième phase de la démarche GIMSI : la phase de mise en œuvre.

Pour ce faire nous allons procéder conformément à ce que prévoit la démarche GIMSI et à l'approche de conception adoptée, c'est-à-dire une approche en « Bottom-Up ». Ainsi nous procéderons à la réalisation de notre système suivant ces étapes :

- Choix du progiciel.
- La phase de collecte et d'extraction des données.
- La phase de stockage et d'organisation des données.
- La phase d'exploitation et d'analyse.

### IV.2.2.1 Choix du progiciel :

Après avoir cadré et conçu notre système, il s'impose de choisir l'outil sur lequel implémenté notre solution. Cet outil devra répondre aux besoins et aux spécifications de notre solution que nous expliciterons durant cette partie. De plus, il s'impose d'étudier les coûts et les opportunités ainsi que les risques liés à ce choix et à l'utilisation de cet outil.

#### a) Définition du besoin :

Toute mise en place d'un modèle décisionnel passe par l'utilisation d'un progiciel de Business Intelligence. Cependant ce progiciel devra répondre aux besoins spécifiques de notre projet qui sont :

- Gratuité de la solution : Le logiciel devra être en utilisation libre pour éviter les coûts supplémentaires.
- Facilité d'implémentation : Le logiciel devra nous permettre une réalisation facile et ce par contrainte de temps dû à l'urgence de son implémentation.
- Autonomie des utilisateurs dans la réalisation et l'exploitation : Le logiciel devra nous permettre de construire nous-même le système des TDB ainsi que leurs modèles d'analyse. De plus, il devra permettre aux utilisateurs, à posteriori, une facilité de manipulation et d'exploitation afin de procéder à d'éventuelles modifications
- Ergonomie, options de visualisation et d'analyse des TDB : le logiciel devra nous procurer des figures et représentations graphiques en même temps poussées et faciles à la lecture pour permettre un éventail d'utilisation plus élargie.

Parmi les solutions qui existent sur le marché, notre choix s'est porté sur le « Power BI » de Microsoft et plus précisément : « Power BI Desktop » et ce après une analyse de l'environnement logiciel principalement dominé par les solutions :

- « Power BI » de Microsoft.
- « Qlik sense » de Qlik.
- « Tableau Software » de Tableau.

Ce choix est justifié par le fait que l'application permette de répondre aux besoins exprimés antérieurement de façon quasi complète. De plus, cette application est abordable car les utilisateurs peuvent accéder à une version de base sans frais. Enfin, elle est facile d'utilisation et elle dispose d'une bonne capacité de visualisation des rapports en offrant un nombre raisonnable de types de graphique.



## b) Risques et opportunités :

Une analyse des risques et opportunités liés à la solution choisie est nécessaire pour anticiper les potentiels problèmes liés à celle-ci.

Tableau IV-5: Les risques et opportunités liés au choix de Power BI

Opportunités / Points fort	Risques / Points faibles
<p><b>-Association à une marque importante :</b> en tant que partie intégrante de la suite de produits commerciaux Microsoft, l'outil Power BI est étroitement lié à ses autres outils, comme les solutions Office déjà disponibles permettant ainsi une adaptation moins difficile.</p> <p><b>-Investissement constant de Microsoft :</b> de nombreuses nouvelles fonctionnalités sont disponibles dans les récentes versions dont certaines plus avancées permettant des analyses plus poussées au futur.</p> <p><b>-Connectivité de base de données étendue :</b> se connecte à la plupart des types de BDD sur site et affiche une liste croissante de connexions basées sur le Cloud.</p>	<p><b>-L'analyse d'hypothèses « What-if » n'est pas prise en charge.</b></p> <p><b>-Meilleur pour les utilisateurs avancés d'Excel :</b> cet outil est n'est pas facile à utiliser pour un utilisateur débutant car l'apprentissage des Data Analysis Expressions (DAX) est nécessaire rendant la tâche délicate pour les futurs utilisateurs voulant éventuellement créer de nouvelles mesures.</p> <p><b>-Capacité limitée à gérer plusieurs sources de données avec de très grands volumes :</b> Les ralentissements sont fréquents lorsqu'il y a d'énormes ensembles de données à analyser.</p>

#### IV.2.2.2 La phase de collecte et d'extraction des données :

Au cours de cette phase nous procéderons au développement du processus ETL qui se compose de trois phases l'extraction, le traitement et le chargement des données. L'exécution de celui-ci passe par l'utilisation d'un des modules du « Power BI Desktop » : le « Power Query ».

##### a) Phase 1 : Extraction

Cette phase consiste à détecter et extraire les données des différentes sources vers la zone de préparation de données (Staging area) à travers Power Query en établissant un ensemble de requêtes intervenants sur les sources suivantes :

- **Les extractions faites à partir du SI Athéna :** ces dernières se présentent sous fichiers Excel et sont au nombre de quatre :
  - o Une extraction pour les écarts entre les quantités théoriquement utilisables et celles réellement utilisées ainsi que leurs valeurs.
  - o Une extraction pour le PCT global.
  - o Une extraction pour les heures de main-d'œuvres théoriquement et réellement utilisées pour la production d'un lot.
  - o Une extraction contenant la demande pour un produit pour les jours et semaines à venir.
- **La BDD Access que nous avons développée.**

Pour la fréquence d'extraction elle est corrélée aux fréquences de calculs des indicateurs de performance définis précédemment.

À l'issue de cette étape, les requêtes établies vont nous générer un ensemble de tables sur lesquelles nous allons effectuer un ensemble de transformation. La figure IV-4 représente notre système à l'issue de l'étape d'extraction.

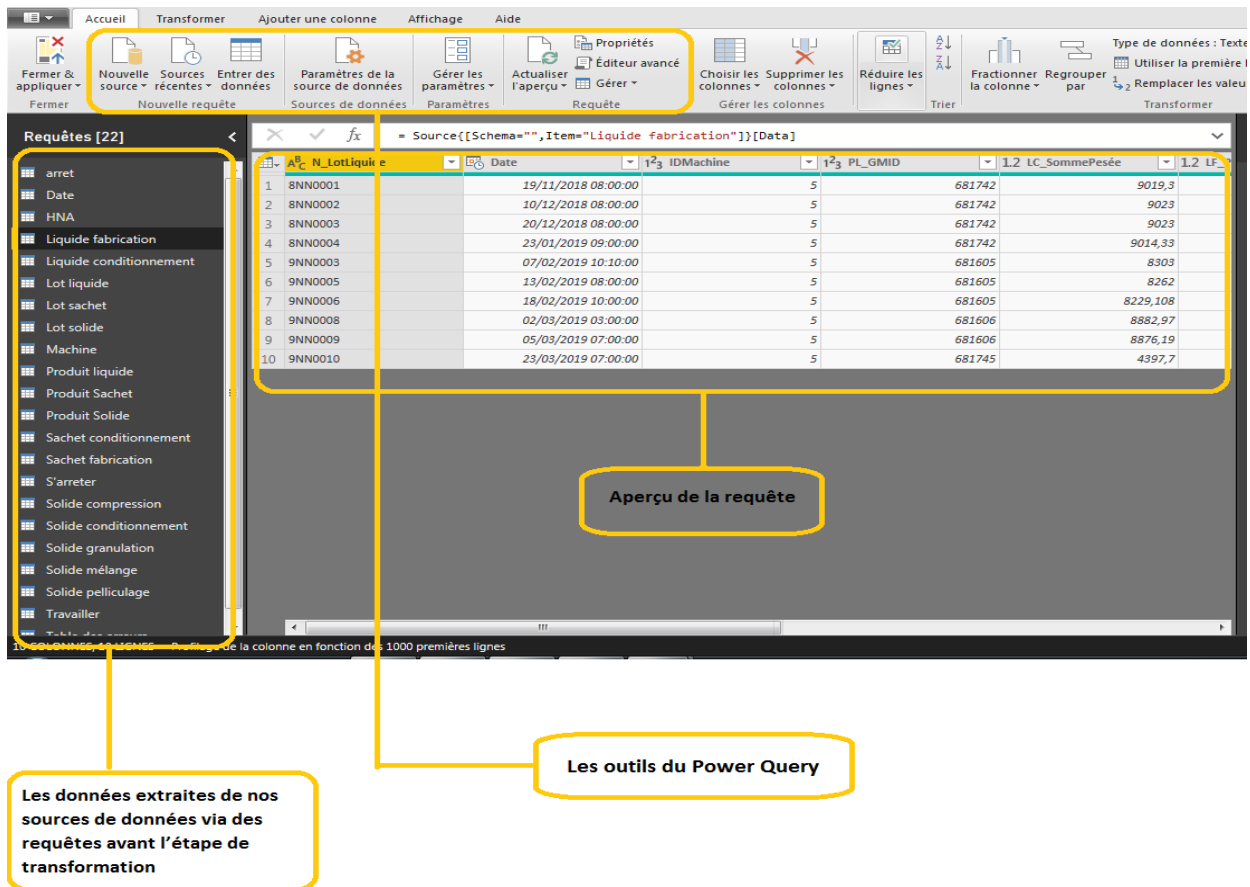


Figure IV-4: Le système après la phase d'extraction

## b) Phase 2 : Transformation

Une fois que nous avons chargé les données sur la Staging Area, il convient de passer aux traitements et transformations de celles-ci. Ces transformations consistent en des opérations de filtrage, de consolidation, de fusions, de calculs, de détection d'erreurs et cela afin d'obtenir des données prêtes au chargement et à l'exploitation. Afin de donner un aperçu sur ces opérations, nous allons présenter celles effectuées pour aboutir aux données du DM : « production de médicament sous forme liquide » :

### - Les tables produit liquide, machine, date, arrêt :

Aucune transformation n'est nécessaire car les données proviennent de la BDD Access que nous avons développée.

### - La table de fait « Production liquide » :

Nous avons tout d'abord effectué une agrégation des données de production issues des tables liquide fabrication et liquide conditionnement pour obtenir les données lot par lot. Nous avons, par la suite, effectué les différentes étapes de calculs nécessaires pour aboutir aux quantités produites, aux rendements, aux réconciliations, puis nous avons fusionné les tables avec le fait « lot liquide ».

Pour Les tables issues d'Athéna, qui permettent d'obtenir le PCT, les hMOD, le rendement global, nous avons supprimé les colonnes inutiles, défini le type de données de chaque colonne, supprimé les erreurs, filtré les données, puis groupé et agrégé les données lot par lot afin de pouvoir les fusionner avec la table de fait « lots liquide ».

Nous avons par la suite renommé la table « lot liquide » pour aboutir à notre table de fait « production liquide ».

- La table de fait « Utilisation machines liquide » :

Pour les données de production issues de la table liquide conditionnement, les dates ont été fractionnées pour par la suite exécuter une requête conditionnelle de façon à faire ressortir le jour et le numéro d'équipe. Nous avons par la suite effectué une agrégation pour obtenir les données de production d'une machine, par jour et par équipe. Nous avons par la suite rajouté une colonne dans laquelle nous avons effectué le calcul du TRS.

Enfin, Nous avons renommé la table « S'arrêter » pour aboutir à notre table de fait « Utilisation machines liquide ».

- La table de fait « Perte temps machines liquide » :

Nous avons fractionné les dates pour par la suite exécuter une requête conditionnelle de façon à faire ressortir le jour et le numéro d'équipe, puis nous avons effectué un groupage par machine, par date, par équipe et par type d'arrêt pour avoir la durée de chaque arrêt par équipe. Enfin, Nous avons renommé la table « S'arrêter » pour aboutir à notre table de fait « Perte temps machines liquide ».

- La table de fait « Ressources humaines liquide » :

Le fait HNA découlant d'une association issue de notre base de données, la seule opération effectuée est un filtrage pour aboutir aux HNA du processus « Production de médicaments sous forme liquide ».

Enfin, Nous avons renommé la table « HNA » pour aboutir à notre table de fait « Ressources humaines liquide ».

- La table de fait « Demande » :

La seule opération effectuée est un filtrage pour aboutir à la demande de produits liquides.

À l'issue de cette étape nous avons pu créer et mettre en forme l'ensemble des tables de faits et des dimensions de notre modèle dimensionnel comme le montre la figure IV-5 :

Les requêtes après transformation (les tables grisées sont les tables non chargées sur le modèle contrairement aux tables non grisées)

les outils proposés par Power Query Editor pour l'étape de transformation

Les transformations effectuées sur les tables (l'exemple ci-dessus montre celles effectuées sur la table "lot solide")

Figure IV-5: Le système après la phase de transformation

### c) Phase 3 : Chargement

C'est au cours de cette étape que les données passent de la zone de préparation de données au sein de laquelle les transformations ont été effectuées vers le DW pour qu'elles soient exploitées.

Il existe deux approches pour le chargement des données le Full Load et le Delta Load que nous avons abordé dans la partie théorique. Notre choix s'est porté sur la première approche pour assurer l'intégrité des données.

De plus, nous avons défini la fréquence de chargement des données de façon à ce qu'elle soit en alignement avec celle de calcul des indicateurs de performance.

Sur la base des fréquences de chargement choisies et de la stratégie de chargement, ces derniers se feront automatiquement par Power BI.

#### IV.2.2.3 La phase de stockage et d'organisation des données :

Cette étape permet de structurer les données résultantes de la phase de l'ETL sous le modèle dimensionnel que nous avons établi lors de la phase de conception. Par la suite nous procéderons à la création de l'ensemble des mesures énumérées sous forme de champs calculés afin qu'elles soient exploitées et utilisées lors de la phase d'exploitation des données.

La représentation du modèle de données après avoir établi l'ensemble des relations sur Power BI est comme suit :

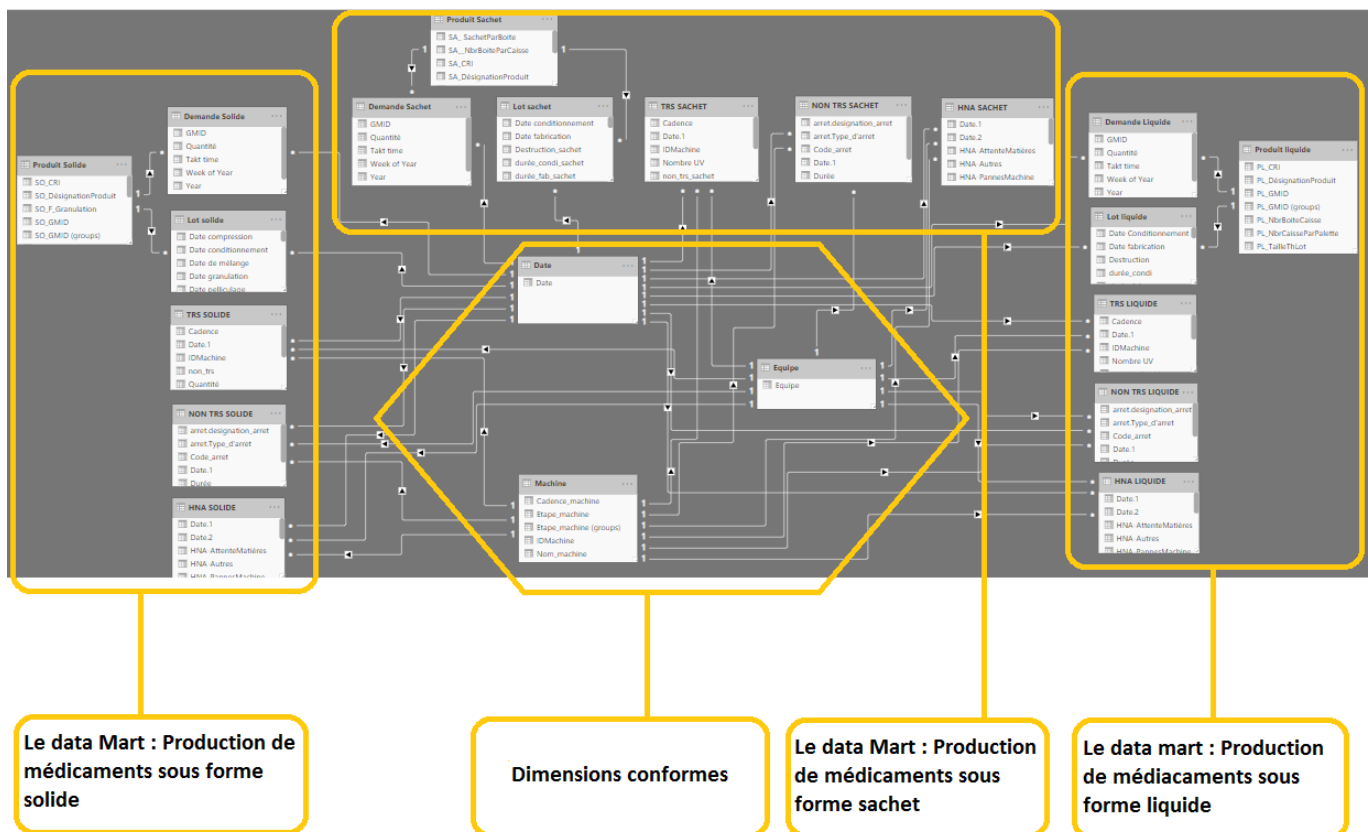


Figure IV-6: Le modèle de données sur Power BI

La création des mesures de base et dérivées, définies au préalable lors de la phase conception, se fait à travers les fonctions DAX qui est un langage spécifique aux solutions Power BI de Microsoft. La syntaxe des fonctions que nous avons utilisées sont principalement des fonctions de statistique comme la moyenne [AVERAGE ("nom\_de\_la\_colonne")] et la somme [SUM ("nom\_de\_la\_colonne")].

#### IV.2.2.4 La phase d'exploitation et d'analyse :

Durant cette étape, nous procéderons à l'élaboration de la partie émergée de notre système. Cette partie sera conçue et réalisée sous forme d'interface qui sera en contact direct avec les utilisateurs et qui puisera des données stockées dans le DW. Celle-ci sera réalisée sous Power BI Desktop à travers le « Report View » et nous procéderons principalement à la mise en œuvre des :

- Trois TDB relatifs aux processus de production.
- Analyses correspondantes aux besoins exprimés lors de l'étape de sélection des processus et d'identification des outputs des indicateurs de performance (Tableau III-5).

##### a) Mise en œuvre des Tableaux De Bord :

La réalisation des TDB est une phase délicate de notre projet car ils devront alerter et guider leur utilisateur sans que ce dernier fournisse des efforts conséquents dans son analyse. Ainsi les TDB devront être à la fois ergonomiques et passeurs de sens et d'informations.

Ces deux dimensions peuvent être traduites par :

- Un bon choix des niveaux des indicateurs de performance : c'est-à-dire à quel niveau et à quelle granularité devons-nous renseigner les indicateurs de performance sur les TDB.
- Un design ergonomique des TDB : c'est-à-dire une conception permettant une lecture facile, complète, sans ambiguïté et d'un simple coup d'œil.

Pour ce faire, nous avons tout au long de la conception adopté une démarche collaborative avec le principal utilisateur, le manager SMS, afin de valider les travaux de mise en œuvre au fur à mesure permettant ainsi de répondre à ses exigences et de peaufiner notre interface afin d'obtenir un résultat conforme aux besoins.

Ainsi l'application que nous avons conçue se compose d'une interface utilisateur principale, permettant d'accéder aux trois TDB. Chacun de ces TDB s'articule suivant deux niveaux d'analyse :

- Le premier niveau : Il est constitué des indicateurs de performance sélectionnés et permet d'alerter les utilisateurs sur des éventuels écarts.
- Le second niveau : Il est constitué d'un ensemble d'outils graphiques permettant une investigation et une analyse de chacun des indicateurs du niveau précédent que nous développerons au cours du prochain point.

Le niveau 1 de nos TDB sera directement alimenté par les faits et mesures de nos tables de fait. Les mesures et fait utilisés pour le TDB liquide sont comme l'illustre le tableau IV-7 :

Indicateur	Faits et mesures utilisés
<b>Rendement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le fait : Rendement global.</li> <li>- La mesure : Moyenne rendement liquide.</li> <li>- La mesure : Objectif rendement.</li> </ul>
<b>TRS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mesure : moyenne TRS.</li> <li>- La mesure : moyenne Non TRS.</li> </ul>
<b>hMOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le fait : hMOD quantité réelle.</li> <li>- La mesure : Moyenne des hMOD.</li> <li>- La mesure : Moyenne des hMOD théorique.</li> </ul>
<b>HNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moyenne des HNA.</li> </ul>

<b>PCT</b>	- PCT moyen production liquide
<b>Takt Time</b>	- Takt time.
<b>RFT</b>	- Moyenne RFT.
<b>Destruction</b>	- Moyenne des destructions.

Figure IV-7: Les mesures et fait du TDB liquide

Pour les autres TDB, nous utiliserons les mêmes mesures mais spécifiques au type du médicament.

#### b) **Élaboration des analyses :**

L'élaboration des analyses répondant aux besoins identifiés antérieurement correspond au niveau 2 de nos TDB. Ainsi pour chaque besoin relatif à chaque indicateur de performance correspondra à une analyse propre à lui en utilisant un outil de la BI : les analyses OLAP auxquelles l'utilisateur aura accès à travers une commande.

Pour chaque TDB nous élaborerons huit analyses, qui correspondent aux besoins de :

- Suivi des rendements.
- Suivi du TRS.
- Suivi des hMOD.
- Suivi des HNA.
- Suivi du PCT.
- Suivi du Takt Time.
- Suivi des destructions.
- Suivi du RFT.

Ces analyses ont été réalisées de manière à permettre à leurs utilisateurs d'établir des traitements analytiques en ligne (Online Analytical Processing (OLAP)) sur l'ensemble des données de l'entrepôt ou sur une partition de ce dernier en utilisant les segments et les hiérarchies que nous avons mis à sa disposition et qui lui permettront de contrôler et de filtrer la donnée et l'information à sa guise en exécutant l'une des fonctions d'extraction d'informations suivantes :

Tableau IV-6: Les analyses effectuées

Besoins	Outils de l'analyse	Fonction d'extraction
<b>Suivi des rendements</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Histogramme groupé du rendement global et du rendement de chaque étape de production par lot.</li> <li>- Histogramme groupé du rendement global et du rendement de chaque étape de production par produit.</li> <li>- Histogramme groupé des rendements par étape de fabrication.</li> </ul>	<p><b>Slice / Dice</b> : Des opérations de Slice et /ou de Dice sur les données sont possibles en figeant les dimensions : date et produit.</p> <p><b>Drill down / Roll up</b> : Des opérations de Drill down et inversement de Roll up sont possibles à travers la hiérarchie des dates.</p>
<b>Suivi du TRS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramme de variation du TRS en NON TRS au cours du temps.</li> <li>- Camembert des proportions TRS/ NON TRS.</li> </ul>	<p><b>Slice / Dice</b> : Ces opérations sont effectuables sur les données machine en figeant les dimensions : date, équipe et/ou machine.</p> <p><b>Drill down / Roll up</b> : Ces opérations sont faisables à travers les hiérarchies de</p>

	- Camembert des proportions des causes de non TRS.	date et ceux des arrêts (types d'arrêt=> arrêts).
<b>Suivi des hMOD</b>	- Diagramme de variation des hMOD réelles et théoriques au cours du temps. - Histogramme en ligne (hMOD réel) et en cluster (hMOD théorique) par lot.	<b>Slice / Dice</b> : L'extraction d'une tranche de données est faisable suivant les dimensions : date et/ou produit. <b>Drill down / Roll up</b> : Des opérations de Drill down et de Roll up sont possibles à travers la hiérarchie des dates.
<b>Suivi des HNA</b>	- Camembert des proportions des causes des HNA.	<b>Slice / Dice</b> : Ces opérations sont effectuables sur les données machine en figeant les dimensions : date, équipe et/ou machine. <b>Drill down / Roll up</b> : Des opérations de Drill down et inversement de Roll up sont possible à travers la hiérarchie des dates.
<b>Suivi du PCT</b>	- Histogramme du PCT par lot. - Histogramme du PCT par produit. - Histogramme en cluster des durées des étapes de production par lot. - Histogramme groupé des durées des étapes de production par produit.	<b>Slice / Dice</b> : La création d'une partition de données est faisable en figeant les dimensions date et produit correspondantes. <b>Drill down / Roll up</b> : Des opérations de Drill down et inversement de Roll up sont possibles à travers la hiérarchie des dates.
<b>Suivi du Takt time</b>	- Diagramme de la variation du Takt Time en fonction du temps	<b>Slice / Dice</b> : les Slices et/ou Dice pourront se faire en figeant les dimensions date et produit. <b>Drill down / Roll up</b> : Des opérations de Drill down et inversement de Roll up sont possibles à travers la hiérarchie des dates (mois=>année).
<b>Suivi des destructions</b>	- Histogramme des destructions par lot. - Histogramme des destructions par produit.	<b>Slice / Dice</b> : La création d'une partition de données est faisable en fixant indépendamment ou simultanément les dimensions date et produit correspondantes. <b>Drill down / Roll up</b> : Les fonctions sont exécutables sur la hiérarchie de date seulement.
<b>Suivi du RFT</b>	- Histogramme des RFT par lot. - Histogramme des RFT par produit.	<b>Slice / Dice</b> : La création d'une partition de données est faisable en fixant indépendamment ou simultanément les dimensions date et produit correspondantes. <b>Drill down / Roll up</b> : Les fonctions sont exécutables sur la hiérarchie de date seulement.

Les figures IV-8, IV-9 et IV-10 illustrent l'interface ainsi que le niveau 1 et un exemple du niveau 2 (analyse des rendements) du TDB du processus « Production de médicaments sous

forme liquide », cette simulation s’est faite en utilisant des données réelles pour les rendements, les PCT et les hMOD. Pour le reste, nous avons généré des données.



Figure IV-8: Interface primaire

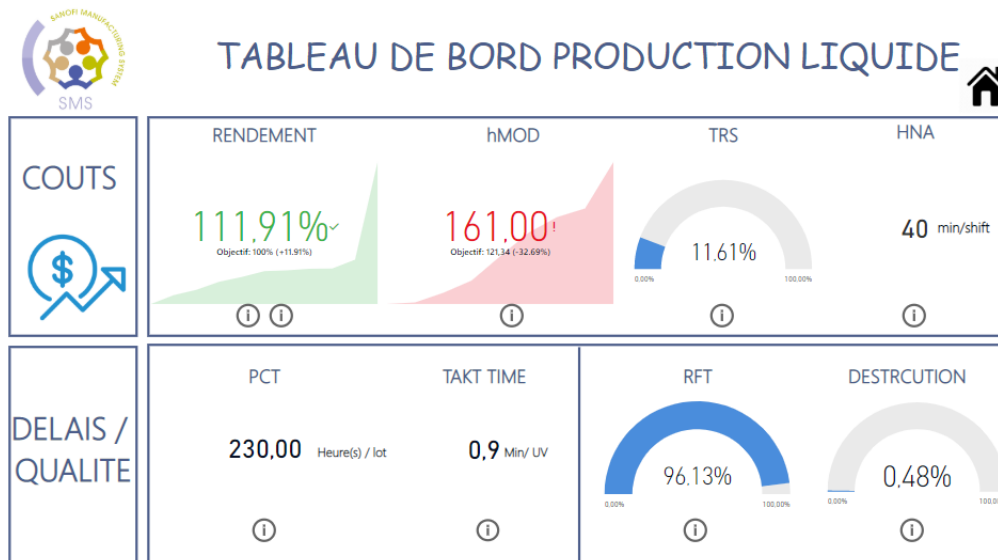


Figure IV-9: Analyse de niveau 1



Figure IV-10: Analyse de niveau 2 des rendements liquide



### IV.3 Implantation et déploiement

Dans cette partie, nous allons présenter la démarche que nous avons suivie pour mettre en œuvre notre système de TDB au sein de l'entreprise, cette partie comportera deux phases. D'abord la mise en place du système de récolte de données, puis l'implantation des TDB.

#### IV.3.1 Mise en œuvre du système de récolte de données

Pour mettre en place un système de récolte de données développées sous Access il existe différentes formes et méthodes.

##### a) La forme de la base de données :

La BDD peut être partagée entre les différents utilisateurs sous deux formes possibles :

- Le partage de la BDD entière : C'est-à-dire celle qui comporte les tables de données, les formulaires et les requêtes. Cette forme est peu conseillée du fait que chaque utilisateur dispose d'une version complète de la BDD ce qui engendre un risque d'accès non autorisé.
- Le partage d'une BDD fractionnée : Dans ce cas de figure, la BDD est fractionnée en deux parties, la BDD principale qui est appelée le « Back end » contient les tables de données dont l'accès est restreint et la BDD frontale appelée « Front end » qui est distribuée à tous les utilisateurs qui peuvent utiliser les formulaires qu'elle contient afin de renseigner les tables de données de la BDD principale.

Notre choix c'est naturellement porté sur la deuxième forme, car celle-ci permet une plus grande sécurité, une fiabilité des données, une meilleure performance du fait que seules les données sont partagées et non pas le modèle entier et enfin elle permet de personnaliser les formulaires pour chaque utilisateur.

##### b) Le mode de partage :

Pour partager la BDD Access pour les différents utilisateurs, il existe plusieurs modes, parmi les plus répandus :

- Partage à l'aide d'un serveur :

La BDD Access peut être partagée à l'aide d'un serveur comme SQL Server. Dans ce mode de partage, les tables de données sont stockées sur réseau et chaque utilisateur possède une BDD frontale sur son ordinateur. Ce mode garantit une sécurité robuste des données, une performance élevée, une possibilité de récupération automatique des données et enfin le traitement sur serveur permet d'effectuer les différentes requêtes sur ce dernier et ainsi réduire le flux sur le réseau.

- Partage à l'aide d'un site SharePoint :

Cette méthode ressemble à la première et offre pratiquement les mêmes avantages, à la différence que cette dernière est développée par Microsoft et est déjà intégrée sur Access d'où une plus grande facilité de mise en œuvre que la première.

- Partage à l'aide d'un Cloud<sup>14</sup> :

Cette méthode consiste à partager la BDD principale sur un cloud comme OneDrive, tous les ordinateurs des utilisateurs auront accès à ce compte Cloud et pourront renseigner la BDD principale grâce à la BDD frontale que chacun aura sur son ordinateur. Cette méthode présente

---

<sup>14</sup> C'est une technologie qui consiste à stocker des données sur un serveur distant.

quelques inconvénients, dont principalement les pertes de données susceptibles d'arriver en cas de renseignement simultané de la BDD de la part de plusieurs utilisateurs.

Du fait que l'usine soit nouvelle, la mise en place et la gestion des serveurs ne sont pas encore à un niveau mature, de ce fait après des échanges avec l'équipe IT, nous sommes arrivés à la conclusion qu'à court terme la solution qui peut être mise en place est la troisième.

D'un point de vue pratique, un ordinateur sera mis en place dans la production, chaque chef de ligne sera responsable de saisir les données relatives à sa ligne à la fin de chaque Shift. Cette disposition permettra d'atténuer le risque de perte du fait qu'il ne pourra y avoir qu'un utilisateur à la fois.

À moyen terme, une migration vers SQL Server est prévue afin de pallier aux dysfonctionnements et aux restrictions que pourrait engendrer la méthode choisie et une multiplication des postes utilisateurs pour éviter tout encombrement une fois l'outil intégralement utilisé.

### **IV.3.2 Mise en œuvre du Tableau De Bord**

Pour la mise en œuvre du TDB, ce dernier a été déployé chez le responsable SMS, en créant les connexions avec les sources de données citées précédemment pour assurer les mises à jour.

Pour l'utilisation des fonctionnalités du TDB, notre solution a été présentée et validée au fur et à mesure par le responsable SMS de ce fait ces fonctionnalités sont pleinement maîtrisées.

L'utilisation et le partage de connaissance basée sur le contenu des TDB se feront comme défini lors de l'étape 5 de conception de la démarche GIMSI.

À long terme, nous pouvons prévoir un partage de celui-ci à travers un passage vers la solution payante de Power BI Service qui permet d'utiliser cette fonctionnalité.

## **IV.4 Audit**

Dans cette partie nous allons déterminer les actions à effectuer pour garantir la pérennité des TDB et nous identifierons quelques pistes d'amélioration pour parfaire le fonctionnement de ces TDB.

### **IV.4.1 Le contrôle du système**

Les TDB ainsi que le système de récolte de données devront subir à une fréquence régulière des contrôles, ces derniers auront pour objectif de s'assurer que les systèmes sont cohérents en matière de données renseignées et accomplissent leurs rôles afin de garantir le bon fonctionnement alignant performance et sécurité de données.

Les contrôles du système de récolte de données porteront principalement sur le fonctionnement des formulaires de saisie, la cohérence entre les formulaires et le modèle dans lequel elles sont rapportées, la bonne remontée des données sur chaque poste utilisateur, l'accès à ces données par l'utilisateur final, enfin surveiller la performance du système et détecter les besoins en termes d'historisation et d'archivage.

Pour les TDB, le contrôle du système portera d'abord sur le fonctionnement de l'ETL, c'est-à-dire le bon déroulement des phases d'extraction, de transformation et de chargement des données, cela implique la localisation des sources de données, le format et le traitement des données restent adéquats. Pour l'exploitation des données, il s'agira de vérifier que le modèle ne présente pas de défaillance et qu'il arrive à fournir les analyses requises sans erreurs ou manquements.

#### IV.4.2 Les axes d'amélioration

Les pistes que nous avons détectées, à priori, pour pouvoir améliorer le fonctionnement du système de récolte des données et des TDB sont :

- Assurer la migration du système de récolte de données vers SQL Server dans les plus brefs délais.
- Partager les TDB aux responsables d'APU à travers les solutions « Entreprise » que propose Power BI Service.
- La démarche et le système que nous avons conçu et réalisé pourrait servir de pilote afin de la reproduire pour d'autres fonctions et départements et ainsi créer de nouveau TDB sous Power BI ce qui permettrait une facilité de collaboration et de partage de connaissances.
- Étoffer les analyses effectuées en fonction des futurs besoins des utilisateurs.

#### IV.5 Réalisation du projet 3P (Performance Plan Piloting)

Après la construction et la mise en place des TDB, ces derniers permettront le suivi et l'analyse des indicateurs de performance ce qui permettra de mettre en lumière les dysfonctionnements liés aux processus de production. Pour remédier à ces dysfonctionnements des actions et des plans de performance devront être mis en place.

L'un des problèmes constatés lors de la phase de diagnostic, est qu'il n'existe pas de système qui permette le suivi des actions de performance et leurs impacts financiers.

Pour cela, nous allons mettre en œuvre le projet 3P (Performance Plan Piloting) conçu par Sanofi qui permettra de remédier à cette problématique. Nous commencerons par présenter le projet, puis nous allons procéder à la mise en œuvre de ce dernier pour les processus de production en s'appuyant sur la solution que nous avons élaboré précédemment.

##### IV.5.1 Présentation du projet

L'objectif du projet 3P (Performance Plan Piloting) est de fournir des lignes directrices sur la gestion des plans de performance. Il s'agit d'uniformiser le suivi de l'impact financier des plans de performances entre les sites industriels. Le projet permet aux équipes SMS ainsi qu'aux contrôleurs financiers de :

- a) Clarifier la méthodologie et les règles de gestion :
  - Apporter de la valeur aux sites (capacité à anticiper et à prendre des décisions sur les priorités, l'allocation des ressources, la mise en place d'initiatives, ...) sur la base de directives claires.
  - Permettre une surveillance détaillée et normalisée pour les principales initiatives de performance.
  - Effectuer un suivi local des plans d'action.
  - Fournir un référentiel et des règles d'évaluation des solutions SMS communes.
- b) Permettre un suivi transparent et fondé sur les faits :
  - Construire un portefeuille de performance harmonisé, basé sur les objectifs d'affaires et l'établissement de priorités.
  - Gérer les écarts (plan d'atténuation ou nouvelles initiatives pour réduire l'écart par rapport à la cible)
- c) Renforcer le partenariat finance et performance :
  - Synchroniser les processus de finance et de performance.
  - Élaborer des plans de performance et les mettre en œuvre conformément au calendrier financier.

D'une manière générale, l'impact économique d'une action de performance correspond à la différence entre la situation avant l'action et la nouvelle situation après l'action. Dans le cadre du projet 3P les actions de performance sont regroupées dans des catégories appelées solutions SMS. Les solutions SMS sont présentées en annexe 12.

Ces solutions peuvent impacter une ou plusieurs lignes du P&L (profits et pertes). Ce dernier résume les revenus de l'entreprise, ses dépenses et ses coûts durant une certaine période afin de faire apparaître la marge qui peut être récupérée. Il représente un outil de pilotage pour les décideurs et permet de répondre à des obligations légales. Les lignes du P&L sont présentées en annexe 13.

Cependant, le suivi de cet impact ne peut se faire à travers le suivi de la variation des indicateurs de performance car ils ne sont pas toujours quantifiables en termes économiques, ce qui nécessite l'utilisation d'un Value Driver qui est un indicateur intermédiaire à travers lequel l'impact économique peut être mesuré car ce dernier est valorisable suivant les règles suivantes:

$$\begin{aligned} \text{Variation du Value Driver} \\ = \text{Value Driver avant action} - \text{Value Driver après action} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Impact économique} \\ = \text{Variation du Value Driver} \times \text{Taux (par unité du Value Driver)} \end{aligned}$$

Nous pouvons donc résumer les principes du projet par le schéma suivant :

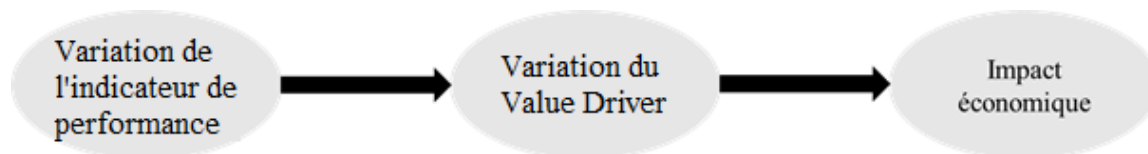


Figure IV-11: Les principes du 3P

#### IV.5.2 Réalisation du projet

Après avoir présenté le projet qu'il faudra mettre en place, nous allons procéder à la réalisation de ce dernier en utilisant principalement les indicateurs de performance choisis précédemment, les solutions SMS, les Value Drivers et les lignes du P&L. Cependant nous devons tout d'abord définir les points nécessaires avant le choix du logiciel sur lequel implémenter notre solution, à commencer par distinguer les cas de figure lors du suivi d'une action de performance, puis les informations dont aura besoin notre système.

##### IV.5.2.1 Cas de figure :

Il est nécessaire de distinguer certains cas de figure avant la réalisation du projet. En effet, certaines solutions SMS peuvent s'étendre sur plus d'une année, or le calcul de l'impact économique est basé sur des prévisions budgétaires annuelles. Il est donc nécessaire de distinguer les variables qui changent d'une année à une autre et de modifier les formules de calcul de l'impact en conséquence, ces variables sont :

1. Les taux des Value Drivers : Ils sont réévalués de manière annuelle. Ainsi l'impact économique d'une action de performance consulté à une date  $t$  et qui a initialement été implémentée sur une année différente de celle de la date de consultation, devra être calculé selon la formule suivante :

$$IE = (Valeur\ finale\ du\ VD - valeur\ initiale\ du\ VD) * ((Taux\ N - 1) * \left(\frac{13 - x}{13 - x + y}\right) + (Taux\ N) * \left(\frac{y}{13 - x + y}\right))$$

- IE : Impact Economique
- VD : Value Driver
- Taux N-1 : Le taux du Value Driver sur l'année de l'implémentation de l'action de performance.
- Taux N : Le taux du Value Driver sur l'année de consultation de l'impact économique de l'action de performance.
- x : Mois de l'implémentation de l'action de performance.
- y : Mois de consultation de l'action de performance.

Néanmoins, lorsque nous voudrions consulter l'impact économique d'une action de performance qui s'étend sur plus d'une année mais que la date de consultation est incluse dans l'année d'implémentation de l'action, la formule de calcul se restreint à la simple formule de calcul énoncée au départ c'est-à-dire :

$$IE = (Valeur\ finale\ du\ VD - valeur\ initiale\ du\ VD) * (Taux\ du\ VD)$$

2. Les volumes de production : Ils sont eux aussi réévalués de manière annuelle. Ainsi pour les actions de performance impactant les BOM, et qui s'étalent sur plus d'une année, il est nécessaire de prendre en considération les volumes impactés. Ceci peut se faire à travers les formules suivantes :

$$IE = \frac{(Valeur\ finale\ du\ VD - valeur\ initiale\ du\ VD)}{valeur\ initiale\ du\ VD} * ((Taux\ N - 1) * \left(\frac{13 - x}{13 - x + y}\right) * (volume\ N - 1) + (Taux\ N) * \left(\frac{y}{13 - x + y}\right) * (Volume\ N))$$

Volume N-1 : volumes de production impactés par l'action de performance sur l'année N-1.

Volume N : volumes de production impactés par l'action de performance sur l'année N.

Pour évaluer l'impact économique en utilisant des taux constants, nous utiliserons la formule suivante :

$$IE = \frac{(Valeur\ finale\ du\ VD - valeur\ initiale\ du\ VD)}{valeur\ initiale\ du\ VD} * ((Taux\ du\ VD) * \left(\frac{13 - x}{13 - x + y}\right) * (volume\ N - 1) + (Taux\ du\ VD) * \left(\frac{y}{13 - x + y}\right) * (Volume\ N))$$

#### IV.5.2.2 Sources de données :

Les sources de données nécessaires pour le fonctionnement correct et cohérent de la solution seront des extractions d'*Athéna* ainsi que des extractions des TDB conçus sur Power BI :

1. Une extraction des valeurs des Value Drivers par date.
2. Une extraction des taux de chaque Value Driver par date.
3. Une extraction des valeurs des indicateurs de performance de chaque TDB par date.

#### IV.5.2.3 Choix de la solution :

Après avoir détaillé l'ensemble du projet, nous devons maintenant procéder au choix du logiciel sur lequel nous allons implémenter notre solution. Le logiciel en question devra être un tableur capable de manipuler les données du projet, être facilement lié avec nos extractions et donner

la possibilité aux utilisateurs, à travers des listes déroulantes, d'insérer et de choisir les différents paramètres liés au suivi d'une action performance, c'est-à-dire :

1. L'intitulé du plan de performance.
2. La solution SMS.
3. Le N° et la désignation de l'action.
4. L'indicateur de performance auquel elle est liée.
5. La ligne du P&L qu'elle impacte.
6. Le Value Driver.
7. La date de début.
8. La date de consultation.

En contrepartie, l'utilisateur pourra consulter :

1. La valeur du Value Driver à la date de début.
2. La valeur du Value Driver à la date de consultation.
3. Le taux du Value Driver à la date de début.
4. Le taux du Value Driver à la date de consultation.
5. L'impact économique sur la période choisie.

Notre choix s'est logiquement tourné vers Microsoft Excel en vue de sa disponibilité, sa maîtrise par les différents utilisateurs et du fait qu'il réponde aux besoins exprimés précédemment.

#### IV.5.2.4 Implémentation :

L'implémentation sur le logiciel s'est faite en utilisant plusieurs feuilles de calcul correspondant aux paramètres : valeur des indicateurs de performance, valeur des Value Drivers, valeur des taux des Value Drivers, les Value Drivers, les lignes du P&L et les solutions SMS. L'ensemble de ces données est transféré vers deux principales feuilles, correspondant au suivi des actions à volume de production constants et à volume de production variable, à travers les fonctions de recherche matricielle. La figure IV-12 illustre la solution :

Project	SMS Solution	Action N°	Action	KPI	P&L line impacted	Value driv	Date de début	valeur début	Rate début	Date de con	valeur fin	Rate Fin	Saving date consu
X	Energy	1	A	Reconciliation	Quality Rejects / Destructi	KWh	janv.-17	30	100	déc.-19	10	100	-2000
XX	Process robustness	2	B	DESTRUCTION	Yield Variance	Yield	janv.-17	200	10	déc.-19	160	10	-400
XXX	Direct Productivity	3	C	hMOD	Productivity Direct Labor	hMOD varian	janv.-17	2000	0,017	déc.-19	1500	0,015	-8
XXXX	Other Savings	4	D	DESTRUCTION	Substitution	COGM varian	janv.-17	20	100	déc.-19	20	100	0
XXXXX	Agility	5	E	HNA	Direct Labor Hourly Rate	HNA variance	janv.-17	62	2	déc.-19	21	1	-61,5
XXXXXX	Material Substitution	6	F	PCT	Indirects Expenses - CRI	Capex	janv.-17	2976	63	déc.-19	1392	95	-125136
XXXXXXX	Other Savings	7	G	Reconciliation	Total Shares of Associate	Inventories V	janv.-17	480	63	déc.-19	240	95	-18960
XXXXXXXX	Other Savings	8	H	PCT	Quality Rejects / Destructi	Price varianc	janv.-17	160	63	déc.-19	80	95	-6320
XXXXXXXXX	Not Identified	9	I	DESTRUCTION	Total Sales to Third Party	Allocated Sha	janv.-17	300	63	déc.-19	340	95	3160
XXXXXXXXXX	Direct Productivity	10	J	TAKTTIME	Quality Rejects / Destructi	Variance of q	janv.-17	186	63	déc.-19	87	95	-7821
XXXXXXXXXXX	Energy	11	K	RFT	Royalties Paid	Currency	janv.-17	236	63	déc.-19	137	95	-7821

Figure IV-12: Illustration du 3P

## IV.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons pu mettre en pratique la phase construction de la démarche GIMSI depuis le choix des outils technologiques jusqu'aux recommandations d'audit. En nous basant sur la BI, nous avons pu construire nos TDB jumelés à un ensemble d'analyses des indicateurs de performance sélectionnés, ainsi qu'une solution permettant le suivi des solutions SMS sur le volet financier.

Cette application constitue une solution clé en main pour l'entreprise car elle est prête à être utilisée. Cependant, pour plus de performance, il serait recommandé qu'elle soit mieux connectée avec les systèmes d'information de l'entreprise.

Grâce à ces outils, nous avons pu fournir à l'entreprise un complément pour la mesure et l'analyse de la performance de production, parallèlement aux standards déjà existants ainsi qu'un outil d'aide à la décision qui permet de mieux apprécier la situation des processus de production et de mieux agir en conséquence. De plus, elle permet à l'équipe SMS de mieux évaluer la pertinence et l'efficacité des actions qu'elle entreprend en mettant en place le projet 3P.

# **Conclusion générale**



Dans une industrie pharmaceutique connaissant une concurrence féroce pour gagner des parts de marché et s'assurer une pérennité, les investissements se multiplient pour assurer une large couverture et répondre à la demande. Afin que Sanofi réussisse à maintenir sa position de leader dans l'industrie pharmaceutique sur le marché algérien, elle se doit d'avoir un niveau de performance élevé notamment sur le nouveau site de Sidi Abdellah, c'est dans ce contexte que nous avons mené notre projet.

Après avoir identifié les principaux processus de l'entreprise nous nous sommes intéressés aux processus de production. Grâce à un diagnostic interne et un Benchmarking nous sommes arrivés à déceler des dysfonctionnements dans le système de mesure et de suivi de la performance. Ces dysfonctionnements ont été regroupés en quatre paniers :

- 1- Dysfonctionnements liés aux indicateurs de performance.
- 2- Dysfonctionnements liés au suivi et à l'analyse de la performance.
- 3- Dysfonctionnements liés aux systèmes d'information et aux remontées de données.
- 4- Dysfonctionnements liés au suivi financier des solutions SMS.

Pour les deux premiers paniers, à l'issue d'une recherche bibliographique, nous avons pu à l'aide de la démarche GIMSI et sur la base de la stratégie de l'entreprise, son contexte industriel et ses objectifs déterminer la structure des TDB qui contiendront les indicateurs de performance afin d'assurer une cohérence entre ces TDB et les objectifs de l'entreprise, la vision du manager SMS, les standards Sanofi et l'évolution future des processus.

Nous avons par la suite, en s'appuyant sur la démarche GIMSI et le Benchmarking effectué, identifier les indicateurs de performances adéquats afin de suivre et piloter les processus de production en alignement avec la stratégie de l'entreprise, le contexte industriel et les objectifs à atteindre sur les volets coûts, délais, qualité.

En identifiant les informations nécessaires pour la construction des TDB nous nous sommes confrontés au troisième panier de dysfonctionnements liés aux systèmes d'information, à la récolte et la remontée des données. Pour pallier à ces dysfonctionnements nous avons procédé à la conception et la réalisation d'un système transactionnel, en s'appuyant sur la méthode MERISE, permettant la récolte et la remonté des données.

Par la suite nous avons déterminé les interactions du TDB avec les autres systèmes de pilotage ainsi que le mode de partage de connaissances.

Pour la réalisation des TDB nous avons jumelé la démarche GIMSI avec l'approche de construction de systèmes décisionnels de la Business Intelligence « Bottom up » de Ralph Kimball.

Nous avons d'abord procédé à la modélisation dimensionnelle. Par la suite nous sommes passés à la construction de ce modèle dimensionnel en déterminant une architecture technique en bus de magasin de données, en réalisant la matrice de bus de magasins de données et en dressant le modèle dimensionnel suivant un schéma en étoile.

Nous avons procédé au choix du progiciel sur lequel mettre en œuvre nos TDB qui fut le Power BI Desktop, puis nous nous sommes attelés à la réalisation de ces derniers en suivant les trois phases :

- La collecte et extraction des données : en utilisant le Power Query.

- Le stockage et l'organisation des données dans le DW conçu.
- L'exploitation et l'analyse des données en utilisant les techniques d'analyse OLAP.

Nous avons procédé par la suite à l'implémentation du système de récolte de données ainsi que des TDB et nous avons défini le mode opératoire afin d'auditer ces systèmes.

Pour pallier au quatrième panier de dysfonctionnements, nous avons mis en œuvre le projet 3P qui permet d'assurer le suivi de l'impact financier des solutions SMS, en fournissant un référentiel et des règles d'évaluation communes et en renforçant le partenariat finance et performance.

Le travail que nous avons effectué au sein de Sanofi Sidi Abdellah permet de répondre à la majorité des manquements et des dysfonctionnements constatés lors du diagnostic et donc de :

- Fournir des mesures de performance appropriées afin de piloter les processus de production de façon adéquate.
- Assurer une meilleure disponibilité et fiabilité des données.
- Permettre un suivi de la performance dans de meilleurs délais et d'une manière plus facile.
- Effectuer les analyses nécessaires afin de détecter et cerner les sources de perte de performance.
- Avoir une visibilité sur l'impact financier des solutions SMS mises en œuvre.

La démarche globale adoptée dans laquelle nous avons intégré l'approche « Bottom up » de Ralph Kimball à la démarche GIMSI constitue une démarche incrémentale, c'est-à-dire que notre projet pourra servir de feuille de route afin de revoir les systèmes de mesures et de suivi de la performance des autres processus de l'entreprise et d'enrichir le Data Warehouse par d'autres DM propres à ces processus. Il en est de même pour le système de suivi de l'impact financier des solutions qui permettra le suivi des actions de performance menées sur d'autres processus.

Sur cette base, les perspectives d'amélioration que nous pouvons émettre sont :

- Généraliser la démarche adoptée et la mettre en œuvre sur d'autres processus.
- Améliorer l'intégration de notre solution au SI de l'entreprise.
- Digitaliser les tableaux du +QDCI pour consolider la complémentarité avec notre solution.
- Digitaliser les outils de management visuels existants au sein de l'entreprise.

Pour conclure nous dirons que ce projet nous a permis de mettre en pratique les concepts théoriques acquis tout au long de notre cursus académique et de découvrir plus amplement le monde professionnel.

# **Bibliographie**

## Bibliographie

### **Références citées :**

Ouvrages :

[**Agui, 2008**] AGUINIS, Herman. Performance management. Pearson. Londre : Pearson, 2008. 312p. Human resources. ISBN 978-0136151753

[**Arms, 1998**] ARMSTRONG, Michael. BARON, Angela. Chartered Institute of Personnel & Development. *Performance Management: The New Realities*. United Kingdom: Gardners books, 1998. 320p. Developing Practice. ISBN 9780852927274

[**Arms, 2000**] ARMSTRONG Michael, Performance Management: Key strategies and practical guidelines. USA: Kogan Page, 2000. 192p. Business Books. ISBN 978-0749426286

[**Balla, 1998**] BALLARD, Chuck. Data Modeling Techniques for Data Warehousing. California: IBM RedBooks, 1998, 216p. ISBN 9788184049596

[**Ball, 2006**] Ballard, Chuck. Dimensional Modeling: In a Business Intelligence Environment. USA : Vervante, 2006, 646p, ISBN 978-0738496443

[**BELA, 2008**] BELAID, C. TOURATI, D. Pratique des systèmes d'information avec Merise. Algérie : Page bleues, 2008. 322p. Les manuels de l'étudiant. ISBN 978-9961-734-41-6

[**Berr, 2002**] Berrah, L. L'indicateur de performance : Concepts et applications. Toulouse : Cépadués-Editions, 2002. 170 p. Gestion de production. ISBN 978-2-85428-567-3

[**Bouq, 2003**] BOUQUIN, Henri. KUSZLA, Catherine. Le contrôle de gestion. France : PRESSES UNIVERSITAIRES DE France, 2003. 600p. Gestion. ISBN 978-2130609520

[**Bourg, 2000**] Bourguignon, A. Performance et contrôle de gestion. Paris : Economica, 2000. 941p. Contrôle de gestion et Audit. ISBN 978-9961755419

[**Fern, 2008**] FERNANDEZ, Alain. Les nouveaux tableaux de bord des managers. France : Eyrolles, 2008. 502p. Gestion de projet. ISBN 978-2-212-54124-3

[**Geor, 2002**] Georges, Patrick M. Le management cockpit : Des tableaux de bord qui vont à l'essentiel. France : Editions d'Organisation, 2002. 352p. Tableau de bord. ISBN 978-2708127838

[**Gerv, 1997**] GERVAIS, Michel. Contrôle de gestion. Paris : Economica, 1997. 816p. Gestion. ISBN 978-2717857504

[**Inmo, 2008**] INMON, W H. Building the Data Warehouse. Canada: Wiley, 2008. 432p. Timely, Pratical, Reliable. ISBN 978-0471081302

[**Loni, 2013**] Löning, H. Pesqueux, Y. Le contrôle de gestion. France : Dunod, 2013. 320p. Gestion Sup. ISBN 978-2-10-058745-2

[**Morl, 2011**] Morley, Chantal. Processus métiers et systèmes d'information. Paris : Dunod, 2011. 319p. InfoPro. Management des systèmes d'information. ISBN 978-2-10-056178-0

[**Parm, 2011**] Parmenter, David. Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPI. USA: John Wiley & Sons, 2011. 256p. Performance. ISBN 978-1118044919

## Bibliographie

[**ROY, 2007**] ROY, Gilles. Conception de bases de données avec UML. Canada : Presses de l'Université du Québec, 2007. 511p. Informatique. ISBN 978-2760515000

[**Vern, 1999**] VERNADAT, François. TECHNIQUES DE MODELISATION EN ENTREPRISE : Applications aux processus opérationnels. Paris : Economica, 1999. 129p. Gestion. ISBN 978-2717838534

Documents électroniques : thèses en ligne

[**Sode, 2006**] Soderberg, Marvin J. *THE BALANCED SCORECARD: STRUCTURE AND USE IN CANADIAN COMPANIES*. Thèse : Comptabilité. Saskatoon : Université de Saskatchewan, 2006, 95p. [Consulté le 20/05/2019]. Disponible à l'adresse : <http://dr-ama.com/wp-content/uploads/2013/05/BSC.pdf>

Documents électroniques : sites internet

[**APS, 2018**] APS. Industrie pharmaceutique : une croissance de 17% durant les dernières années [en ligne]. [02/04/2019]. Disponible sur : < <http://www.aps.dz/economie/81878-industrie-pharmaceutique-une-croissance-de-17-durant-les-dernieres-annees>>.

[**Bala, SD<sup>15</sup>**] BALASUBRAMANIAM, Aravind Kumar. Methodological Standpoint: Inmon Vs Kimball [en ligne]. [16/05/2019]. Disponible sur : <[https://statdataanalytics.files.wordpress.com/2015/02/dwbi\\_post1.pdf](https://statdataanalytics.files.wordpress.com/2015/02/dwbi_post1.pdf)>.

[**Bour, 2011**] Bourguignon, Annick. Véronique, Malleret. Hanne, Nørreklit. Balanced Scorecard Versus French Tableau de Bord : Beyond Dispute, A Cultural and Ideological Perspective [en ligne]. [22/05/2019]. Disponible sur : <<https://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00597021/>>.

[**Codd, 1970**] CODD, E F. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks [en ligne]. [05/06/2019]. Disponible sur : < <https://www.seas.upenn.edu/~zives/03f/cis550/codd.pdf> >.

[**Coll, 2017**] Collectivités-locales. ELABORER LES TABLEAUX DE BORD [en ligne]. [20/05/2019]. Disponible sur : <[https://www.collectivites-locales.gouv.fr/files/files/7elaborer\\_des\\_tableaux\\_de\\_bord.pdf](https://www.collectivites-locales.gouv.fr/files/files/7elaborer_des_tableaux_de_bord.pdf)>.

[**Desr, 2011**] DESROSIERS, C. Entrepôts de données et intelligence d'affaires Introduction à l'intelligence d'affaires et aux entrepôts de données [en ligne]. [17/05/2019]. Disponible sur : <[https://cours.etsmtl.ca/mti820/public\\_docs/acetates/MTI820-Acetates-IntroductionBI\\_1pp.pdf](https://cours.etsmtl.ca/mti820/public_docs/acetates/MTI820-Acetates-IntroductionBI_1pp.pdf)>.

[**Dir, 2011**] Direction Générale de l'Intelligence Economique, des Etudes et de la Prospective. Rapport sectoriel N°1 : L'industrie pharmaceutique [en ligne]. [29/03/2019]. Disponible sur : <[http://www.mdipi.gov.dz/IMG/pdf/Rapport\\_sectoriel\\_-\\_Industrie\\_Pharmaceutique\\_-\\_PDF.pdf](http://www.mdipi.gov.dz/IMG/pdf/Rapport_sectoriel_-_Industrie_Pharmaceutique_-_PDF.pdf)>.

[**Durc, 2018**] Durcevic, Sandra. Make Sure You Know the Difference Between Strategic, Analytical, Operational and Tactical Dashboards [en ligne]. [11/05/2019]. Disponible sur : <<https://www.datapine.com/blog/strategic-operational-analytical-tactical-dashboards/>>.

---

<sup>15</sup> Sans date

## Bibliographie

[**Fern, 2014**] FERNANDEZ, Alain. GIMSI Le projet intelligence clés en main [en ligne]. [02/05/2019]. Disponible sur : <<https://www.piloter.org/livres-blancs-pdf/methode-business-intelligence.pdf>>.

[**Fern, 2017**] FERNANDEZ, Alain. Gimsi, conception et réalisation du tableau de bord [en ligne]. [05/05/2019]. Disponible sur : <<https://www.piloter.org/mesurer/methode/methode-business-intelligence.htm>>.

[**Fern, SD**] FERNANDEZ, Alain. La Méthode GIMSI Concevoir le tableau de bord de pilotage [en ligne]. [22/05/2019]. Disponible sur : <[https://www.piloter.org/mesurer/methode/methode\\_GIMSI\\_concevoir\\_le\\_tableau\\_de\\_bord.htm?fbclid=IwAR2RCSiTICt7oryTXj4BaHYeTIZbNWWcGhcElW7GTMsfUq-fcsVu6ooE--E](https://www.piloter.org/mesurer/methode/methode_GIMSI_concevoir_le_tableau_de_bord.htm?fbclid=IwAR2RCSiTICt7oryTXj4BaHYeTIZbNWWcGhcElW7GTMsfUq-fcsVu6ooE--E)>.

[**Glass, 2002**] Glassey, Olivier. Chappelet, Jean-Loup. Comparaison de trois techniques de modélisation de processus : ADONIS, OSSAD et UML [en ligne]. [16/05/2019]. Disponible sur : <[https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB\\_25583.P001/REF](https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_25583.P001/REF)>.

[**Godi, 2011**] Godin, R. Desrosiers, C. Bases de données de haute performance Les entrepôts de données et l'analyse de données [en ligne]. [16/05/2019]. Disponible sur : <[https://cours.etsmtl.ca/log660/public\\_docs/acetates/LOG660-Acetates-EntrepotsDeDonnees\\_1pp.pdf](https://cours.etsmtl.ca/log660/public_docs/acetates/LOG660-Acetates-EntrepotsDeDonnees_1pp.pdf)>.

[**Heal, 2019**] Health and Quintiles (IQVIA). The Global Use of Medicine in 2019 and Outlook to 2023 [en ligne]. [30/03/2019]. Disponible sur : <<https://www.iqvia.com/institute/reports/the-global-use-of-medicine-in-2019-and-outlook-to-2023>>.

[**Iso, 2008**] ISO. ISO 9000 Introduction and Support Package: Guidance on the Concept and Use of the Process Approach for management systems [en ligne]. [19/05/2019]. Disponible sur : <[https://www.iso.org/iso/04\\_concept\\_and\\_use\\_of\\_the\\_process\\_approach\\_for\\_management\\_systems.pdf](https://www.iso.org/iso/04_concept_and_use_of_the_process_approach_for_management_systems.pdf)>.

[**Jeun, 2018**] Jeune Afrique. Algérie : Sanofi inaugure le plus important complexe pharmaceutique d'Afrique [en ligne]. [02/04/2019]. Disponible sur : <<https://www.jeuneafrique.com/644474/economie/algerie-sanofi-inaugure-le-plus-important-complexe-pharmaceutique-dafrique/>>.

[**Laro, 2019**] Larousse. Dictionnaire [en ligne]. [05/05/2019]. Disponible sur : <<https://www.larousse.fr/portail/>>.

[**Mond, 2018**] Le Monde. En Algérie, Sanofi inaugure le plus grand complexe pharmaceutique d'Afrique [en ligne]. [02/04/2019]. Disponible sur : <[https://www.lemonde.fr/afrique/article/2018/10/12/en-algerie-sanofi-inaugure-le-plus-grand-complexe-pharmaceutique-d-afrique\\_5368323\\_3212.html](https://www.lemonde.fr/afrique/article/2018/10/12/en-algerie-sanofi-inaugure-le-plus-grand-complexe-pharmaceutique-d-afrique_5368323_3212.html)>.

[**Neum, 2012**] NEUMANN, Idriss. Initiation à la conception de bases de données relationnelles avec MERISE [en ligne]. [05/06/2019]. Disponible sur : <<https://ineumann.developpez.com/tutoriels/merise/initiation-merise/#LI>>

## Bibliographie

**[Proc, 2019]** Proclinical. Who are the top 10 pharmaceutical companies in the world? [en ligne]. [06/04/2019]. Disponible sur : < <https://www.proclinical.com/blogs/2019-3/the-top-10-pharmaceutical-companies-in-the-world-2019>>.

**[Sano, 2018]** Sanofi. Sanofi: a global healthcare leader [en ligne]. [02/04/2019]. Disponible sur : < <https://www.sanofi.com/en/about-us/sanofi-at-a-glance>>.

**[Sbay, 2017]** SBAYOU, Mariem. BOUANAN, Youssef. ZACHAREWICZ, Gregory. FRANCOIS, Julien. AGENT BASED MODELING ARCHITECTURE WITH BPMN AND DEVS NETWORK [en ligne]. [17/05/2019]. Disponible sur : < [http://www.msc-les.org/proceedings/emss/2017/EMSS2017\\_391.pdf](http://www.msc-les.org/proceedings/emss/2017/EMSS2017_391.pdf)>.

**[Shen, 2003]** Shen, H. Wall, B. Zaremba, M. Chen, Y. Browne, J. Integration of business process modelling methods for enterprise information system analysis and user requirements gathering [en ligne]. [22/05/2019]. Disponible sur: < [https://www.academia.edu/6517878/Integration\\_of\\_business\\_modelling\\_methods\\_for\\_enterprise\\_information\\_system\\_analysis\\_and\\_user\\_requirements\\_gathering](https://www.academia.edu/6517878/Integration_of_business_modelling_methods_for_enterprise_information_system_analysis_and_user_requirements_gathering)>.

### **Documents consultés :**

Ouvrages :

**[Aim, 2011]** AÏM, Roger. Indicateurs et tableaux de bord. France : AFNOR, 2011. 138p. 100 questions pour comprendre et agir. ISBN 978-2-12-465282-2

**[Bran, 2006]** BRANDENBURG, Hans. WOJTYNA, Jean-Pierre. L'approche Processus MODE D'EMPLOI. France : Editions d'Organisation (Eyrolles), 2006. 191. Management. ISBN 2708134825

**[Cont, 2004]** CONTENSIN Magali. Bases de données et Internet avec PHP et MySQL. Paris : Dunod, 2004. 346p. Sciences sup. ISBN 978-2-10-048340-2

**[DION, 2003]** DIONISI, Dominique. L'essentiel sur Merise. Paris : Eyrolles, 2003. 257p. Noire. ISBN 9782212090468.

**[Fern, 2004]** FERNANDEZ, Alain. L'essentiel du tableau de bord. France : Editions d'Organisation, 2004. 178p. ED ORGANISATION. ISBN 978-2708131040

**[Fern, 2013]** FERNANDEZ, Alain. L'essentiel du tableau de bord. France : Eyrolles, 2013. 238p. Gestion de projet. ISBN 978-2212556193

**[Kapl, 2003]** Kaplan, Robert S. Norton, David P. Le tableau de bord prospectif. France : Editions d'Organisation, 2003. 312p. Tableau de bord. ISBN 978-2-7081-2932-0

**[Kerz, 2003]** KERZNER, Harold. Advanced Project Management - Best Practices on Implementation. USA: John Wiley & Sons, 2003. 847p. BusinessPro collection. ISBN 9780471472841

**[Lero, 1998]** LEROY, Michel. LOCHARD, Jean. Le tableau de bord au service de l'entreprise. France : Editions d'Organisation, 1998. 144p. Tableaux de bord. ISBN 978-2-7081-2164-5

**[Math, 1994]** MATHERON, Jean-Patrick. Comprendre merise outils conceptuels et organisationnels. France : Eyrolles, 1994. 288p. 978-2-212-07502-1

## Bibliographie

**[SELM, 2005]** SELMOUNE, N. BOUKHEDOUMA, S. Bases de données & SGBD relationnels et objets. Algérie : Page bleues, 2005. 231p. Les manuels de l'étudiant. ISBN 978996173466

**[Smit, 2009]** SMITHER, James W. LONDON, Manuel. Performance management: Putting Research into Action. USA: Pfeiffer The Society for Industrial and Organizational Psychology Performance Management, 2009. The Professional Practice SERIES. ISBN 978-0470192320

**[TARD, 1994]** TARDIEU, Hubert. La méthode Merise (poche) Tome 1 : principes et outils. France : Editions d'Organisation, 1994. 352p. ISBN 9782708116993

**[Walt, 1995]** WALTERS, Mike. The Performance Management Handbook. London: Chartered Institute of Personnel & Development, 1995. 160p. Developing Practice. ISBN 978-0852925799

Documents électroniques : thèses en ligne

**[Doss, 2003]** DOSSOU, Paul Eric Mitondji. *MODELISATION DES RAISONNEMENTS POUR L'AIDE A LA CONCEPTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION DANS UN ENVIRONNEMENT GRAI* [en ligne]. Thèse de doctorat : AUTOMATIQUE, PRODUCTIQUE, SIGNAL ET IMAGE. Bordeaux. UNIVERSITÉ BORDEAUX 1, 2003, 244p. [Consultée le 22 Mai 2019]. Disponible à l'adresse : [http://grenet.drimm.u-bordeaux1.fr/pdf/2003/DOSSOU PAUL ERIC MITONDJI 2003.pdf](http://grenet.drimm.u-bordeaux1.fr/pdf/2003/DOSSOU_PAUL_ERIC_MITONDJI_2003.pdf)

**[Mega, 2001]** MEGARTSI, Riad. *Proposition d'un support de conduite des processus d'entreprise dans un contexte perturbé* [en ligne]. Thèse de doctorat Productique et Informatique. France. Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille III, 2001, 213p. [Consultée le 22 Mai 2019]. Disponible à l'adresse : <https://docplayer.fr/9696312-Universite-de-droit-d-economie-et-des-sciences-d-aix-marseille-iii-t-h-e-s-e-riad-megartsi.html>

Documents électroniques : sites internet

**[Abra, SD]** ABRAMSON Ian. Data Warehouse: The Choice of Inmon versus Kimball [en ligne]. [16/05/2019]. Disponible sur : <http://www.ismll.uni-hildesheim.de/lehre/bi-10s/script/Inmon-vs-Kimball.pdf> >.

**[Bear, 2015]** BearingPoint. Digital Transformation in the Pharmaceutical Industry [en ligne]. [02/04/2019]. Disponible sur : [https://www.bearingpoint.com/files/BEDE15\\_0981\\_FC\\_EN\\_Digital\\_Transformation\\_final\\_web.pdf&download=0&itemId=186530](https://www.bearingpoint.com/files/BEDE15_0981_FC_EN_Digital_Transformation_final_web.pdf&download=0&itemId=186530).

**[BiDash, SD]** BI Dashboards. Types of dashboards [en ligne]. [26/05/2019]. Disponible sur : <https://www.bidashboard.org/types.html> >.

**[Dese, 2017]** DESERT, Joris. Introduction à la Business Intelligence [en ligne]. [15/05/2019]. Disponible sur : <https://www.supinfo.com/articles/single/6052-introduction-business-intelligence-informatique-decisionnelle> >.

**[Doum, 1996]** Doumeingts, G. Ducq, Y. « Production management » Proceeding of Advances in Production Management Systems, APMS'96, KYOTO, JAPAN, 1996.

**[Doum, 2001]** DOUMEINGTS, Guy. KROMM, Henri. DESCHAMPS, Jean Christophe. *MODELISATION DE PROCESSUS POUR UNE EVALUATION PAR NIVEAUX DE DETAIL SUCCESSIFS* [en ligne]. [15/05/2019]. Disponible sur : <http://www1.utt.fr/mosim01/pdf/ARTICLE-152.pdf> >.



## Bibliographie

[**Fola, 2007**] Folan, Paul. Browne, Jim. Jagdev, Harinder. Performance: Its meaning and content for today's business research [en ligne]. Amsterdam : Elsevier, 2007 [15/05/2019]. Disponible sur : <<https://ore.exeter.ac.uk/repository/handle/10871/17128>>.

[**Font, 2005**] Fontaine-Gavino, Karine. Zambeaux, Adrien. Bilan social et tableaux de bord : des outils de pilotage au service des ressources humaines [en ligne]. [11/05/2019]. Disponible sur : <[https://www.cig929394.fr/sites/default/files/commun/bilan\\_social\\_et\\_tableaux\\_de\\_bord.pdf](https://www.cig929394.fr/sites/default/files/commun/bilan_social_et_tableaux_de_bord.pdf)>.

[**Gore, 2018**] Gorecki, Simon. Bouanan, Youssef. Zacharewicz, Gregory. Perry, Nicolas. BPMN MODELING FOR LAB BASED SIMULATION AND VISUALIZATION [en ligne]. [15/05/2019]. Disponible sur : <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01809559/document>>.

[**Grim, SD**] GRIM, Yazid. BLAIN, Fleur-Anne. ETL, les questions à se poser [en ligne]. [16/05/2019]. Disponible sur : <<https://grim.developpez.com/articles/concepts/etl/>>

[**Guru, SD**] GURU. What is OLAP (Online Analytical Processing): Cube, Operations & Types [en ligne]. [20/05/2019]. Disponible sur : <<https://www.guru99.com/online-analytical-processing.html>>.

[**Iutn, SD**] IUT de Nice. Concepts et langages des Bases de Données Relationnelles [en ligne]. [05/06/2019]. Disponible sur : <[https://www.i3s.unice.fr/~nlt/cours/licence/sghd1/sghd1\\_cours.pdf](https://www.i3s.unice.fr/~nlt/cours/licence/sghd1/sghd1_cours.pdf)>.

[**Kapl, 1992**] Kaplan, Robert S. Norton, David P. The Balanced Scorecard Measures that drive performance [en ligne]. [16/05/2019]. Disponible sur : <[https://www.academia.edu/37710830/The\\_Balanced\\_Scorecard\\_Measures\\_that\\_Drive\\_Performance\\_Harvard\\_Business\\_Review](https://www.academia.edu/37710830/The_Balanced_Scorecard_Measures_that_Drive_Performance_Harvard_Business_Review)>

[**Luci, SD**] LucidChart. What is Process Mapping [en ligne]. [26/05/2019]. Disponible sur : <<https://www.lucidchart.com/pages/process-mapping>>.

[**Nich, SD**] Nicholson Consultancy. Basics of SIPOC [en ligne]. [26/05/2019]. Disponible sur : <<https://www.nicholsonconsultancy.com/wp-content/uploads/2015/04/Basics-of-SIPOC-3.pdf>>.

[**Raso, 2010**] Rasolof-Distler, Fana. CONCEPTION D'UN SYSTEME DE TABLEAUX DE BORD INTEGRANT LE DEVELOPPEMENT DURABLE : UNE DEMARCHE QUI ARTICULE " METHODE OVAR " ET " BALANCED SCORECARD " [en ligne]. [20/05/2019]. Disponible sur : <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00476943/document>>.

[**Rena, 2007**] Angèle, Renaud. Nicolas, Berland. *MESURE DE LA PERFORMANCE GLOBALE DES ENTREPRISES. "COMPTABILITE ET ENVIRONNEMENT "* [en ligne]. May 2007, [Consulté le 15 mai 2019]. Disponible sur : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00544875/document>

[**Sano, 2012**] Sanofi. Sanofi annonce un investissement industriel majeur en Algérie [en ligne]. [05/04/2019]. Disponible sur : <<https://www.sanofi.dz/-/media/Project/One-Sanofi-Web/Websites/Africa-Middle-East/Sanofi-DZ/Home/newsroom/CP12.pdf>>.

[**Sano1, SD**] Sanofi. Sanofi-aventis Algérie Dossier de presse [en ligne]. [05/04/2019]. Disponible sur : <<https://www.sanofi.dz/-/media/Project/One-Sanofi-Web/Websites/Africa-Middle-East/Sanofi-DZ/Home/newsroom/CP18.pdf>>.

## Bibliographie

[Sano, 2017] Sanofi. Engagement de Sanofi en Algérie : « Journée portes ouvertes à Sidi Abdallah » [en ligne]. [05/04/2019]. Disponible sur : <<https://www.sanofi.dz/-/media/Project/One-Sanofi-Web/Websites/Africa-Middle-East/Sanofi-DZ/Home/newsroom/CPA.pdf>>.

[Sano2, SD] Sanofi. Sanofi inaugure à Sidi Abdallah le plus important complexe industriel pharmaceutique d'Afrique [en ligne]. [05/04/2019]. Disponible sur : <<https://www.sanofi.dz/-/media/Project/OneSanofi-Web/Websites/Africa-MiddleEast/Sanofi-DZ/Home/newsroom/sanofiinaugureasidiabdallahleplusimportantcomplexeindustrielpharmaceutiquedafriquefrancaise.pdf>>.

[Sano3, SD] Sanofi. L'usine W.P.S implantée à Alger [en ligne]. [05/04/2019]. Disponible sur : <<https://www.saidalgroup.dz/fr/parteneriat/partenaires/item/149-sanofi-aventis?tmpl=component>>.

[Stxa, SD] St Xavier college. Management Concepts & Organisational Behaviour [en ligne]. [20/05/2019]. Disponible sur : <<http://www.sxccal.edu/TwinningProgramme/downloads/MBA-ManagementConceptsOrganisationalBehaviour-1stYear.pdf>>.

[Tata, SD] TATA CONSULTANCY SERVICES. Selecting the Right Architectures for Successful Data Warehouses [en ligne]. [16/05/2019]. Disponible sur : <<http://www.just.edu.jo/~mzali/courses/Fall14/Cis330/handouts/Successful%20Data%20Warehouses.pdf>>.

[Vall, 2002] VALLESPER, B. DOUMEINGTS, G. LA METHODE GRAI [en ligne]. [21/05/2019]. Disponible sur : <[https://www.academia.edu/28723810/LA\\_METHODE\\_GRAI](https://www.academia.edu/28723810/LA_METHODE_GRAI)>.

[Vern, 2001] VERNADAT, François. Towards a Unified Enterprise Modeling Language [en ligne]. [15/05/2019]. Disponible sur : <<http://www1.utt.fr/mosim01/pdf/invite/ARTICLE-invite-vernadat.pdf>>.

[Vith, 2018] VITHAL, S. Types of Dimension Tables in a Data Warehouse [en ligne]. [17/05/2019]. Disponible sur : <<http://dwgeek.com/types-of-dimension-tables-data-warehouse.html/>>.

[Watt, 2007] Wattky Crestan, Andréa. Modélisation et Réorganisation des Processus dans le Cadre de l'Externalisation [en ligne]. [14/05/2019]. Disponible sur: <<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00157738/document>>.

[Weva, SD] wevalgo. Why should we talk about KPO and not KPI and make the K useful? [En ligne]. [21/05/2019]. Disponible sur : <<https://www.wevalgo.com/know-how/operational-excellence/performance-management/define-right-kpi>>.


[Whit, 2009] WHITE, GARRY. STRATEGIC, TACTICAL, & OPERATIONAL MANAGEMENT SECURITY MODEL [en ligne]. [19/05/2019]. Disponible sur : <[http://130.18.86.27/faculty/warkentin/SecurityPapers/Leigh/White2009\\_JCIS49\\_3\\_ManagementandSecurity.pdf](http://130.18.86.27/faculty/warkentin/SecurityPapers/Leigh/White2009_JCIS49_3_ManagementandSecurity.pdf)>.

# **Annexes**

I. Annexe 1 : Les objets de la norme BPMN2

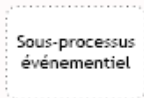
## Activités



Une tâche est le travail à être accompli, une unité de travail. La présence du symbole  indique un sous-processus, une activité décomposable.



Une transaction est un ensemble d'activités placées sous le contrôle d'un protocole transactionnel.



Un sous-processus événementiel est positionné à l'intérieur d'autres processus ou sous-processus. Il est activé lorsque son événement de début est déclenché. Il peut interrompre le processus de niveau supérieur ou rouler en parallèle (sans interruption), en fonction de l'événement de début.



Une activité appelante englobe une tâche ou un sous-processus défini globalement et réutilisé dans ce processus.

### Marqueurs d'activités

Les marqueurs indiquent le comportement des activités lors de leur exécution:


-  Sous-processus
-  Boucle
-  Instances multiples en parallèle
-  Instances multiples séquentielles
-  Ad Hoc
-  Compensation

### Types de tâches


Le type spécifie la nature de l'action à être réalisée:

-  Envoi
-  Réception
-  Usager
-  Manuelle
-  Règle d'affaires
-  Service
-  Script


### Flux de séquence

 détermine l'ordre d'exécution des activités.

### Flux de défaut


 est l'embranchement pris lorsque toutes les autres conditions sont évaluées comme fausses.

### Flux conditionnel

 a une condition assignée, qui détermine si ce flux doit ou ne doit pas être utilisé.

## Conversations



Une communication définit un ensemble d'échange de messages logiquement associés. La présence du symbole  indique une sous-conversation, une conversation décomposable.

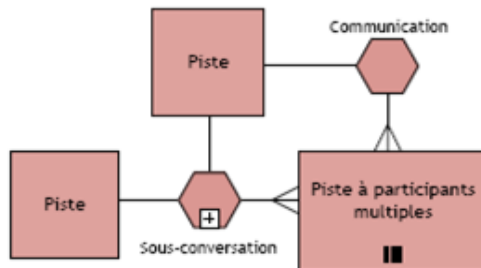


Un lien de conversation relie une communications et un participant.

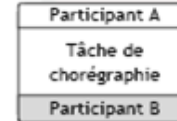


Un lien de conversation fourchu relie une communication et des participants multiples.

### Diagramme de conversation



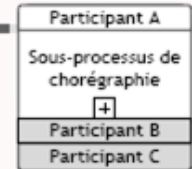
## Chorégraphies



Une tâche de chorégraphie représente une interaction (échange de messages) entre deux participants.

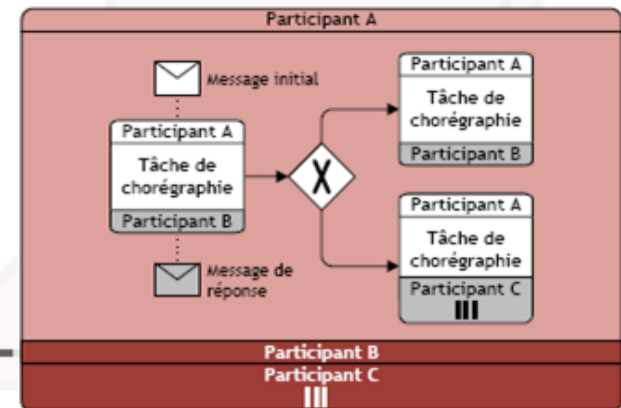


Le marqueur « multiples participants » indique la présence de multiples participants du même type.



Un sous-processus de chorégraphie contient les détails d'une chorégraphie avec ses interactions.

### Diagramme de chorégraphie



# Evénements

	Niveau supérieur	Début		Intermédiaire			Fin	
		Sous-processus événementiel avec interruption	Sous-processus événementiel sans interruption	Réception	En bordure avec interruption	En bordure sans interruption	Émission	
Aucun: indiquent généralement un déclenchement, un changement d'état ou la fin d'un processus.								
Message: réception et envoi de messages.								
Minuterie: cycle temporel, moment déterminé ou délai écoulé.								
Escalade: mesure d'escalade à un niveau supérieur de responsabilité.								
Conditionnel: réaction à un changement de condition ou à une règle d'affaires.								
Lien: liaison de pagination. Deux événements correspondants équivalent à un flux de séquence.								
Erreur: réception ou émission d'erreurs précisées.								
Annulation: réaction à l'annulation d'une transaction ou déclenchement d'une annulation.								
Compensation: gestion ou déclenchement d'une compensation.								
Signal: signalisation entre différents processus. Un signal émis peut être capté plusieurs fois.								
Multiple: réception d'un des événements spécifiés. Émission de tous les événements spécifiés.								
Multiple parallèle: réception de tous les événements se produisant en parallèle.								
Arrêt: déclenchement de la fin immédiate du processus.								

## Pistes et corridors

Une piste identifie un participant au processus. Un corridor est une subdivision d'une piste ou d'un processus. Les corridors peuvent s'imbriquer hiérarchiquement aux pistes et à d'autres corridors.

Un flux de message indique le flux d'information entre les frontières organisationnelles. Les flux de message peuvent être attachés à des pistes, des activités ou des événements de type message.

L'ordre des échanges de messages peut être présenté en combinant des flux de message et des flux de séquence.

## Branchements

**Branchement exclusif** Lors d'une division, le flux de séquence est passé exclusivement à un embranchement. Lors d'une convergence, il attend l'arrivée d'un seul flux de séquence entrant pour déclencher le flux de séquence sortant.

**Branchement exclusif - basé sur événement** Est toujours suivi d'événements ou de tâches de type réception. Le flux de séquence est passé à l'événement/tâche qui se produit en premier.

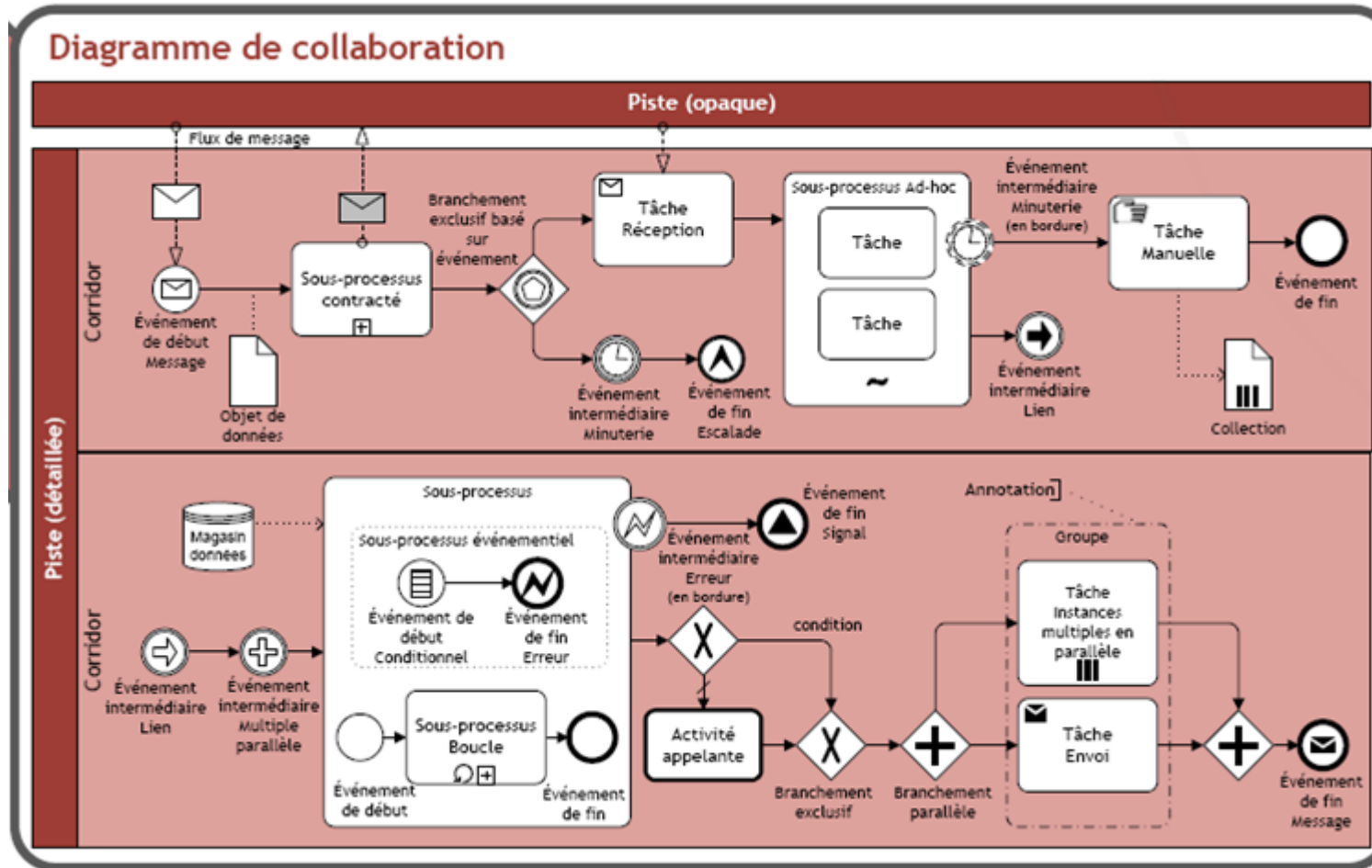
**Branchement parallèle** Pour la division d'un flux de séquence, tous les embranchements sont activés simultanément. Lors d'une convergence de flux parallèles, il attend que tous les flux entrants soient complétés pour déclencher le flux sortant.

**Branchement inclusif** Lors d'une division, un ou plusieurs embranchements sont activés. Tous les embranchements doivent être complétés avant de finaliser une convergence.

**Branchement exclusif - basé sur événement (début)** Chaque arrivée d'un événement démarre une nouvelle instance du processus.

**Branchement complexe** Une division ou une convergence complexe est utilisée lorsque son comportement ne peut être capturé par les autres types de branchement.

**Branchement parallèle - basé sur événement (début)** L'arrivée de tous les événements démarre une nouvelle instance du processus.



## Données

Une **donnée d'entrée** est une source externe au processus. Elle peut être lue par une activité.

Une **donnée de sortie** est un paramètre, cette variable est disponible à l'ensemble du processus.

Un **objet de données** représente une structure d'information généralement traitée dans les activités comme les documents, courriels, lettres, etc.

Une **collection d'objets de données** représente un ensemble d'information, telle une liste des articles d'une commande.

Un **dépôt de données** est un endroit où le processus peut lire et écrire des données, comme une base de données ou un classeur. Son contenu persiste même après la fin de l'instance du processus.

Un **Message** est utilisé pour représenter le contenu d'une communication entre deux participants.

## II. Annexe 2 : le questionnaire

### Partie 1 : Compréhension de la fonction.

Q1 : Quelle est votre poste au sein de l'entreprise ?

Q2 : Quelles sont vos responsabilités ?

Q3 : Comment votre service est-il organisé ?

Q4 : Quelles sont les missions de votre service ?

Q5 : Quelles sont les interactions entre votre service et les autres directions ?

Q6 : Quels sont vos principaux processus métiers ?

Q7 : Vos procédures de travail sont-elles formalisées ?

### Partie 2 : Identification du besoin des utilisateurs.

Q8 : Effectuez-vous des mesures de performance ?

Q9 : Quel sont les directions sur lesquels vous effectuer des mesures de performance ?

Q10 : Parmi la liste de KPI, cochez ceux que vous utilisez :

KPI	OUI	NON
Nbr Lots rejetés		
Adhérence planning		
Clôture CAPA à temps		
Yield		
yield Variance		
Productivité MOD (h MOD)		
TRS		
TRG		
Réconciliation		
PCT		
Temps de changements de format		
COGM (cost of goods manufactured)		
Consommation d'énergie		
Consommation d'eau		
RFT		
Nombre total d'unités produites durant le shift		
Lead time		
QPH (quantity of Products per man-hour)		
FTE direct		
Quality release time		
VA / cost of VA		
Nombre de lots en WIP (work in process)		
Volumes produits		
HNA		
Variance des HNA		
Cost of scrap destruction		

Q11 : Utilisez-vous d'autres KPI que ceux citer ?

Q12 : Quelles sont les parties prenantes de ce KPI ?

Q13 : Quels sont les inputs dont vous avez besoins pour calculer ces KPI

Q14 : Quelles sont les formules utilisées.

Q15 : Quelle est la périodicité de calcul de ces KPI ?

Q16 : Cette fréquence de calcul est-elle suffisante ?

Q17 : Quels sont les seuils visés pour ces KPI.



## Annexes

Q18 : Quels sont les objectifs de ces KPI.

Q19 : Quels sont les analyses effectuer à partir de ces KPI ?

Q20 : Pensez-vous que ces KPI soient suffisants, pourquoi ?

Q21 : Parmi la liste de KPI non cochés, lesquels vous semblent pertinents ?

Q22 : Quelles sont vos sources de données pour calculer ces KPI ?

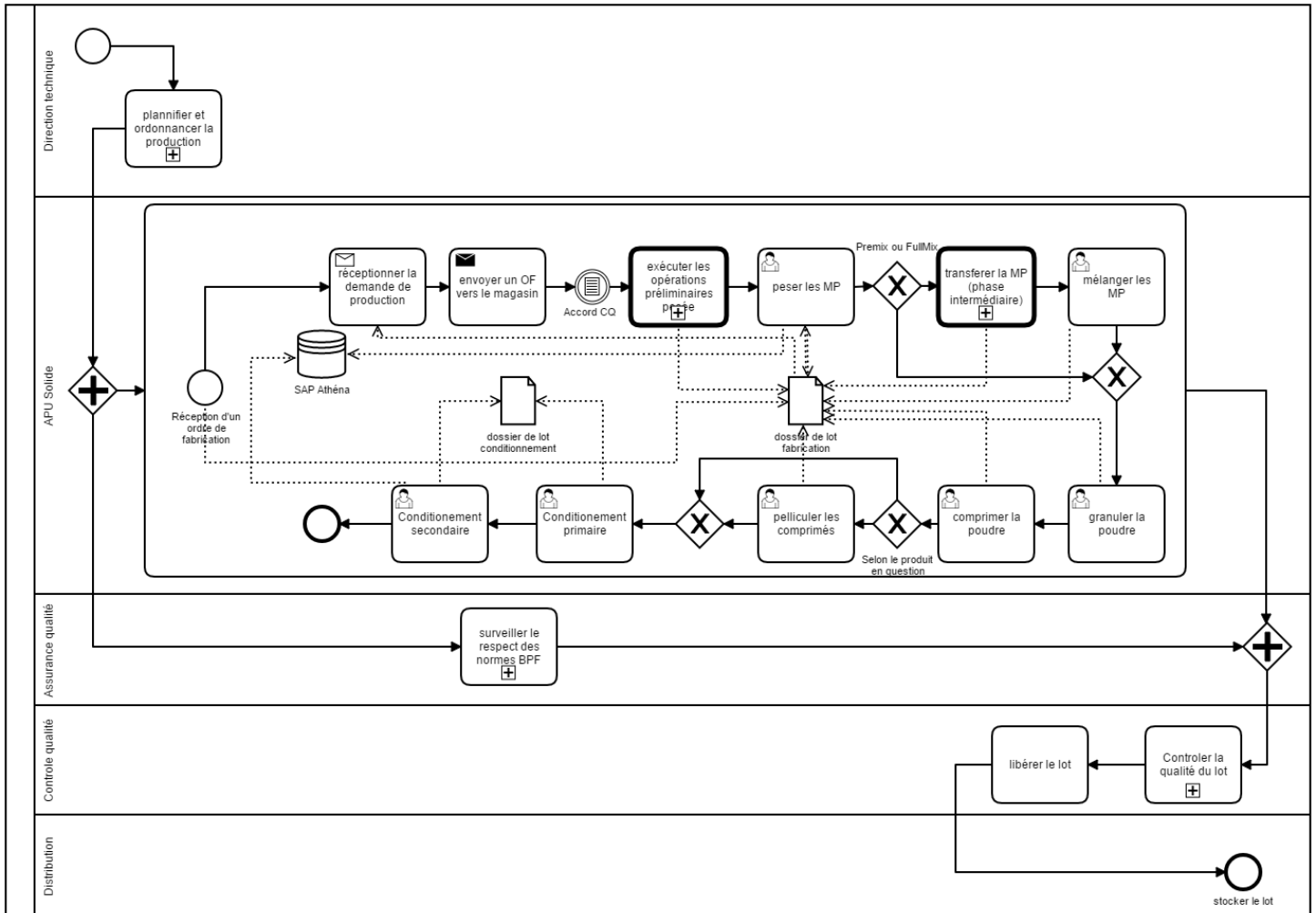
Q23 : Avez-vous les données nécessaires au moment opportun ?

Q24 : Y a-t-il une structure (logiciel) qui calcul automatiquement ces KPI ?

Q25 : Existe-il un tableau de bord formalisé sur lequel vous reportez ces KPI ?

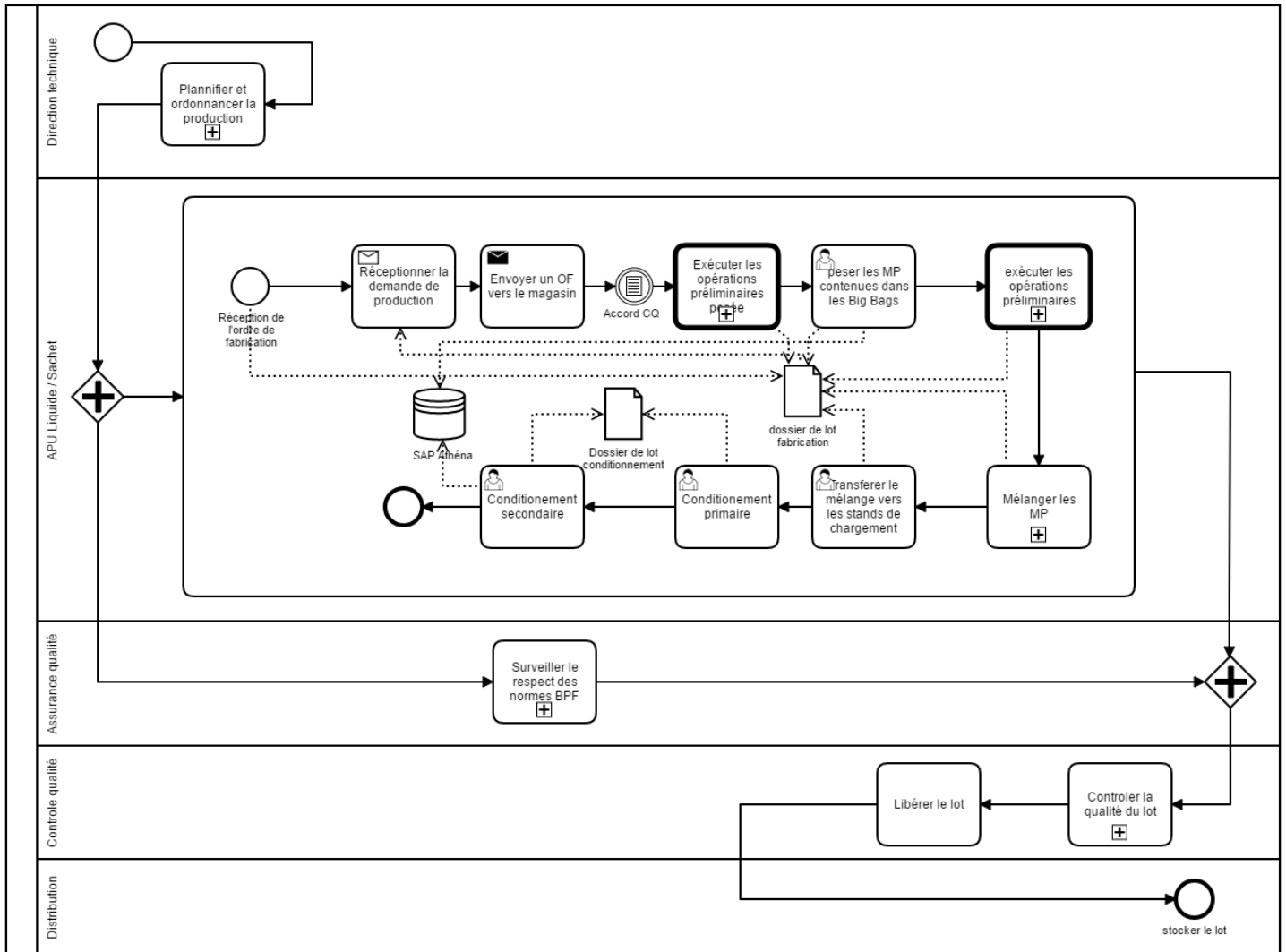
### III. Annexe 3 : Les modélisations des séquences des processus de production

- Modélisation des processus de production de médicament sous forme « solide » :



# Annexes

## - Modélisation des processus de production de médicament sous forme « sachet » :



## IV. Annexe 4 : Les KPI de Sanofi Inde

+QDCI phase de pesée :

	KPI	Description	Seuil bon	Seuil mauvais	Suivi
+	"Safe Systems Operating"	KPI faisant référence aux faits que le système opérant (les machines de production) offre une prise en charge suffisante de la sécurité à plusieurs niveaux et répond d'exigences HSE en vigueur.	Les conditions et les comportements HSE sont sous contrôle	"Blessure / Examen de la zone de travail (par exemple, HSE8) non terminé "	Journalier
Quality	Documentation	C'est un KPI relatif à l'exhaustivité et la mise à jour de la documentation.	Documentation complète	Documentation incomplète	Journalier
	Area cleanliness	C'est un KPI relatif à la propreté des zones de travail.	Tous les conteneurs nettoyés après utilisation	Un conteneur non nettoyé	Journalier
	Pallet and cage labelling	Il indique la performance de l'étiquetage des palettes et des caisses.	Terminé au début de la distribution	Non complété	Journalier
Delivery	Feed To compression /Coating	KPI ayant pour but de suivre la continuité du flux allant vers l'atelier de compression/pelliculage.	01 lot par machine de compression (si y a demande)	Aucun flux disponible	Journalier
	Feed To Granulation	KPI ayant pour but de suivre la continuité du flux allant vers l'atelier de granulation.	01 lot par machine de granulation (si y a demande)	Aucun flux disponible	Journalier
	No of bunker cleaned per day	Nombre de SAS nettoyés par jour.	Comme prévu dans le planning	Non complété comme prévu dans le planning	Journalier
Costs	Attendance in all three shifts of operators and neem	Présence des opérateurs et des responsables pour les 3 équipes de travail.	Pas d'absentéisme en dehors des congés	Absentéisme en dehors des congés	Journalier
	Availability of material for all three shifts	Disponibilité du matériel pour les trois équipes de travail, il caractérise le nombre de machines indisponibles.	Zéro machines indisponibles	Une machine indisponible	Journalier
	Schedule Adherence	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning a été satisfait.	-	-	Journalier
Implication	Involvement of people available for the shift.	Implication et présence du personnel lors du +QDCI.	La présence de tous les membres concernés aux réunions du +QDCI.	Une personne absente pour la réunion +QDCI	Journalier
	Time Required for the meeting	Temps requis pour le déroulement du +QDCI.	10 min	11 min et plus	Journalier

+QDCI phase de granulation :

	KPI	Description	Seuil bon	Seuil mauvais	Suivi
+	"Safe Systems Operating "	KPI faisant référence aux faits que le système opérant (les machines de production) offre une prise en charge suffisante de la sécurité à plusieurs niveaux et répond d'exigences HSE en vigueur.	Les conditions et les comportements HSE sont sous contrôle	"Blessure / Examen de la zone de travail (par exemple, HSE8) non terminé "	Journalier
Quality	Deviation in Granulation area for the day	Le nombre de déviations signalées lors de la phase de granulation	Zéro Déviation	Une déviation pour la journée	Journalier
Delivery	Feed from granulation to compression	KPI ayant pour but de suivre la continuité du flux allant de l'atelier granulation vers l'atelier compression.	01 lot par machine de compression (si y a demande)	Aucun flux disponible	Journalier
Costs	Granulation Output	KPI permettant de suivre les cadences des machines de granulation.	-	-	Journalier
Implication	Involvement of people available for the shift.	Implication et présence du personnel lors du +QDCI.	La présence de tous les membres concernés aux réunions du +QDCI.	Une personne absente pour la réunion +QDCI	Journalier
	Time Required for the meeting	Temps requis pour le déroulement du +QDCI.	10 min	11 min et plus	Journalier

+QDCI phase de compression / pelliculage :

	KPI	Description	Seuil BON	Seuil MAUVAIS	Suivi
+	"Safe Systems Operating "	KPI faisant référence au fait que le système opérant (les machines de production) offre une prise en charge suffisante de la sécurité à plusieurs niveaux et répond d'exigences HSE en vigueur.	Les conditions et les comportements HSE sont sous contrôle	"Blessure / Examen de la zone de travail (par exemple, HSE8) non terminé "	Journalier
Quality	Deviation in Compression and coating area for the day	C'est le nombre de déviation qualité signalée sur les ateliers compression/ pelliculage au cours de la journée.	Zéro Déviation	Une déviation pour la journée	Journalier

## Annexes

	<b>Feed To packaging</b>	KPI qualitatif ayant pour but de suivre la continuité du flux émanant de l'atelier compression/pelliculage vers l'atelier conditionnement.	Flux de produit continue pour le packaging	Pas de flux de produit vers le packaging	Journalier
<b>Costs</b>	<b>Standard Output achieved on machine</b>	KPI permettant de suivre les cadences des machines de compressions/pelliculage.	-	-	Journalier
<b>Implication</b>	<b>Involvement of people available for the shift.</b>	Implication et présence du personnel lors du +QDCI.	Représentant de la production, QA, Ing présent A la réunion +QDCI	Une personne absente pour la réunion +QDCI	Journalier
	<b>Time Required for the meeting</b>	Temps requis pour le déroulement du +QDCI.	10 MIN	11 min et plus	Journalier

*+QDCI phase de conditionnement primaire :*

<b>Dimension</b>	<b>KPI</b>	<b>Description</b>	<b>Seuil BON</b>	<b>Seuil MAUVAIS</b>	<b>Suivi</b>
<b>+</b>	<b>"Safe Systems Operating"</b>	KPI faisant référence aux faits que le système opérant (les machines de production) offre une prise en charge suffisante de la sécurité à plusieurs niveaux et répond d'exigences HSE en vigueur.	Les conditions et les comportements HSE sont sous contrôle	"Blessure / Examen de la zone de travail (par exemple, HSE8) non terminé "	Journalier
<b>Quality</b>	<b>Packing material defect</b>	C'est le nombre de défauts signalés sur l'atelier de conditionnement primaire.	Zéro défaut	Un défaut signalé	Journalier
	<b>Deviation in primary packing</b>	C'est le nombre de déviations qualité signalées sur l'atelier de conditionnement primaire.	Zéro déviation	Une déviation signalée	Journalier
<b>Delivery</b>	<b>Blister packaging machine Speed</b>	KPI permettant de suivre les cadences des machines conditionnement primaire.	Selon la norme publiée	Moins que la norme publiée	Journalier
<b>Costs</b>	<b>Batch change over time</b>	KPI relatif au temps nécessaire lors des changements de série.	Moins de 45 Min par lot	Au-delà de 46 Min	Journalier
<b>Implication</b>	<b>Involvement of people available for the shift.</b>	Implication et présence du personnel lors du +QDCI.	Représentant de la production, QA, Ing présent A la réunion +QDCI	Une personne absente pour la réunion +QDCI	Journalier
	<b>Time Required for the meeting</b>	Temps requis pour le déroulement du +QDCI.	10 MIN	11 min et plus	Journalier

Annexes

+QDCI phase conditionnement secondaire :

Dimension	KPI	Description	Seuil BON	Seuil MAUVAIS	Suivi
+	<b>Safe Systems Operating</b>	KPI faisant référence aux faits que le système opérant (les machines de production) offre une prise en charge suffisante de la sécurité à plusieurs niveaux et répond d'exigences HSE en vigueur.	Les conditions et les comportements HSE sont sous contrôle	"Blessure / Examen de la zone de travail (par exemple, HSE8) non terminé "	Journalier
Quality	<b>Packing material defect</b>	C'est le nombre de défauts signalés sur l'atelier de conditionnement secondaire.	Zéro défaut	Un défaut signalé	Journalier
	<b>Deviation in secondary packing</b>	C'est le nombre de déviations qualité signalées sur l'atelier de conditionnement secondaire.	Zéro déviation	Une déviation signalée	Journalier
Delivery	<b>Number of batches posted</b>	KPI permettant de de comparer le nombre de lots délivrés relativement à un objectif (cible) donnée.	6 lots à délivrés	Moins de 5 lots délivrés	Journalier
Costs	<b>Batch change over time</b>	KPI relatif au temps nécessaire lors du changement de série.	Moins de 45 Min par lot	Au-delà de 46 Min	Journalier
Implication	<b>Involvement of people available for the shift.</b>	Implication et présence du personnel lors du +QDCI.	Représentant de la production, QA, Ing présent A la réunion +QDCI	Une personne absente pour la réunion +QDCI	Journalier
	<b>Time Required for the meeting</b>	Temps requis pour le déroulement du +QDCI.	Représentant de la production, QA, Ing présent A la réunion +QDCI	Une personne absente pour la réunion +QDCI	Journalier

## V. Annexe 5 : Les KPI de Sanofi Égypte

+ QDCI processus de « production de médicaments forme solide » :

	KPI	Description	Seuil bon	Seuil Moyen	Seuil Mauvais
+	<b>Sécurité / HSE8</b>	KPI reprenant 8 volets de l'HSE. Il suffit que l'un des 8 volets ne soit pas assuré pour que l'indicateur passe au seuil 'mauvais'.	HSE8 conforme	-	HSE8 non conforme
	<b>Accident</b>	Nombre d'accidents signalés sur l'APU Solide.	Pas d'incident	-	Un incident s'est produit
Quality	<b>Déviation</b>	Nombre de déviations qualité signalées sur l'APU Solide.	Suivi de déviation	Pas de déviation	Déviation déclenchée
	<b>RFT</b>	RFT est un pourcentage qui littéralement veut dire correct du premier coup. Lorsque l'input du processus est 100 et que l'output est de 100 produits finis, le RFT est alors de 100  Tout input qui ne passe pas pour la première fois pour une raison quelconque impliquera un retraitement et donc réduira le pourcentage de RFT.	-	-	-
Deliver	<b>Adhérence planning</b>	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning hebdomadaire de production a été satisfait.	Planning hebdomadaire complété	-	Planning hebdomadaire non complété
Costs	<b>TRS</b>	TRS : indicateur composite mesurant l'occupation d'une ressource de production (machine, ligne, voire atelier de fabrication). C'est un ratio, calculé sous la forme d'un pourcentage de 0 à 100 : 100% représente un équipement entièrement opérationnel, 0% un équipement n'ayant produit aucune pièce bonne.	Object TRS atteint	-	Objectif TRS non atteint
	<b>Rendement</b>	Le rendement est un indicateur qui mesure la productivité, exprimé sous la forme d'un ratio rapportant l'output obtenu au résultat prévu (attendu) en utilisant la même quantité de facteurs de production.	>Limite FY (final yield)	-	<Limite FY (final yield)
	<b>Changement de format</b>	KPI relevant le temps nécessaire lors des changements de série.	Pas plus que le seuil visé pour chaque machine	-	Plus que le seuil visé pour chaque machine
Implication	<b>Absence au poste</b>	Nombre d'absence au poste sur l'APU Solide.	Les fonctions Production, Technique et qualité présentes	-	Une fonction absente
	<b>Innovation</b>	KPI permettant de mesurer la créativité et l'innovation des employés à travers le nombre d'idées générées au cours d'une période de temps.	Une innovation proposée	-	Aucune innovation durant la semaine



+ QDCI processus de « production de médicaments forme liquide » :

	KPI	Description	Seuil BON	Seuil MAUVAIS
+	<b>Sécurité / HSE8</b>	KPI reprenant 8 volets de l'HSE. Il suffit que l'un des 8 volets ne soit pas assuré pour que l'indicateur passe au seuil "mauvais".	HSE8 conforme	HSE8 non conforme
	<b>Accident</b>	Nombre d'accidents signalés sur l'APU Liquide.	Pas d'incident	Un incident s'est produit
Quality	<b>Déviatio</b>	Nombre de déviation qualité signalée sur l'APU Liquide.	Pas de déviation	Déviatio déclenchée
	<b>RFT</b>	RFT est un pourcentage qui littéralement veut dire correct du premier coup. Lorsque l'input du processus est 100 et que l'output est de 100 produits finis, le RFT est alors de 100 Tout input qui ne passe pas pour la première fois pour une raison quelconque impliquera un retraitement et donc réduira le pourcentage de RFT.	-	-
Delivery	<b>Adhérence planning liquide</b>	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning hebdomadaire de production de la forme liquide a été satisfait.	Planning hebdomadaire complété	Planning hebdomadaire non complété
	<b>Remise du dossier de lot à l'assurance qualité</b>	Indicateur suivant le temps requis pour la remise du dossier de lot vers l'assurance qualité.	Dossier de lot remis par la production en moins de 24h	Dossier de lot remis par la production en plus de 24h
Costs	<b>TRS</b>	TRS : indicateur composite mesurant l'occupation d'une ressource de production (machine, ligne, voire atelier de fabrication). C'est un ratio, calculé sous la forme d'un pourcentage de 0 à 100 : 100% représente un équipement entièrement opérationnel, 0% un équipement n'ayant produit aucune pièce bonne.	Object TRS atteint	Objectif TRS non atteint
	<b>Rendement</b>	Le rendement est un indicateur qui mesure la productivité, exprimé sous la forme d'un <u>ratio</u> rapportant l'output obtenu au résultat prévu (attendu) en utilisant la même quantité de facteurs de production.	Rendement est entre les limites fixées	<Au seuil minimum
Implication	<b>Absence au poste</b>	Nombre d'absences au poste sur l'APU liquide.	Les fonctions Production, Technique et qualité présentes	Une fonction absente

+ QDCI processus de « production de médicaments forme pommade » :

	KPI	Description	Seuil BON	Seuil MAUVAIS
+	Sécurité / HSE8	KPI reprenant 8 volets de l'HSE. Il suffit que l'un des 8 volets ne soit pas assuré pour que l'indicateur passe au seuil "mauvais".	HSE8 conforme	HSE8 non conforme
	Accident	Nombre d'accidents signalés sur l'APU Liquide.	Pas d'incident	Un incident s'est produit
Quality	Déviatiion	Nombre de déviations qualité signalées sur l'APU Liquide.	Pas de déviation	Déviatiion déclenchée
	RFT	RFT est un pourcentage qui littéralement veut dire correct du premier coup. Lorsque l'input du processus est 100 et que l'output est de 100 produits finis, le RFT est alors de 100. Tout input qui ne passe pas pour la première fois pour une raison quelconque impliquera un retraitement et donc réduira le pourcentage de RFT.	-	-
Delivery	Adhérence planning pommade	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning hebdomadaire de production de la forme pommade a été satisfait.	Planning hebdomadaire complété	Planning hebdomadaire non complété
	Remise du dossier de lot à l'assurance qualité	Indicateur suivant le temps requis pour la remise du dossier de lot vers l'assurance qualité.	Dossier de lot remis par la production en moins de 24h	Dossier de lot remis par la production en plus de 24h
Costs	TRS	TRS : indicateur composite mesurant l'occupation d'une ressource de production (machine, ligne, voire atelier de fabrication). C'est un ratio, calculé sous la forme d'un pourcentage de 0 à 100 : 100% représente un équipement entièrement opérationnel, 0% un équipement n'ayant produit aucune pièce bonne.	Object TRS atteint	Objectif TRS non atteint
	Rendement	Le rendement est un indicateur qui mesure la productivité, exprimé sous la forme d'un <u>ratio</u> rapportant l'output obtenu au résultat prévu (attendu) en utilisant la même quantité de facteurs de production.	Rendement est entre les limites fixées	<Au seuil minimum
Implication	Absence au poste	Nombre d'absences au poste sur l'APU liquide.	Les fonctions Production, Technique et qualité présentes	Une fonction absente

## VI. Annexe 6 : Les KPI des autres entreprises du secteur

+ QDCI pour les KPI des autres entreprises du secteur :

Dimension	KPI	Description
+	<b>Near misses people &amp; environmental</b>	Le nombre d'accidents qui ont failli se produire.
	<b>HSE managerial visits</b>	Le nombre de visites des cadres pour évaluer la performance HSE.
	<b>HSE Investigations closing time</b>	La durée des enquêtes HSE pour détecter la cause d'un accident.
Quality	<b>Quality rate 1 (%)</b>	Nombre de bons produits finis divisé par le nombre total de produits finis fabriqués pendant le shift.
	<b>Quality rate 2 (%)</b>	Calcule la qualité d'un shift : nombre de lots corrects divisé par le nombre total de lots produits pendant le shift.
	<b>RFT</b>	RFT est un pourcentage qui littéralement veut dire correct du premier coup. Lorsque l'input du processus est 100 et que l'output est de 100 produits finis, le RFT est alors de 100. Tout input qui ne passe pas pour la première fois pour une raison quelconque impliquera un retraitement et donc réduira le pourcentage de RFT.
	<b>Destruction</b>	-
	<b>Critical quality event (RQN, complaint, critical deviation)</b>	Nombre de déviations qualité durant une période définie au préalable (jour, semaine, ...).
	<b>Quality status quantity paletts</b>	La quantité validée pour chaque palette par le CQ.
	<b>Quality blocked batches quantity</b>	Nombre de lots rejetés par le CQ.
	<b>Deviations Number closed per day</b>	Nombre de déviations clôturées durant la journée.
	<b>CAPA monitoring (%/number CAPA closed on due time)</b>	Nombre d'actions correctives et/ou préventives clôturées à temps.
	<b>Deviations quantity upper 15 days</b>	Nombre de déviations datant de plus de 15 jours.
	<b>Release time of batch</b>	Temps de libération du lot.
Delivery	<b>Process Cycle time</b>	Constitué du process time (temps durant lequel l'unité effectue réellement les tâches nécessaires pour produire l'output) et delay time (temps durant lequel la tâche suivante à effectuer est en attente). Il est défini comme étant le temps entre le début du processus de fabrication jusqu'au moment où ce dernier est achevé (i.e. le point de début et de fin sont prédéfinis au préalable). En d'autres termes c'est le temps que met une UV du début de sa fabrication jusqu'à l'obtention du produit final en question.
	<b>Lead time</b>	Mesure le temps nécessaire pour qu'un produit passe tout le processus (réception de la commande, fabrication, ... Jusqu'à la livraison du produit fini après contrôle dans l'entrepôt.
	<b>Takt Time</b>	Takt Time signifie le taux auquel le produit doit être fabriqué pour satisfaire la demande du client.  $\text{Takt Time} = \frac{\text{Temps disponible pour la production}}{\text{Nombre d'unités requises}}$
	<b>Units Planning adherence</b>	Adhérence au planning global de l'unité de fabrication par mesure du décalage actuel par rapport au planning en heure.
	<b>Quality release time</b>	Délai entre la réception et la libération effective du produit par le CQ.
	<b>Release quantity</b>	La quantité produite.
	<b>Quantity of Products per man-Hour (QPH)</b>	Quantité de produits par heure-homme (QPH). Il est calculé en divisant le nombre de bons produits finis produits au cours

		du shift (journée) par le nombre total de hMOD disponible lors du shift.
<b>Costs</b>	<b>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</b>	OEE est en français l'équivalent du TRS qui est un indicateur composite mesurant l'occupation d'une ressource de production (machine, ligne, voire atelier de fabrication). C'est un ratio, calculé sous la forme d'un pourcentage de 0 à 100 : 100% représente un équipement entièrement opérationnel, 0% un équipement n'ayant produit aucune pièce bonne.
	<b>Ratio: indirect Headcount (HC) vs. direct HC</b>	Ratio comparant la proportion de main d'œuvre indirecte relativement à la main d'œuvre directe.
	<b>Total number of boxes produced</b>	Le nombre de bons produits finis, produits libérés (et même pas encore finis) Durant le shift.
	<b>Full-time Equivalent (FTE) Direct</b>	-Une charge de « n » FTE pendant une période donnée correspond à un travail qui nécessiterait l'affectation de « n » personnes à plein temps pendant toute la période considérée, pour le réaliser.
	<b>Full-time Equivalent (FTE) Indirect</b>	-Une capacité de « n » ETP correspond à une équipe de « n » personnes affectées à temps plein à la réalisation d'une tâche.
	<b>Units per total FTE</b>	Nombre d'unités produites par le total de la capacité de production en 'n' FTE.
	<b>Total effective equipment performance (TEEP)</b>	Le TEEP est défini par le TRS, multiplié par le taux de charge (temps de travail sur temps d'ouverture de l'atelier).
	<b>Containers quantity on WIP status</b>	Nombre de lots en cours de fabrication. WIP : Work in process.
	<b>Volume quantity</b>	Les volumes produits.
	<b>% MOD hrs Productivity vs standard</b>	Le pourcentage des heures de main d'œuvre directe effectives (réellement disponibles) contre le nombre de hMOD disponible.
	<b>Yield variance</b>	La variance de rendement est la différence entre la quantité de produit fini attendue d'une quantité donnée de MP et la quantité de produit fini réellement produite.
<b>Non allocated hrs variance (HNA)</b>	Heures Non allouées : c'est des heures de production ou l'opérateur est incapable d'accomplir les tâches qui lui sont assignées.  Variance des heures non allouées (HNA) sur une période donnée.	
<b>Implication</b>	<b>Meeting Attendees &amp; back-up missing</b>	Le nombre d'absences aux réunions sans designer de remplaçant.
	<b>Actions late versus plan</b>	Le nombre d'actions en retard par rapport au planning.
	<b>Process confirmation plan adherence</b>	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning établi lors du Process Confirmation a été satisfait.
	<b>Training adherence program</b>	C'est un KPI qui vise à voir si oui ou non le planning de formation a été satisfait.
	<b>Site Absenteism</b>	Le niveau d'absentéisme au niveau du site.

## VII. Annexe 7 : Dictionnaire des données

Famille d'attribut	Champ	Signification	Type de données
<b>Date</b>	Date	Date	Date/Heure
<b>Attributs relatifs aux HNA</b>	NBR_OpérateurOP	Nombre d'opérateurs opérationnels	Numérique
	NBR_OpérateurFOR	Nombre d'opérateurs en formation	Numérique
	HNA_PannesMachine	Pannes machines	Numérique
	HNA_Retraitements	Retraitements produits	Numérique
	HNA_AttenteMatières	Attentes matières	Numérique
	HNA_Autres	Autres	Numérique
<b>Attributs liquide conditionnement</b>	LC_NbrPaletteComplète	Nombre de palettes complètes	Numérique
	LC_NbrCaissePaletteincomplète	Nombre de caisse (palette incomplète)	Numérique
	LC_QCaisseIncomplètePI	Quantité par caisse incomplète (palette incomplète)	Numérique
	LC_QuantitéCQ	Quantité contrôlée par le CQ	Numérique
	LC_PMNetteDuLot	Poids moyen net du lot (PM)	Numérique
	LC_PeséeFutsDéchets	Pesée des futs des déchets en cours de conditionnement	Numérique
	LC_QAprèsTransfert	Quantité après transfert	Numérique
	LC_QRetraité	Quantité retraitée	Numérique
	LC_QRej	Quantité rejetée	Numérique
	<b>Attributs liquide fabrication</b>	LF_SommePesée	Somme des tickets de pesée
LF_PoidsFinalObtenu		Poids final obtenu	Numérique
LF_Perte		Pertes	Numérique
-	N_LotLiquide	N° de lot liquide	Texte court
-	N_LotSachet	N° de lot sachet	Texte court
-	N_LotSolide	N° de lot solide	Texte court
<b>Attributs relatifs aux produits liquides</b>	PL_GMID	Code produit liquide	Numérique
	PL_DésignationProduit	Désignation du produit liquide	Texte court
	PL_TailleThLot	Taille théorique du lot	Numérique
	PL_NbrCaisseParPalette	Nombre de caisse par palette	Numérique
	PL_Nbr boîteCaisse	Nombre de BTE par caisse	Numérique
	PL_CRI	Cout de Revient Industriel (CRI)	Monétaire
<b>Attributs relatifs aux produits sachet</b>	SA_GMID	Code produit sachet	Numérique
	SA_DésignationProduit	Désignation produit	Texte court
	SA_TailleThLot	Taille théorique du lot	Numérique
	SA_SachetPar boîte	Sachet par BTE	Numérique
	SA__Nbr boîteParCaisse	Nombre de BTE par caisse	Numérique
	SA_NbrCaisseParPalette	Nombre de caisse par palette	Numérique
	SA_PoidsSachetVide	Poids d'un sachet vide	Numérique
	SA_CRI	CRI	Monétaire
<b>Attributs relatifs aux produits solides</b>	SO_GMID	Code produit solide	Numérique
	SO_DésignationProduit	Désignation produit	Texte court

## Annexes

	SO_TailleThLot	Taille théorique du lot	Numérique
	SO_MasseUnitCP	M U C P	Numérique
	SO_NbrBlisters boîte	NB blisters / BTE	Numérique
	SO_NbrCP boîte	NB CP/BTE	Numérique
	SO_MasseThPhaseInterne	Masse théorique de la phase interne	Numérique
	SO_PR_MIX	PR MIX	Oui/Non
	SO_F_Granulation	Full granulation	Oui/Non
	SO_TypeMélange	Type du mélange	Texte Court
	SO_Nbr boîteParCaisse	Nombre de BTE par caisse	Numérique
	SO_NbrCaisseParPalette	Nombre de caisse par palette	Numérique
	SO_CRI	CRI	Monétaire
	SO_MasseThGranuléMisEnOeuvre	Masse théorique du granulé mis en oeuvre	Numérique
-	IDMachine	IDMachine	NuméroAuto
<b>Attributs relatifs aux machines</b>	Nom_machine	Nom de la machine	Texte court
	Cadence_machine	Cadence de la machine	Numérique
	Etape_machine	Etape d'intervention de la machine	Texte court
<b>Attributs sachet conditionnement</b>	SC_PNGrainMisEnOeuvre	Poids net du grain mis en œuvre (PN)	Numérique
	SAC_PM	Poids moyen net (PM)	Numérique
	SAC_NbrUVCQ	Nombre d'UV prélevé par le contrôle qualité (Ncq)	Numérique
	SAC_NbrPaletteComplète	Nombre de palettes complètes	Numérique
	SAC_NbrCaisseCompPaletteIncomp	Nombre de caisses complètes pour la palette incomplète	Numérique
	SAC_QUVCaisseIncomp	Quantité UV / Caisse incomplète pour la palette incomplète	Numérique
	SAC_PertePoudre	Pertes générées en poudre lors du conditionnement	Numérique
	SAC_PerteSachetRemplis	Pertes générées en sachet remplis lors du conditionnement	Numérique
	SAC_QRetraitée	Quantité retraits	Numérique
	SAC_QRejetée	Quantité retraits	Numérique
<b>Attributs sachet fabrication</b>	SAF_PTH1	Le poids affiché sur l'étiquette du big bag N°1 (PTH1)	Numérique
	SAF_PTH2	Le poids affiché sur l'étiquette du big bag N°1 (PTH2)	Numérique
	SAF_Pvide1	La pesée du big bag N°1 vide avec sa palette (Pvide1)	Numérique
	SAF_Pvide2	La pesée du big bag N°1 vide avec sa palette (Pvide1)	Numérique
	SAF_PBC	Le poids du Bin chargé (PBC)	Numérique
	SAF_Pbin	Poids du bin vide avec la vanne et le couvercle (Pbin)	Numérique

## Annexes

	SAF_PertesChargement	Pertes en cours de chargement Pertes	Numérique
<b>Attributs solide compression</b>	SOC_MasseCPNusObtenus	Masse des comprimés nus obtenus mt	Numérique
	SOC_NbrComprimésNusObtenus	Nombre de comprimés nus obtenus	Numérique
	SOC_MasseCPControléDétruire	Masse de comprimés de contrôle à détruire mC	Numérique
	SOC_MassePoudreAspirésCPDétruire	Masse de Poudre aspirée et/ou de comprimés à détruire md	Numérique
	SOC_MassePrélévCQ	Masse des prélèvements CQ	Numérique
<b>Attributs solide conditionnement</b>	SOc_NbrCPLivrés	Nombre de comprimés livrés	Numérique
	SOc_NbrUVPF	Nombre d'UV Produit Fini (PF)	Numérique
	SOc_NbrUVCQ	Nombre d'UV prélevés CQ	Numérique
	SOc_MasseCPNNonConforme	Masse de comprimés non conforme	Numérique
	SOc_NbrUvNonConforme	Nombre d'UV non conforme	Numérique
	SOc_NbrUVControléEnCours	Nombre d'UV contrôle en cours	Numérique
	SOc_QRetraîtee	Quantité retrainée	Numérique
	SOc_QRejetée	Quantité rejetée	Numérique
<b>Attributs solide granulation</b>	SOG_MasseNetteGranuléCalibré	Masse nette du granulé calibré obtenu	Numérique
	SOG_MasseThGranuléMisEnOeuvre	Masse théorique du granulé mis en œuvre	Numérique
<b>Attributs solide mélange</b>	SOM_MNMélangeFinalAprèsPrélév	Masse nette du mélange final obtenu après prélèvements	Numérique
	SOM_MExcipientsPhaseExterne	Masse des excipients phase externe	Numérique
	SOM_MassePrélévEffectué	Masse du prélèvement effectué	Numérique
<b>Attributs solide pelliculage</b>	SOP_CPDétruire	Comprimés à détruire	Numérique
	SOP_CPCQ	Comprimés prélevés par le CQ	Numérique
	SOP_MasseCPPelliculé	Masse Cp pelliculé ( $\Sigma$ des fractions)	Numérique
	SOP_NbrCPPelliculésObtenus	Nombre de comprimés pelliculés obtenus	Numérique
-	Code arrêt	Code de l'arrêt	Texte court
-	Durée	Durée d'un arrêt	Numérique
<b>Attributs relatifs aux arrêts machines</b>	Designation_arret	Désignation de l'arrêt	Texte court
	Type_d'arret	Type de l'arrêt	Texte court
	Étape	Étape de l'arrêt	Texte court





IX. Annexe 9 : Les fiches TRS

<b>FICHE DE SUIVI DU TRS</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	DATE 000/000/2019	OPÉRATEUR MACHINE	UAP	SUPERVISEUR	DESIGNATION MACHINE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	ETAPE : .....	Nom : ..... Prénom : .....	Désignation : .....	Nom : ..... Prénom : .....	.....																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<b>Causes d'arrêt</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Légendes et consignes de remplissage : Si le temps d'arrêt est supérieur à 5min (> 5min) : <span style="color: green;">■</span> ***** Si le temps d'arrêt est inférieur à 5min (< 5min) : <span style="color: yellow;">■</span>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	EQUIPE N°1	EQUIPE N°2	EQUIPE N°3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CHANGEMENT DE FORMAT	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">00:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">15:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">16:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">17:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">18:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">19:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">20:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">21:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">22:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">23:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">24:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">01:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">02:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">03:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">04:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">05:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">06:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">07:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">08:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">09:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">10:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">11:00</td></tr> <tr><td style="width: 33%; text-align: center;">12:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13:00</td><td style="width: 33%; text-align: center;">14:00</td></tr></table>			00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
00:00				01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
03:00				04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
06:00				07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
09:00				10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
12:00				13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
15:00				16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
18:00				19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
21:00				22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
24:00				01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15:00	16:00	17:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18:00	19:00	20:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21:00	22:00	23:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24:00	01:00	02:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
03:00	04:00	05:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
06:00	07:00	08:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
09:00	10:00	11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12:00	13:00	14:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																



**SANOFI MANUFACTURING SYSTEM (SMS)**

SANOFI

PRODUIT SOLIDE - PHASE COMPRESSION

DATE : 21/06/2019  
HEURE : 20:11:28

**DONNEES DU LOT**

DATE ET HEURE :  (format : jour/mois/année heure:minute:seconde)

DESIGNATION MACHINE :

N° DE LOT :

DESIGNATION PRODUIT :

**QUANTITES FABRIQUEES**

masse CP nus obtenus :

Nombre de CP nus obtenus :

Masse de CPs de contrôle à détruire :

Masse de Poudre aspirée et/ou de comprimés à détruire :

Masse des rebuts/produits CP :

**Navigation:** Tout les produits, LIQUIDE SACHET, SOLIDE, HNA, INSERER UN NOUVELLE FICHE HNA, SIGNALER UNE HNA

**Process Flow:** FABRICATION, CONDITIONNEMENT, FABRICATION, CONDITIONNEMENT, MELANGE, GRANULATION, COMPRESSION, PELLICULAGE, CONDITIONNEMENT

**SANOFI MANUFACTURING SYSTEM (SMS)**

SANOFI

PRODUIT SOLIDE - PHASE CONDITIONNEMENT

DATE : 21/06/2019  
HEURE : 20:12:14

**DONNEES DU LOT**

DATE ET HEURE :  (format : jour/mois/année heure:minute:seconde)

DESIGNATION MACHINE :

N° DE LOT :

DESIGNATION PRODUIT :

**QUANTITES FABRIQUEES**

Nombre de comprimés livrés :

Nombre d'UV PF :

Nombre d'UV prélevés CQ :

Masse de comprimés non conforme :

Nombre d'UV non conforme :

**Navigation:** Tout les produits, LIQUIDE SACHET, SOLIDE, HNA, INSERER UN NOUVELLE FICHE HNA, SIGNALER UNE HNA

**Process Flow:** FABRICATION, CONDITIONNEMENT, FABRICATION, CONDITIONNEMENT, MELANGE, GRANULATION, COMPRESSION, PELLICULAGE, CONDITIONNEMENT

**SANOFI MANUFACTURING SYSTEM (SMS)**

SANOFI

SIGNALER LES HEURES NON ALLOUEES

DATE : 21/06/2019  
HEURE : 20:13:27

**FICHE HNA**

DATE ET MACHINE DE LA FICHE

Date : 20/12/2018 08:00:00 DESIGNATION MACHINE : Goavec : cuve Ate

**TEMPS D'ARRET**

Nombre d'opérateurs opérationnels :  +5

Nombre d'opérateurs en formation :  +5

Pannes machines :  +5

Retraitements produits :  +5

Attentes matières :  +5

Autres :  +5

**Navigation:** Tout les produits, LIQUIDE SACHET, SOLIDE, HNA, INSERER UN NOUVELLE FICHE HNA, SIGNALER UNE HNA

**Process Flow:** FABRICATION, CONDITIONNEMENT, FABRICATION, CONDITIONNEMENT, MELANGE, GRANULATION, COMPRESSION, PELLICULAGE, CONDITIONNEMENT

## XI. Annexe 11 : Les mesures des tables de fait

Table de Faits	Faits	Mesures
<b>Production solide</b>	- Destruction	Durée moyenne de compression
	- Durée de compression	Durée moyenne de conditionnement
	- Durée de conditionnement	Durée moyenne de granulation
	- Durée de granulation	Durée moyenne de mélange
	- Durée de mélange	Moyenne des hMOD solide
	- Quantité réelle de hMOD	Moyenne théorique des hMOD solide
	- Quantité théorique de hMOD	PCT moyen production solide
	- Valeur réelle de hMOD	Total quantité comprimée
	- Valeur théorique de hMOD	Total quantité conditionnée
	- Durée prod	Total quantité granulée
	- Durée QA	Total quantité mélangée
	- Durée.PCT	Total quantité pelliculée
	- Quantité réelle comprimée	Total quantité rejetée
	- Quantité réelle conditionnée	Total quantité retraitée
	- Quantité réelle mélangée	Total quantité théorique comprimée
	- Quantité réelle pelliculée	Total quantité théorique conditionnée
	- Quantité théorique comprimée	Total quantité théorique granulée
	- Quantité théorique conditionnée	Total quantité théorique mélangée
	- Quantité théorique mélangée	Total quantité théorique pelliculée
	- Quantité théorique pelliculée	Moyenne rendement compression
	- Réconciliation compression	Moyenne rendement conditionnement
	- Réconciliation conditionnement	Moyenne rendement granulation
	- Réconciliation mélange	Moyenne rendement mélange
	- SAP valeur réelle DZD	Moyenne rendement pelliculage
	- SAP valeur théorique DZD	Moyenne rendement solide
	- Rendement compression	Moyenne RFT
	- Rendement pelliculage	Moyenne destruction
	- Rendement conditionnement	Objectif rendement
- Rendement granulation		
- Rendement mélange		
- Quantité rejetée		
- Quantité retraitée		
- Rendement global		
- RFT		
<b>Utilisation machine solide</b>	- Quantité produite - TRS - Non TRS	- Moyenne TRS - Moyenne Non TRS
<b>Perte temps machines solide</b>	- Durée de l'arrêt	-
<b>Ressources humaines solide</b>	- Durée d'attente matières - HNA pour une autre cause - Durée de pannes machine - Durée de retraitement - Nombre d'opérateur en formation - Nombre d'opérateur opérationnel	- Moyenne des HNA
<b>Demande Solide</b>	- Takt Time	-
<b>Production sachet</b>	- destruction	Durée moyenne de fabrication
	- Durée de conditionnement	Durée moyenne de conditionnement
	- Durée de fabrication	Moyenne des destructions
	- Quantité réelle de hMOD	Moyenne des hMOD
	- Quantité théorique de hMOD	Moyenne théorique des hMOD
	- Valeur réelle de hMOD	PCT moyen production sachet
	- Valeur théorique de hMOD	Total quantité fabriquée
- Durée de production		
- Durée QA		

## Annexes

	- Durée PCT	Total quantité conditionnée
	- Quantité réelle conditionnée	Total quantité rejetée
	- Quantité réelle fabriquée	Total quantité retraitée
	- Quantité théorique conditionnée	Total quantité théorique fabriquée
	- Quantité théorique fabriquée	Total quantité théorique conditionnée
	- Réconciliation fabrication	Moyenne rendement fabrication
	- Réconciliation conditionnement	Moyenne rendement conditionnement
	- SAP valeur réelle DZD	Moyenne rendement sachet
	- SAP valeur théorique DZD	Moyenne RFT
	- Rendement fabrication	Objectif rendement
- Rendement conditionnement		
- Quantité rejetée		
- Quantité retraitée		
- Rendement global		
- RFT		
<b>Utilisation machine sachet</b>	- Quantité produite - TRS - Non TRS	- Moyenne TRS - Moyenne Non TRS
<b>Perte temps machines sachet</b>	- Durée de l'arrêt	-
<b>Ressources humaines sachet</b>	- Durée d'attente matières - HNA pour une autre cause - Durée de pannes machine - Durée de retraitement - Nombre d'opérateur en formation - Nombre d'opérateur opérationnel	- Moyenne des HNA
<b>Demande sachet</b>	- Takt Time	-

**XII. Annexe 12 : Les solutions SMS**

<b>SMS Solution</b>	<b>Description</b>
<b>Dégoulotage</b>	Plan d'action conduisant à l'augmentation de la capacité de production pour produire plus de volumes, avec un faible investissement, par exemple, le levier SMS : Lean Design, VSM, SMED, TPM, GPS, Pull flow.....
<b>Stratégie d'approvisionnement pour le transfert de produits</b>	Exemple : Stratégie d'approvisionnement interne : déplacer le produit de l'usine A à l'usine B.
<b>Simplification du portefeuille</b>	Action de rationalisation des portefeuilles : produits (références de taille...), références packaging, densification, ...
<b>Agilité</b>	Plan d'action conduisant à une meilleure adaptation de la production à la demande du client, en termes de volume/délais...
<b>Robustesse du processus</b>	Plan d'action qui permet d'augmenter la fiabilité/réduit la variabilité du processus de fabrication, ce qui permet de réduire la production hors spécifications (accent sur la qualité).
<b>Amélioration des processus</b>	Changement des spécifications techniques du processus de production qui permettent d'augmenter le rendement et la productivité.
<b>Productivité directe</b>	Plan d'action conduisant à produire : 1) Les mêmes volumes avec moins de ressources (direct). 2) Plus de volumes sans augmenter les ressources proportionnellement (direct).
<b>Productivité indirecte</b>	Plan d'action conduisant à produire 1) Les mêmes volumes avec moins de ressources (indirect). 2) Plus de volumes sans augmenter les ressources proportionnellement (indirect).
<b>Energie</b>	Initiative conduisant à une réduction de la consommation d'énergie (gaz, électricité...).
<b>Substitution de matériel</b>	Changement de matériel par le changement de fournisseur par exemple.
<b>Approvisionnement (Value Added Savings)</b>	Économies de valeur ajoutée, liées à la simplification des spécifications.
<b>Approvisionnement (Negociation Added Savings)</b>	Réduction du prix d'achat résultant de la négociation.
<b>Autres économies</b>	Frais divers.

**XIII. Annexe 13 : Les lignes du P&L**

<b>Lignes P&amp;L</b>
Activity CRI (Indirect Std costs)
Indirects Expenses - CRI
Purchase Price Variance PPV
Yield Variance
Substitution
Productivity Direct Labor
Direct Labor Hourly Rate Variance
Quality Rejects / Destructions Prov
Transition costs
Revaluation Variance
Other Elements Gross Margin
Total Sales to Third Party
Standard Cost of Goods ( related to sales to Third Party)
Royalties Income
Royalties Paid
Distribution
Research & Development
Total Marketing
Total General Expenses
Forex gains and losses on operations
Total Other Current
Total Shares of Associate and Non-controlling Interest