

Réf : Ing-GI-2016-17

Rapport de Projet de Fin d'Études

Pour obtenir le

Diplôme d'Ingénieur en Génie Informatique

Option : Réseaux Informatique

Présenté et soutenu publiquement le 24 juin 2016

Par

Ines TRABELSI

Système d'aide à la décision pour l'axe production

Composition du jury

Madame BEN YOUNES Ahlem

Présidente

Monsieur MASSOUDI Med Aymen

Rapporteur

Monsieur FAKHET Nidhal

Encadrant Entreprise

Madame BEN AZZOUZ Lamia

Encadrante ENSIT

Année universitaire : 2015-2016

« J'apprends encore, mon instruction n'est point encore achevée. Le cours de ma vie n'est qu'une longue éducation »

C. A. Helvétius

Dédicaces

A mes très chers parents,

Pour tout l'amour dont vous m'avez entouré, pour tout ce que vous avez fait pour moi. Je ferai de mon mieux pour rester un sujet de fierté à vos yeux.

A mon frère et ma sœur

Vous occupez une place particulière dans mon cœur. Je vous dédie ce travail en vous souhaitant un avenir radieux, plein de bonheur et de succès.

A mes très chers amis

Je ne pourrais jamais exprimer le respect et l'amour que j'ai pour vous. Vos encouragements et votre soutien m'ont toujours été d'un grand secours. J'espère que notre amitié durera éternellement et je vous souhaite tout le bonheur du monde.

A tous ceux qui me sont chers

Remerciements

C'est avec bonheur que je consacre ces mots en signe de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce projet. Qu'ils veuillent apercevoir ici mes termes les plus sincères de remerciements.

Je tiens à remercier Madame **Ben Younes Ahlem**, enseignante à l'ENSIT, pour l'honneur qu'elle me fait en acceptant de présider le jury de ce projet de fin d'études.

Je tiens aussi à adresser mes vifs remerciements à Monsieur **Ben Messoudi Aymen**, enseignant à l'ENSIT, pour avoir accepté d'évaluer ce modeste travail. Qu'il trouve ici l'expression de toute ma gratitude.

J'adresse aussi mes sincères remerciements à mon cher encadreur **M. Fakheth Nidhal** Ingénieur développeur au sein de la société SagemCOM Tunisie pour son encadrement tout au long de ce projet et sa disponibilité.

J'adresse ma sincère gratitude à mes encadreur au sein de l'Ecole Nationale Supérieure de Tunis, Madame **Ben Azzouz Lamia** et Madame **Aouini Imen**, pour leurs disponibilités et leurs conseils de qualité tout au long de ce projet pour accomplir ce modeste travail.

Ensuite, je voudrai aussi témoigner ma gratitude envers mes enseignants de l'ENSIT, ainsi que toutes les personnes qui ont contribué à ma formation.

Un grand merci à mes parents pour le soutien et l'encouragement qu'ils m'ont apporté tout le long de ce travail.

Finalement, je tiens à remercier tous mes camarades, et mes amis à l'ENSIT, à qui je souhaite une très bonne continuation.

Table des matières

Table des matières	i
Liste des figures	iii
Liste des tableaux	v
Introduction Générale.....	1
Chapitre 1 : Etude préalable	3
Introduction	3
1. Contexte du projet	3
2. Présentation de l'organisme d'accueil.....	3
2.1. Présentation de SagemCOM Tunisie	4
2.2. Les différents domaines de SagemCOM Tunisie.....	5
3. Etat de l'art	5
3.1. Etude de l'existant	5
3.2. Critique de l'existant	8
3.3. Problématique.....	9
4. Présentation du projet.....	9
4.1. Solution proposée	9
4.2. La Méthodologie adoptée.....	10
5. Planification du projet	12
Conclusion.....	13
Chapitre 2 : Analyse et Spécification des besoins.....	14
Introduction	14
1. Choix de langage de modélisation	14
2. Spécification fonctionnelle.....	14
2.1. Identification des acteurs.....	15
2.2. Besoins fonctionnels	15
2.3. Besoins non fonctionnels	16
2.4. Modélisation du contexte	16
2.5. Identification et structuration des cas d'utilisation	18
3. Spécification technique	24
3.1. Besoins techniques	24
3.2. Choix technologique	24
Conclusion.....	26

Chapitre 3: Conception.....	27
Introduction	27
1. Conception préliminaire	27
1.1. Architecture 3 tiers	27
1.2. Modèle en couches	28
1.3. Modèle Model, View, Controler (MVC)	29
2. Conception détaillée	30
2.1. Conception de l'entrepôt de données	30
2.2. Diagramme de classe d'authentification	36
2.3. Vue dynamique	36
Conclusion.....	38
Chapitre 4 : Réalisation	39
Introduction	39
1. Environnement et outils de travail	39
1.1. Environnement matériel	39
1.2. Environnement logiciel	39
2. Phase d'implémentation	41
2.1. Implémentation de l'entrepôt de données	41
2.2. Les interfaces de l'application.....	45
3. Diagramme de Gant Réel	49
Conclusion.....	49
Conclusion générale	50
Références	51

Liste des figures

Figure 1-1 Présence de SagemCOM dans le monde [1]	4
Figure 1-2 Produits SAGEMCOM.....	4
Figure 1-3 Architecture générale de système d'informations de SagemCOM	6
Figure 1-4 Cycle de vie d'un produit SagemCOM.....	6
Figure 1-5 Le système SAP ME [5]	8
Figure 1-6 Cycle de vie de processus 2TUP [7].....	11
Figure 1-7 Répartition des activités du projet	13
Figure 1-8 Diagramme de Gantt.....	13
Figure 2-1 Diagramme de contexte	17
Figure 2-2 Diagramme de cas d'utilisation.....	18
Figure 2-3 Cas d'utilisation "s'authentifier"	19
Figure 2-4 Cas d'utilisation "Consulter tableau de bord"	20
Figure 2-5 Cas d'utilisation "Générer un rapport par ordre de fabrication"	21
Figure 2-6 Cas d'utilisation "Générer un rapport par quantité	22
Figure 2-7 Cas d'utilisation "Ajouter Utilisateur"	23
Figure 2-8 Plateforme JEE	25
Figure 2-9 Logo Maven.....	25
Figure 3-1 Architecture 3-tiers	28
Figure 3-2 Architecture du modèle en couche	28
Figure 3-3 Modèle MVC	30
Figure 3-4 Accès en lecture dans l'entrepôt de données.....	31
Figure 3-5 Architecture fonctionnelle d'un entrepôt de données	32
Figure 3-6 Modèle dimensionnel de l'entrepôt de données.....	33
Figure 3-7 Diagramme de classe d'authentification	36
Figure 3-8 Diagramme de séquence "Consulter Tableau de bord"	37
Figure 3-9 Diagramme de séquence "générer un rapport par ordre de fabrication"	38
Figure 4-1 logo Eclipse	40
Figure 4-2 Logo Apache Tomcat	40
Figure 4-3 Logo Oracle Database 11 g	40
Figure 4-4 Logo SQL Developer	41
Figure 4-5 Logo de Talend Open Studio.....	41
Figure 4-6 Table de dimension Shop_Order	42
Figure 4-7 Table dimension Temps	42
Figure 4-8 Table de dimension Temps.....	42
Figure 4-9 Table des faits.....	43
Figure 4-10 Job Opération.....	44
Figure 4-11 Table des faits.....	45
Figure 4-12 Interface d'authentification	45
Figure 4-13 Interface de paramétrage du tableau de bord.....	46
Figure 4-14 Interface du tableau de bord	47
Figure 4-15 Interface du paramétrage d'un rapport par ordre de fabrication	47
Figure 4-16 Interface d'un rapport par quantité.....	48

Figure 4-17 Interface d'ajout d'un utilisateur	48
Figure 4-18 Diagramme de Gantt réel.....	49

Liste des tableaux

Tableau 1 Tableau comparatif des processus de développement.....	10
Tableau 2 Identification des messages émis et reçus	17
Tableau 3 Description textuelle de cas "s'authentifier"	19
Tableau 4 Description textuelle du cas "Consulter tableau de bord"	20
Tableau 5 Description textuelle de cas "Générer un rapport par ordre de fabrication"	21
Tableau 6 Description textuelle « Générer un rapport par quantité »	22
Tableau 7 Description textuelle "Ajouter Utilisateur"	23
Tableau 8 Dimension Opération	34
Tableau 9 Dimension Ressource	34
Tableau 10 Dimension ITEM.....	34
Tableau 11 Dimension Ligne	34
Tableau 12 Dimension Action_Detail.....	35
Tableau 13 Dimension SFC	35
Tableau 14 Dimension Ordre de fabrication	35
Tableau 15 Table des faits.....	36

Introduction Générale

Depuis plusieurs années, le contexte de mondialisation et l'accroissement de la concurrence ont défini un nouvel ordre économique et industriel pour les entreprises de production de biens. En effet, ces entreprises sont quotidiennement confrontées à la maîtrise et à l'amélioration des performances de l'ensemble de leurs processus afin de garantir leur pérennité et leur compétitivité.

De plus, la prise de décision est devenue une préoccupation des entreprises industrielles afin d'être réactifs à la concurrence et aux demandes des clients. L'efficacité de ces prises de décision se base sur la mise à disposition des informations crédibles, pertinentes et outils facilitant cette tâche.

En outre, dans un contexte où les sources d'informations sont éclatées, volumineuses et complexes, il y a un réel besoin de consolider et d'analyser ces derniers pour pouvoir avoir une vision globale et optimiser le patrimoine informationnel de l'entreprise.

Un système d'aide à la décision est un système dédié à faciliter les prises de décision au sein d'une entreprise. Un tel système bien conçu est un logiciel interactif qui aide les décideurs à dégager des informations utiles à partir des données brutes, des connaissances personnelles et du modèle métier afin d'identifier et résoudre les incidents et prendre les décisions.

C'est dans ce cadre que SAGEMCOM Tunisie a proposé ce projet de fin d'études qui consiste à concevoir et réaliser un système d'aide à la décision pour l'axe production de l'entreprise.

L'objectif de ce travail, consiste alors à fournir un système qui permet aux décideurs au sein de l'entreprise SAGEMCOM d'avoir une visibilité sur le processus de production à travers des indicateurs et des données issues de leur système d'informations qui regroupe toutes les données concernant les différentes activités.

Ce rapport se compose de quatre chapitres et est organisé comme suit :

- Chapitre 1 « Etude préalable » est un chapitre introductif consacré à la présentation de l'organisme d'accueil, l'étude de l'art et la présentation du projet.

- Chapitre 2 « Analyse et spécifications des besoins » est dédié à la spécification des besoins fonctionnels et techniques du projet après une étude détaillée.
- Chapitre 3 « Conception » : dans ce chapitre nous exposons les aspects conceptuels de notre projet.
- Chapitre 4 « Réalisation » : le dernier chapitre est dédié à la présentation de l'environnement du travail ainsi que les logiciels que nous avons utilisés. Il illustre aussi le travail réalisé à travers des imprimés écrans.
- Une conclusion générale qui montre les perspectives de ce travail.

Chapitre 1 : Etude préalable

Introduction

Dans le présent chapitre nous présentons le cadre général de notre projet. Nous allons tout d'abord commencer par le contexte du projet et la présentation de l'organisme d'accueil « SagemCOM». Ensuite, nous aborderons l'étude de l'existant, la critique de l'existant et nous positionnons la problématique. Puis, nous allons présenter notre projet ainsi que la méthodologie suivie. Il s'agit enfin de planifier notre projet.

1. Contexte du projet

Notre projet s'inscrit dans le cadre d'un projet de fin d'études à l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Tunis (ENSIT). Ce projet vise à initier les élèves ingénieurs à la vie professionnelle en leur permettant d'appliquer les sciences de l'ingénieur, de proposer et de développer des solutions pratiques.

Ce projet intitulé « Système d'aide à la décision » a été proposé par la société « SagemCOM Tunisie » et a été effectué dans son local situé à « Borj Ghorbel, Ben Arrous ».

2. Présentation de l'organisme d'accueil

L'entreprise SAGEMCOM est entreprise française leader européen sur le marché des terminaux communicants à haute valeur ajoutée.

Il opère sur trois marchés majeurs : Les décodeurs et les passerelles résidentielles, la conception et le déploiement d'infrastructures télécom, L'internet d'objets. Elle est issue de l'ancien groupe Société d'Applications Générales d'Electricité et de Mécanique (SAGEM) qui est une entreprise française fondée en 1925 et dissoute en 2005. En effet, en 2015 le groupe SAGEM a fusionné avec la Société Nationale d'Etude et de Construction de Moteurs d'Aviation (SNECMA) pour donner naissance aux groupes Safran et SAGEM COMMUNICATIONS. En 2010 SAGEM COMMUNICATIONS devient SAGEMCOM. En 2014, le groupe réalise 1,3

milliard d'euros de chiffre d'affaires, compte 4200 salariés présents dans plus de 40 pays à travers le monde comme le montre la figure 1-1.

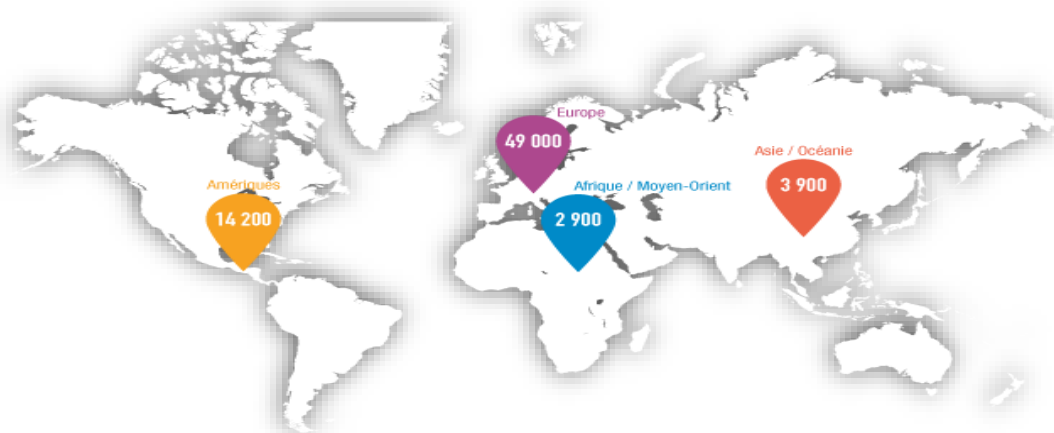


Figure 1-1 Présence de SagemCOM dans le monde [1]

La société détient la licence exclusive de la marque PHILIPS et gère sous sa propre marque une large gamme de produits comme l'indique la figure 1-2. Plus de 22 millions de terminaux sont conçus, fabriqués et livrés chaque année dans le monde entier par SagemCOM.

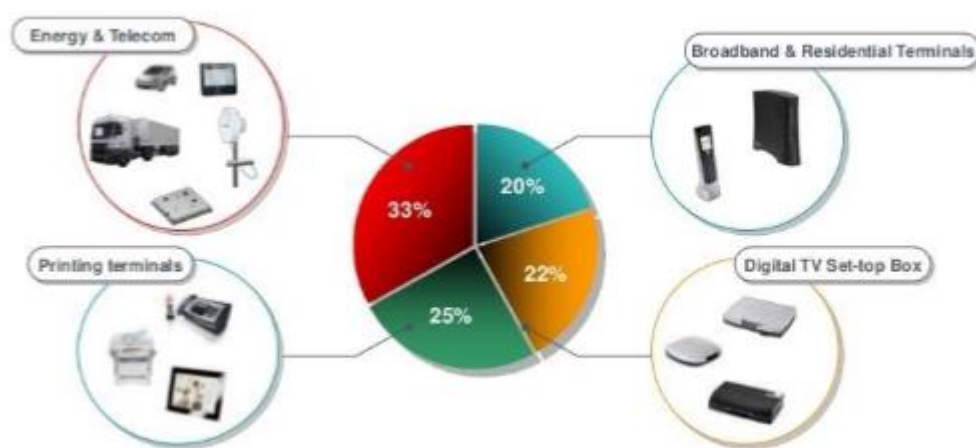


Figure 1-2 Produits SAGEMCOM

2.1. Présentation de SagemCOM Tunisie

SAGEMCOM TUNISIE est une filiale de SAGEMCOM. Elle est une société totalement exportatrice non résidente. Elle fabrique essentiellement des décodeurs numériques terrestres

et par satellite, des passerelles résidentielles haut débit, des terminaux de paiement électronique ainsi que des terminaux de comptage (compteurs électroniques d'énergie).

Le site SAGEMCOM TUNISIE est entré en production le 1er janvier 2003. Le site d'assemblage de la zone industrielle de Borj Ghorbel (gouvernorat de Ben Arous, à proximité de Tunis) est désormais le premier site de fabrication du groupe à travers le monde, le plus important centre euro-méditerranéen en électronique. Chaque mois, près de 900.000 appareils y sont assemblés, et prêts à être commercialisés: décodeurs TV, boîtiers internet, et des compteurs électrique communicants. [2]

2.2. Les différents domaines de SagemCOM Tunisie

SAGEMCOM TUNISIE développe et fabrique une large gamme de produits et de systèmes dans différents domaines :

Le domaine de l'électronique :

- Cartes électroniques pour applications électroménagères (Fagor, Bosch, Brandt...);
- Pièces électroniques pour sécurité énergie nucléaire (Alstom, Areva);
- Pièces électroniques pour applications industrielles (Schneider, Alstom...).

Le domaine des télécommunications :

- Modems et Routeurs ADSL (Orange, France Télécoms, Topnet...).

Le domaine du traitement et de la transmission numérique de l'information :

- Décodeurs TV (Canal Digital, Canal+...) [3]

3. Etat de l'art

Cette phase consiste à analyser l'existant afin de fournir le plan de développement du projet.

3.1. Etude de l'existant

Pour bien mener les différentes activités, tels que la comptabilité, finances, l'approvisionnement, la ressource humaine, la production, etc., l'entreprise SagemCOM, s'aide d'outils informatiques évolués comme l'illustre la figure 1-3.

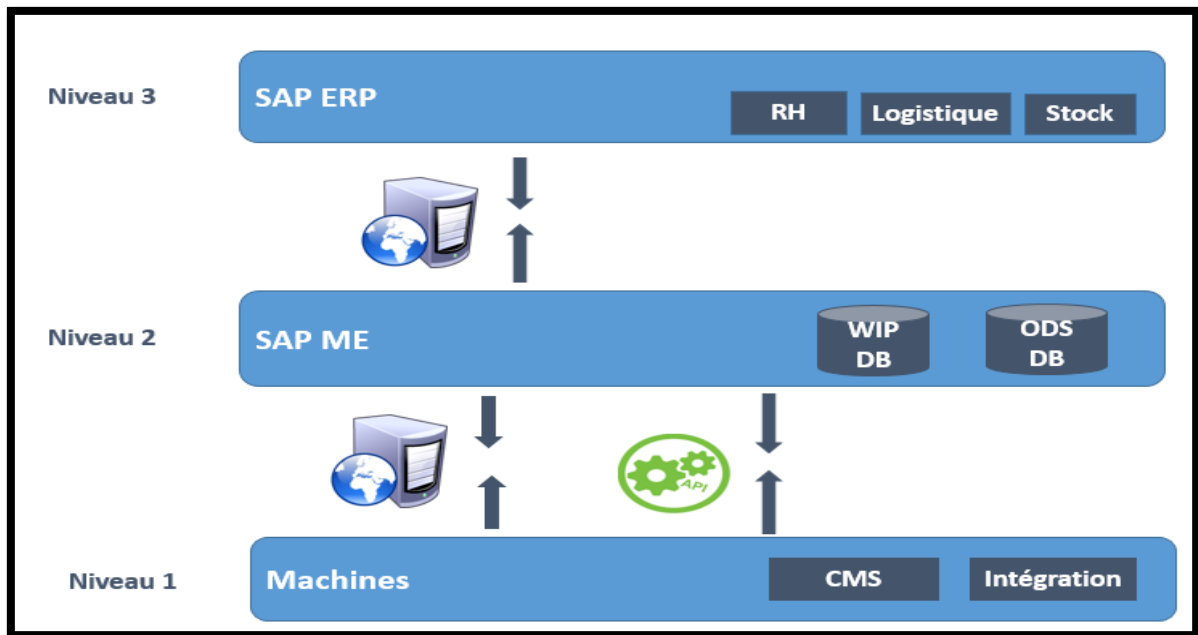


Figure 1-3 Architecture générale de système d'informations de SagemCOM

Pour mieux comprendre l'architecture générale du système d'informations de l'entreprise, nous allons détailler chaque niveau évoqué dans la figure 1-3.

Niveau 1 : Les machines

Le cycle de vie d'un produit SagemCOM se compose de deux phases comme le montre la figure 1-4 :

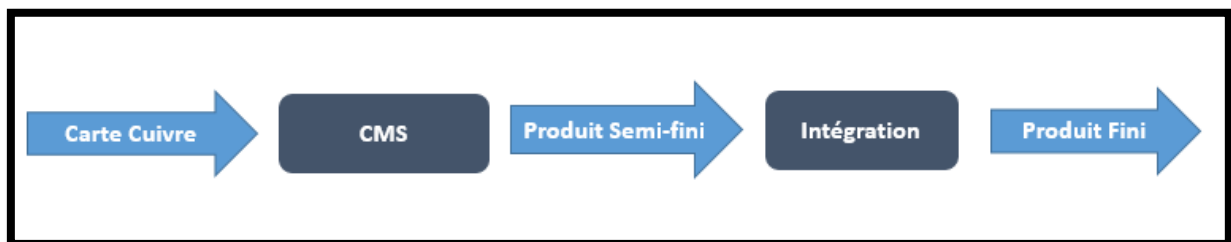


Figure 1-4 Cycle de vie d'un produit SagemCOM

✓ La phase 1 : Composants Montées Surfaces (CMS)

Cette phase possède comme entrée une carte cuivre et comme sortie un produit semi-fini. Au cours de cette phase, le produit passe par plusieurs postes et opérations :

- CMS sérigraphie : c'est la première opération et consiste à faire passer de l'encre à travers les mailles fines de la carte cuivre.
- La machine de pose : Elle permet de poser les composants fins dans la carte cuivre.

- La machine de vision : Cette machine a pour rôle de vérifier l'emplacement des composants fins avant de passer dans le four.
- Le four : cette machine permet de chauffer la carte cuivre pour coller les composants fins.
- Poste d'insertion manuel : cette étape consiste à l'insertion manuelle d'autres composants à la carte.
- Test automatique : cette étape permet la vérification de l'insertion manuelle des composants.
- Poste de retouche : ce poste est dédié à rectifier la carte lors d'un problème éventuel.
- Test de fonctionnement : cette opération est dédiée à tester le bon fonctionnement du produit semi-fini

✓ **La phase 2 : Intégration**

A la fin de cette phase, on possède un produit final. Les opérations sont les suivantes.

- Ajout des composants externes
- Personnalisation : cette opération est dédiée à l'ajout du numéro de série SagemCOM au produit.
- Ajout des accessoires : Cette opération permet l'ajout des accessoires au produit (Commande, Chargeur, etc.).
- INTEG_Emballage : cette opération consiste à emballer le produit.
- Test Cosmétique : C'est la dernière opération dans laquelle il y a la mesure du poids du produit final et de vérifier s'il est conforme à la norme ou non.

Niveau 2: System-Applications and Product, for Manufacturing Execution (SAP ME)

Le SAP ME est un progiciel de gestion intégrée développé et commercialisé par l'éditeur de ce produit SAP AG. C'est une solution de gestion de la production puissante et évolutive destinée aux entreprises et permettant aux fabricants du monde entier de gérer et de contrôler la production et les opérations des ateliers de fabrication. Ce système présente un ensemble des fonctionnalités comme le montre la figure 1-5. Il intègre des systèmes de gestion au niveau de l'atelier de fabrication offrant ainsi une visibilité de l'ensemble des composants et des opérations. [4]

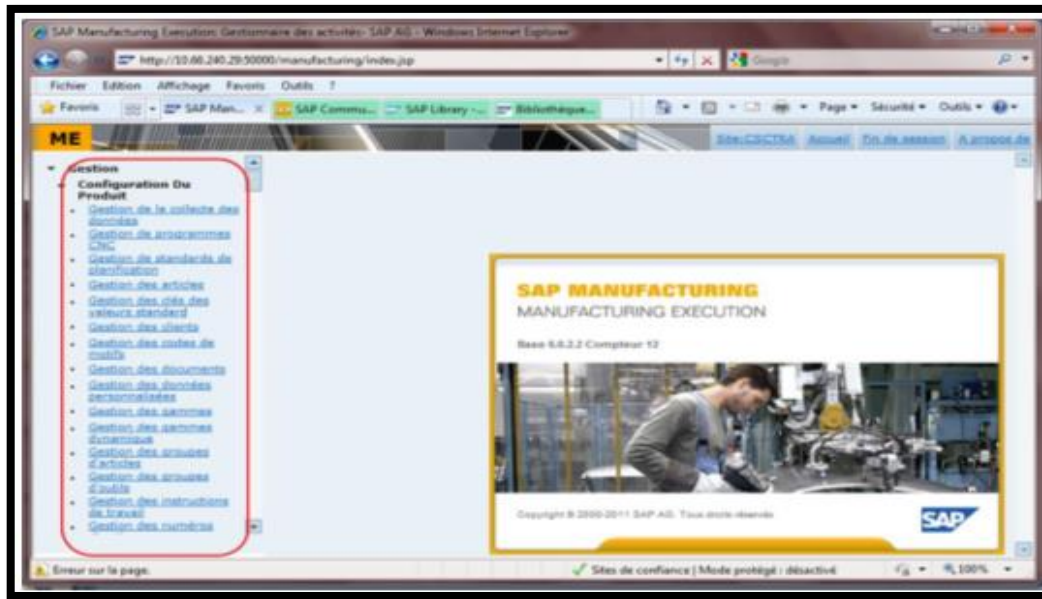


Figure 1-5 Le système SAP ME [5]

En effet, le SAP ME génère deux bases de données : une base de données temps réel Work In Process (WIP) qui collecte les données instantanées de production et une base de données Operational Data Source (ODS) pour l'archivage de données.

Le SAP ME qui collecte toutes les informations de la production est lié aussi au système System-Applications and Product Enterprise Resource Planning (SAP ERP).

Niveau 3 : SAP ERP

Le SAP ERP est un système qui standardise les processus et les données de l'entreprise. Les différentes fonctions et activités tels que la gestion des stocks, les ressources humaines et matérielle, etc., sont reliées par l'utilisation d'un système d'information centralisé sur la base d'une configuration client/serveur. [6]

3.2. Critique de l'existant

Dans les grandes entreprises comme SagemCOM, la prise de décision au niveau de l'axe production notamment dans le contexte de concurrence joue un rôle important dans les stratégies de l'entreprise.

En effet, le SAP ME gère une grande masse de données et ceci cause des difficultés à l'entreprise tel que :

- Une difficulté de comprendre toutes les données issues du système SAP ME.

- Une difficulté d'extraire les données décisionnelles de production des données opérationnelles présentes dans le système.

La nécessité d'un système qui permet d'aider les décideurs de l'entreprise à avoir des indicateurs qui leurs permettent d'évaluer l'activité production de l'entreprise et qui comporte les modules suivantes :

- ✓ Gestion des pannes : des indicateurs liés aux produits qui sont refusés, ainsi qu'aux produits qui ont une non-conformité.
- ✓ Gestion des alertes : Des indicateurs liés à l'état de production (En bonne état, en état normal, ou en mauvais état)
- ✓ Génération des rapports liés à la production.

3.3. Problématique

Le système SAP ME gère une grande masse de données de production. Ainsi, La réalisation d'un système d'aide à la décision pour une telle entreprise met en relief les enjeux suivants :

- ✓ Collection et analyse des données issues de WIP liées à la production.
- ✓ Extraction, transformation et chargement (A l'aide d'un outil ETL) des données opérationnelles pour alimenter et rafraîchir le système d'aide à la décision.
- ✓ La conception d'un modèle d'aide à la décision qui répond le mieux aux besoins des décideurs de la société.

4. Présentation du projet

En tenant compte de la critique du système SAP ME et des besoins exprimés par SAGEMCOM, nous présentons, dans ce paragraphe, la solution que nous proposons ainsi que la méthodologie adoptée.

4.1. Solution proposée

Notre solution consiste à réaliser un système d'aide à la décision pour l'axe production et qui sera au système SAP ME. Cette application doit permettre aux décideurs de l'entreprise d'avoir des indicateurs permettant de suivre et d'anticiper le fonctionnement et l'état sur les lignes de production en temps réel. De même, elle permettra de générer des rapports détaillant d'une façon qualitative et quantitative la production. Ce système se compose de trois parties : Business Intelligence BI, back-end et front-end. La partie BI est dédiée à l'extraction et le téléchargement des données, la partie back-end est dédiée pour le développement de la couche métier, et la partie front-end est une partie pour les interfaces Homme Machine (IHM).

4.2. La Méthodologie adoptée

La gestion du projet est une démarche qui permet de garantir le bon déroulement du travail. Elle se réfère à un ensemble d'actions ayant comme objectif de répondre à un besoin défini dans des délais fixés, en dédiant des ressources humaines et matérielles et en possédant un coût.

Description	Avantages	Inconvénient
Cascade	<ul style="list-style-type: none"> - L'enchaînement des phases est séquentiel 	<ul style="list-style-type: none"> - Il distingue bien les phases de développement. - Il est non itératif : pas de possibilité de revenir en arrière. - La vérification est tardive : attendre la phase d'intégration.
RUP	<ul style="list-style-type: none"> - C'est une solution propriétaire Rational. - C'est plutôt une méthodologie. - Il est dédié pour les projets de grande taille. 	<ul style="list-style-type: none"> - Il est Itératif : changements lors de la phase de développement. - Il est basé sur la présence du dialogue entre les intervenants du projet. - Il propose des modèles de documents pour des projets types. - C'est un processus lent : non adaptable lorsque le délai de la mise en marche du logiciel est crucial. - Il est Coûteux à personnaliser. - Il est très axé processus. - Il y a peu de place pour le code et la technologie
XP	<ul style="list-style-type: none"> - Il offre un ensemble de bonnes pratiques de développement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Il est itératif et rapide. - Il n'offre pas une documentation complète. - Il est difficile à maintenir.
2TUP	<ul style="list-style-type: none"> - Il est centré sur l'architecture. - Il est piloté par les exigences des utilisateurs. - Il est adaptable à des projets de toutes tailles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Il est Itératif et incrémental. - Il est axé sur le développement. - Il donne une importance à la technologie. - Il n'impose aucun modèle de document bien précis.

Tableau 1 Tableau comparatif des processus de développement

Suite à l'étude comparative des différentes méthodologies de développement représentées par le tableau ci-dessus, nous avons décidé d'égaler le modèle en cascade, car c'est un processus séquentiel et non itératif ce qui peut engendrer des problèmes d'intégration, et le modèle XP car c'est une méthode agile de gestion de projet informatique adaptée aux équipes. Le processus RUP a également été éliminé vu qu'il néglige l'étude technologique et les contraintes techniques qui occupent une grande partie dans notre projet.

4.2.1. Choix du processus de développement

La démarche de développement 2TUP s'est avéré être la plus adaptée pour notre application comme elle accorde une importance majeure aux contraintes de changement continues.

TWO Tracks Unified Process (2TUP):

2TUP est un processus unifié qui a pour but d'apporter une réponse aux contraintes de changement fonctionnelle et techniques qui s'imposent aux systèmes d'informations.

2TUP est un processus de développement qui sépare les aspects techniques des aspects fonctionnels. Il propose une étude parallèle de deux branches fonctionnelle et technique dont les résultats sont fusionnés pour réaliser le système. Nous obtenons donc un processus de développement en Y illustré dans la figure 1-6.

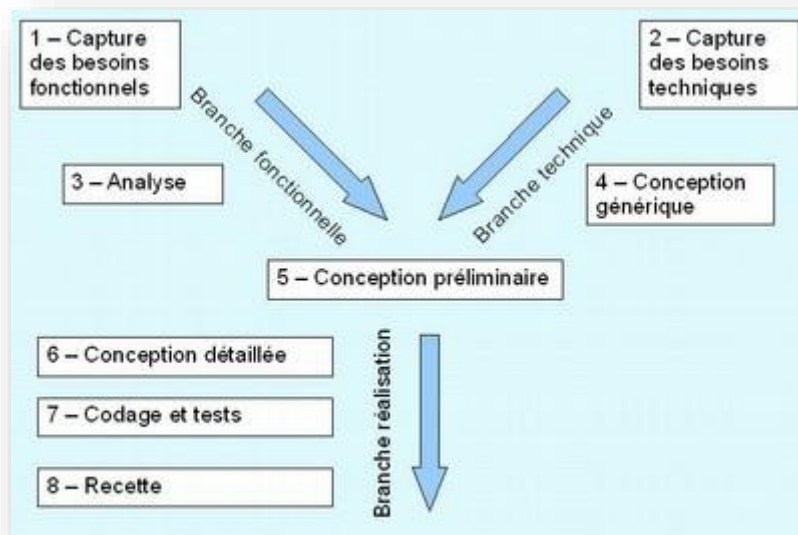


Figure 1-6 Cycle de vie de processus 2TUP [7]

4.2.2. Justification du choix de la méthodologie

2TUP présente des caractéristiques particulièrement intéressantes, notamment la mise en œuvre de cycle de développement en Y qui permet la dissociation des besoins fonctionnels et des besoins techniques pour les réunir dans une étape ultérieure.

La branche fonctionnelle comporte :

- La capture des besoins fonctionnels, cette étape consiste à déterminer ce que le système va réaliser en terme de métier. Elle qualifie au plus tôt le risque de produire un système inadapté aux utilisateurs.
- L'analyse des spécifications des besoins, cette étape consiste à étudier précisément la spécification des besoins fonctionnels.

La branche technique comporte :

- La capture des besoins techniques, cette étape consiste essentiellement à dégager les contraintes que l'application doit prendre en compte par exemple les contraintes de développement et les contraintes de performances.
- La conception générique, cette étape capitalise un savoir-faire technique. Elle consiste à définir les composants nécessaires.

La branche conception comporte :

Cette phase est la fusion des deux phases précédentes, permettent de mener une conception applicative et enfin la livraison d'une solution adaptée aux besoins des utilisateurs. Cette branche comporte les étapes suivantes.

- La conception préliminaire, elle intègre le modèle d'analyse fonctionnelle dans l'architecture technique.
- La conception détaillée, l'implémentation technique de l'application. On y trouve les diagrammes des classes et les diagrammes des séquences détaillant les interactions entre les composants du système pour les scénarios les plus complexes.
- Le codage, le développement des fonctionnalités.
- L'intégration, valider les fonctionnalités développées du système. [8]

5. Planification du projet

Pour planifier notre projet, nous avons utilisé le diagramme de Gantt qui est l'un des outils les plus efficaces pour permettre de visualiser l'état d'avancement des différentes activités qui

constituent un projet [9]. Dans cette partie nous représentons l'organigramme chronologique de la réalisation de notre projet représenté par la figure « Diagramme de Gantt du projet ». Cet organigramme comporte les principales tâches effectuées tout au long du projet qui sont représentés par la figure 1-7.

GANTT project		
Nom	Date de déb...	Date de fin
• Etude préliminaire et spécifi...	29/02/16	11/03/16
• Analyse des données de pro...	14/03/16	08/04/16
• Conception	28/03/16	08/04/16
• Réalisation	11/04/16	24/06/16
• Test et validation	18/05/16	24/06/16
• Rédaction du rapport	30/03/16	10/06/16

Figure 1-7 Répartition des activités du projet

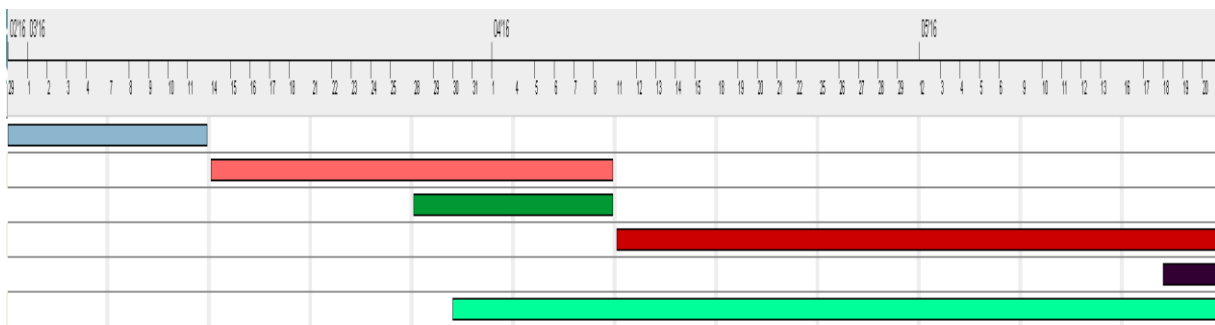


Figure 1-8 Diagramme de Gantt

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons présenté l'organisme d'accueil et son domaine d'activité, Nous avons aussi évoqué l'étude et la critique de l'existant, la solution proposée et notre choix de la méthode de travail. Dans le chapitre suivant, nous allons déterminer les besoins fonctionnels et non fonctionnels qui vont nous permettre de mieux clarifier notre projet.

Chapitre 2 : Analyse et Spécification des besoins

Introduction

Dans ce chapitre, nous abordons la phase d'analyse et spécification des besoins. Tout d'abord nous allons déterminer les acteurs, les besoins fonctionnels et non fonctionnels du projet à réaliser. Puis nous allons définir les cas d'utilisation principaux et nous allons finir par les besoins techniques.

1. Choix de langage de modélisation

❖ UML :

La conception d'un système d'information est une étape cruciale et essentielle pour le lancement d'un projet informatique, car il faut réfléchir à l'ensemble de l'organisation que nous devons mettre en place. La phase de conception nécessite des méthodes permettant de mettre en place un modèle sur lequel nous allons nous appuyer.

Dans le cadre de notre projet, notre choix s'est porté sur UML parce qu'il est international et il joue le rôle d'un support de communication performant, en facilitant la représentation et la compréhension des solutions. Sa notation formelle exprime visuellement la solution, ce qui rend l'évaluation des solutions plus faciles.

❖ Logiciel de modélisation :

StarUML est un langage de modélisation UML, qui gère la plupart des diagrammes spécifiés dans la norme UML 2.0. StarUML est disponible en open source par son éditeur, à la fin de son exploitation commerciale, sous une licence modifiée de GNU GPL. [10]

2. Spécification fonctionnelle

L'analyse et la spécification des besoins consistent à identifier les acteurs interagissant avec le système et associer à chacun d'eux un ensemble d'actions.

2.1. Identification des acteurs

Un acteur est une entité externe qui interagit avec le système. A chaque action d'un acteur, le système fournit un ensemble des services qui correspondent à ses besoins.

Dans notre système nous avons deux acteurs :

- L'Utilisateur
- Un administrateur

2.2. Besoins fonctionnels

Dans cette partie, nous évoquons l'ensemble des fonctionnalités que notre application doit offrir aux utilisateurs. En effet, le système à réaliser doit répondre aux besoins fonctionnels suivants :

Elaborer un entrepôt de données de production :

Cette étape consiste à réaliser un entrepôt de données qui collecte les données décisionnelles de production.

Consulter le tableau de bord :

Les deux acteurs de notre système peuvent consulter le tableau de bord qui se résume en une interface de suivi de production en temps réel et qui contient les informations suivantes :

- ✓ Le produit qui est en cours de fabrication, la ligne de production, l'opération, le poste, l'objectif de production par heure.
- ✓ La quantité de produits fabriqués depuis une période donnée.
- ✓ La tendance : l'accélération de production
- ✓ La quantité de produits refusés pendant la même période.

Paramétrer le tableau de bord :

L'utilisateur et l'administrateur ont la possibilité de paramétrer le tableau de bord selon leurs choix de mesures : Ils choisissent la ligne de production, le produit, l'opération, le poste, l'objectif de production par heure, le seuil d'alerte.

Paramétrer un rapport :

L'utilisateur et l'administrateur choisissent le type de rapport soit par ordre de fabrication ou par quantité. Ils sélectionnent le produit et le site de fabrication ainsi que la période s'il s'agit d'un rapport par quantité, la date planifiée de début et la date planifiée de fin ainsi que le site et s'il s'agit d'un rapport par ordre de fabrication.

Générer un rapport :

L'utilisateur et l'administrateur peuvent générer des rapports et l'exporter en PDF. Ce rapport contient toutes les informations d'un produit donnée (la quantité de produits fabriqués et refusés pendant une période donnée, s'il s'agit d'un rapport quantité, s'il s'agit d'un rapport par ordre de fabrication, la quantité de produits à fabriquer et la quantité déjà fabriquées),

Authentifier : L'utilisateur, et l'administrateur doivent s'authentifier afin d'accéder à leurs espaces dédiés.

Gérer les profils des utilisateurs :

L'administrateur de système a le droit d'ajouter ou supprimer un utilisateur ainsi que la modification des coordonnées d'un utilisateur.

2.3. Besoins non fonctionnels

Rapidité : le système doit offrir une réponse en temps réel pour les traitements prévus.

Ergonomie : les interfaces du système doivent être claires, faciles à utiliser et faciles à comprendre.

Confidentialité : les utilisateurs doivent s'authentifier par un identifiant et un mot de passe spécifiques.

2.4. Modélisation du contexte

Après avoir identifié les différents acteurs de notre système qui sont : l'Administrateur, l'utilisateur, nous détaillons par la suite les différents messages échangés entre le système et l'extérieur.

2.4.1. Identification des messages

Nous avons déjà identifié les différents acteurs de notre système qui sont : L'administrateur et l'utilisateur. Nous détaillons maintenant les différents messages échangés entre le système et l'extérieur dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 Identification des messages émis et reçus

Acteur	Messages émis	Messages reçus
Utilisateur, Administrateur	Demande de paramétrer un tableau de bord	Affichage des paramètres du tableau de bord
	Demande de consulter le tableau de bord	Affichage des résultats des paramètres du tableau de bord
	Demande de paramétrer un rapport par ordre de fabrication	Affichage des paramètres du rapport par ordre de fabrication
	Demande de générer un rapport par ordre de fabrication	Affichage des résultats des paramètres du rapport par ordre de fabrication
	Demande de paramétrer un rapport par quantité	Affichage des paramètres du rapport par quantité
	Demande de générer un rapport par quantité	Affichage des résultats des paramètres du rapport par quantité
Administrateur	Demande d'ajouter un utilisateur	Affichage de formulaire d'ajout
	Demande de modifier un utilisateur	Affichage des listes des utilisateurs pour sélectionner l'utilisateur souhaité et puis le modifier
	Demande de supprimer un utilisateur	Affichage des listes des utilisateurs pour sélectionner l'utilisateur souhaité puis le supprimer

2.4.2. Diagramme de contexte

Le diagramme de contexte synthétise les échanges de messages entre le système et les acteurs identifiés précédemment.

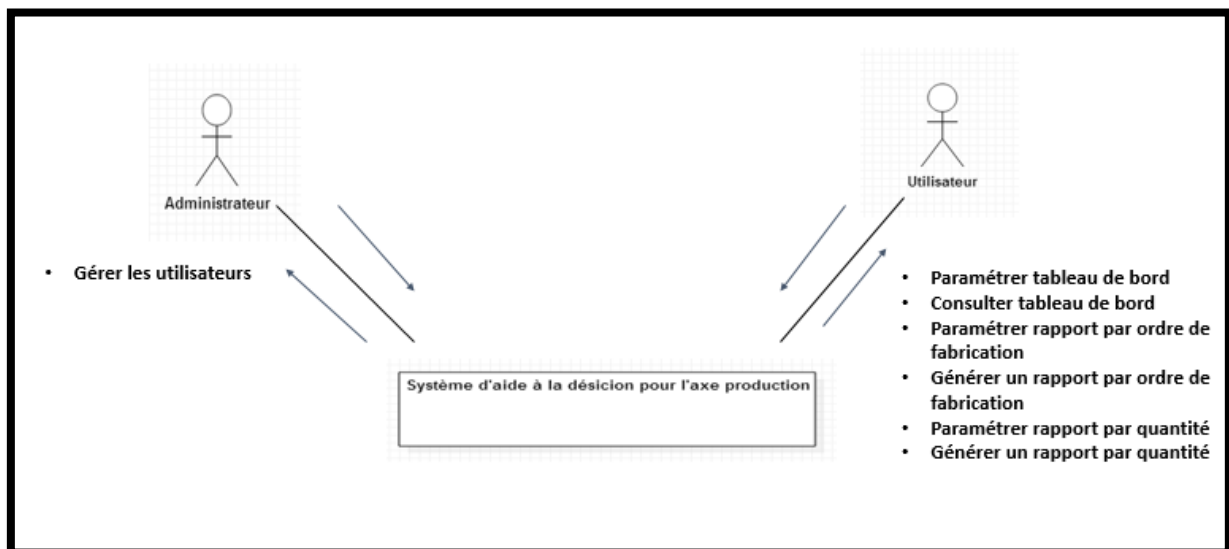


Figure 2-1 Diagramme de contexte

2.5. Identification et structuration des cas d'utilisation

Dans cette partie, nous allons détailler les fonctionnalités les plus importantes de notre système en décrivant leurs scénarios.

2.5.1. Diagramme de cas d'utilisation

Tout d'abord, nous allons présenter les fonctionnalités globales que notre système doit être capable de faire, ainsi l'interaction entre le système et les utilisateurs.

La figure ci-dessous présente le diagramme de cas d'utilisation global de notre système.

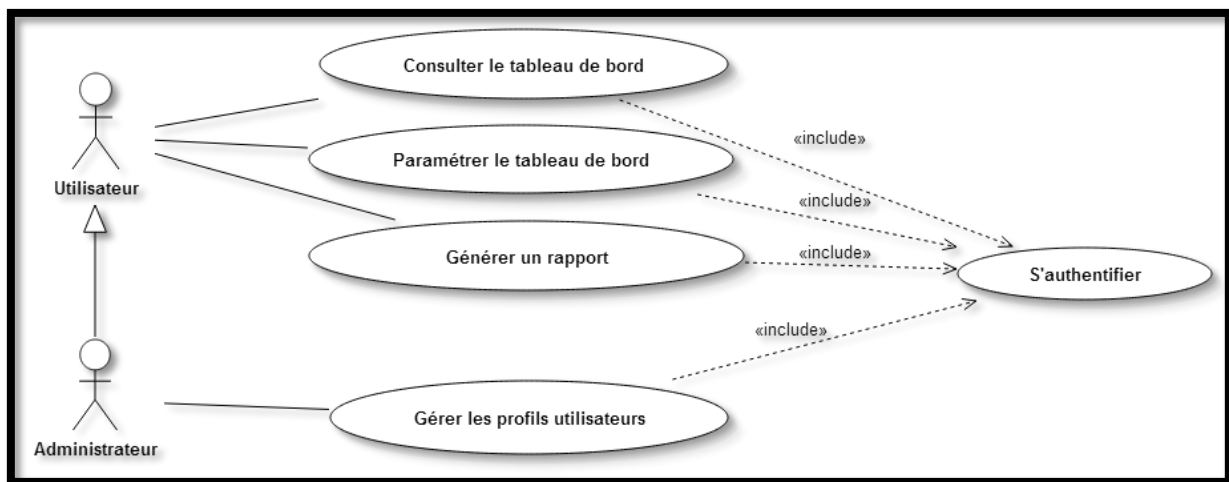


Figure 2-2 Diagramme de cas d'utilisation

2.5.2. Cas d'utilisation détaillés et leurs scénarios

Après avoir présenté le fonctionnement général de notre système, nous allons analyser les fonctionnalités les plus importantes du système et décrire les différents scénarios d'utilisation.

Cas d'utilisation « S'authentifier » :

Comme le cas d'utilisation « s'authentifier » est la première étape à faire pour accéder à notre système, nous allons représenter le raffinement de ce cas par la figure 2-3.

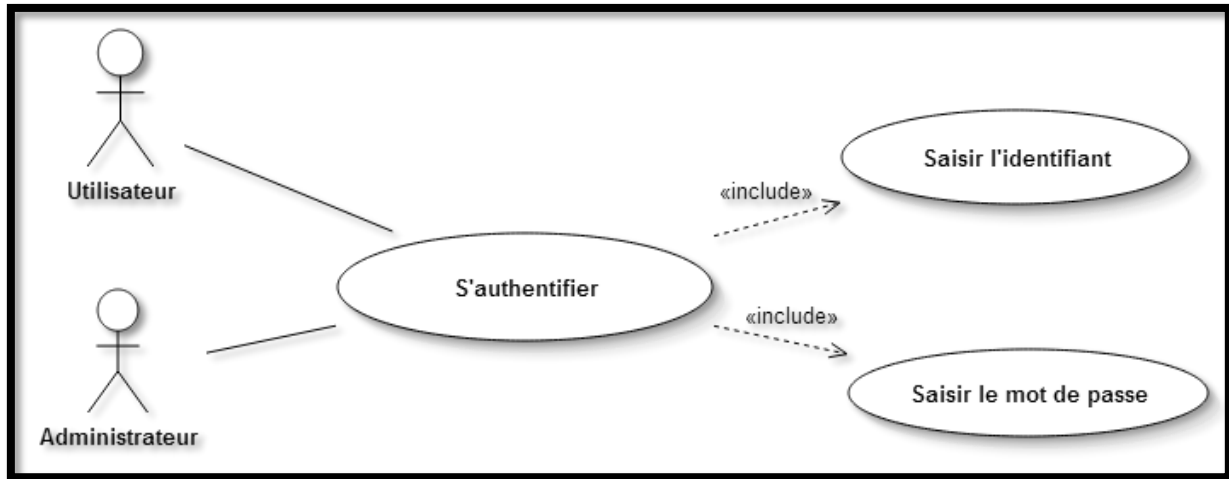


Figure 2-3 Cas d'utilisation "s'authentifier"

Pour détailler le cas d'utilisation « s'authentifier », nous allons décrire son scénario en utilisant une description textuelle montrée par le tableau 3.

Tableau 3 Description textuelle de cas "s'authentifier"

Titre	« S'authentifier »
Acteurs	Utilisateur, Administrateur
Précondition	L'utilisateur doit être enregistré dans la base de données par ses identifiants.
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le système affiche le formulaire d'authentification. 2. L'utilisateur remplit le formulaire par ses identifiants. 3. Le système vérifie les informations saisies et redirige l'utilisateur à la page d'accueil.
Post condition	L'utilisateur est connecté à l'application.
Exception	Si les champs sont invalides, il y aura une demande de vérification des champs.

Cas d'utilisation « Consulter tableau de bord » :

Le raffinement de ce cas d'utilisation « Consulter tableau de bord » est décrit dans la figure 2.4.

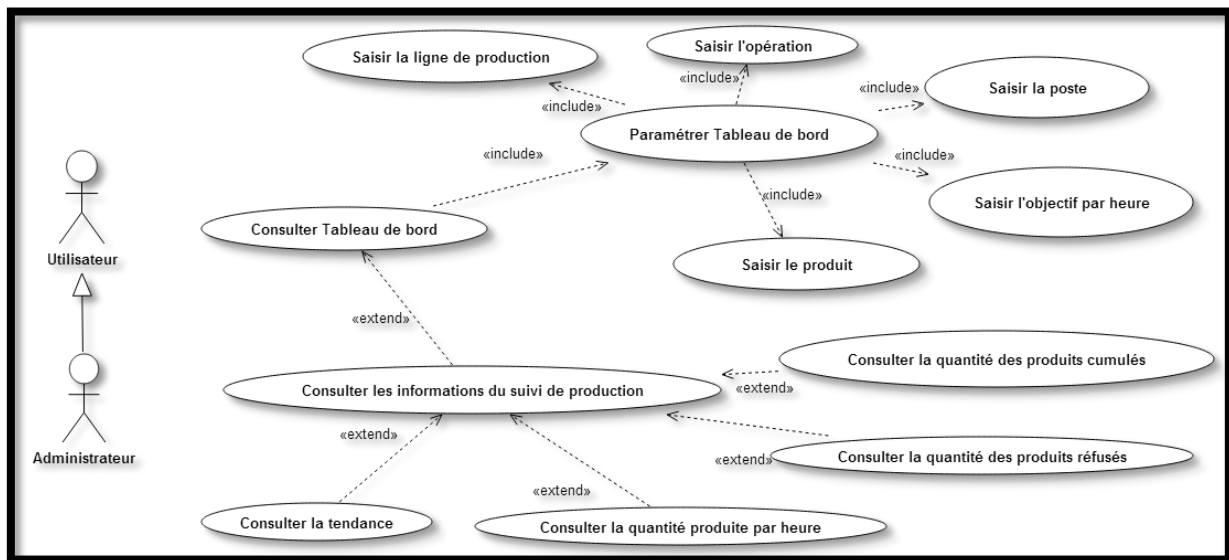


Figure 2-4 Cas d'utilisation "Consulter tableau de bord"

Pour mieux comprendre ce cas d'utilisation, nous allons décrire son scénario en utilisant la description textuelle.

Tableau 4 Description textuelle du cas "Consulter tableau de bord"

Titre	« Consulter tableau de bord »
Acteurs	Utilisateur, Administrateur
Précondition	L'utilisateur doit être connecté à l'application
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1- L'utilisateur sélectionne les paramètres de tableau de bord : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La ligne de production ▪ L'opération ▪ La poste ▪ Le produit ▪ Le seuil d'alerte 2- L'utilisateur valide ses choix. 3- Le système calcule selon le choix de l'utilisateur les quantités à afficher.
Post Condition	L'utilisateur consulte l'interface de suivi de production.

Cas d'utilisation «Générer un rapport par ordre de fabrication » :

La figure 2-5 suivante représente le cas d'utilisation « Générer un rapport par ordre de fabrication ».

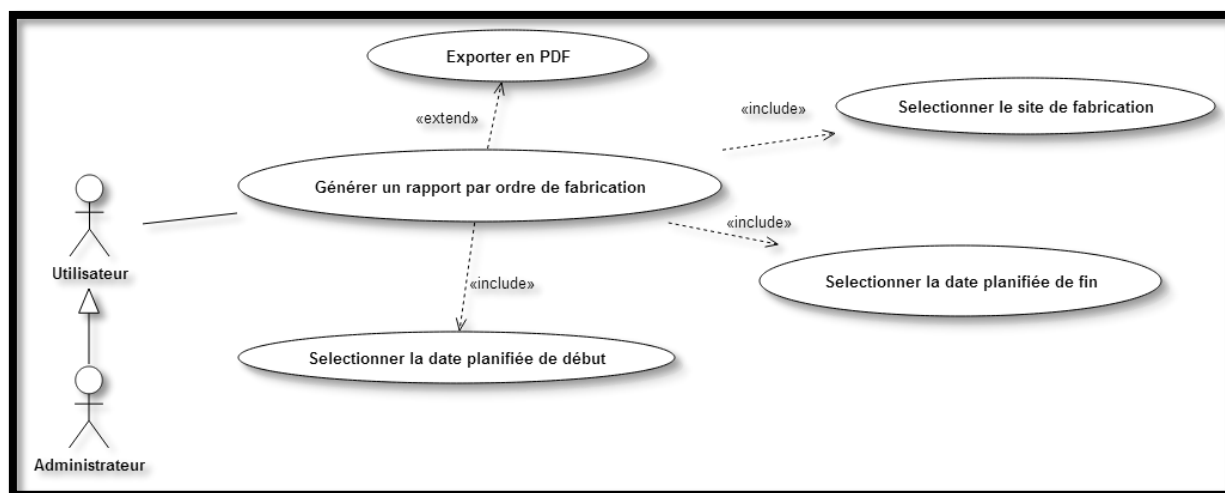


Figure 2-5 Cas d'utilisation "Générer un rapport par ordre de fabrication"

Nous avons représenté sa description textuelle par le tableau suivant.

Tableau 5 Description textuelle de cas "Générer un rapport par ordre de fabrication"

Titre	« Générer un rapport par ordre de fabrication »
Acteurs	Utilisateur, Administrateur
Précondition	L'utilisateur doit être connecté à l'application
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1- L'utilisateur choisit <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le site ▪ La date de début planifié ▪ La date de fin planifiée 2- Le système génère un rapport selon les données saisies par l'utilisateur
Post Condition	Un rapport est généré à l'utilisateur
Exception	Aucun produit fabriqué pendant cette période par le site sélectionné.

Cas d'utilisation « Générer un rapport par quantité » :

La figure 2.6 illustre le diagramme de cas d'utilisation détaillé de cas « Générer un rapport par quantité »

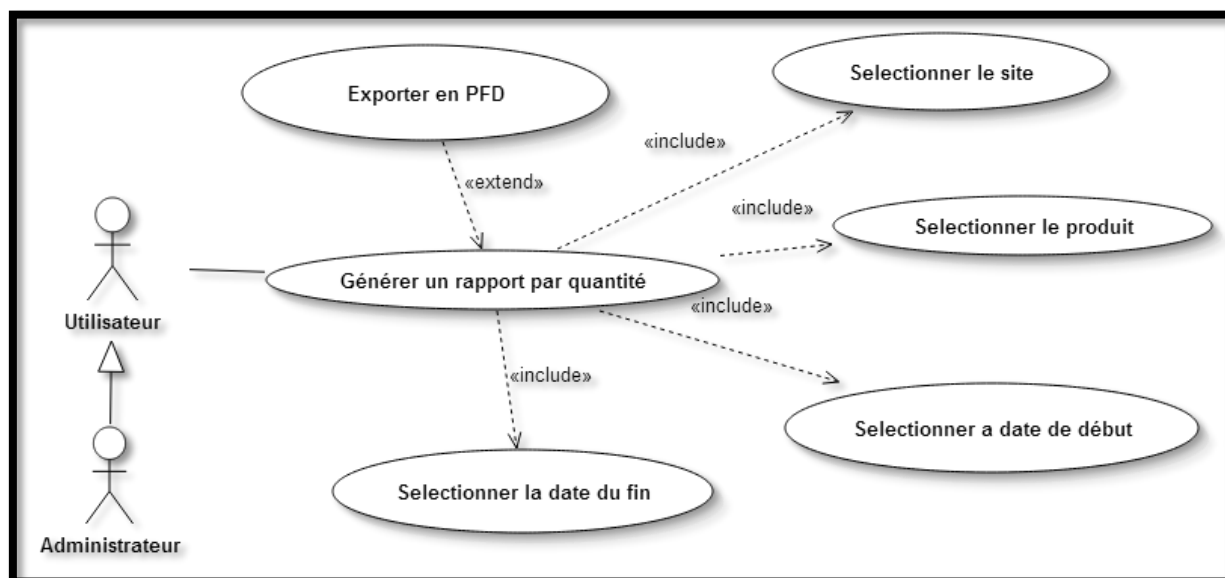


Figure 2-6 Cas d'utilisation "Générer un rapport par quantité"

Le tableau 6 représente la description textuelle associé au cas d'utilisation « Générer un rapport par quantité ».

Tableau 6 Description textuelle « Générer un rapport par quantité »

Titre	« Générer un rapport par quantité»
Acteurs	Utilisateur, Administrateur
Précondition	L'utilisateur doit être connecté à l'application
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1- L'utilisateur clique sur le menu « rapport par quantité » 2- L'utilisateur choisit <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le produit ▪ Le site ▪ La date de début ▪ La date de fin 3- Le système génère un rapport selon les données saisies par l'utilisateur.
Post condition	Un rapport est généré pour l'utilisateur

Cas d'utilisation «Ajouter utilisateur » :

La figure 2.7 présente le raffinement de cas d'utilisation « Ajouter Utilisateur ».

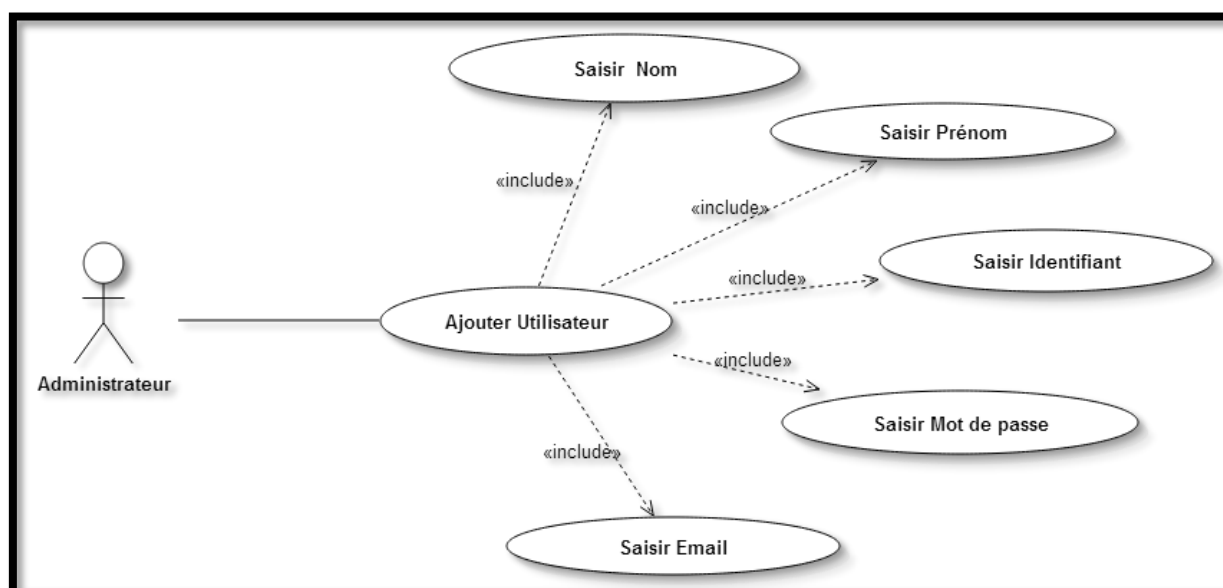


Figure 2-7 Cas d'utilisation "Ajouter Utilisateur"

Le tableau 7 représente la description textuelle de cas « Ajouter Utilisateur »

Tableau 7 Description textuelle "Ajouter Utilisateur"

Titre	« Ajouter Utilisateur »
Acteurs	Administrateur
Pré condition	L'administrateur doit être connecté à l'application
Description	<ol style="list-style-type: none"> 1- L'administrateur clique sur le menu « Ajouter utilisateur » 2- Le système affiche l'interface dédié à l'ajout de l'interface. 3- L'administrateur remplit le formulaire d'ajout qui contient les champs suivants : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le nom ▪ Le prénom ▪ Le mail ▪ L'identifiant ▪ Le mot de passe 4- Le système vérifie les champs saisis et enregistre le nouveau utilisateur.
Post Condition	Un nouvel utilisateur est enregistré dans la base de données
Exception	L'utilisateur est déjà existant dans la base de données

3. Spécification technique

La spécification des besoins techniques représente les besoins du client en matière d'exigences et contraintes techniques.

3.1. Besoins techniques

Pour notre projet nous listons les besoins techniques suivants :

Maintenance : Le code doit être facile à maintenir afin de permettre sa réutilisation ou bien l'ajout/suppression de certaines fonctionnalités.

Portabilité : le système doit pouvoir fonctionner facilement dans différents environnements d'exécution.

L'extensibilité : le système doit permettre la possibilité de l'intégration des nouvelles fonctionnalités sans compromettre son intégrité et sa fiabilité.

Performance : temps de réponse rapide, chargement de l'application.

L'identification des besoins techniques est une phase essentielle dans notre cycle de vie en Y, car elle impacte l'architecture générale du notre projet.

3.2. Choix technologique

3.2.1. JAVA

Java est un langage de programmation à usage général, évolué et orienté objet développé par Sun Microsystems. Java est notamment utilisée pour le développement d'applications d'entreprises. L'une de ses avantages est sa portabilité, une fois notre programme créé il fonctionnera automatiquement sous Windows, Mac, Linux, etc.

Java 1.7 assure une forte compatibilité ascendante avec les versions antérieures de la plate-forme car les nouvelles fonctionnalités sont des ajouts. Ceci permet de préserver les compétences des développeurs et les investissements qui ont pu être faits dans la technologie Java. [11]

3.2.2. Java Enterprise Edition (JEE)

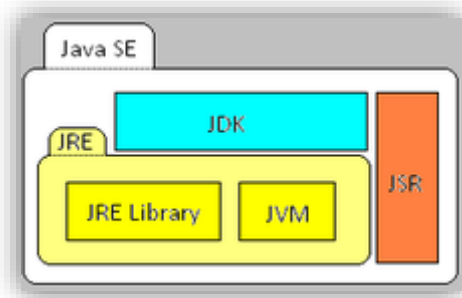


Figure 2-8 Plateforme JEE

La plate-forme Java Enterprise Edition (JEE) est construite sur le langage Java et la plate-forme Java SE. Elle est en fait un ensemble de technologies et API conçus pour faciliter le développement d'applications web robustes et distribuées, déployées et exécutées sur un serveur d'applications.[12]

3.2.3. Hibernate

Hibernate est une solution open source qui permet de faciliter la problématique de persistance de données. Il nous permet donc de mettre en place, dans notre application, une couche de mapping objet-relationnel entre notre modèle métier « objet » et notre entrepôt de données. Hibernate donne la possibilité d'être utilisé aussi bien dans un développement client lourd, que dans un environnement web léger de type Apache Tomcat (qui est le cas de notre projet) ou dans un environnement JEE complet. Il apporte une solution aux problèmes d'adaptation entre le paradigme objet et les Système de Gestion de Base de Données (SGBD), en remplaçant les accès à la base de données par des appels à des méthodes objet de haut niveau. [13]

3.2.4. Maven



Figure 2-9 Logo Maven

Maven est un outil de construction de projet (build) open source développé par la fondation Apache. Il permet de faciliter et d'automatiser certaines tâches de la gestion d'un projet Java.

Il permet notamment de gérer des dépendances vis-à-vis des bibliothèques nécessaires au projet.
[14]

3.2.5. Java Server Pages

Java Server Pages est une technique basée sur Java qui permet de créer dynamiquement du code HTML et XML ou tout autre type de pages web.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons identifié les différentes fonctionnalités de notre système. De même, nous avons analysé les différents cas d'utilisations. Ensuite nous avons élaboré les besoins non fonctionnels et les aspects techniques que nous allons l'utiliser pour atteindre nos objectifs.

Dans le chapitre suivant, nous allons présenter la conception de notre application.

Chapitre 3: Conception

Introduction

Ce chapitre décrit la conception de notre système. Cette phase représente une étape importante de réflexion dans le cycle de développement après la phase de l'analyse et de spécification. Dans un premier lieu, nous allons exposer la conception préliminaire dont l'objectif est d'associer les deux branches fonctionnelle et technique du processus 2TUP. Par la suite, nous allons détailler l'architecture applicative à travers la conception de l'entrepôt de données et les diagrammes de séquences.

1. Conception préliminaire

Dans cette partie, nous entamons la conception préliminaire pour définir notre projet en couches logicielles. Pour cela, nous commencerons par introduire l'architecture 3 tiers sur laquelle se base notre solution. Ensuite, nous aborderons le modèle en couches, puis nous présenterons le patron de conception.

1.1. Architecture 3 tiers

Une architecture 3-tiers est constituée de trois parties suivantes :

Le client : le demandeur de ressources.

Le serveur d'application : le serveur chargé de fournir les ressources.

Le serveur de données : c'est le fournisseur des données au serveur d'application.

Dans l'architecture 3-tiers, les applications sont délocalisées, c'est-à-dire que chaque serveur est dédié pour une tâche spécifiée, comme l'explique la figure 3-1.

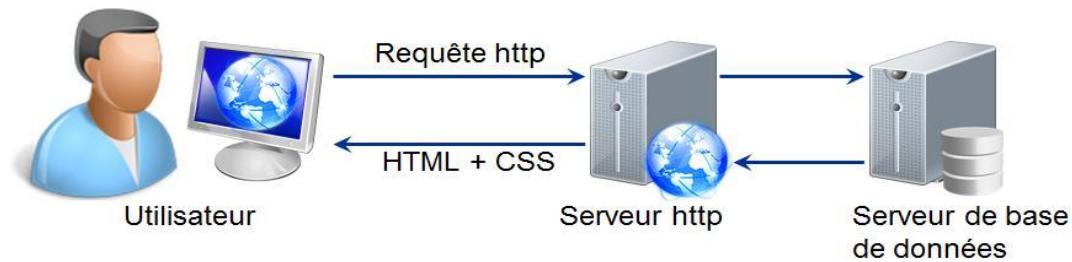


Figure 3-1 Architecture 3-tiers

Les avantages de l'architecture 3-tiers sont principalement :

1. Les requêtes clients vers le serveur sont flexibles. Elles sont basées sur le langage SQL où les clients ne spécifient que les paramètres et des structures de données pour les valeurs de retour.
2. Cette flexibilité permet à une entreprise d'envisager dans le cadre d'une architecture 3-tiers une grande souplesse pour l'introduction de toutes nouvelles applications.
3. La séparation qui existe entre les serveurs et le SGBD permet une spécialisation des développeurs sur chaque tiers de l'architecture.
4. La portabilité du tiers serveur permet d'envisager une allocation et ou modification dynamique aux grés des besoins évolutifs au sein d'une entreprise. [15]

1.2. Modèle en couches

Ce modèle logique d'architecture applicative est constitué de trois couches logicielles séparées. Ainsi l'application est composée de trois couches complètement indépendantes.

Le modèle en couche sépare les couches présentations, traitement et accès aux données (voir figure 3-2). L'indépendance entre les trois couches permet qu'un changement au niveau d'une couche n'ait pas d'impact sur les autres.

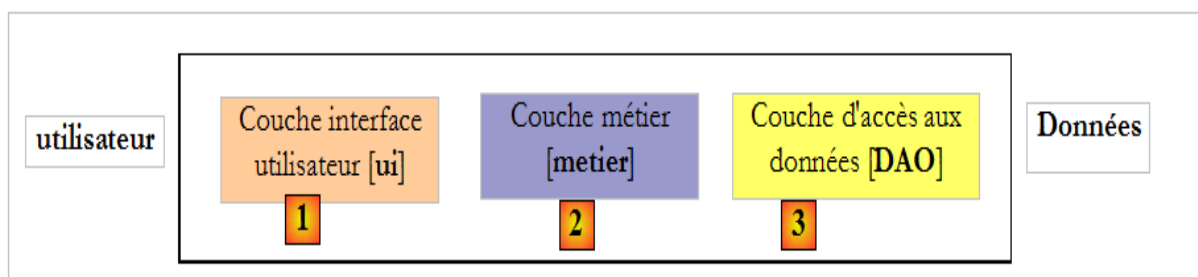





Figure 3-2 Architecture du modèle en couche

-  Couche interface utilisateur: elle peut être un navigateur web ou une simple interface cliente. En fait, c'est l'interface interactive avec les utilisateurs. Elle présente comme bénéfice une simplicité et une facilité d'utilisation. Elle permet aux utilisateurs de l'application de manipuler d'une manière lisible des données complexes. Cette couche assure le lien entre les requêtes de l'utilisateur et la couche métier. Elle présente ainsi les informations retournées par le traitement des requêtes.
-  Couche métier: c'est la couche qui applique les règles (la logique de l'application). Dans cette couche, on se préoccupe pas de savoir d'où viennent les données, ni où vont les résultats produits. Elle constitue les fonctionnalités et les traitements propres à l'application.
-  Couche d'accès aux données : c'est la couche qui fournit à la couche 2 les données. C'est la couche la plus basse de notre système. Elle est implémentée selon le principe de mapping Objet-relationnel. Ce principe permet de manipuler les données de la base de données sous forme d'objet défini dans un ensemble des classes. Ce concept consiste à mettre en correspondance chaque table de la base de données avec une classe dont le nom et les attributs sont identiques au nom et aux champs de la table considérée. [16]

1.3. Modèle Model, View, Controler (MVC)

Notre application se base sur le modèle en couche. Pour garantir que les couches communiquent entre eux toutes en restant indépendantes, nous avons eu recours au patron de conception MVC dont l'architecture est illustrée par la figure 3-3.

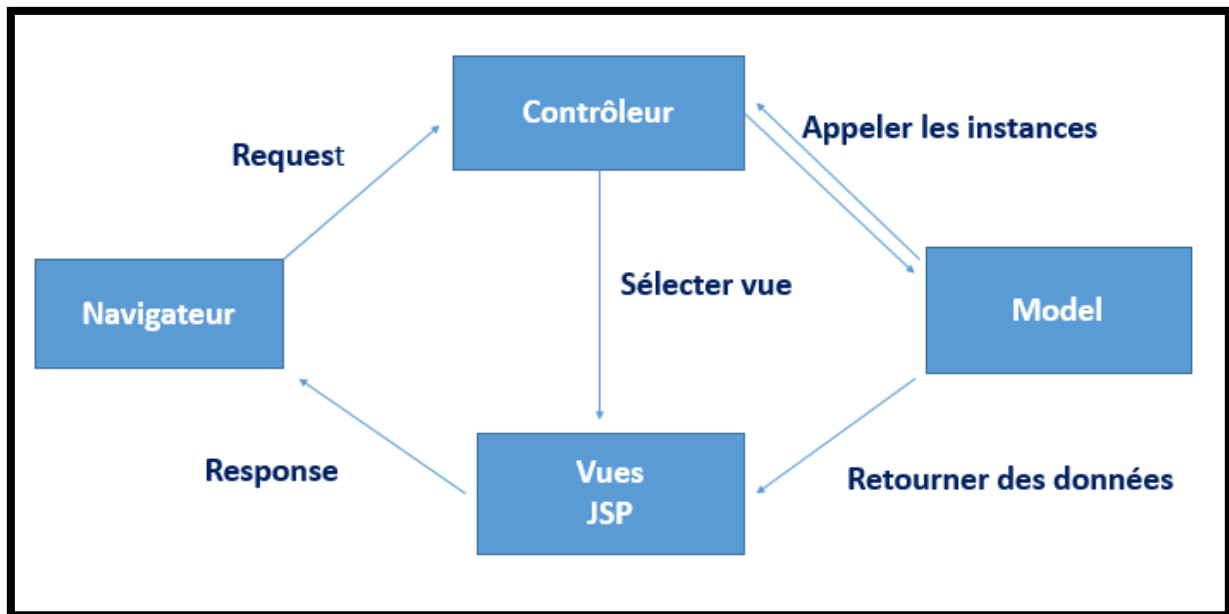


Figure 3-3 Modèle MVC

Le modèle MVC est un concept d'architecture qui propose une séparation entre trois entités :

- Le modèle : Il représente les données de l'application généralement stockées dans une base de données
- La vue : elle représente l'interface graphique
- Le contrôleur : Il se charge de la gestion des actions sur la vue

2. Conception détaillée

Dans cette partie, nous allons aborder la conception détaillée de notre projet. Dans une première étape, nous allons commencer par la conception de l'entrepôt de données. Ensuite, nous allons décrire le diagramme de classe d'authentification et la vue dynamique de l'application.

2.1. Conception de l'entrepôt de données

Pour alimenter et rafraichir notre système par les données appropriées, nous allons tout d'abord concevoir notre entrepôt de données qui va maintenir cette tâche. Dans cette partie nous allons définir le terme entrepôt de données, ainsi que son architecture fonctionnelle. Ensuite, nous allons présenter notre entrepôt de données.

2.1.1. Définition de l'entrepôt de données

Un entrepôt de données est une base de données qui contient un ensemble de données utilisés dans le contexte de l'analyse décisionnelle et la prise de décision. C'est une représentation centralisée de l'ensemble de données de l'entreprise.

Un entrepôt de données possède les caractéristiques suivantes :

Orienté sujet : les données sont organisées par thème afin de pouvoir réaliser des analyses sur les sujets et analyser le processus dans le temps.

Intégré : les données alimentant une base de données sont hétérogènes, issues de différentes activités de production. Il s'agit donc de les intégrer et de leurs donner un sens unique compréhensible par tous les utilisateurs.

Historié : Les données introduites dans l'entrepôt de données sont historiées pour suivre dans le temps l'évolution des différentes valeurs des indicateurs à réaliser.

Non volatile : Dans l'entrepôt de données on a qu'un accès en lecture aux données ni suppression ni mise à jour de données comme la montre la figure 3-4. [17]

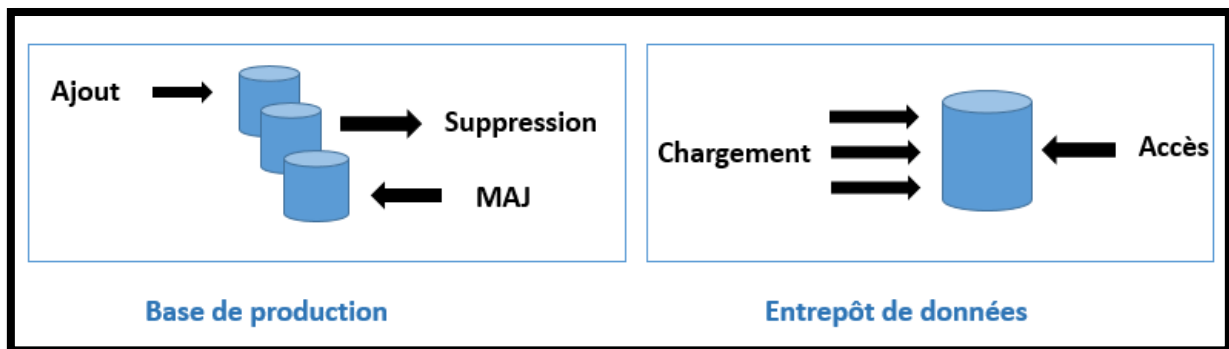


Figure 3-4 Accès en lecture dans l'entrepôt de données

2.1.2. Architecture fonctionnelle d'un entrepôt de données

L'architecture fonctionnelle d'un entrepôt de données se résume dans les trois niveaux représentés dans la figure 3-5

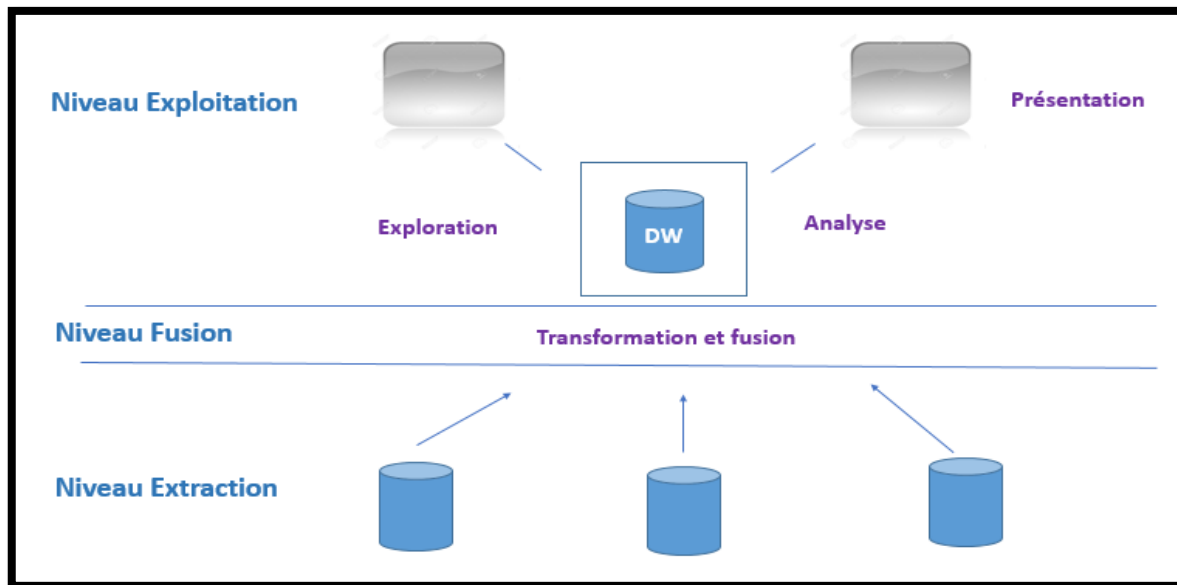


Figure 3-5 Architecture fonctionnelle d'un entrepôt de données

Niveau extraction :

Extraction des données de base de données opérationnelles (SGBD traditionnel en On Line Transaction Processing OLAP).

Niveau fusion :

Intégration, chargement et stockage des données dans l'entrepôt de données organisées.

Niveau exploitation :

Ce niveau consiste à exploiter les données stockées dans l'entrepôt de données dans des rapports, tableaux de bord, graphiques divers etc.

2.1.3. Modélisation de l'entrepôt de données

Dans cette partie, nous allons détailler notre entrepôt de données qui se compose d'une table de faits. C'est la table centrale du modèle dimensionnel, elle contient les valeurs numériques de ce qu'on désire mesurer afin d'appliquer des fonctions multi ligne (SUM, COUNT, AVG,...) et des clés étrangères vers les dimensions.

La table de dimension est une table qui représente les axes d'analyse. Elle contient les détails sur le fait. La figure 3-6 représente le modèle dimensionnel de l'entrepôt de données que nous avons adopté après une étude approfondie.

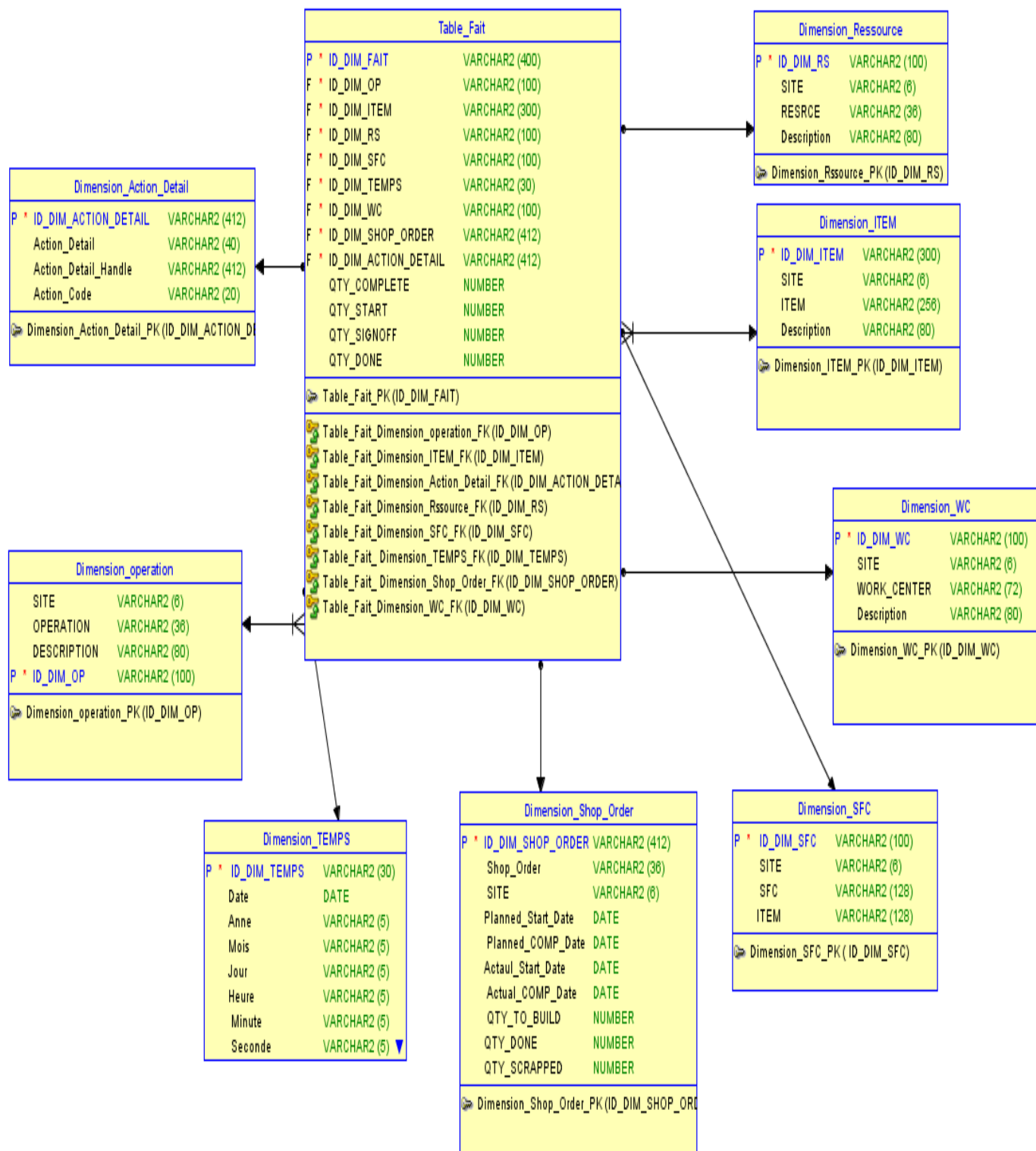


Figure 3-6 Modèle dimensionnel de l'entrepôt de données

Dans la prochaine partie, nous allons décrire brièvement la signification de chaque attribut présenté dans chaque table de notre entrepôt de données.

Signification des attributs de la table Dimension_Operation :

Tableau 8 Dimension Opération

ATTRIBUT	SIGNIFICATION
ID_DIM_OP	clé primaire de la table Dimension_Operation.
OPERATION	nom de l'opération qui se déroule.
DESCRIPTION	description de l'opération.
SITE	nom de l'atelier de fabrication où se déroulent les activités de production.

Signification des attributs de la table Dimension_Ressource :

Tableau 9 Dimension Ressource

ATTRIBUT	SIGNIFICATION
ID_DIM_RS	clé primaire de la table Dimension_Ressource
RESRCE	nom du poste dans lequel se déroule une opération
DESCRIPTION	description du poste.
SITE	nom de l'atelier de fabrication où se trouve le poste.

Signification des attributs de la table Dimension_ITEM :

Tableau 10 Dimension ITEM

ATTRIBUT	SIGNIFICATION
ID_DIM_ITEM	clé primaire de la table Dimension_ITEM
ITEM	nom du produit qui est en train d'être fabriqué.
DESCRIPTION	description de l'ITEM qui est produit.
SITE	l'atelier de fabrication dont laquelle se passe la production de ce produit.

Signification des attributs de la table Dimension_WC :

Tableau 11 Dimension Ligne

ATTRIBUT	SIGNIFICATION
ID_DIM_WC	clé primaire de la table Dimension_WC
WORK_CENTER	nom de la ligne de production dont laquelle se déroule la fabrication d'un produit donné.
DESCRIPTION	description de la ligne de production.
SITE	nom de l'atelier de fabrication à laquelle appartient la ligne de production.

Signification des attributs de la table Dimension_Action_Detail :

Tableau 12 Dimension Action_Detail

ATTRIBUT	SIGNIFICATION
ID_DIM_ACTION_DETAIL	clé primaire de la table Dimension_Action_Detail
ACTION_DETAIL_HANDLE	C'est le champ qui comporte le détail de l'action qui est produit à un instant donnée.
ACTIO_CODE	Ce champ fournit le résultat de l'action qui se déroule qu'elle soit fini ou bien en cours etc.

Signification des attributs de la table Dimension_SFC :

Tableau 13 Dimension SFC

ATTRIBUT	SIGNIFICATION
ID_DIM_SFC	clé primaire de la table Dimension_SFC
SFC	C'est l'identifiant de produit
ITEM	C'est le nom du produit
SITE	C'est le nom de l'atelier

Signification des attributs de la table Dimension_Shop_Order :

Tableau 14 Dimension Ordre de fabrication

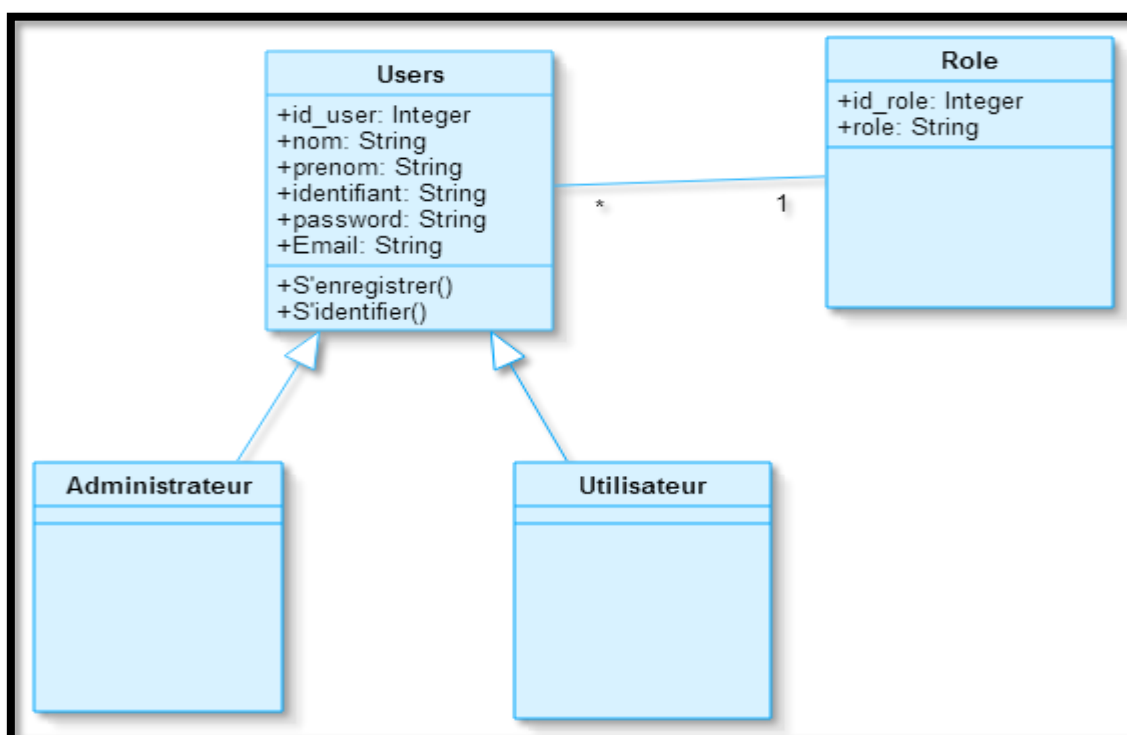
ATTRIBUT	SIGNIFICATION
ID_DIM_SHOP_ORDER	La clé primaire de la table Dimension_Shop_Order
SHOP_ORDER	C'est l'ordre de fabrication pour la production d'un produit donné.
SITE	C'est le site dont lequel va se faire cet ordre de fabrication
PLANNED_START_DATE	C'est la date planifiée de début à partir laquelle va commencer l'ordre de fabrication
PLANNED_COMP_DATE	C'est la date planifiée pour la fin de l'ordre de fabrication
ACTUAL_START_DATE	La date à laquelle l'ordre de fabrication a commencé
ACTUAL_COMP_DATE	La date à laquelle l'ordre de fabrication a fini
QTY_TO_BUILD	C'est la quantité qu'on va construire dans cet ordre de fabrication
QTY_DONE	C'est la quantité déjà fabriqué dans cet ordre de fabrication
QTY_SCRAPPED	C'est la quantité des produits mis au rebut

Signification des attributs de la table de fait :*Tableau 15 Table des faits*

ATTRIBUT	SIGNIFICATION
ID_TABLE_FAIT	La clé primaire de la table de fait
QTY_START	C'est la quantité en cours de fabrication
QTY_COMPLETE	C'est la quantité qui a terminé une opération donnée
QTY_SIGNOFF	C'est la quantité qui a terminé toutes les opérations
QTY_DONE	C'est la quantité des produits fabriqués
QTY_SCRAPPED	C'est la quantité des produits mis au rebut

2.2. Diagramme de classe d'authentification

La figure 3-7 représente le diagramme de classe d'authentification.

*Figure 3-7 Diagramme de classe d'authentification***2.3. Vue dynamique**

La vue dynamique de notre système est basée sur les interactions entre les différents objets qui le composent en prenant compte du facteur temps.

Pour la décrire, nous avons eu recours au diagramme de séquence sur quelques diagrammes de cas d'utilisations.

2.3.1. Diagramme de séquence de « Consulter tableau de bord »

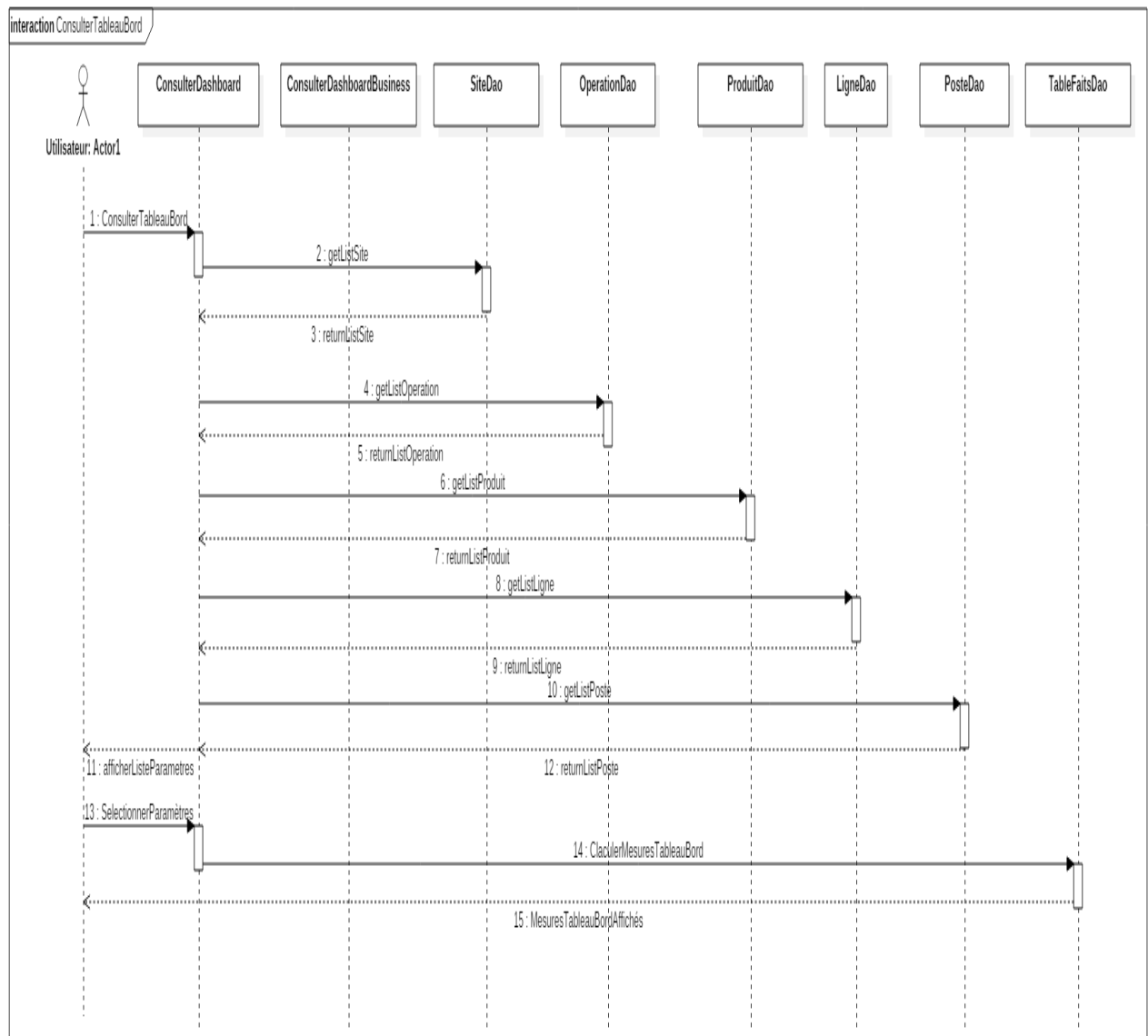


Figure 3-8 Diagramme de séquence "Consulter Tableau de bord"

2.3.2. Diagramme de séquence générer rapport par ordre de fabrication

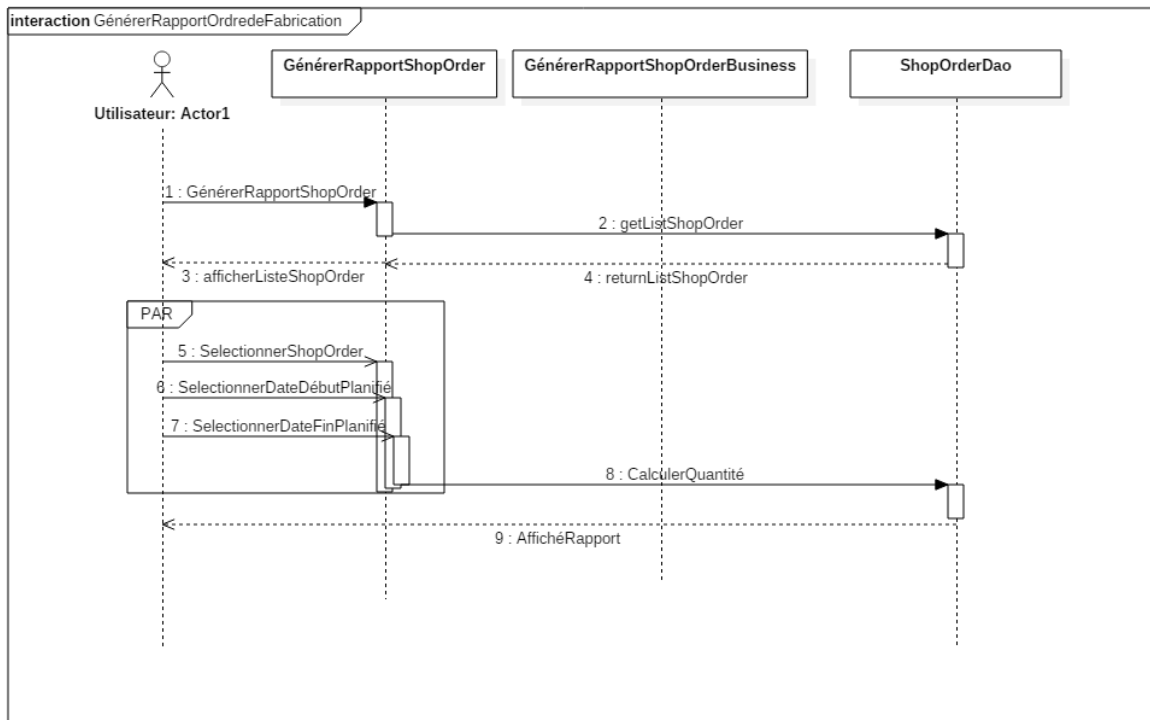


Figure 3-9 Diagramme de séquence "générer un rapport par ordre de fabrication"

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la conception de l'application. Nous avons fourni, dans un premier lieu, une conception globale qui décrit l'organisation de notre système. Ensuite, nous avons présenté la conception détaillée de l'application à travers la conception de l'entrepôt de données, et quelques digrammes de séquences.

Dans le chapitre suivant, nous allons nous intéresser à l'implémentation du notre système en se basant sur la conception détaillée de ce chapitre.

Chapitre 4 : Réalisation

Introduction

Dans ce chapitre, nous allons nous focaliser sur les aspects techniques liés à l'implémentation et la mise en œuvre de notre système d'aide à la décision. Nous allons commencer par la description de l'environnement matériel et logiciel tout en donnant un aperçu sur le travail accompli au cours de la période de l'implémentation.

1. Environnement et outils de travail

Dans cette partie, nous allons présenter les outils matériels et logiciels que nous avons utilisé.

1.1. Environnement matériel

Pour la réalisation de cette application nous avons disposé d'un PC portable ayant les caractéristiques suivantes :

Processeur : Intel® Core™ i7-2450M CPU @ 1.60 GHZ

Mémoire installée : 8.00 Go

Disque dur : 243 Go

Système d'exploitation : Windows 8.1. Entreprise

1.2. Environnement logiciel

Tout le long de développement, nous nous sommes servi de l'environnement logiciel suivant.

1.2.1. Eclipse Mars 2.0



Figure 4-1 logo Eclipse

Eclipse est un projet, décliné et organisée en un ensemble de sous projets de développements logiciel de la fondation Eclipse visant à développer un environnement de production logiciels libre qui soit extensible, universelle et polyvalent, en s'appuyant principalement sur Java. [18]

1.2.2. Apache Tomcat 7.0



Figure 4-2 Logo Apache Tomcat

Apache Tomcat est un conteneur web libre de servlets et JSP Java EE. Issu du projet Jakarta. C'est un des nombreux projets de l'Apache Software Foundation. Il implémente les spécifications des servlets et des JSP du Java Community Process, est paramétrable par des fichiers XML et de propriétés, et inclut des outils pour la configuration et la gestion. Il comporte également un serveur http. [19]

1.2.3. Oracle Database 11g



Figure 4-3 Logo Oracle Database 11 g

Oracle Database est un système de gestion de base de données relationnelle qui peut être qualifié aussi un système de gestion de base de données relationnel-objet fourni par Oracle Corporation.

1.2.4. SQL Developer



Figure 4-4 Logo SQL Developer

Oracle SQL Developer est un environnement de développement intégré (EDI) multiplateforme, open source fourni par Oracle Corporation et utilisant la technologie Java, c'est un outil qui permet d'interroger des bases de données Oracle à l'aide du langage SQL. [20]

1.2.5. Talend open studio for data integration



Figure 4-5 Logo de Talend Open Studio

Talend open studio est un logiciel open source, développé par la société Talend qui est un éditeur de logiciel spécialisé dans l'intégration et la gestion des données. C'est un outil ETL consiste à extraire les données d'une source de données, les manipuler pour le transformer, et charger ces nouvelles données dans une cible. [21]

2. Phase d'implémentation

Dans cette partie, nous allons exposer l'implémentation des deux parties : l'entrepôt de données ainsi que les IHM de notre système.

2.1. Implémentation de l'entrepôt de données

Dans cette partie, nous allons exposer d'une façon détaillé l'implémentation de l'entrepôt de données à travers la présentation des structures de quelques dimensions et du table des faits ainsi que des imprimes écrans sur quelques job ETL.

2.1.1. Dimensions et table des faits

L'entrepôt de données se situe dans une instance du serveur de base de données oracle. Notre entrepôt de données se compose de huit tables de dimension (Dimension_Ressource,

Dimension_ITEM, Dimension_SFC, Dimension_Shop_Order, Dimension_TEMPS, Dimension_Operation, Dimension_Action_Detail) et une table des faits.

Les figures 4-6,4-7,4-8 et 4-9 représentent respectivement les tables des dimensions Shop_Order, Temps et ITEM et la table des faits.


Colonne	Db Column	Clé	Type	Type de ...	<input checked="" type="checkbox"/> N..	Modèle date (Ct...	Length	Precision	Défaut	Comme...
 ID_DIM_SHOP	ID_DIM_SHOP	<input checked="" type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		412	0		
SHOP_ORDER	SHOP_ORDER	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		36	0		
SITE	SITE	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		6	0		
QTY_TO_BUILD	QTY_TO_BUILD	<input type="checkbox"/>	BigDeci...	DEC	<input checked="" type="checkbox"/>		38	0		
QTY_RELEASED	QTY_RELEASED	<input type="checkbox"/>	BigDeci...	DEC	<input checked="" type="checkbox"/>		38	0		
PLANNED_START_DATE	PLANNED_START_DATE	<input type="checkbox"/>	Date	DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	"dd-MM-yyyy"	7	0		
PLANNED_COMP_DATE	PLANNED_COMP_DATE	<input type="checkbox"/>	Date	DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	"dd-MM-yyyy"	7	0		
ACTUAL_START_DATE	ACTUAL_START_DATE	<input type="checkbox"/>	Date	DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	"dd-MM-yyyy"	7	0		
ACTUAL_COMP_DATE	ACTUAL_COMP_DATE	<input type="checkbox"/>	Date	DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	"dd-MM-yyyy"	7	0		
QTY_DONE	QTY_DONE	<input type="checkbox"/>	BigDeci...	DEC	<input checked="" type="checkbox"/>		38	0		
QTY_SCRAPPED	QTY_SCRAPPED	<input type="checkbox"/>	BigDeci...	DEC	<input checked="" type="checkbox"/>		38	0		

Figure 4-6 Table de dimension Shop_Order


Colonne	Db Column	Clé	Type	Type de...	<input checked="" type="checkbox"/> N..	Modèle date (C...	Length	Precision	Défaut	Comme...
 ID_DIM_TEMPS	ID_DIM_TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		30			
date	date	<input type="checkbox"/>	Date	DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	"dd-MM-yyyy"	7	0		
anne	anne	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		5	0		
mois	mois	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		5	0		
jour	jour	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		5	0		
heure	heure	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		5	0		
minute	minute	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		5	0		
seconde	seconde	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		5	0		
milliSec	milliSec	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		5	0		

Figure 4-7 Table dimension Temps


Colonne	Db Column	Clé	Type	Type de...	<input checked="" type="checkbox"/> N..	Modèle date (...)	Length	Precision
 ID_DIM_ITEM	ID_DIM_ITEM	<input checked="" type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		300	0
SITE	SITE	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		6	0
ITEM	ITEM	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		256	0
REVISION	REVISION	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		40	0
DESCRIPTION	DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>		80	0

Figure 4-8 Table de dimension Temps


tOracleOutput_1 (Output)											
Colonne	Db Column	Clé	Type	Type de ...	<input checked="" type="checkbox"/>	N.	Modèle date (Ct...	Length	Precision	Défaut	Comme...
 ID_Fait_Quantite	ID_Fait_Quantite	<input checked="" type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			400	0		
ID_DIM_OP	ID_DIM_OP	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			100	0		
ID_DIM_ITEM	ID_DIM_ITEM	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			300	0		
ID_DIM_RS	ID_DIM_RS	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			100	0		
Id_DIM_ROUTER	Id_DIM_ROUTER	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			100	0		
ID_DIM_SFC	ID_DIM_SFC	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			100	0		
ID_DIM_SHOP	ID_DIM_SHOP	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			412	0		
ID_DIM_TEMPS	ID_DIM_TEMPS	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			32	0		
ID_DIM_WC	ID_DIM_WC	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			100	0		
ID_DIM_ACTION_DETAIL	ID_DIM_ACTION_DETAIL	<input type="checkbox"/>	String	VARCH...	<input checked="" type="checkbox"/>			412	0		
QTY_COMPLETE	QTY_COMPLETE	<input type="checkbox"/>	Integer	INT	<input checked="" type="checkbox"/>						
QTY_START	QTY_START	<input type="checkbox"/>	Integer	INT	<input checked="" type="checkbox"/>						
QTY_SIGNOFF	QTY_SIGNOFF	<input type="checkbox"/>	Integer	INT	<input checked="" type="checkbox"/>						
QTY_Done	QTY_Done	<input type="checkbox"/>	Integer	INT	<input checked="" type="checkbox"/>						

Figure 4-9 Table des faits

2.1.2. Job de création de la dimension opération

Pour alimenter notre système de données nécessaires à son fonctionnement, nous avons eu recours à un outil ETL pour s'occuper de cette tâche primordiale. Pour implémenter notre entrepôt, nous avons eu recours à des jobs, un job se déroule en quatre étapes :

- Création d'une connexion avec la base de données
- Création du schéma de notre table
- Création de la requête à utiliser
- Définition du job

La figure 4-10 présente le job de création de la dimension opération, c'est la jointure entre la table ACTIVITY_LOG et la table opération de la base de données WIP. L'exécution du job crée la table Dimension_Operation et l'insère dans notre entrepôt de données.

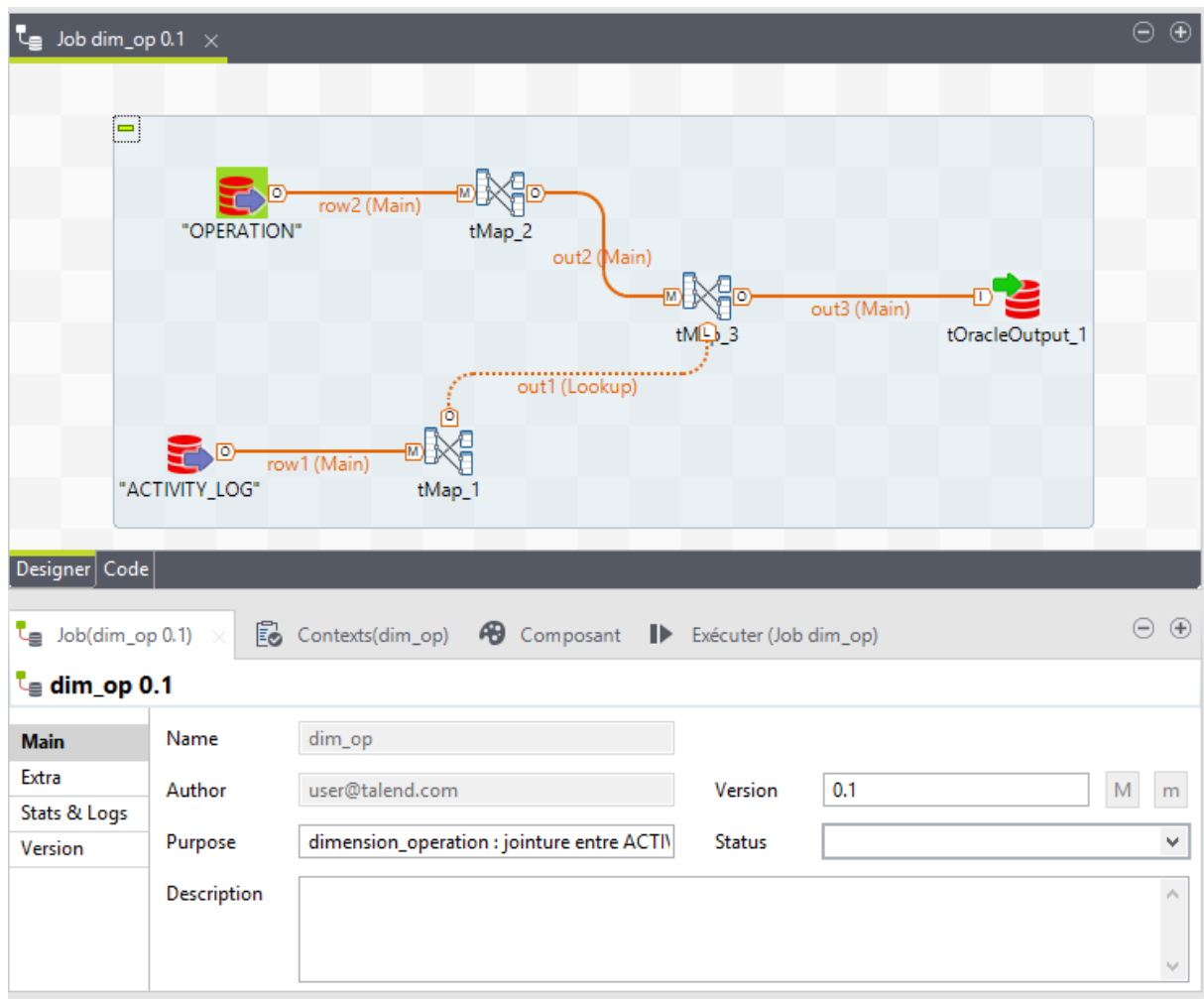


Figure 4-10 Job Opération

2.1.3. Job de table des faits

La figure 4-11 présente le job que nous avons créé pour remplir les mesures de notre table de fait. Il s'agit d'un filtre des champs issus de la table ACTIVITY_LOG pour crée les champs de mesures QTY_DONE, QTY_COMPLETE, QTY_SIGNOFF, QTY_START, QTY_SCRAPPED, ainsi que la création des clés étrangères vers les tables des dimensions.

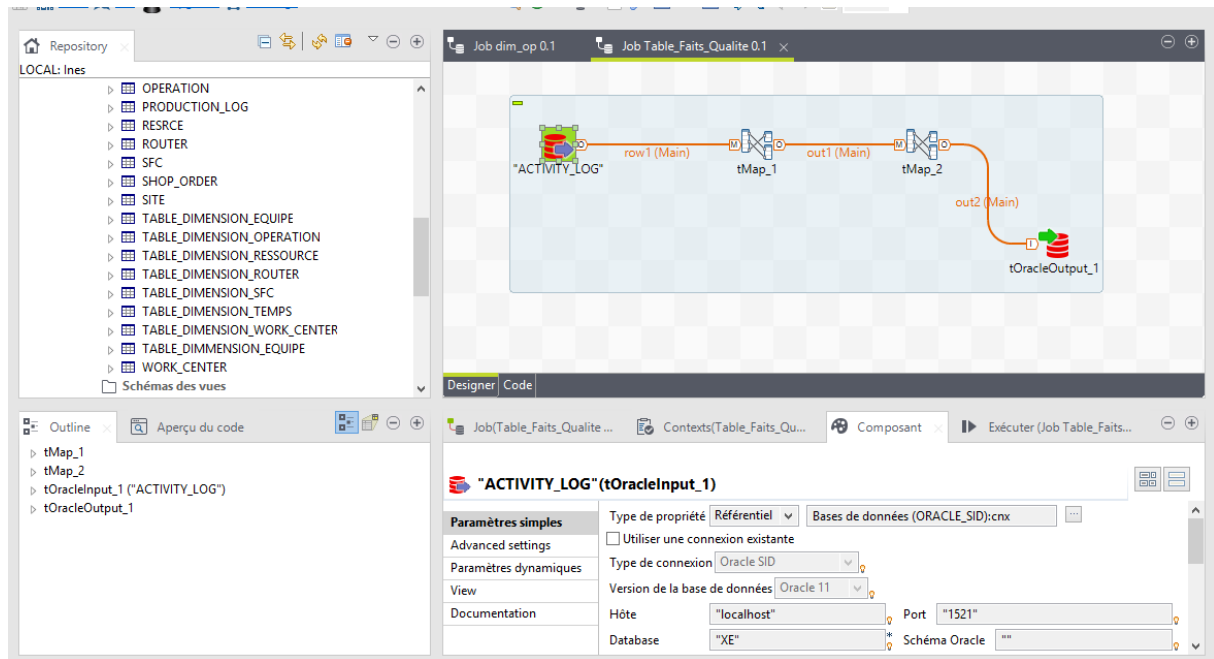


Figure 4-11 Table des faits

2.2. Les interfaces de l'application

Cette partie est dédiée à présentation des différentes interfaces de notre système.

2.2.1. Interface d'authentification

L'interface d'authentification est la première IHM dans notre système. Elle permet aux utilisateurs de l'application de saisir leurs identifiants et password et d'accéder à l'accueil de l'application.

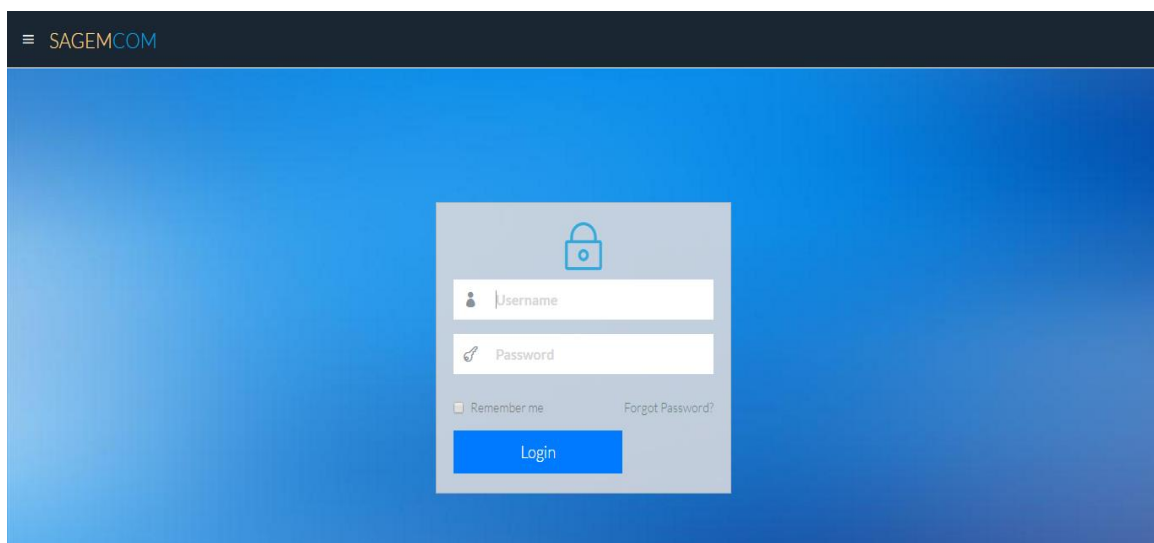
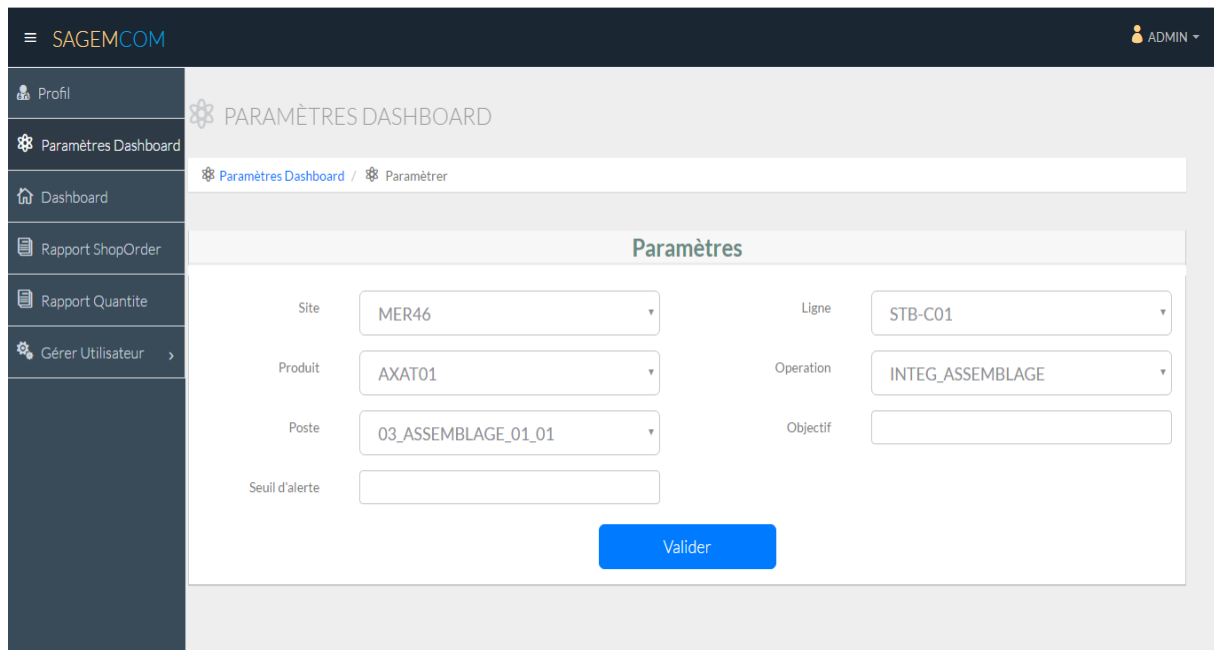


Figure 4-12 Interface d'authentification

2.2.2. Interface du paramètre du tableau de bord

Cette IHM permet à l'utilisateur de sélectionner le paramétrage du tableau de bord. Il choisit le site de fabrication, le produit dont il souhaite avoir des indicateurs sur sa production en ligne.



The screenshot shows the 'PARAMÈTRES DASHBOARD' configuration page in the SAGEMCOM system. The interface includes a dark sidebar with navigation links: Profil, Paramètres Dashboard, Dashboard, Rapport ShopOrder, Rapport Quantite, and Gérer Utilisateur. The main content area is titled 'Paramètres' and contains several input fields for configuration: Site (MER46), Ligne (STB-C01), Produit (AXAT01), Operation (INTEG_ASSEMBLAGE), Poste (03_ASSEMBLAGE_01_01), and Objectif (empty). A 'Seuil d'alerte' field is also present. A blue 'Valider' button is located at the bottom right of the form.

Figure 4-13 Interface de paramétrage du tableau de bord

2.2.3. Interface du tableau de bord

Cette interface représente l'IHM qui permet aux utilisateurs de visualiser les mesures de tableau de bord, elle contient les informations sur le taux de production, la quantité produite par heure, la quantité cumule et la quantité refusée ainsi que la ligne de production, le produit et la poste.

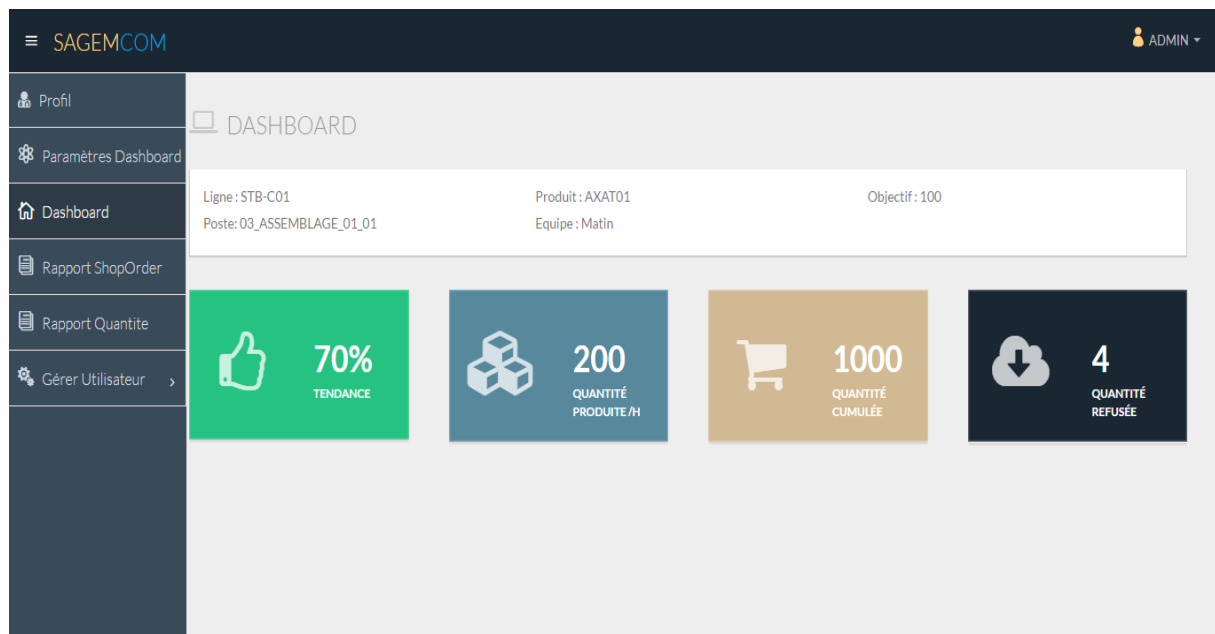


Figure 4-14 Interface du tableau de bord

2.2.4. Interface du paramètre du rapport par ordre de fabrication

Cette interface permet à l'utilisateur de choisir l'ordre de fabrication ainsi que la date planifiée de début d'ordre de fabrication et la date planifiée de fin de production de cet ordre de fabrication.

Figure 4-15 Interface du paramétrage d'un rapport par ordre de fabrication

2.2.5. Interface du rapport quantité

Cette IHM présente un exemple d'un rapport de quantité d'un produit donné dans un site de production, elle donne des informations sur la quantité fabriquée et la quantité refusée du produit pendant une période donnée.

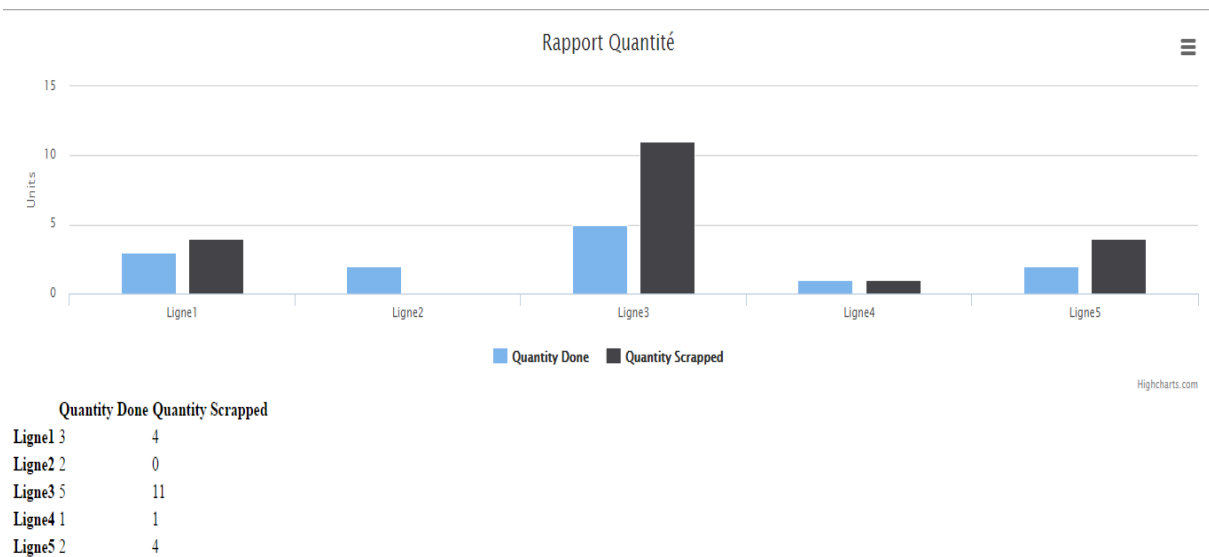


Figure 4-16 Interface d'un rapport par quantité

2.2.6. Interface d'ajout d'un utilisateur

Cette IHM permet à l'administrateur de l'application d'ajouter un utilisateur. Il saisit ses coordonnées nom, prénom, email, identifiant et mot de passe.

SAGEMCOM ADMIN

Gérer Utilisateur / Ajouter

Formulaire d'Ajout :

Nom *

Prénom *

Identifiant *

Mot de passe *


Confirmer Mot de passe *

Email *

Figure 4-17 Interface d'ajout d'un utilisateur

3. Diagramme de Gantt Réel

La figure 4-18 représente comment les différentes phases de notre application ont été exécutées durant la période de stage.



Nom	Date de début	Date de fin
• Etude préliminaire et spécification des besoins	29/02/16	18/03/16
• Analyse de données de production	21/03/16	13/04/16
• Conception	14/04/16	22/04/16
• Implémentation de l'entrepot de données	25/04/16	14/05/16
• Développement des IHM et du Back-end	18/04/16	26/06/16

Figure 4-18 Diagramme de Gantt réel

La figure précédente montre que le diagramme de Gantt réel est différent de théorique. Pour cette raison il est indispensable de réaliser le diagramme de Gantt réel à la fin de stage, pour pouvoir détecter les lacunes de planification et savoir mieux gérer son temps.

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons présenté les IHM de l'application que nous avons réalisée pendant notre travail. De même, nous avons évoqué les étapes de création d'un job ETL et quelques imprimés écrans des jobs réalisés.

Conclusion générale

Ce rapport s'inscrit dans le cadre d'un stage de fin d'études au sein de SAGEMCOM Tunisie. Durant ce stage, nous étions chargés de concevoir et développer un système d'aide à la décision pour l'axe production qui permet aux décideurs de l'entreprise de prendre leurs décisions et de rectifier leurs futures stratégies.

Pour ce faire, nous avons étudié le système SAP ME propre à SAGEMCOM ainsi que sa base de données WIP pour extraire les données utiles pour notre projet. Ensuite, nous avons eu recours à l'outil ETL Talend pour extraire, transférer et charger les données dans notre entrepôt. Enfin, nous avons focalisé sur le développement des IHM et du back-end.

De ce fait, nous avons tenté, dans ce rapport, de présenter tout ce qui s'avère indispensable pour décrire clairement toutes les étapes du projet : commençant par l'étude préalable, puis l'analyse et spécification des besoins dans laquelle nous avons détaillé nos besoins fonctionnels et techniques. Ensuite, nous avons abordé la partie conception, partie dédiée à la conception préliminaire et détaillée de notre système. Enfin, nous avons mentionné la partie réalisation.

Ce projet a été réalisé en adoptons la méthodologie de développement 2TUP et le langage de modélisation UML.

Ce projet de fin d'études nous a offert l'occasion d'approfondir nos connaissances en BI notamment en outils ETL qui constituaient une contrainte au départ. De plus, nous nous sommes familiarisés avec la technologie JEE qui est une plateforme difficile à maîtriser.

Outre, son intérêt éducatif et intellectuel, on pourrait affirmer que ces quatre mois au sein de l'entreprise SAGEMCOM, étaient pour nous une occasion pour vivre l'expérience de la vie professionnelle.

Nous envisageons d'améliorer notre système en lui ajoutant d'autres modules comme la publication des rapports générés sur le serveur SharePoint, la communication avec le système SAP ERP qui contient la déclaration de l'ordre de fabrication de chaque produit et bloquer cette ordre en cas de défaillance pour se passer d'un système d'aide à la décision à un système de prise de décision. De même, il serait intéressant d'envisager l'élaboration d'une application mobile qui permettrait aux utilisateurs du système d'y accéder à travers leurs téléphones portables.

Références

- [1] [SagemCOM] [<https://fr.wikipedia.org/wiki/Sagemcom>] [Consulté le 20 Avril 2016]
- [2] [SagemCOM Tunisie] [<http://www.ambassadefrance-tn.org/Sagem-Tunisie-electronique-de>] [Consulté le 22 Avril 2016]
- [3] [Sagem Tunisie Communication] [<http://www.guideacheteur.tn/fiches/Sagem%20Tunisie%20Communication.pdf>] [Consulté le 22 Avril 2016]
- [4][SAPME] [https://help.sap.com/saphelp_me52/helpdata/fr/04/510820335f4e129df327de58689a22/frame-set.htm] [Consulté le 24 Avril 2016]
- [5][Capture Ecran de SAP ME] [Imprime Ecran du SAP ME de la part de l'encadrant de la société]
- [6] [SAP ERP] [[https://fr.wikipedia.org/wiki/SAP_\(Progiciel\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/SAP_(Progiciel))] [Consulté le 26 Avril 2016]
- [7] [Processus de développement 2TUP] [<https://fr.scribd.com/doc/49697489/Processus-de-Developpement-Y-Processus-2TUP>] [Consulté le 27 Avril 2016]
- [8] [Processus 2TUP] [<https://fr.scribd.com/doc/16590674/2TUP>] [Consulté le 27 Avril 2016]
- [9] [Diagramme de Gantt] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_de_Gantt] [Consulté le 17 Mai 2016]
- [10] [Star UML] [<https://fr.wikipedia.org/wiki/StarUML>] [Consulté le 17 mai 2016]
- [11] [Java] [[https://fr.wikipedia.org/wiki/Java_\(langage\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Java_(langage))] [Consulté le 17 mai 2016]
- [12] [JEE] [<http://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-j2ee-javaee.htm>] [Consulté le 20 mai 2016]
- [13] [Hibernate] [<http://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-hibernate.htm>] [Consulté le 20 mai 2016]
- [14] [Maven] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Apache_Maven] [Consulté le 20 mai 2016]
- [15] [Mémoire de fin d'études] [http://www.memoireonline.com/04/11/4453/m_Application-web-pour-la-gestion-de-la-bibliotheque10.html] [Consulté le 24 mai 2016]
- [16] [Modèle en couche] [http://tahe.developpez.com/java/javaee/?page=page_3] [Consulté le 24 mai 2016]
- [17][Entrepôt de données] [<http://www.piloter.org/business-intelligence/datawarehouse.htm>] [Consulté le 26 mai 2016]
- [18] [Eclipse] [[https://fr.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(projet\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(projet))] [Consulté le 02 juin 2016]

- [19] [Apache Tomcat] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Apache_Tomcat] [Consulté le 02 juin 2016]
- [20] [SQL Developer] [[https://fr.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(projet\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(projet))] [Consulté le 02 juin 2016]
- [21] [Talend] [<http://blog.clever-age.com/fr/2011/10/20/talend-open-studio/>] [Consulté le 02 juin]

Résumé

Ce projet a été effectué dans le cadre d'un projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme National d'ingénieur en informatique.

L'objectif de ce projet consiste à développer un système d'aide à la décision pour l'axe production de l'entreprise SAGEMCOM. Ce projet permet aux décideurs de l'entreprise de prendre des décisions selon des données et des mesures de leur système d'informations SAP ME. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthodologie de développement 2TUP qui exploite le langage de modélisation UML pour la réalisation des diagrammes de conception. Afin d'implémenter notre solution, nous avons utilisé des outils et langages de développement qui nous ont permis de réaliser notre entrepôt de données, nos interfaces adaptatives ainsi que notre back-end.

MOTS CLES : Système d'aide à la décision, UML, 2TUP, ETL, entrepôt de données, JEE.

Abstract

This project is as a part of a project graduation to obtain the National Diploma of computer science.

The objective of this project is to develop a decision support system for production axis. This project will enable SAGEMCOM to make decisions based on data and measures of its SAP ME system information. To do this, we used the development methodology 2TUP which exploits the UML modeling language for the realization of designs diagrams. To implement our solution, we used some tools and development languages that have enabled us to implement our data warehouse, our adaptive interfaces and our back-end.

Keyword: Decision support system, UML, 2TUP, ETL, Data Warehouse, JEE

ملخص

أجري هذا المشروع كمشروع تخرج للحصول على الشهادة الوطنية للهندسة الإعلامية. الهدف من هذا المشروع هو إنجاز جهاز مساعدة على أخذ القرار لمحور الإنتاج SAGEMCOM.

يمكن هذا المشروع صناع القرار من إتخاذ قرارات على أساس بيانات و قياسات وفق نظام معلوماتها SAP ME. للقيام بذلك, إستخدمنا منهجية التطوير 2TUP وهو منهج يعتمد على لغة النمذجة UML لتحقيق مخططات التصميم. لتحقيق الجهاز, إستخدمنا أدوات ولغات برمجة مكنتنا من تحقيق مستودع البيانات والبرمجة

الكلمات المفتاحية : جهاز أخذ القرار, UML, 2TUP, JEE, مستودع بيانات