



Ecole Nationale de l'Industrie Minérale



Groupe COLAS du Maroc

## **Mémoire de Projet de Fin d'Études**

*Pour l'Obtention du Titre*

### **DIPLOME D'INGENIEUR D'ETAT**

**Option informatique**

#### **Sujet**

**Conception, réalisation et mise en œuvre d'un système de pilotage des sites industriels de COLAS.**

#### **Soutenu par :**

Mr. EDDOUMI Issam

Mr. ELKODRI Fahd Jamal

#### **Sous la direction de :**

Mme. Saliha ASSOUL Encadrant (ENIM)

Mr. Claude CAZAL Encadrant (COLAS)

Mr. Talal GARMATI Encadrant (COLAS)

Année Universitaire 2009-2010

# Dédicace

*À mes très chers parents,*

*Nul mot ne pourra exprimer mes sentiments et ma gratitude envers vous,*

*À ma sœur et à mon frère,*

*Je vous souhaite beaucoup de bonheur et de réussite.*

*À toute ma grande famille.*

*À Marouane, mon ami intime, qui m'a accompagné dès mon enfance.*

*À mes chers amis, Moussa, Amine, Khalil, Youssef, Rachid, mon binôme  
Fahd et très chère Tifa.*

*À tous ceux qui m'aiment,*

*À tous ceux que j'aime, Je dédie le fruit de mon projet de fin d'études.*

*Issam*

# Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À mes parents, mes estimes pour eux sont immenses, je vous remercie  
pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Que dieu vous préserve une longue vie heureuse.

À ma très chère sœur Oumaima, et très chère frère Aïman

À qui je souhaite une vie pleine de bonheur, de prospérité et de réussite.

À mon binôme Issam.

À tous mes amis : Ilyas, Jamal, Amine, Atif, Zakaria, Nabih, Karim.

Je vous dédie ce travail et vous souhaite un avenir à la hauteur de vos  
ambitions. Que notre amitié dure

À Toute ma famille, Tous ceux que j'aime, qui m'aiment et me comblez  
de conseils

À tous ceux qui, un jour, ont pensé à moi, les plus beaux mots ne  
sauraient exprimer ma redevance.

À moi

Jamal

# Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier le groupe COLAS du Maroc et plus précisément le directeur régional matériel, **Monsieur Claude CAZAL** de nous avoir accueilli et donné l'opportunité d'évoluer au sein leur société.

Notre profonde gratitude et nos sincères remerciements vont à :

Mr. **Talal GARMATI**, responsable informatique, notre encadrant au sein de COLAS, pour son encadrement, ses conseils, sa présence et son soutien,

Mme. **Saliha ASSOUL**, notre professeur et encadrant à l'ENIM, pour son implication et son précieux encadrement.

Mr. **Hamid SABER**, responsable administratif et financier, pour l'intérêt et le professionnalisme avec lequel il a suivi la progression de notre travail.

Mr. **Richard**, qui s'est chargée de nous expliquer tout ce qui est fonctionnel dans notre projet.

J'adresse également mes sincères remerciements au corps professoral et administratif de l'ENIM pour tous leurs efforts et leur engagement durant toute notre période d'étude.

# Résumé

Dans le cadre de notre projet de fin d'études à l'Ecole Nationale de l'Industrie Minérale (ENIM) pour l'obtention du diplôme Ingénieur d'état, nous avons effectué notre stage au sein du groupe COLAS du Maroc.

L'objectif du projet fut la conception, la réalisation et la mise en place d'un système de pilotage des sites industriels pour le compte du groupe COLAS.

Notre mission dans ce projet a consisté à :

- ✓ Analyse des différentes dépenses et la méthode de gestion pour parvenir à proposer une solution qui répond aux exigences de la direction.
- ✓ Etablissement du cahier de charges fonctionnel qui servira par la suite pour continuer sur la réalisation du projet.
- ✓ Réalisation des spécifications fonctionnelles des différents modules du système.
- ✓ Conception détaillée du système d'information décisionnel.
- ✓ Maîtrise de l'architecture et du mode de fonctionnement des outils et Framework de développement DOT.NET 3.5, ASP.NET MVC, Entity Framework, SQL Server Reporting Server 2008.
- ✓ Réalisation des modules métiers du système de suivi.
- ✓ Réalisation des tests unitaires.
- ✓ Génération des différents rapports et tableaux de bord.

# Abstract

Within the final year project at the National school of Mineral Industry (ENIM) for obtaining the diploma Engineer of state, we carried out our internship at the COLAS group of Morocco.

The objective of the project was the design, the realization and the installation of a decision support system (DSSCOLAS) of the industrial sites on behalf of the Executive Committee.

Our mission in this project was to:

- ✓ Analyze the different expenses and the resource management method.
- ✓ Achieve a solution that meets the customer's requirements.
- ✓ Set up the functional specifications that will serve thereafter to carry out the project.
- ✓ Achieve the functional specifications of the various modules of the system.
- ✓ Conceive the Decision support system in details.
- ✓ Master the architecture and operation of tools and DOT.NET 3.5 Development Framework, ASP.NET MVC, Entity Framework, SQL Server 2008 Reporting Services.
- ✓ Carry out solution modules patterns.
- ✓ Carry out Test driven development.
- ✓ Generate reports and dashboards.

## Liste des abréviations

Abréviation	Désignation
DSS COLAS	Decision Support System COLAS
2TUP	2 Tracks Unified Process.
SGBDR	Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles
SSRS	SQL Server Reporting Services
SQL	Standard Query Language
UML	Unified Modeling Language.
PDR	Pièces de rechange
C.A	Chiffre d'affaire
GTR	Grand Travaux Routiers
LRM	La Route Marocaine
TdB	Tableau de bord

## Liste des figures :

Figure 1: Répartition du C.A par zone géographique.....	12
Figure 2: Répartition du C.A par activité.....	13
Figure 3: Les différentes sociétés rattachées à COLAS.....	15
Figure 4: Niveaux de tableaux de bord.....	17
Figure 5: Le processus de développement 2TUP.....	19
Figure 6: Planning des tâches effectuées.....	22
Figure 7: La hiérarchie du groupe COLAS.....	24
Figure 8: Exemple d'un fichier Excel de gestion.....	25
Figure 9: Les différents acteurs de l'entreprise.....	34
Figure 10: Diagramme de contexte.....	35
Figure 11: Diagramme des cas d'utilisation global.....	37
Figure 12: Diagramme des cas d'utilisation Gestion Site.....	38
Figure 13: Use case Production & Pannes.....	39
Figure 14: Use case "Consultation TDB".....	41
Figure 15: Diagramme de séquence d'ajout d'un site.....	42
Figure 16: Diagramme de séquence d'ajout d'un approvisionnement.....	43
Figure 17: Diagramme de séquence du pointage production.....	44
Figure 18: Diagramme de séquence de pointage sortie production.....	45
Figure 19: Diagramme de classes.....	46
Figure 20: Version cumulée du .NET Framework.....	49
Figure 22: Architecture du .NET Framework 3.5.....	50
Figure 21: Architecture Framework .Net.....	50
Figure 23: Architecture Asp.Net.....	51
Figure 24: La structure de l'application "DSS COLAS".....	53
Figure 25: Modèle MVC.....	54
Figure 26: Fonctionnement du Framework Entity.....	54
Figure 27: Nouvelles fonctionnalités de SQL Server 2008.....	55
Figure 28: Architecture Serveur de Reporting SSRS.....	56
Figure 29 : Architecture applicative du système.....	57
Figure 30: Page d'accueil du système.....	58
Figure 31: page d'accès au système.....	59
Figure 32: Liste du matériel.....	59
Figure 34: Module gestion de la production.....	60
Figure 33: Module gestion des achats.....	60
Figure 35: Page de pointage de la production (Voyages).....	61
Figure 36: Création nouveau voyage.....	61
Figure 37: Page d'accueil du reporting.....	62
Figure 38: Rapport de la production 1/2.....	63



Figure 39: Rapport de la production 2/2.....	63
Figure 40: Rapport tabulaire de la production .....	64
Figure 41: Rapport total de la production par voyages d'un site .....	65
Figure 42: Rapport de la production par voyages durant une période .....	66
Figure 43: Rapport des débits de la production par granulat.....	67
Figure 44: Rapport des pannes.....	68

### **Liste des tableaux :**

Tableau 1: Chiffres d'affaires du groupe COLAS .....	11
Tableau 2: Résultat net.....	11
Tableau 3: La production du groupe entre 2006 et 2009.....	11
Tableau 4: Fiche signalétique du groupe COLAS du Maroc .....	13
Tableau 5: Chiffres clés du groupe COLAS du Maroc.....	13
<b>Tableau 6: Historique des réunions.....</b>	<b>21</b>
Tableau 7: Tableau des indicateurs et leur axe d'analyse .....	29
Tableau 8: Les autorisations selon le profil.....	35
Tableau 9: d'utilisation «Gestion Production & Pannes» .....	40
Tableau 10: Cas d'utilisation "Consultation TDB" .....	41

## Table des matières

<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>8</b>
<b>CHAPITRE 1 :.....</b>	<b>9</b>
<b>CONTEXTE GENERAL DU PROJET .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>10</b>
<b>1. PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL.....</b>	<b>10</b>
1.1 L'ACTIVITE.....	10
1.2 CHIFFRES CLES.....	11
1.3 CHIFFRES CLES DU GROUPE COLAS DU MAROC .....	13
1.4 LA STRATEGIE D'ENTREPRISE.....	14
1.5 LES VALEURS DU GROUPE :.....	14
1.6 FILIALES DU GROUPE AU MAROC : .....	15
1.7 L'ORGANIGRAMME DE COLAS DU MAROC:.....	15
<b>2. PRESENTATION DU PROJET.....</b>	<b>17</b>
2.1 INTRODUCTION : .....	17
2.2 LE SUIVI DE LA PRODUCTION :.....	18
<b>3. CONDUITE DE PROJET .....</b>	<b>19</b>
3.1 PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT.....	19
3.2 PLANIFICATION DU PROJET :.....	20
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>22</b>
<b>CHAPITRE 2 :.....</b>	<b>23</b>
<b>ETUDE DE L'EXISTANT ET SPECIFICATION DES BESOINS FONCTIONNELS.....</b>	<b>23</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>24</b>
<b>1. ETUDE DE L'EXISTANT :.....</b>	<b>24</b>
1.1 DESCRIPTION DE L'EXISTANT : .....	24
1.2 LES LIMITATIONS DU FONCTIONNEMENT ACTUEL : .....	25
<b>2. SPECIFICATION DES BESOINS :.....</b>	<b>26</b>
2.1 BESOINS VERTICAUX : .....	26
2.2 LES BESOINS TRANSVERSAUX : .....	28
a) Simplicité d'accès aux données et ergonomique :.....	28
b) Possibilité d'exporter les données :.....	29
c) Production de tableaux de bord : .....	29
d) Axes et indicateurs :.....	29
2.3 QUALITE DU SYSTEME ET SERVICE ATTENDU .....	30
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>32</b>
<b>CHAPITRE 3 :.....</b>	<b>33</b>
<b>ETUDE CONCEPTUELLE DU PROJET .....</b>	<b>33</b>
<b>INTRODUCTION :.....</b>	<b>34</b>

<b>1. IDENTIFICATION DES ACTEURS :</b>	<b>34</b>
<b>2. IDENTIFICATION DES MESSAGES :</b>	<b>36</b>
<b>3. IDENTIFICATION DES CAS D'UTILISATION :</b>	<b>36</b>
3.1 DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION GLOBAL	36
3.2 DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION GESTION DU SITE :	38
<input checked="" type="checkbox"/> Cas d'utilisation « Gestion Matériel » :	38
<input checked="" type="checkbox"/> Cas d'utilisation « Gestion Production & Pannes » :	39
3.3 CAS D'UTILISATION « CONSULTATION DES TDB » :	40
<input checked="" type="checkbox"/> Cas d'utilisation « Consultation des TDB consolidés par site » :	40
<b>4. LES DIAGRAMMES DE SEQUENCE :</b>	<b>41</b>
4.1 DIAGRAMME DE SEQUENCE DECRIVANT L'AJOUT D'UN SITE :	42
4.2 DIAGRAMME DE SEQUENCE DECRIVANT L'AJOUT D'UN APPROVISIONNEMENT :	43
4.3 DIAGRAMME DE SEQUENCE DECRIVANT LA SAISIE JOURNALIERE DE LA PRODUCTION :	44
4.4 DIAGRAMME DE SEQUENCE DECRIVANT LA SORTIE PRODUCTION :	45
<b>5. DIAGRAMME DE CLASSES :</b>	<b>45</b>
<b>CONCLUSION :</b>	<b>47</b>
<b>CHAPITRE 4</b>	<b>48</b>
<b>CHOIX TECHNIQUE</b>	<b>48</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>49</b>
<b>1. CHOIX TECHNIQUES</b>	<b>49</b>
1.1 FRAMEWORK .NET	49
1.2 LES COMPOSANTS DU .NET	51
1. Le langage C#	51
2. Asp.Net	51
3. ADO.Net	52
1.3 FRAMEWORK D'APPLICATION ASP.NET MVC	52
1. Présentation du Framework Asp.Net MVC	52
2. Présentation détaillée :	53
1.4 FRAMEWORK DE PERSISTANCE « ENTITY FRAMEWORK »	54
1.5 OUTILS DE TRAVAIL	55
1. Visual Studio 2008	55
2. Le choix du SGBD SQL Server 2008	55
3. Le serveur de Reporting : SQL Server Reporting Services 2008	56
4. Windows Server 2008 & IIS 7.0 :	56
<b>2. ELEMENT SUR L'IMPLEMENTATION DU SYSTEME TABLEAU DE BORD DSS</b>	<b>57</b>
<b>COLAS</b>	<b>57</b>
2.1 ARCHITECTURE LOGICIELLE	57
2.2 LES INTERFACES HOMME MACHINE :	57
2.2.1. Charte graphique :	57
2.2.2. Page d'accès au système :	58
2.2.3. Les différents modules de l'application :	59
2.3. LE SYSTEME DECISIONNEL :	61
a) Rapports de la production :	62
b) Rapport des pannes :	67

CONCLUSION .....	69
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	70
BIBLIOGRAPHIE & WEBOGRAPHIE .....	71

# *Introduction générale*

Aujourd'hui, le contexte économique a changé. L'instabilité, l'incertitude et le risque sont devenus des constantes de notre environnement. La concurrence n'est plus industrielle mais informationnelle. Aussi, les décideurs et managers doivent prendre les bonnes décisions et le plus rapidement possible.

Face à cette situation, les entreprises commencent à prendre au sérieux le sujet du manque d'informations mises à la disposition des décideurs par les systèmes classiques de tableau de bord (tableaux Excel différenciés...)

Pour une entreprise leader telle COLAS, des projets sont lancés pour la mise en place de tels outils. Ce rapport dont le thème est « Concevoir, réaliser, mettre en œuvre un système de pilotage des sites industriels. » s'inscrit dans ce cadre. Ce système est conçu et destiné au pilotage, à la gestion des ressources et au suivi de la production pour avoir une visibilité sur l'état en temps réel de l'activité des sites et pour faciliter la prise de décision à court et à long terme.

Le présent rapport comporte quatre chapitres :

Le premier chapitre du rapport est consacré à la présentation de l'organisme d'accueil et à la description du contexte général du projet et la démarche adoptée pour la conduite du projet.

L'étude de l'existant et la spécification des besoins fonctionnels font l'objet du deuxième chapitre.

Le troisième chapitre fera l'objet de la phase d'analyse et conception du projet en utilisant le standard UML.

Le quatrième et dernier chapitre décrit la phase de la réalisation du projet. Il présente les différents outils et Framework utilisés ainsi que quelques interfaces du système de suivi et de différents tableaux de bord.

Enfin, nous présentons une conclusion et quelques perspectives du projet.

*Chapitre 1 :*

*Contexte général du projet*

## ***Introduction***

Le but de ce chapitre est la présentation de l'organisme au sein duquel nous avons effectué notre projet de fin d'études. Nous présentons dans un premier temps le groupe COLAS, ses activités, pour examiner ensuite le sujet du projet, son objectif et la méthode de conduite de projet adoptée.

### ***1. Présentation de l'organisme d'accueil***

Créé en 1929 pour exploiter le procédé technique « Cold Asphalt », COLAS est aujourd'hui leader de la construction et de l'entretien d'infrastructures de transport, d'aménagements urbains et de loisirs.

Implanté dans une quarantaine de pays sur les cinq continents, à travers un réseau de 1 400 établissements, le Groupe réalise chaque année plus de 100 000 chantiers dans le monde.

En 2009, le chiffre d'affaires consolidé de COLAS a atteint 11,6 milliards d'euros. Le résultat net (part du Groupe) est de 387 millions d'euros.

#### ***1.1 L'activité***

La route représente environ 80% de l'activité du Groupe et comprend :

- la réalisation de travaux de construction ou d'entretien de routes et autoroutes, pistes d'aéroport, plateformes portuaires, industrielles et logistiques, voiries urbaines, parcs de stationnement, voies de transport en commun en site propre, pistes cyclables, circuits automobiles, aires de loisirs,...
- en amont, une importante activité industrielle de production et de recyclage de matériaux de construction (autoconsommés ou vendus à des tiers) : en 2009, 685 carrières et gravières, 159 usines d'émulsion et 607 centrales d'enrobage ont fourni respectivement 106 millions de tonnes de granulats, 1,6 million de tonnes d'émulsion et 48 millions de tonnes d'enrobés.

## 1.2 Chiffres clés

### Chiffre d'affaires

	2006	2007	2008	2009
<b>Chiffre d'affaires</b>	10.7	11.7	12.8	11.6
<b>Evolution N/N-1</b>	+12.3%	+8.9%	+9.6%	-9.4%

Tableau 1: Chiffres d'affaires du groupe COLAS

### Résultat net

	2006	2007	2008	2009
<b>Résultat net</b>	402	481	495	391
<b>Dont part du groupe</b>	396	474	490	387
<b>Evolution N/N-1</b>	+29%	+19.7%	+3.4%	-21%

Tableau 2: Résultat net

### Production

	2006	2007	2008	2009
<b>Agrégats</b>	113 MT'	117 MT'	118 MT'	106 MT'
<b>Emulsions</b>	1.5 MT'	1.6 MT'	1.5 MT'	1.6 MT'
<b>Enrobés</b>	54.7 MT'	53.8 MT'	51.9 MT'	48.4 MT'

Tableau 3: La production du groupe entre 2006 et 2009

### Effectif

71300 personnes dans 40 pays

7960 cadres

16040 E.T.A.M (Employés, Techniciens et Agents de Maîtrise)

47300 compagnons



Répartition du C.A par zone géographique et par activité :

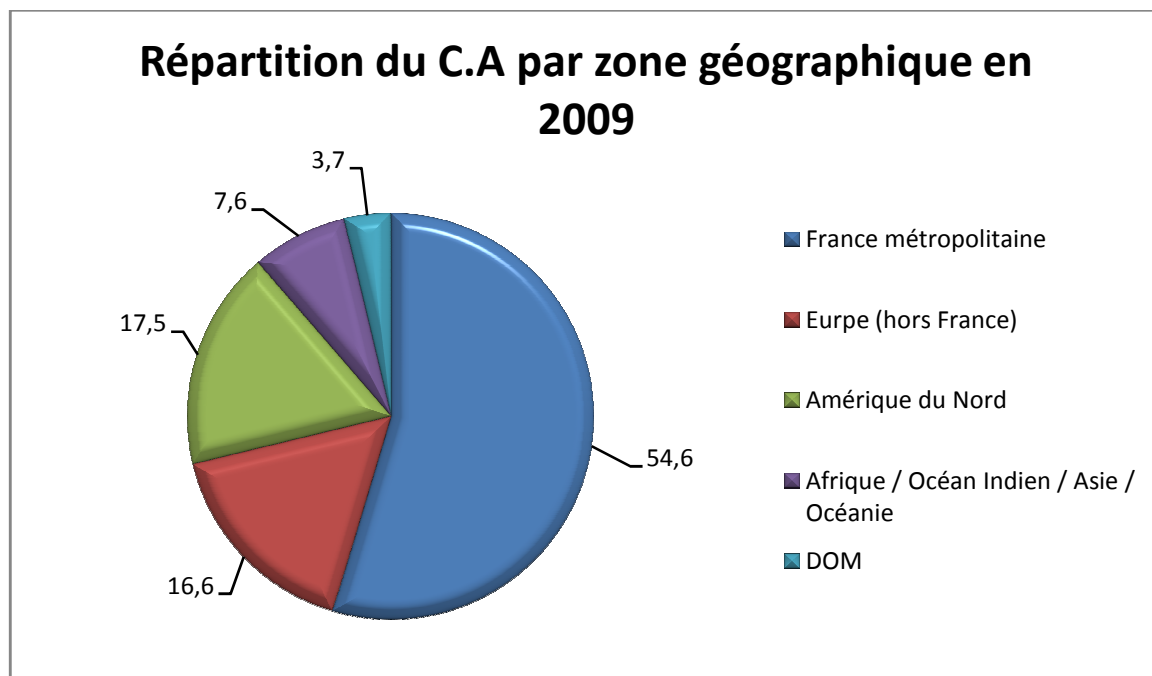


Figure 1: Répartition du C.A par zone géographique

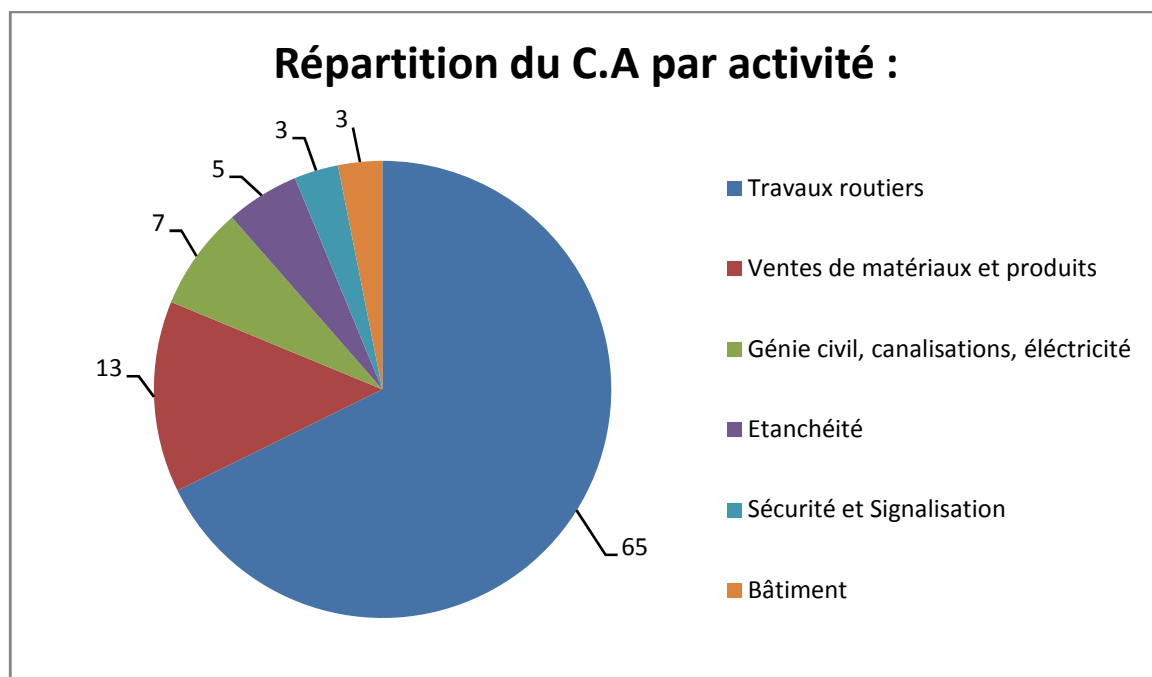


Figure 2: Répartition du C.A par activité

### 1.3 Chiffres clés du Groupe COLAS DU MAROC

DENOMINATION SOCIALE	COLAS DU MAROC
SIEGE SOCIAL	34, CHEMIN DES PIVOINES AIN SEBAA CASABLANCA
SIEGE ADMINISTRATIF ET FINANCIER	5, BD ABDALLAH BEN YACINE CASABLANCA
DATE DE CONSTRUCTION	
EXERCICE SOCIAL	DU 1ER JANVIER AU 31 DECEMBRE
FORME JURIDIQUE	
CAPITAL SOCIAL ACTUEL	2.062.500 MAD
TELEPHONE	05-22-35-56-56
FAX	05-22-34-20-72
E- MAIL	<a href="mailto:SEC_GM@COLAS-DRM.CO.MA">SEC_GM@COLAS-DRM.CO.MA</a>
SITE WEB	<a href="http://WWW.GTR.MA">WWW.GTR.MA</a> ; <a href="http://WWW.LRM.COM">WWW.LRM.COM</a>

Tableau 4: Fiche signalétique du groupe COLAS du Maroc

CHIFFRE D'AFFAIRE GTR 2009	2 938 140 000 DH
CHIFFRE D'AFFAIRE LRM 2009	2 448 450 000 DH
CHIFFRE D'AFFAIRE URBIS 2009	163 230 000 DH
NOMBRE DE CENTRALES D'ENROBAGE	9
NOMBRE DE CARRIERES	18
NOMBRE D'USINE D'EMULSION	6
NOMBRE DE CENTRAL A BETON	2

Tableau 5: Chiffres clés du groupe COLAS du Maroc

### *1.4 La stratégie d'entreprise*

Le développement responsable de COLAS s'appuie sur :

- la technique et l'innovation : les équipes de R&D (1 000 chercheurs, ingénieurs et techniciens) sont mobilisées autour du respect de l'environnement, notamment par la réduction des consommations d'énergies et des émissions de gaz à effet de serre (ainsi que de la lutte contre le bruit lié à la circulation (revêtements silencieux) et de la sécurité sur les routes.
- une croissance externe rentable et maîtrisée à long terme, majoritairement basée sur des acquisitions, avec pour objectifs l'extension du réseau international, la maîtrise des ressources en agrégats et le développement des activités industrielles ;
- une organisation décentralisée, souple et réactive, adaptée aux attentes du marché : la responsabilité des chefs d'établissement est encadrée par un management opérationnel exercé par des filiales régionales, au plus près des clients et donneurs d'ordre ;
- un patrimoine de valeurs communes et fédératrices : outre son exigence dans les domaines de la qualité et de la sécurité, COLAS est fortement engagé dans une démarche d'amélioration et de préservation de l'environnement ainsi que de respect de l'éthique.

### *1.5 Les valeurs du groupe :*

Depuis des décennies, COLAS a fondé sa politique de Ressources Humaines sur deux principes : l'humain et la valorisation du travail bien fait.

Ces principes s'appuient sur des valeurs fortes, qui dessinent le profil des talents de COLAS et forment l'identité du Groupe, prenant tout leur sens dans le cadre de son organisation décentralisée.

Ainsi, quel que soit leur niveau hiérarchique, les 70 000 collaborateurs de COLAS répartis à travers le monde, au sein de 1 400 établissements à taille humaine et ancrés dans la vie locale, partagent au moins six valeurs fondamentales :

- Le sens de l'initiative :  
Chaque collaborateur est un « entrepreneur » animé par une volonté de conquête, d'engagement et de réussite.
- La responsabilité:  
Chacun assume la responsabilité de ses décisions et de ses actes.
- La confiance:  
Au sein du Groupe, les relations sont basées sur la confiance, gage d'autonomie, la franchise et l'authenticité. À chacun de développer ce capital « confiance ».
- Le respect:  
Le respect est la règle de base du comportement de chaque collaborateur dans tous ses actes : respect de soi, des autres collaborateurs, des clients, des tiers, des partenaires sociaux, de la société en général, des principes du Groupe, des lois et des règlements, de l'environnement, de l'équité et de l'éthique au sens le plus large.
- L'exemplarité:

Donner le meilleur de soi-même, rechercher en permanence la qualité, faire preuve d'un professionnalisme exemplaire constituent une exigence quotidienne pour chaque collaborateur.

- L'humilité:

Se remettre sans cesse en question et rester humble permettent à chaque collaborateur de toujours progresser.

### 1.6 Filiales du groupe Au Maroc :

Le groupe COLAS est représenté au Maroc par plusieurs filiales, et opèrent dans tout les métiers du secteur de travaux routiers regroupant toutes les activités y afférentes

Voici les différentes sociétés qui composent le Groupe COLAS du Maroc:

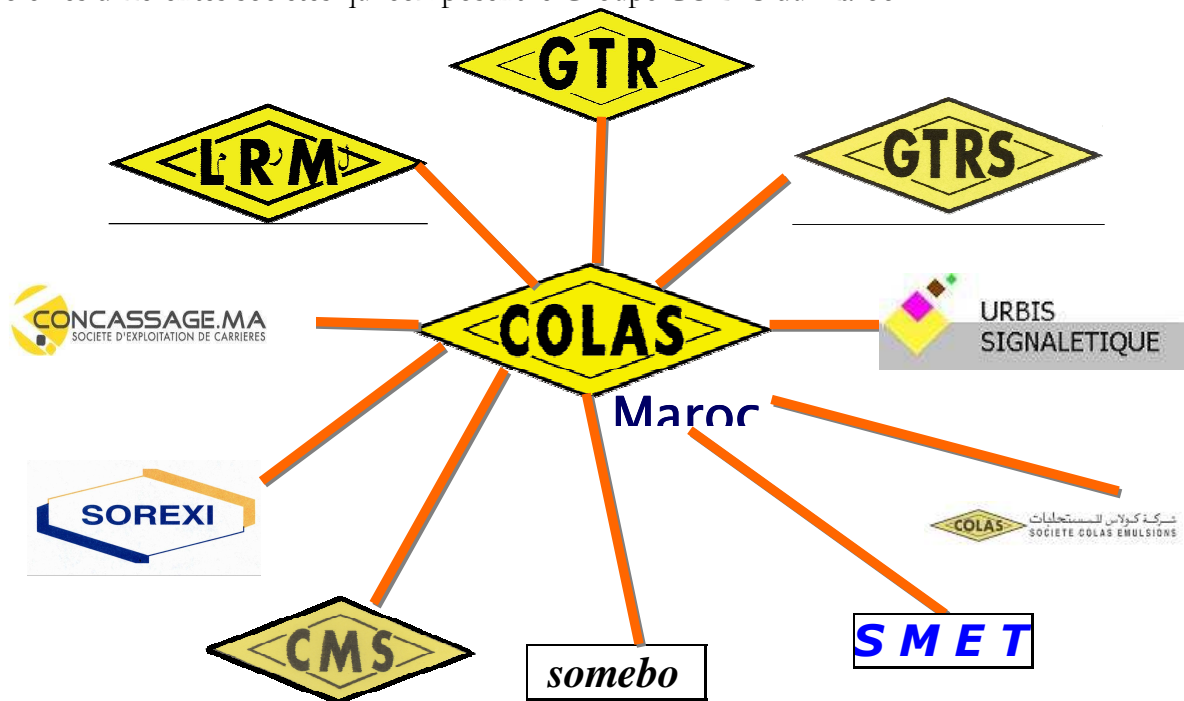
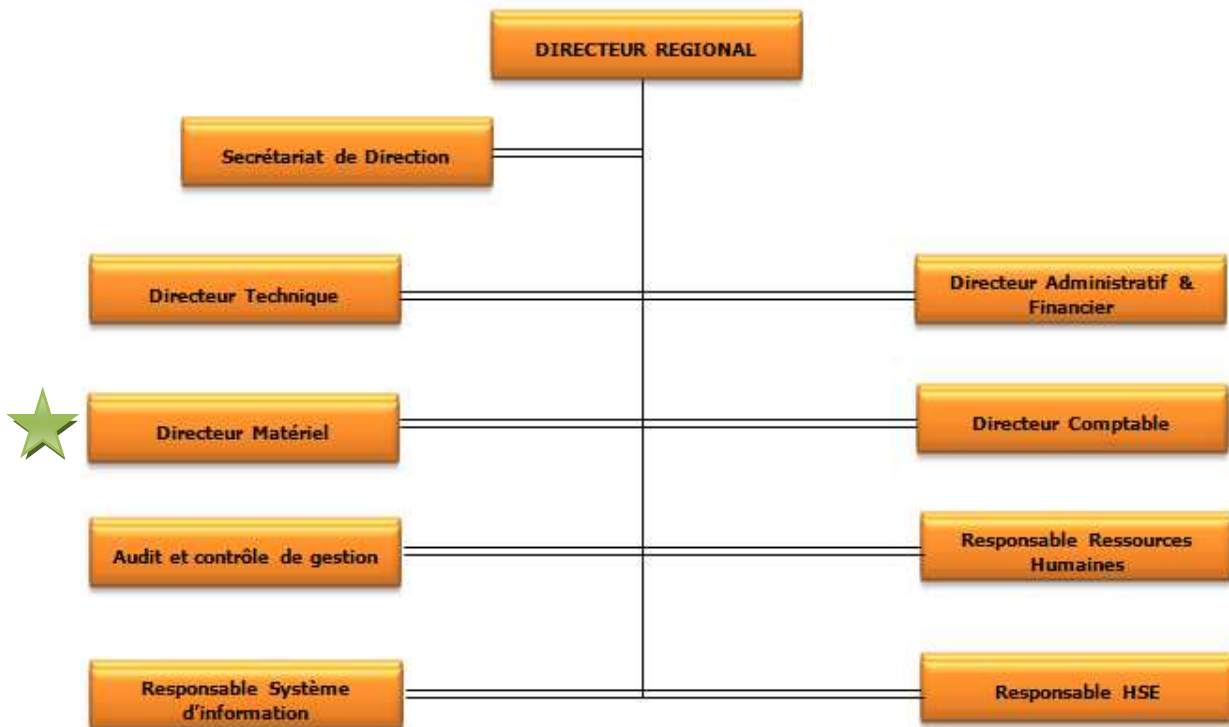


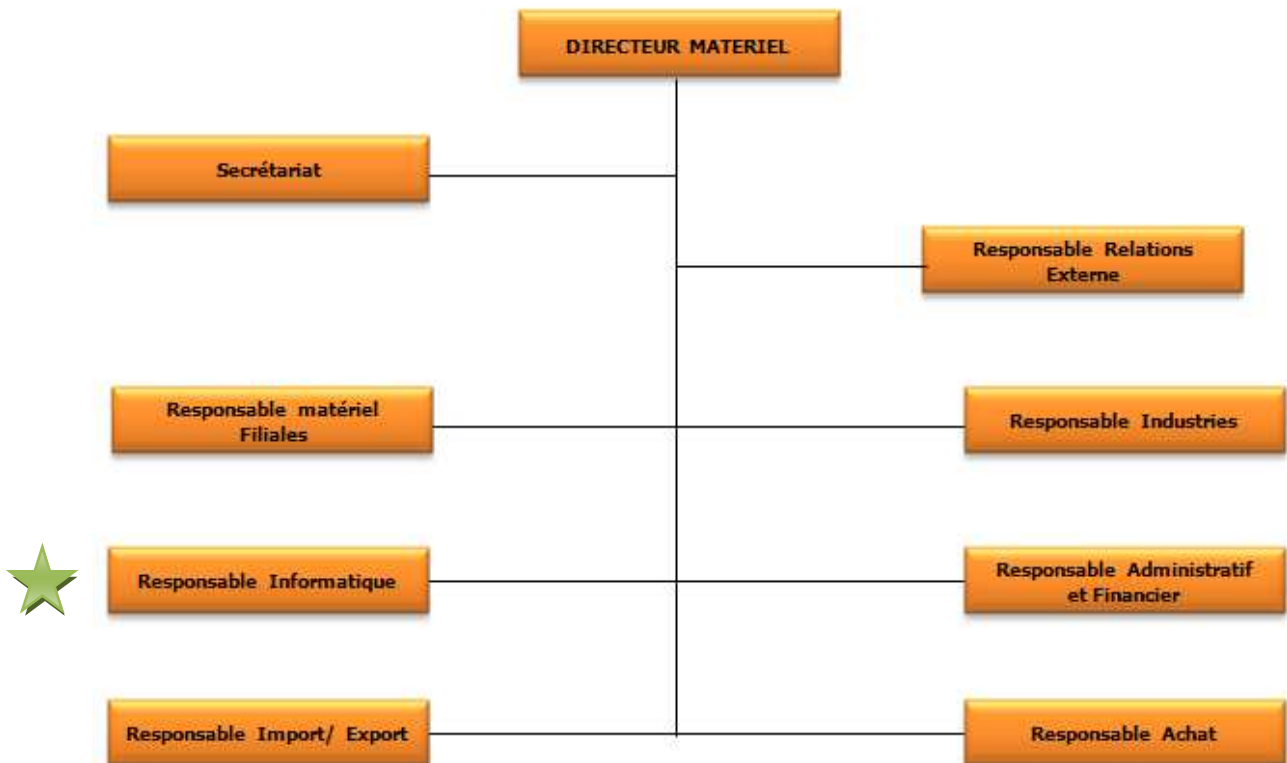
Figure 3: Les différentes sociétés rattachées à COLAS

### 1.7 L'organigramme de COLAS du Maroc:

#### ➤ Organigramme COLAS DU MAROC



➤ Organigramme DIRECTION MATERIEL



Notre stage s'est déroulé au sein de la Direction Matériel, sous la responsabilité du service informatique.

Le service informatique a pour mission de mener à bien deux actions essentielles qu'il est nécessaire d'associer : le pilotage des activités informatiques et leur contrôle.

Le pilotage est nécessaire pour s'assurer que les décisions actuelles préparent bien l'avenir dans la lignée de la stratégie et des objectifs de l'entreprise.

Quant au contrôle, il permet de mesurer l'écart entre ce qui a été prévu et ce qui a été réalisé.

Pilotage et contrôle, mots clés de la gouvernance informatique conditionnent la justesse des projets et la performance des services.

Notre sujet intitulé : « Concevoir, réaliser et mettre en œuvre un système de pilotage des sites industriels. » a pour but d'assurer le pilotage des sites industriels, ainsi que la maîtrise de leurs coûts, et aussi d'assurer le suivi de la production.

## 2. Présentation du projet

### 2.1 Introduction :

Le pilotage dans le secteur industriel repose sur la bonne gestion des ressources et l'utilisation des outils de reporting. Ces outils offrent aux responsables chacun à son niveau, la possibilité de suivre la réalisation des objectifs stratégiques, de localiser et d'interpréter les écarts significatifs entre objectif et réalisé et d'adopter les mesures correctives adéquates.

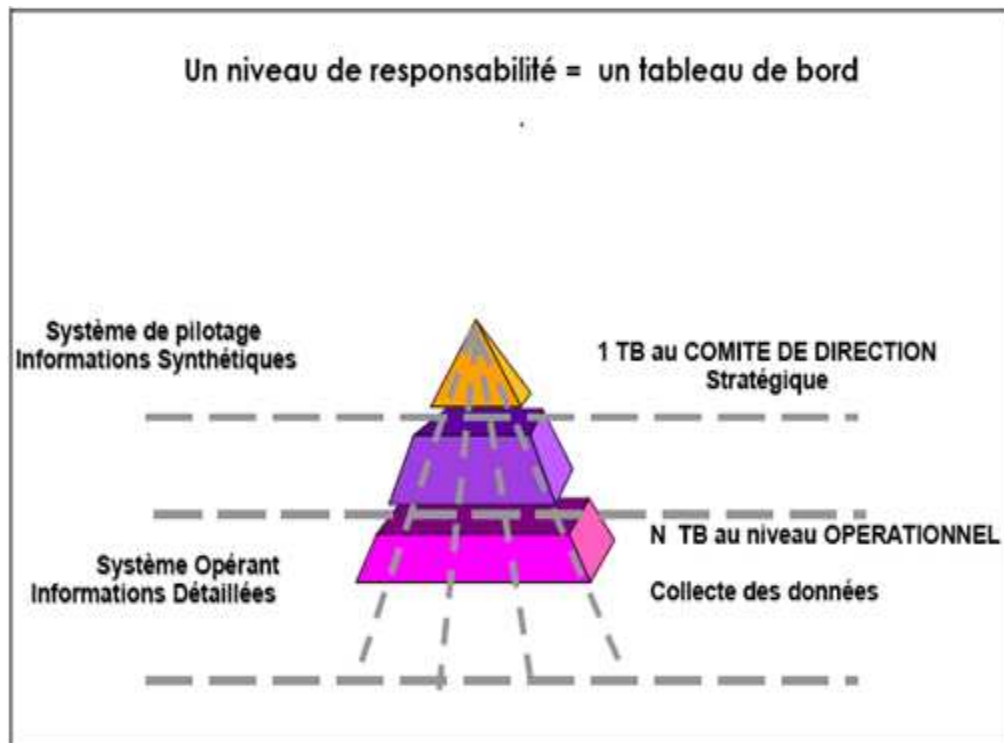


Figure 4: Niveaux de tableaux de bord

Dans un souci d'améliorer les méthodes de travail et de suivi de la production, la direction souhaite disposer d'un système d'information décisionnel qui servira de base pour la saisie, la consolidation et l'extraction des indicateurs de pilotage des carrières.

Nous sommes alors amenés à élaborer un nouveau système qui permettra de faire un suivi quotidien de la production, de l'ensemble des dépenses et de l'avancement des travaux de chaque site.

Le système en question doit permettre à la hiérarchie de consulter des TdB générés automatiquement cumulés et consolidés pour les sites, les centres, et pour les sociétés.

### *2.2 Le suivi de la production :*

Pour assurer le suivi de la production, il est nécessaire de maîtriser les dépenses et de garantir une gestion des ressources de l'entreprise.

Toute production passe par différentes phases, l'extraction, le transport et la production.

Chaque phase se voit attribuer des dépenses. Pour simplifier et éviter la répétition, celles-ci ont été regroupées en modules, à savoir :

Les Frais généraux et les Dépenses liées :

- A la Gestion des dépenses du personnel
- A la Gestion du matériel
- A la Gestion des achats
- A la production
- Au stockage de Matières consommables

Il est à signaler que toute dépense, doit être affectée à une imputation.

Cette imputation peut être un chantier, un site, un centre ou la carrière en général.

### 3. Conduite de projet

#### 3.1 Processus de développement

Le processus de développement constitue un facteur déterminant dans la réussite d'un projet, du fait qu'il cadre ses différentes phases et caractérise les principaux traits de sa conduite. Pour cela, le choix d'une méthode de développement, qui soit adéquate aux particularités et exigences d'un projet, doit être élaboré au préalable afin d'obtenir un produit de qualité qui répond aux besoins et attentes des utilisateurs.

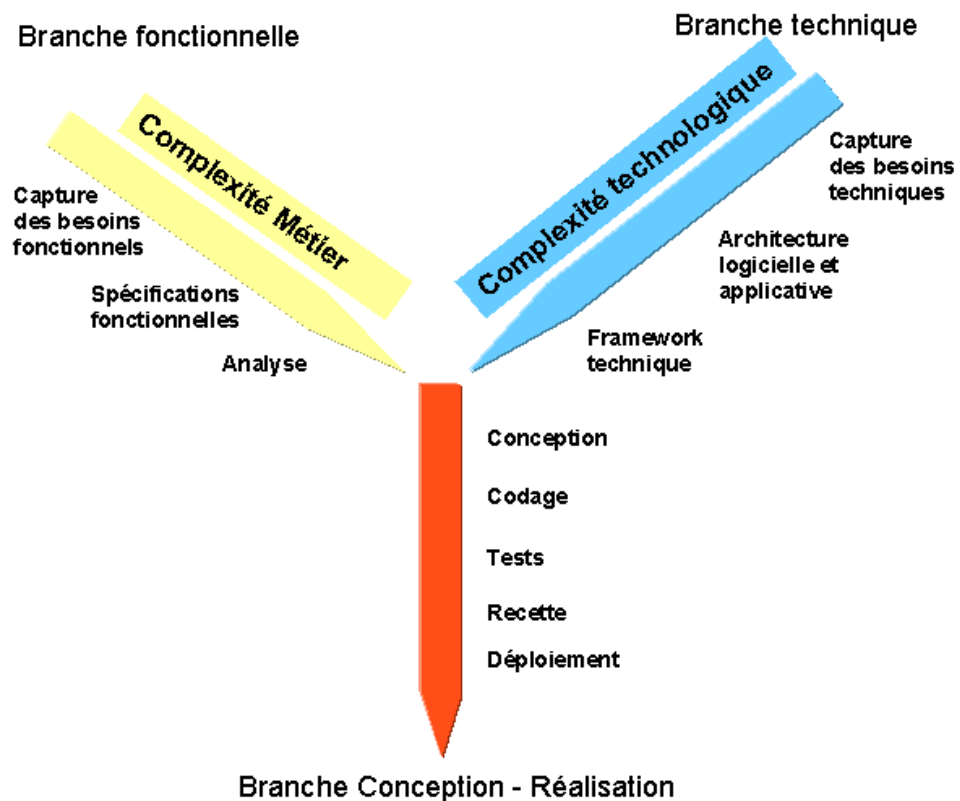


Figure 5: Le processus de développement 2TUP



### Le processus 2TUP :

Le 2TUP propose un cycle de développement en Y en dissociant les aspects techniques des aspects fonctionnels comme illustré en figure 4, le processus en Y s'articule autour de 3 phases :

- Une branche technique
- Une branche fonctionnelle une phase de réalisation
- Une branche Conception-Réalisation.

2TUP est un processus qui répond également à d'autres caractéristiques telles que :

- Un processus incrémental piloté par les risques
- Un processus piloté par les exigences des utilisateurs
- Un processus de modélisation avec UML

### *3.2 Planification du projet :*

La planification de notre projet a été comme suit :

Date	Objet	livrable	réunion
04/03/2010	module matériel	1 <sup>ière</sup> version de l'expression de besoin	Mr. CAZAL Claude & Mr. GARMATI Talal
10/03/2010	Présentation des rectifications du besoin gestion matériel.  Capture des besoins pour la gestion du matériel.	2 <sup>ième</sup> version de l'expression de besoin	Mr. CAZAL Claude & Mr. GARMATI Talal
12/03/2010	Présentation du module gestion personnel	3 <sup>ième</sup> version de l'expression de besoin	Mr. CAZAL Claude

Date	Objet	livrable	réunion
	Capture des besoins pour la gestion des achats des articles et pneus.		& Mr. GARMATI Talal
19/03/2010	Présentation du module achat et capture des besoins gestion de stock et suivi de la production	4ième version de l'expression de besoin	Mr. CAZAL Claude & Mr. GARMATI Talal
25/03/2010	Présentation de l'intégralité de cahier de charge  Avec l'intégration du module gestion des panne	5ième version de l'expression de besoin	Mr. CAZAL Claude & Mr. GARMATI Talal
31/03/2010	Schématisation de la base de données	Diagramme de classes	Mr. GARMATI Talal
08/04/2010	Maquettes	Maquettes des différents modules	Mr. CAZAL Claude & Mr. GARMATI Talal
19/04/2010	Alimentation de la base de données et réalisation du Mapping		Mr. GARMATI Talal
04/05/2010	Réalisation des modules matériel, et personnel.  Rectification au niveau de la présentation des données.		Mr. GARMATI Talal
05/05/2010	Définition des indicateurs clés de performance.		Mr. CAZAL Claude
31/05/2010	Présentation des différents modules du système.  Présentation des rapports et tableaux de bord.  Réalisation de tests de vérification du bon fonctionnement du système.		Mr. CAZAL Claude & Mr. GARMATI Talal

Tableau 6: Historique des réunions

Nous présentons après le planning du projet à l'aide du diagramme de Gantt :

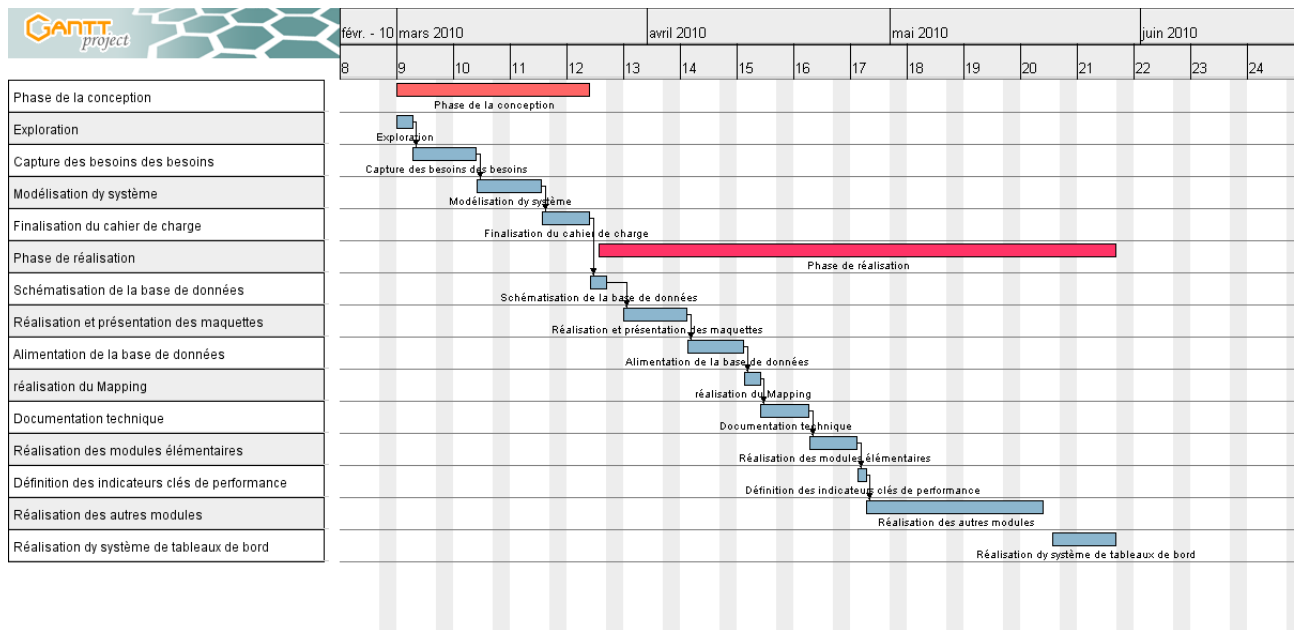


Figure 6: Planning des tâches effectuées

### Conclusion

Dans ce chapitre, et après une présentation de l'organisme d'accueil, nous avons défini le contexte général du projet, ses objectifs et le processus de développement adopté pour sa mise en œuvre. Le prochain chapitre traitera la première phase du projet à savoir : l'étude de l'existant et spécification des besoins fonctionnels.

## *Chapitre 2 :*

### *Etude de l'existant et spécification des besoins fonctionnels*

## *Introduction*

Dans ce chapitre on entamera la description des fonctionnalités et ses limites. Cela nous permettra de cerner les fonctionnalités à intégrer dans le système.

### *1. Etude de l'existant :*

#### *1.1 Description de l'existant :*

Tout d'abord, on présente la hiérarchie du Groupe COLAS Maroc :

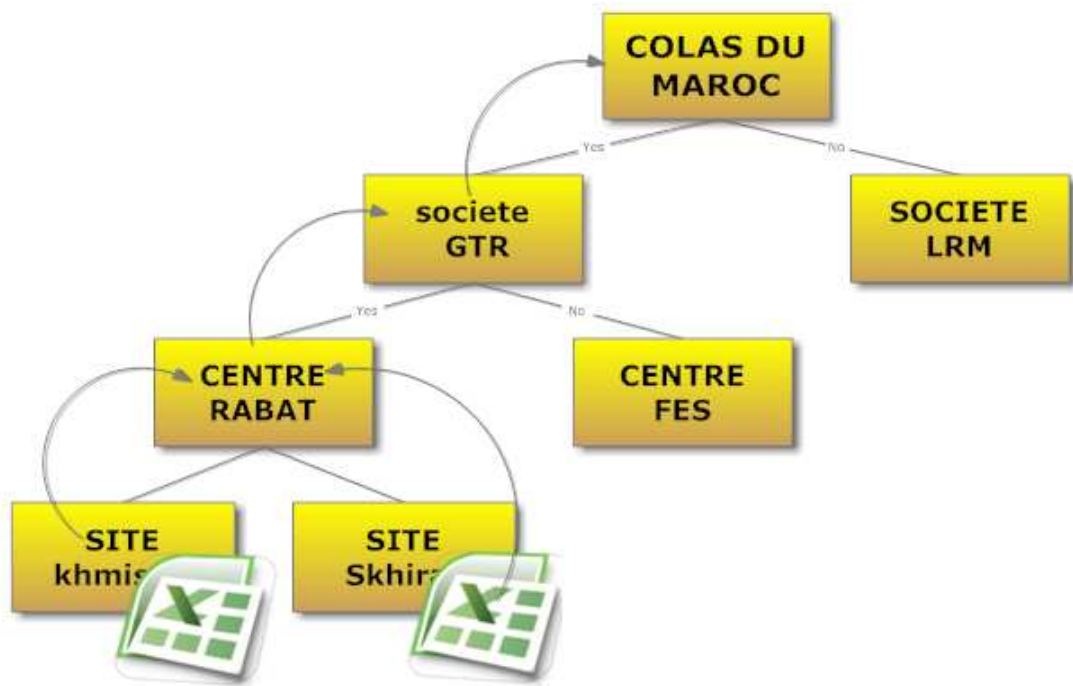


Figure 7: La hiérarchie du groupe COLAS

Le suivi de la production se faisait mensuellement à travers l'utilisation de fichiers Excel unifiés, qui sont remplis au niveau des sites, et qui une fois ils remonteront vers la direction seront consolidés pour être exploités.

Avant la saisie sur les fichiers Excel, sur des fiches en papier on procède à des saisies manuelles quotidiennement. Par exemple les fiches de pointage du personnel, ...

Et enfin les fichiers Excel seront utilisés pour générer des tableaux de bord Excel, qui sont basiques.

<b>Nom du site</b>	<b>SKHIRAT O. CHERRAT</b>	<b>Année :</b>	<b>Janvier</b>	<b>2009</b>
<b>Type de poste</b>	<b>BENNINGHOVEN</b>	<b>Mise en service :</b>	<b>janvier-07</b>	

© COLAS

Rapport de Fabrications

Entrée Bitumes

Entrée Matériaux

Analyse Bitume

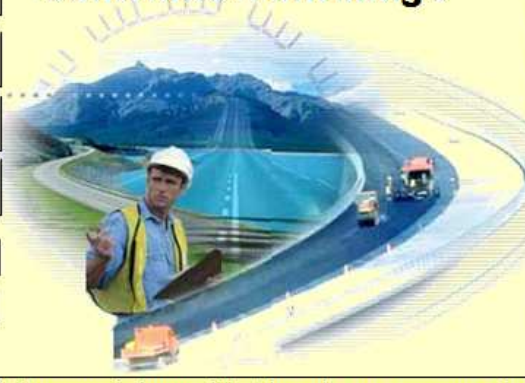
Analyse Matériaux

Pointage Personnel

Recette Utilisation Matériel

Tableau de bord périodique

Etat des stocks

**Tableau de bord  
Centrales d'enrobage**

Descriptif du poste

Suivi des pannes

Plan de prévention

Protocole de sécurité

Registre des déchets

AQP

Synthèse

**Ce tableau doit être envoyé chaque début de mois aux personnes suivantes :**

• Service Industrie :		• Service Technique :	
• Service QSE :		• Direction :	
• Service Matériel :		• Chef d'agence :	

Envoyer

Date de la dernière sauvegarde : 01/03/2009

Version PC-TBTS-2009.03

Figure 8: Exemple d'un fichier Excel de gestion

### 1.2 Les limitations du fonctionnement actuel :

Cette méthode de collecte d'information a beaucoup d'inconvénients, à savoir :

- L'absence de contrôle des données lors de la saisie vu la grande masse d'information saisie au niveau du tableur, ce qui augmente le taux des erreurs et qui peut fausser les résultats des tableaux de bord.
- Un affichage trop chargé.
- Le suivi de la production se fait mensuellement.
- L'absence d'un Reporting par site, par centre ou par société.

- Le système actuel ne gère pas la totalité des dépenses, et même celles qui sont prises en compte manquent de détails.
- Difficulté d'accéder à l'historique des activités.
- Actualisations des opérations ne suivent pas une procédure ni un timing déterminé.
- Grande difficulté pour la validation des données.
- Génération manuelle des indicateurs.

Par conséquent, pour alimenter la base de données et consulter les avancements des carrières, un nouveau système de suivi et Reporting *DSSCOLAS* s'avère nécessaire pour COLAS.

Ce système devra être flexible, évolutif et convivial en termes d'ergonomie, facilitant l'accès aux données et automatisant la production des tableaux de bord.

## 2. *Spécification des besoins :*

### 2.1 *Besoins verticaux :*

La phase de spécification met en relation les besoins des utilisateurs avec la solution à mettre en place. Cette phase décrit non seulement le comportement cible de la solution mais également son mode de fonctionnement, tout en distinguant les spécifications fonctionnelles générales, les spécifications fonctionnelles détaillées et les spécifications techniques.

Nous devons donc déterminer les principaux besoins dont ce nouveau système doit répondre.

#### ☒ **Gestion du personnel :**

Le système doit permettre de :

- gérer les données concernant une personne à savoir : (Le nom, N° CP, Type de contrat, Tarif horaire, ...) (Ajouter, modifier, Supprimer).
- Pointer le nombre d'heures de travail.

#### ☒ **Gestion du Matériel :**

Le système doit permettre de :

- gérer les données (Numéro, Matricule, Libellé, Centre d'affectation, Unité de facturation, Tarif d'utilisation, ...) concernant le matériel (Ajouter, modifier, Supprimer).
- Saisir les unités de Facturation (Tonnage, Nombre d'heure, Litres consommés,...) par les Responsables des Sites.
- Saisir le tarif unitaire : Le tarif unitaire d'un matériel peut changer d'une date à une autre. On doit donc garder une trace de sa valeur pour toutes les périodes. (Historique)

- Saisir l'abattement<sup>1</sup>, pour lequel on doit donc garder sa traçabilité.
- Location : Interne OU Externe : Un Site peut avoir recours à l'utilisation d'un matériel externe au Groupe.

☒ **Gestion des matières consommables & Stocks :**

- Le système doit permettre d'enregistrer toutes les opérations sur les Matières Consommables : les approvisionnements & les Sorties, pour surveiller l'état des stocks concernant un produit donné.
- Les entrées : Les approvisionnements ne concernent pas les imputations, leur utilité est de garder l'historique des entrées.
- Les sorties : Les sorties concernent un matériel donné et sont affectées à une imputation donnée.
- En se basant sur ces entrées et Sorties, on peut par la suite garantir le suivi des stocks.

☒ **Gestion des Achats :**

- Le système doit permettre de saisir différentes informations concernant un achat : (Bon de Sortie, Date, Imputation, ...) une fois l'opération d'achat est effectuée.
- Toute opération est affectée à une imputation donnée.
- Pour tout achat, on doit spécifier s'il est pris en charge par le site dans le calcul du coût de revient.
- La gestion des achats permet par la suite d'assurer un suivi et de garder l'historique des achats.

☒ **Gestion des Frais Généraux :**

- Le système doit permettre de saisir différentes informations concernant les Frais Généraux (Numéro de la saisie, Imputation, Date et Montant).
- Parmi ces Frais, on trouve l'électricité, l'eau ou encore les droits d'exploitation.
- Pour les frais non mensuels, par exemple les frais des droits d'exploitation qui sont trimestriels, le montant à saisir sera calculé par division sur trois.
- Il est à noter ici que l'imputation peut prendre « Carrière » comme valeur, c'est le cas pour « La facture de l'eau » par exemple.

☒ **Gestion de production et des pannes:**

---

<sup>1</sup> L'abattement est un taux qui peut changer selon l'utilisation des éléments (Primaire, secondaire, tertiaire). Il intervient dans le coût d'utilisation du matériel.



- La première se fait avant l'exploitation : On calcule le nombre de voyage établi par les engins multiplié par la capacité de leurs bennes.
- La deuxième se fait à la sortie des convoyeurs : On calcule les débits par granulat multipliés par le nombre d'heures de production. Le débit est calculé au bout de chaque heure par un opérateur qui chronomètre le temps de remplissage d'un fût de 200 L

$$d = \frac{(3600 \times 200L)}{(1000 \times t)} \text{ en mètre cube par heure ; } t = \text{ temps de remplissage en}$$

secondes. Le calcul de la production se fait quotidiennement.

- On ne doit pas avoir un enregistrement concernant un site qui soit répété plus d'une fois pour une date donnée.
- Au cas où une panne a causé l'arrêt de la production, celle-ci doit être mentionnée dans la rubrique de la gestion des pannes.
- L'intérêt de ce module c'est de connaître la production totale en un premier lieu, et ensuite la production par granulats : 0/4, 4/6, 6/10, 10/14.

### 2.2 Les besoins transversaux :

#### a) Simplicité d'accès aux données et ergonomique :

Afin d'accéder à l'information d'une manière simple, les utilisateurs demandent bien avoir des interfaces conviviales avec un affichage rapide, sur lesquelles ils peuvent saisir les informations quotidiennement concernant les pointages et visualiser par la suite le résultat.

En effet ceci sera garanti via les différents types de tableaux de bord, qui vont être présentés en détail dans le chapitre «Etude technique » :

- 1) Tableau de bord responsable de site : permettre aux responsables de sites de disposer d'un TBD de leurs activités quotidiennes et cumulées.
- 2) Tableau de bord Chef de centre : permettre aux chefs de centre d'avoir un TBD de leurs activités consolidé par centre.
- 3) Tableau de bord Directeur général de société : permettre au directeur des sociétés d'avoir un TBD consolidé par société.
- 4) Tableau de bord Directeur de la gestion matériel : permettre au directeur de la GM d'avoir un TBD de toutes les activités, avec plusieurs niveaux de consolidation (par site, par centre et par société).

**b) Possibilité d'exporter les données :**

L'un des besoins transversaux était d'exporter les données sous différents formats, afin de profiter des présentations graphiques des données exportées.

**c) Production de tableaux de bord :**

Une fois les données saisies et stockées dans la base de données et la génération des indicateurs de pilotage est faite, il s'agit ensuite de publier les données sous forme de rapports.

**d) Axes et indicateurs :**

Le tableau suivant définit les indicateurs, les axes et les hiérarchies correspondants.

Indicateurs	Axes d'analyse	Hiérarchie
Production Primaire	Temps Entité	Temps : Année -> Mois->Jour Entité : Société->Centre->Site
Production Sortie Produit finis	Temps Entité	Temps : Année -> Mois->Jour->Heure Entité : Société->Centre->Site
Dépenses	Temps Entité	Temps : Année -> Mois->Jour Entité : Société->Centre->Site->Imputation
Pannes	Temps Entité	Temps : Année -> Mois->Jour Entité : Société->Centre->Site
Rapport de la production	Temps Entité	Temps : Année -> Mois->Jour Entité : Société->Centre->Site

Tableau 7:Tableau des indicateurs et leur axe d'analyse

Un indicateur est une information choisie, associée à un critère, destinée à en observer les évolutions à intervalles définis. Il contribue en outre à développer une capacité d'anticipation, pour voir plus loin que les faits présents.

Les indicateurs de notre système décisionnel se résument comme suit :

- La production Sortie Produit finis:

- C'est la quantité produite tout produits finis confondus dans une journée. Elle est consolidée par site, centre et société.
- $\text{Production Sortie produit finis} = \sum \text{débit moyen}(i) \times \text{Nombre d'heure de production} \times \text{Densité du produit fini}(i)$
  
- La production Primaire :
  - C'est la quantité de matériau brut, avant la production, dans une journée. Elle est consolidée par site, centre et société.
  - $\text{Production Primaire} = \sum \text{Nombre de voyage}(j) \times \text{La capacité de chargement du matériel}(i)$
- Les dépenses :

C'est l'ensemble des dépenses engagées dans la production et qui sont :

  - Les dépenses matérielles : Calculées par mois à partir des pointages matériel.
  - Les dépenses du personnel : Calculées par mois à partir des pointages personnel.
  - Les achats : Ceci comprend les dépenses concernant les achats des pièces de rechange et des pneus.
  - Frais généraux : Ce sont des dépenses de toute sorte occasionnées par l'installation d'une carrière. Par exemple: des frais de nourriture, de logement, d'habillement, d'entretien, de chauffage, ou encore d'éclairage.
  - $\text{Frais Généraux} + \text{Frais Spécifiques (matériel, personnel, MC, ...etc.)} = \text{Frais Totaux de la carrière.}$
  
- Les pannes :
  - L'historique des pannes durant une période définie pour un site donné. On s'intéresse plus aux pannes qui ont eu un impact sur la production
  
- Le rapport de la production des produits finis par la production primaire :

$$\frac{\text{production produit fini}}{\text{production primaire}}$$

  - Ce rapport permettra de déceler toute erreur lors des opérations de pointage et de mesurer l'écart entre l'objectif et le réalisé.

### 2.3 Qualité du système et service attendu

Le système de suivi « DSSCOLAS », doit garantir autant que possible les facteurs de qualité suivants:

- Fiabilité :

La fiabilité est l'aptitude du logiciel à maintenir son niveau de service dans des conditions précises et pendant une période déterminée. La fiabilité recouvre les notions de fréquence des défaillances, de tolérance aux fautes et de possibilité de récupération après une défaillance.

- Disponibilité du service souhaitée: 24 H /24 et 7J/7.

- Facilité d'utilisation :

La facilité d'utilisation porte sur l'effort nécessaire pour l'utilisation du logiciel et se traduit par des sous-caractéristiques de facilité de compréhension, facilité d'apprentissage et facilité d'exploitation, complétude et sécurité.

- Rendement :

Le rendement traduit les performances du logiciel dans l'utilisation des ressources qui lui sont allouées (périphériques, espace mémoire) et inclut son comportement en matière de temps de réponse et de temps de traitement des différentes fonctions.

- Maintenabilité :

La maintenabilité recouvre les capacités du logiciel à être rapidement et facilement corrigé, et à évoluer (aptitude à supporter facilement les modifications de ses spécifications).

### *Conclusion*

Dans ce chapitre, on a d'abord commencé par l'étude de l'existant pour détecter les limites du système, ensuite on a procédé à l'étude fonctionnelle d'un nouveau système, qui nous a permis de définir les besoins de la gestion des ressources ainsi que l'identification des indicateurs clés pour les prises de décisions stratégiques.

Le prochain chapitre fera l'objet de l'étude conceptuelle de l'outil.

## *Chapitre 3 :*

### *Etude Conceptuelle du projet*

### ***Introduction :***

Ce chapitre consiste à présenter une analyse des besoins du projet d'un point de vue fonctionnel de l'identification des acteurs à la description des différents cas d'utilisation et des principaux scénarios du système. Le formalisme utilisé est UML (*Unified Modeling Language*) présenté en amont de cette analyse.

### ***1. Identification des acteurs :***

Dans ce paragraphe, on va énumérer les acteurs de l'entreprise, susceptibles d'interagir avec le système.

Un *acteur* représente l'abstraction d'un rôle joué par des entités externes (utilisateur, dispositif matériel ou autre système) qui interagissent directement avec le système étudié.

Un acteur peut consulter et/ou modifier directement l'état du système, par émission et/ou réception de messages éventuellement porteurs de données.

Les acteurs identifiés sont au nombre de cinq, à savoir :

- Directeurs Matériel, Directeurs régionaux.
- Les directeurs de sociétés.
- Les Chefs de centres ou Adjoints
- Les responsables de sites ou Adjoints
- Administrateur.



**Figure 9: Les différents acteurs de l'entreprise**

Chaque utilisateur possède un profil qui détermine ses droits dans l'application :

	Gestion Matériel		Gestion Personnel		Suivi de Fabrication & des Pannes		Achats		Dépenses Fixes		Matières consommables et Stock	
	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation
<b>Directeur Régional</b>	●				●		●		●		●	
<b>Directeur de Matériel</b>	●		●		●		●		●		●	
<b>Directeur Général</b>	●		●		●		●		●		●	
<b>Chef de Centre</b>	●		●		●		●		●		●	
<b>Responsable de Site</b>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Adjoint de Site</b>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tableau 8: Les autorisations selon le profil

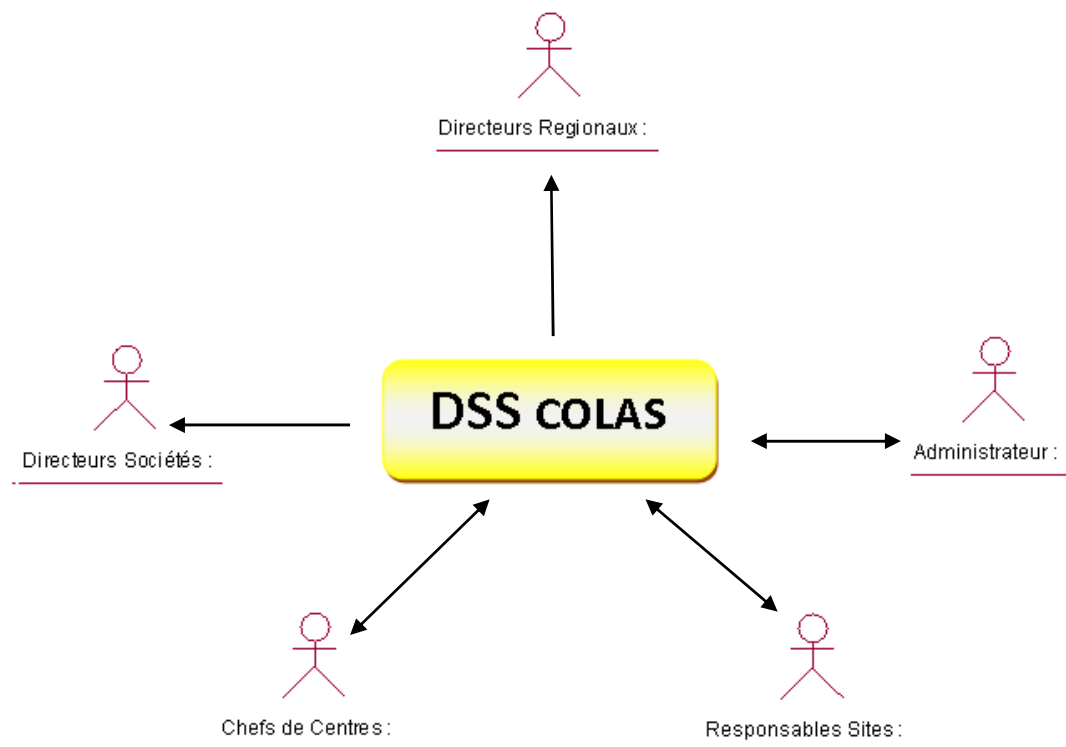


Figure 10: Diagramme de contexte



## **2. Identification des messages :**

On va détailler maintenant les différents messages échangés entre système et acteurs.

Un *message* représente la spécification d'une communication unidirectionnelle entre objets qui transporte de l'information avec l'intention de déclencher une activité chez le récepteur.

Un message est normalement associé à deux occurrences d'événements : un événement d'envoi et un événement de réception. La réception d'un message est normalement considérée comme un événement.

Il faut se demander :

- Pour chaque acteur, quels sont les messages qui déclenchent un comportement attendu par l'acteur du système, dans le cadre de son activité.
- Pour le système, quels sont les messages émis à l'attention d'un acteur particulier et qui portent une information utilisée par ce destinataire.

L'identification des interactions des acteurs avec le système consiste à l'identification des différents messages échangés par ces acteurs avec le système qu'on développera.

- Messages émis par les acteurs :
  - ✓ Les authentifications.
  - ✓ Les différentes saisies de données, et différentes modifications.
  - ✓ Les demandes de consultation des informations
  - ✓ Les demandes des Rapports & Tableaux de bord.
- Messages reçus par les acteurs :
  - ✓ Les différents Rapports et tableaux de bord demandés.
  - ✓ L'affichage des demandes de consultation des données.

## **3. Identification des cas d'utilisation :**

### **3.1 Diagramme des cas d'utilisation global**

Un *cas d'utilisation* (*use case*) représente un ensemble de séquences d'actions réalisées par le système et produisant un résultat observable intéressant pour un acteur particulier. Un cas d'utilisation modélise un *service* rendu par le système. Il exprime les interactions acteurs/système et apporte une valeur ajoutée « notable » à l'acteur concerné.

Pour chaque acteur identifié durant le début de l'étude conceptuelle, il convient de :

- rechercher les différentes intentions métier avec lesquelles il utilise le système.
- déterminer dans le cahier des charges les services fonctionnels attendus du système.

On commencera par donner le diagramme des cas d'utilisation global de tout le système :

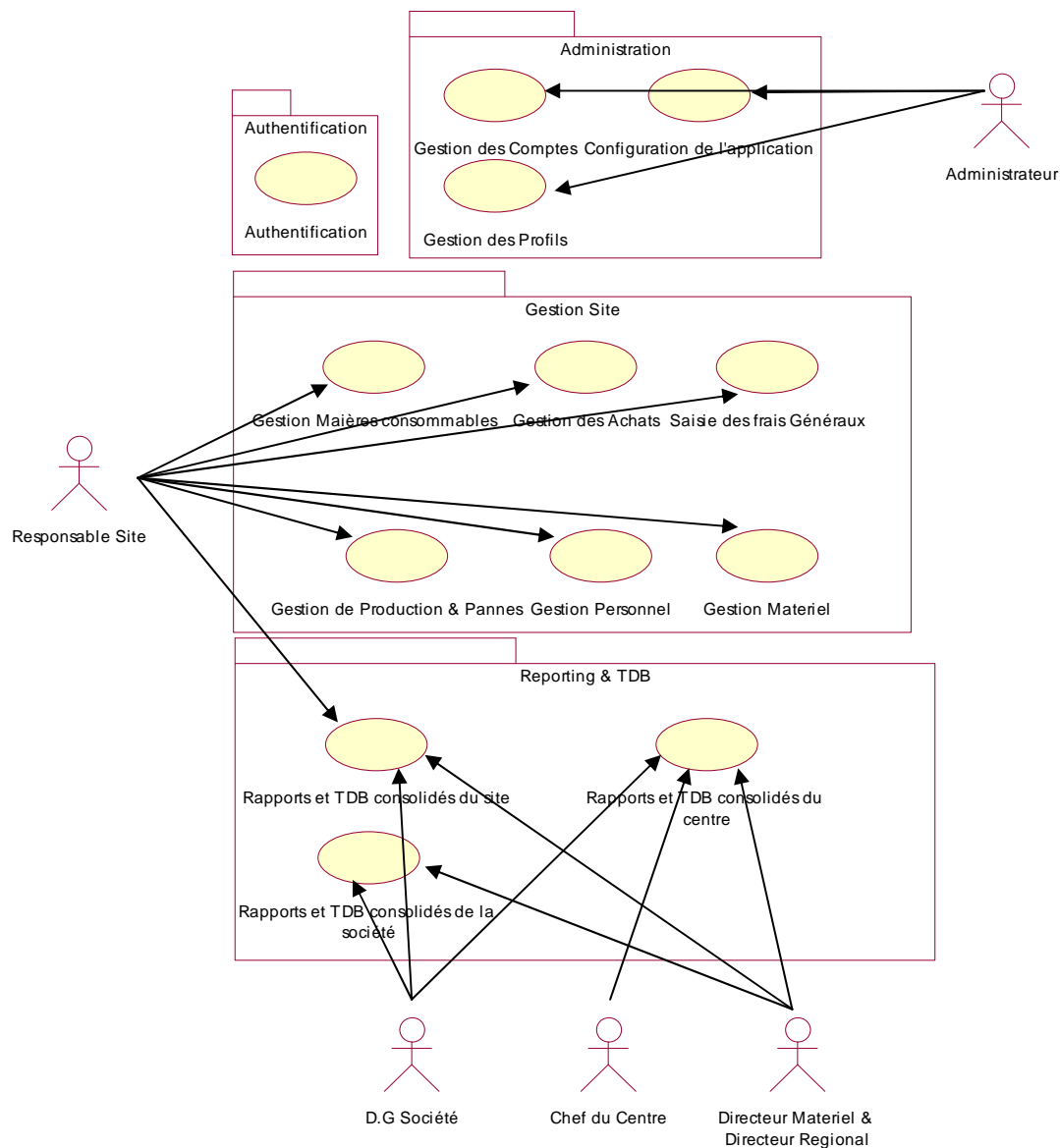


Figure 11: Diagramme des cas d'utilisation global

Vu la taille de l'application, on ne va détailler que quelques cas d'utilisations qui illustrent le cœur de fonctionnement de l'application.

### 3.2 Diagramme des cas d'utilisation Gestion du Site :

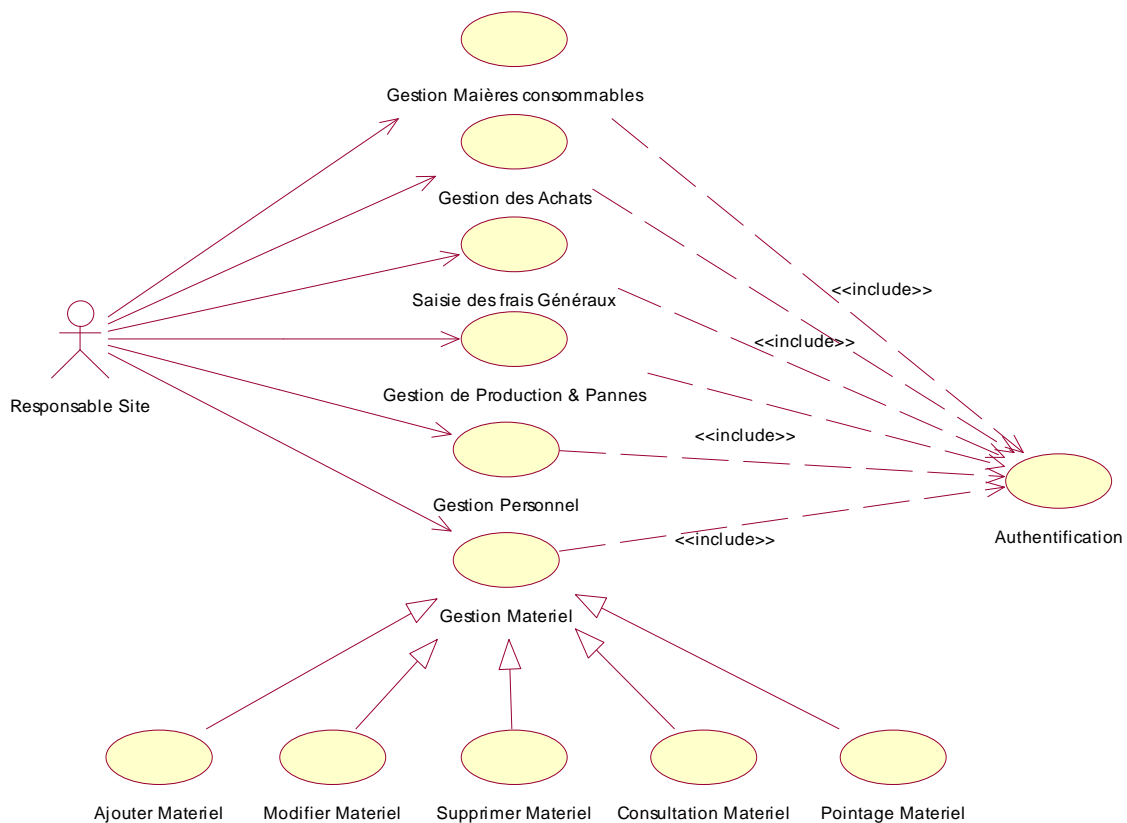


Figure 12: Diagramme des cas d'utilisation Gestion Site

#### ☑ Cas d'utilisation « Gestion Matériel » :

<b>Cas d'utilisation</b>	<b>Gestion Matériel</b>
<b>Acteurs</b>	<b>Responsable du Site</b>
<b>Description</b>	<b>Permet au responsable du site de faire différentes tâches qui rentrent dans la gestion du matériel, à savoir : saisir le pointage du Matériel et gérer l'affectation des matériels aux sites correspondant, dans le but de faire le suivi des dépenses concernant l'utilisation des matériels.</b>
<b>Pré-condition</b>	<b>Le responsable du site doit d'abord s'authentifier.</b>

Ce cas d'utilisation commence lorsque le responsable du site demande la gestion du matériel (Ajout/Modification/Suppression/Pointage).

- Enchaînement '1' : Ajout un matériel :

Le responsable du site saisit les différents attributs du matériel. Puis le système valide les informations et ajoute le nouveau Matériel.

- Enchaînement '2' : Suppression d'un Matériel :

Le responsable du site recherche un matériel, puis demande sa suppression. Le système demande une confirmation de la suppression avant de supprimer le projet.

- Enchaînement '3' : Modification d'un matériel:

Le responsable du site sélectionne le projet qu'il désire modifier. Une page d'édition des données du matériel est alors affichée lui permettant d'effectuer les modifications qu'il souhaite.

- Enchaînement '4' : Pointage d'un Matériel :

Le responsable du site sélectionne la date, puis recherche un matériel, pour saisir le pointage approprié.

#### ☑ Cas d'utilisation « Gestion Production & Pannes» :

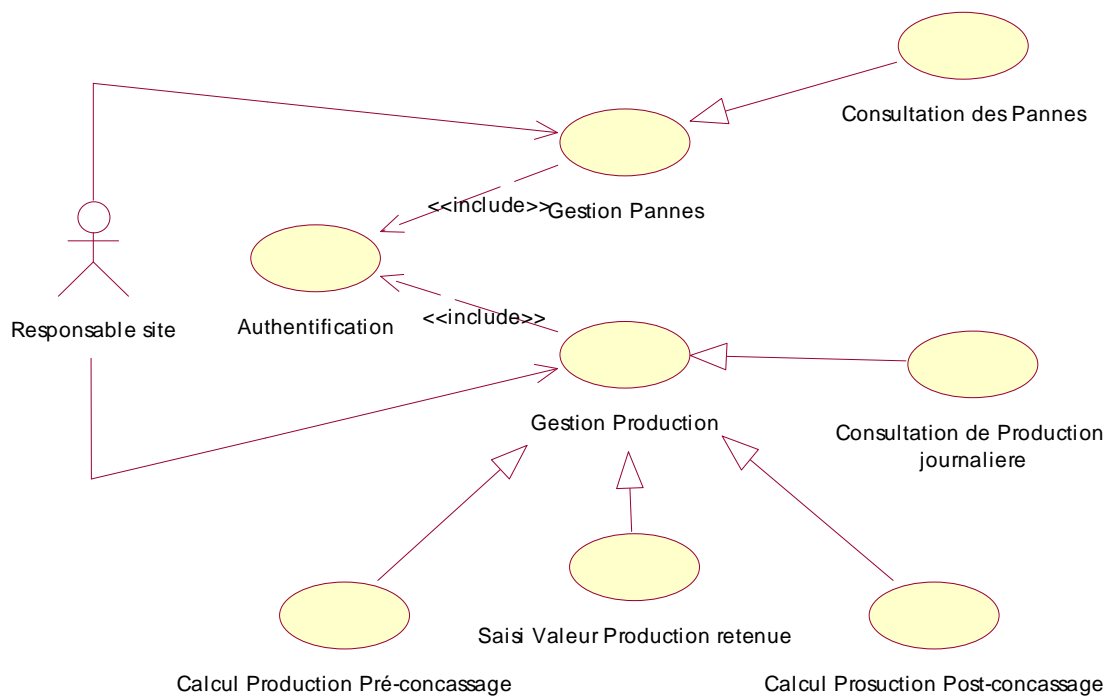


Diagramme du cas d'utilisation: "Module Production & Pannes"

Figure 13: Use case Production & Pannes

<b>Cas d'utilisation</b>	<b>Gestion Production &amp; Pannes</b>
<b>Acteurs</b>	<b>Responsable du Site</b>
<b>Description</b>	<b>Permet au responsable du site de saisir la production journalière : production pré-concassage, production post-concassage et production retenue, et de recenser les pannes survenues sur les matériels du site.</b>
<b>Pré-condition</b>	<b>Le responsable du site doit d'abord s'authentifier.</b>

Tableau 9: d'utilisation «Gestion Production & Pannes»

Ce cas d'utilisation commence lorsque le responsable du site demande la gestion de la production.

- Enchaînement '1' : Saisie de production :

Le responsable du site saisit les différentes productions (Pré- Post-concassage et production retenue) du site par date. Puis le système valide les informations et ajoute la nouvelle entrée.

- Enchaînement '2' : Suppression de production :

Le responsable du site recherche une date, puis affiche les entrées. Il demande la suppression. Le système demande une confirmation de la suppression avant de supprimer celle-ci.

- Enchaînement '3' : Modification de production:

Le responsable du site recherche une date. Puis choisi les entrées de la production à modifier, une page s'affiche permettant d'effectuer les modifications qu'il souhaite.

- Enchaînement '4' : Saisie des pannes :

Le responsable du site demande d'ajouter une panne, sélectionne la date, et saisit les informations relatives à celle-ci.

- Enchaînement '5' : Modification/ Suppression des pannes :

Le responsable du site demande les pages relatives à la modification/suppression, puis valide sa saisie, une demande de confirmation est affichée avant d'enregistrer sur la base de données.

### *3.3 Cas d'utilisation « Consultation des TDB » :*

- ☒ **Cas d'utilisation « Consultation des TDB consolidés par site » :**

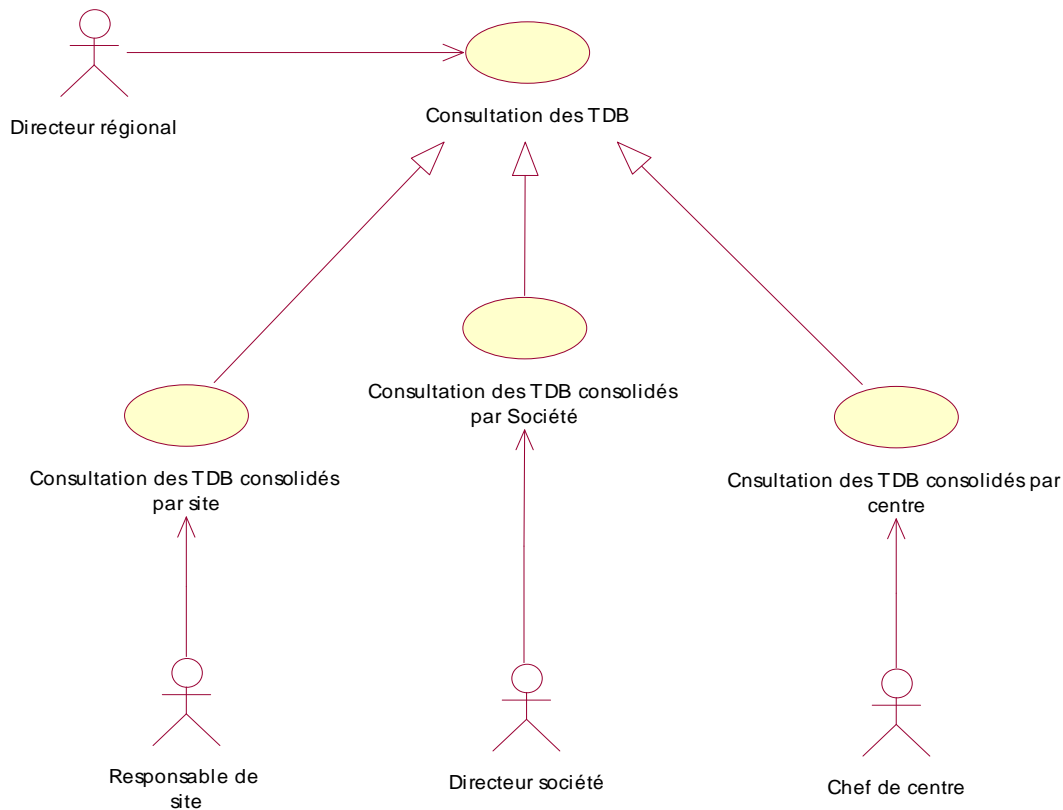


Figure 14: Use case "Consultation TDB"

<b>Cas d'utilisation</b>	<b>Consultation des TDB consolidé par site</b>
<b>Acteurs</b>	<b>Responsable du Site</b>
<b>Description</b>	<b>Permet de produire des tableaux de bord.</b>
<b>Pré-condition</b>	<b>Le responsable du site doit d'abord s'authentifier.</b>

Tableau 10: Cas d'utilisation "Consultation TDB"

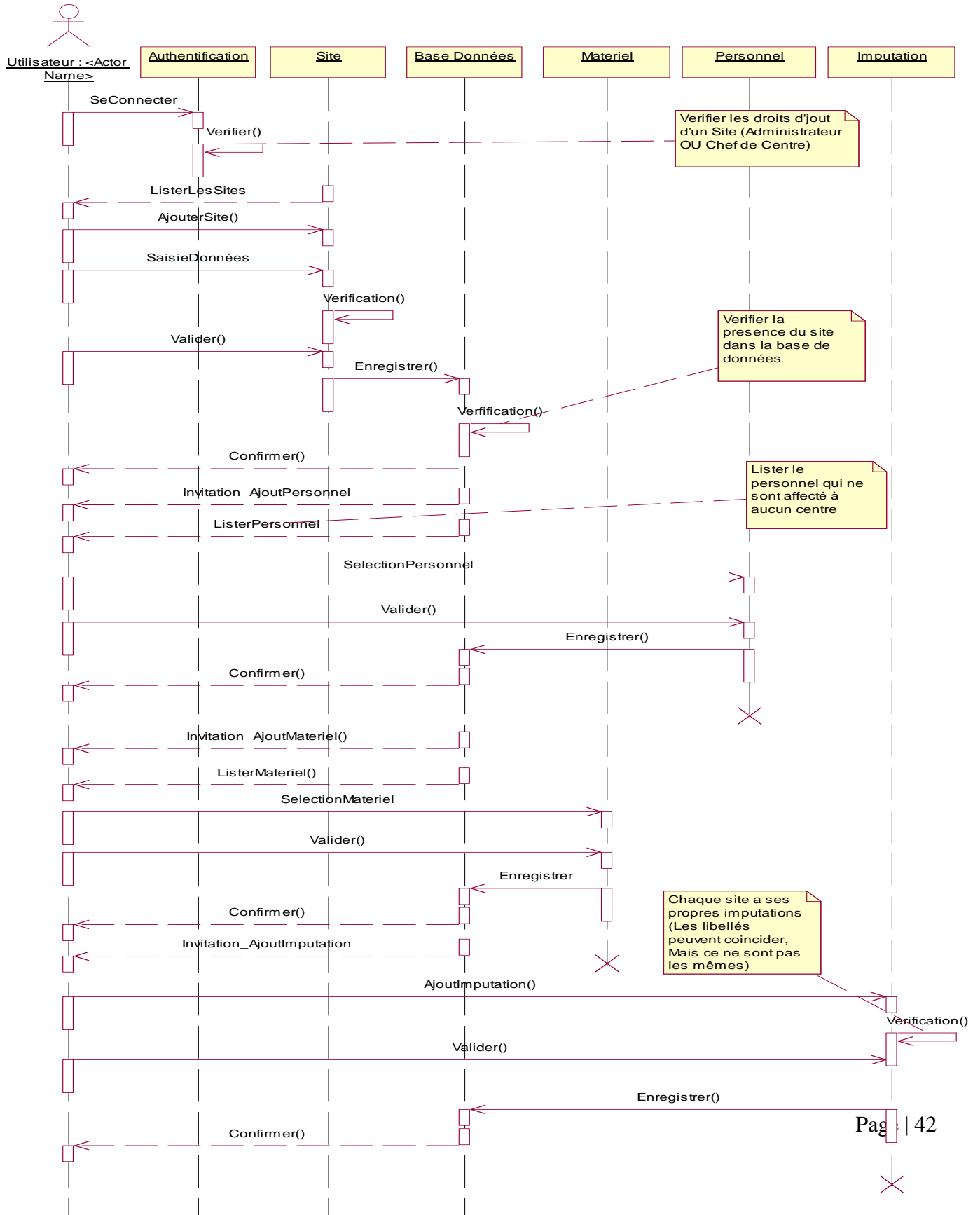
Ce cas d'utilisation permettra le suivi des activités du site à travers des différents indicateurs de pilotages (Production, Pannes, Dépenses).

- Ce cas d'utilisation commence lorsque le responsable du site demande la consultation des TDB du site.
- Le Responsable du site choisit l'un des types des TDBs.

#### 4. Les diagrammes de séquence :

Les diagrammes de communication et de séquence sont tous deux des diagrammes d'interactions UML. Ils représentent les échanges de messages entre objets, dans le cadre d'un fonctionnement particulier du système. Le diagramme de communication peut être utilisé de façon particulière pour modéliser le contexte dynamique du système. Les diagrammes de séquence servent ensuite à développer en analyse les scénarios d'utilisation du système. On présentera les différents diagrammes de séquence :

## 4.1 Diagramme de séquence décrivant l'ajout d'un site :



4.2 Diagramme de séquence décrivant l'ajout d'un approvisionnement :

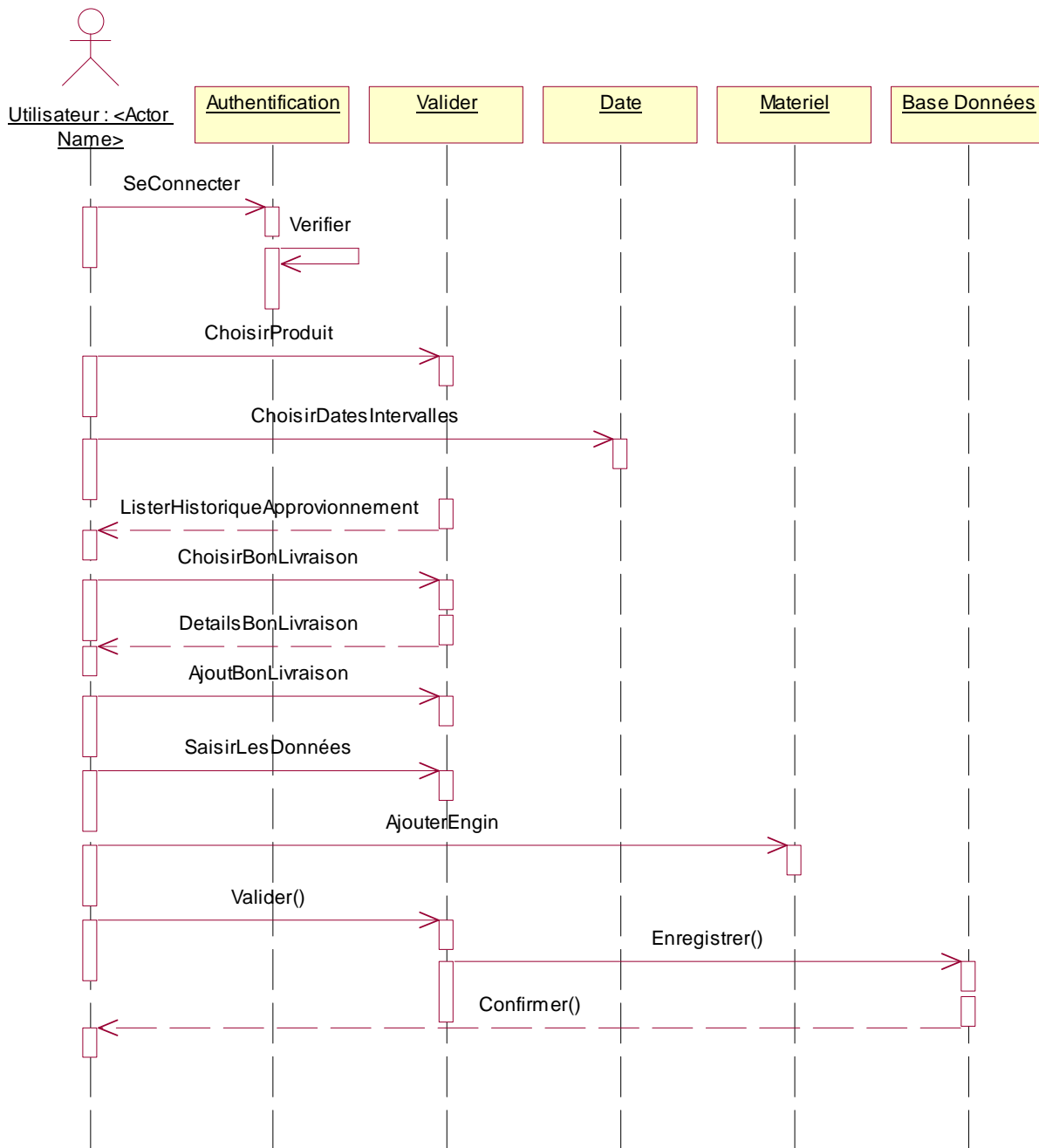


Figure 16: Diagramme de séquence d'ajout d'un approvisionnement



### 4.3 Diagramme de séquence décrivant la saisie journalière de la production :

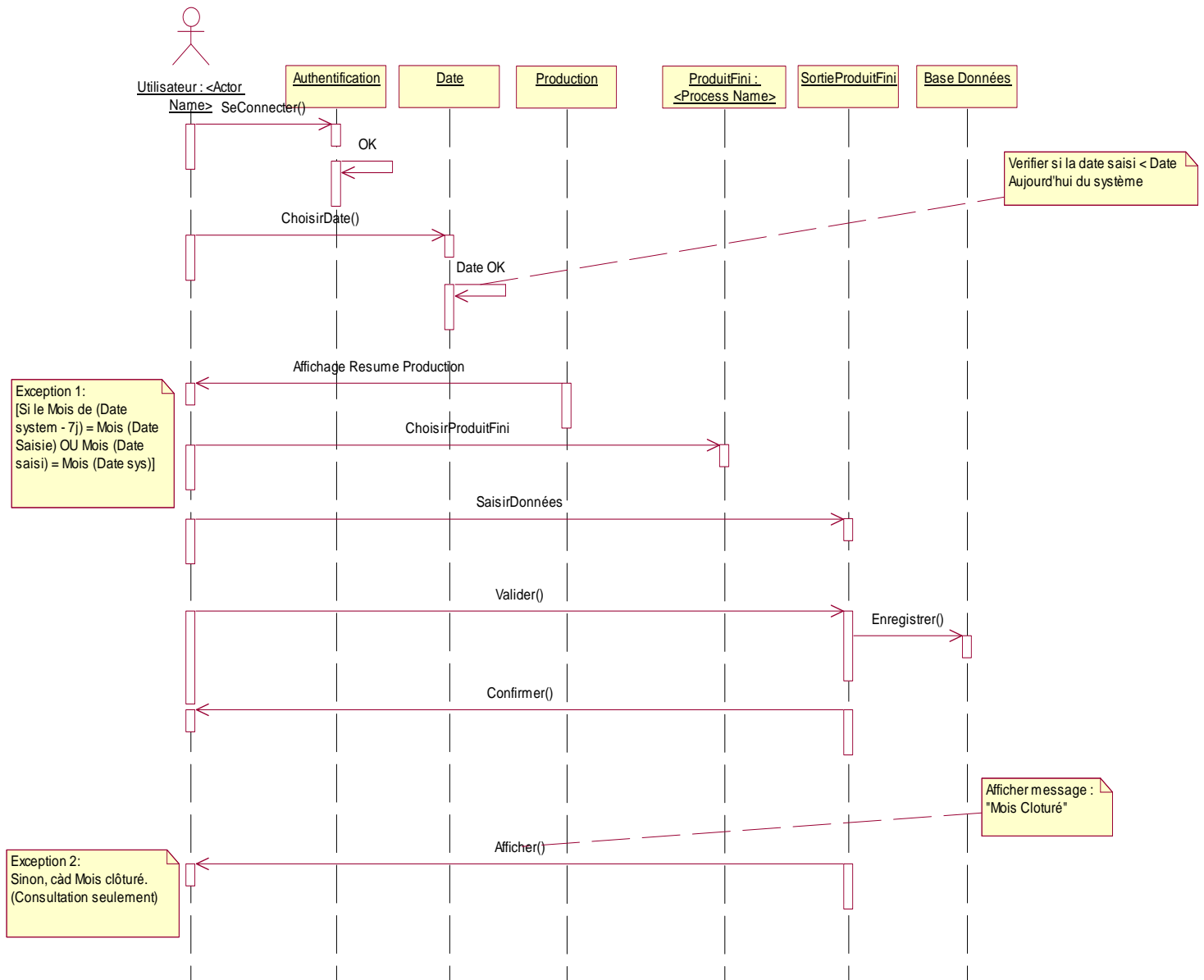


Figure 17: Diagramme de séquence du pointage production

#### 4.4 Diagramme de séquence décrivant la sortie production :

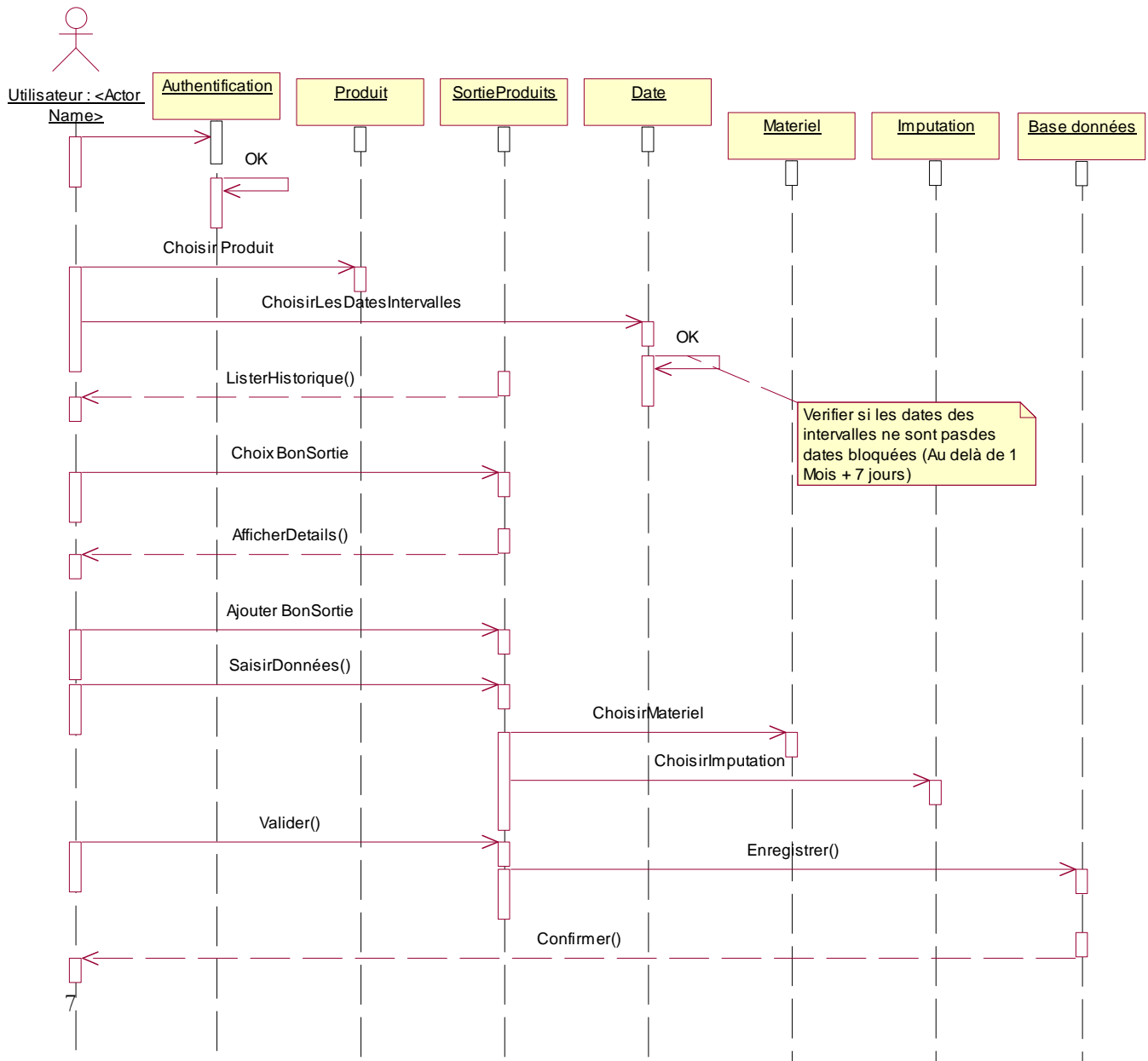


Figure 18: Diagramme de séquence de pointage sortie production

#### 5. Diagramme de Classes :

Le diagramme de classes est généralement considéré comme le plus important dans un développement orienté objet. Sur la branche fonctionnelle, ce diagramme est prévu pour développer la structure des entités manipulées par les utilisateurs. En conception, le diagramme de classes représente la structure d'un code orienté objet, ou au mieux les modules du langage de développement.

En se basant sur les diagrammes des cas d'utilisations et de séquences, nous avons élaboré le diagramme de classe comportant toutes les classes des différents modules traités que voici :

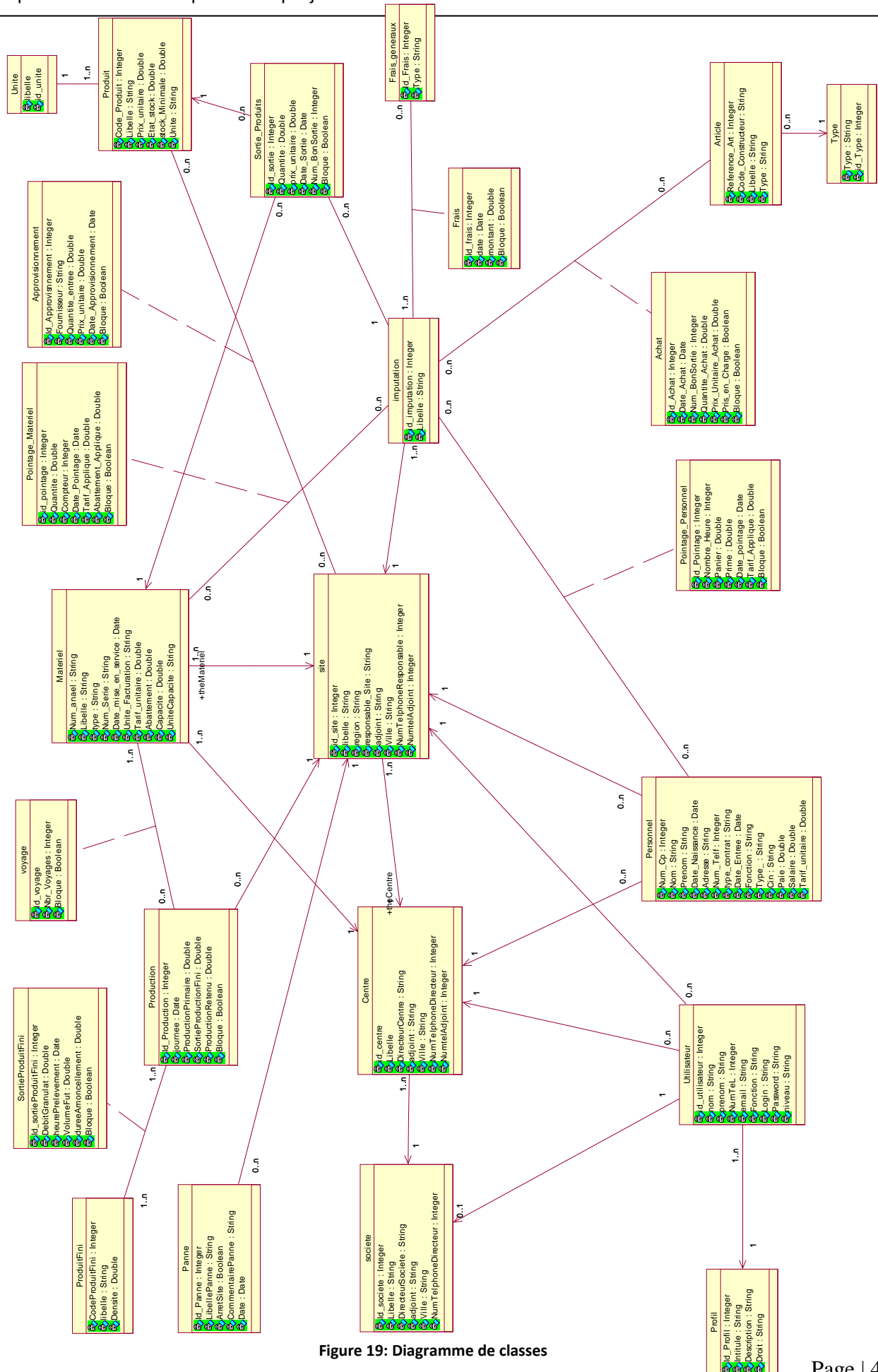


Figure 19: Diagramme de classes

***Conclusion :***

Dans ce présent chapitre, nous avons réalisé l'étude conceptuelle du système d'information, qui nous a permis de présenter les différentes interactions entre le système et les utilisateurs concernés.

Dans le prochain chapitre, nous allons aborder la phase de réalisation du projet.

## *Chapitre 4*

### *Choix technique*

## ***Introduction***

L'un des sujets les plus controversés en matière de développement d'applications est celui du choix des outils de développement, et ceux qui décident ce choix sont les membres de direction, développeurs expérimentés aussi bien que les nouveaux développeurs.

Bien souvent, ce sont des concepts à la mode qui l'emportent, comme indépendance des fournisseurs, solution ouverte ou multi-langage. Parfois la préférence va vers un fournisseur ou un langage de programmation déterminé. Il est important de faire le bon choix car cela se traduira par des capacités et des performances supérieures de l'application, une plus grande facilité de développement et de maintenance et des frais de propriété moindres.

A cet effet, nous allons tout d'abord commencer par le choix de la technologie adéquate, ensuite nous présenterons les différents Framework utilisés, après nous enchaînerons par la présentation de l'architecture logicielle adaptée pour présenter à la fin les différentes Interfaces Homme Machine qu'offre le 'Système de pilotage'.

### ***1. Choix techniques***

Pour développer notre système de suivi, nous avons utilisé la technologie .Net de Microsoft, version 3.5.

Vu que ce choix est imposé par l'entreprise qui a déjà mis en place des applications en utilisant la technologie Microsoft et qui possède donc les licences requises.



Figure 20: Version cumulées du .NET Framework

#### ***1.1 Framework .Net***

Le Framework .NET est un standard proposé par la société Microsoft, pour le développement d'applications d'entreprises multi-niveaux, basées sur des composants. Microsoft .NET constitue ainsi la réponse de Microsoft à la plate-forme J2EE de Sun.

.NET permet de construire, de déployer et d'exécuter des applications Web, des services Web, aussi des applications classiques s'exécutant sur Windows. Le .NET Framework est un environnement qui est disponible gratuitement sur toutes les versions de Windows depuis 95. Les .NET Servers sont la nouvelle génération des serveurs Microsoft qui vont donc succéder aux Windows 2003 Servers.

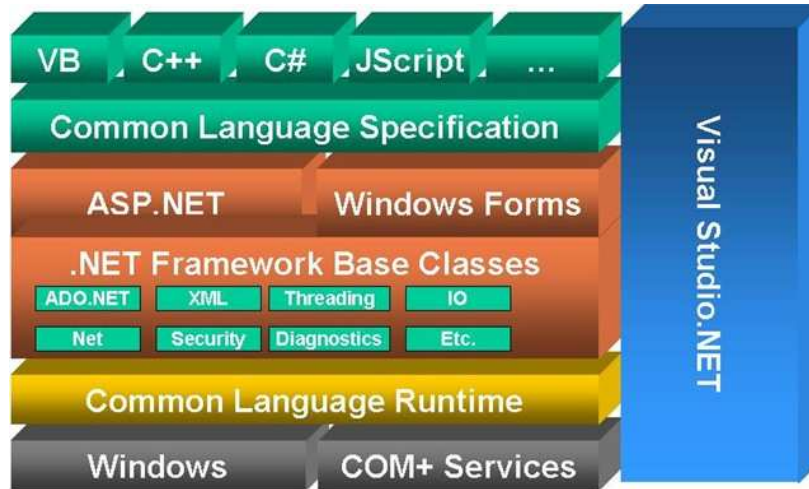


Figure 21: Architecture Framework .Net

### Nouveautés du .Net Framework 3.5

L'introduction de nouveaux concepts a permis d'intégrer dans le jeu instructions des langages, des instructions de requête, permettant de requêter différentes sources de données : grappes d'objets (Linq For Object), flux XML (Linq For XML), base de données SQL Server (Linq For SQL, Linq For Entities).

La figure 3 illustre l'architecture fonctionnelle de .NET 3.5 :

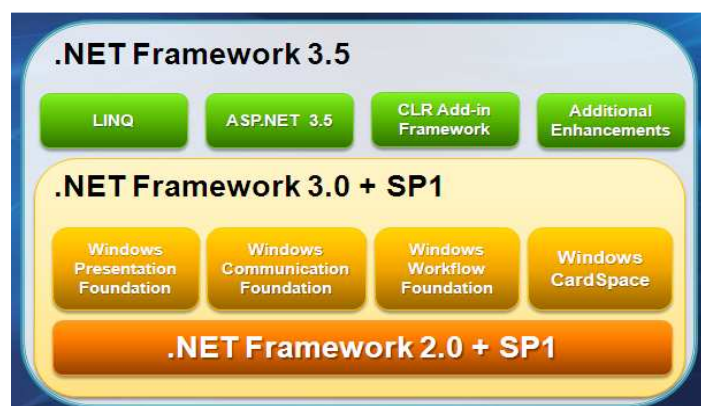


Figure 22: Architecture du .NET Framework 3.5

## 1.2 Les composants du .NET

Nous décrivons dans cette partie les composants de .Net que nous avons utilisé pour la réalisation du système.

### 1. Le langage C#

C'est le langage de la nouvelle version de Visual Studio .NET le plus utilisé, un langage dérivé du C++, qui reprend des caractéristiques du langage Java. C# peut être utilisé pour créer des applications Windows et Web. Le langage C# ajoute au C++ les techniques de construction de programmes sur base de composants prêts à l'emploi avec propriétés et événements.

Il a les caractéristiques suivantes :

- Purement orienté objet : tout est classe,
- Types précisément conformes à l'architecture .NET et vérifications de type plus élaborées,
- Gestion automatique de la mémoire (ramasses miettes).

Pas d'héritage multiple mais plusieurs interfaces.

### 2. Asp.Net

ASP.NET est la nouvelle version d'Active Server Pages (ASP) et fait partie intégrante du Framework .NET.

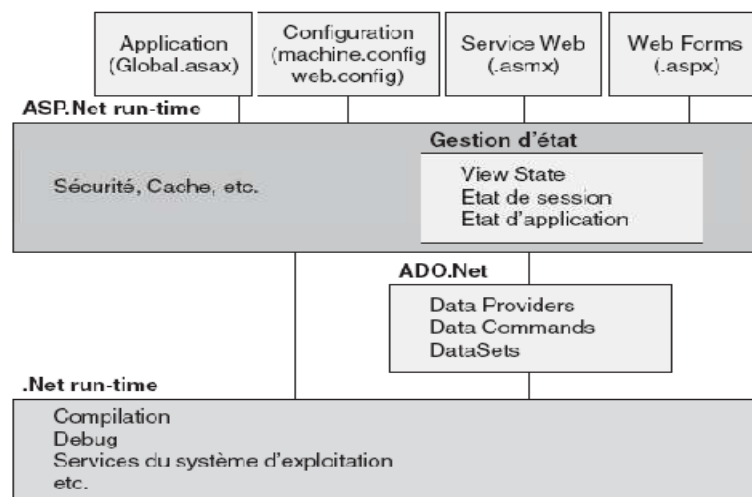


Figure 23: Architecture Asp.Net



### 3. ADO.Net

ADO.Net est conçu pour charger des données à partir d'une source de données et pour les utiliser ensuite dans un état déconnecté.

Cet état déconnecté permet principalement de réduire le trafic sur le réseau. ADO.Net utilise le langage XML (Extensible Markup language) comme format de transmission universel, garantissant une interopérabilité avec n'importe quelle plate-forme sur laquelle est installé un analyseur XML.

#### *1.3 Framework d'application Asp.NET MVC*

Compte tenu du choix effectué au niveau de la technologie adopté pour le développement de notre système : .Net, et avec l'objectif d'avoir une architecture n tiers favorisant un coût de maintenance réduit, il était logique de nous orienter vers le nouveau Framework dans le monde Microsoft Asp.NET MVC version 1.0 qui permet d'organiser le développement selon le design pattern MVC.

#### 1. Présentation du Framework Asp.Net MVC

ASP.NET MVC est l'implémentation du design pattern MVC pour la conception d'applications web. Ce design pattern permet le découpage de notre application en 3 couches distinctes : Model, View et Controller.

Cette séparation permet de coupler faiblement chacune de ces parties entre elles. Elle permet :

- **De** faciliter le développement de l'application, afin de répartir des tâches de conception et de développement de l'application entre les différentes personnes d'une équipe de développement.
- **De** bien structurer l'application, afin de faciliter son développement, ainsi que sa maintenance.
- **De** faciliter les tests de l'application, afin de mieux réaliser les tests unitaires, fonctionnels et de non-régression.

- La structure de notre projet ASP.NET MVC :

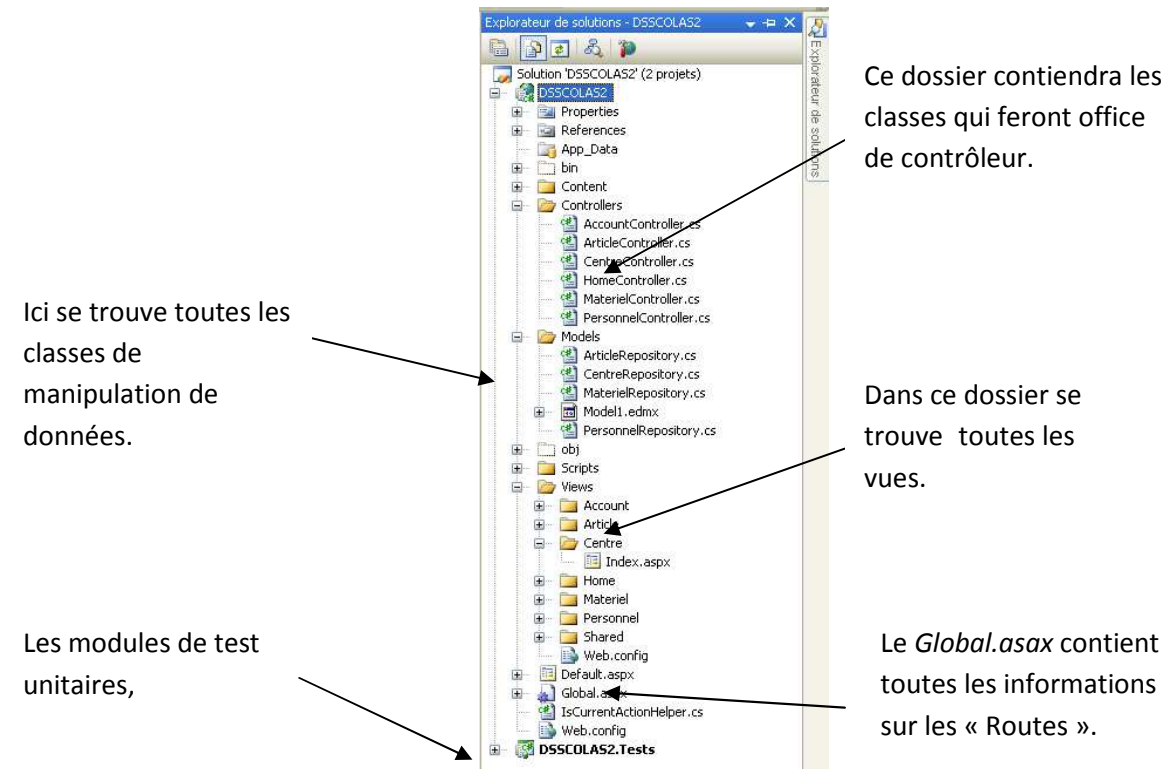


Figure 24: La structure de l'application "DSS COLAS"

## 2. Présentation détaillée :

Le modèle MVC est constitué des éléments suivants :

- **Le Modèle** : représente la couche métier d'une application, présentant des classes permettant de créer les objets contenant des données métier manipulées par l'application au travers de traitements, constituant les services métiers.
- **La Vue** : elle constitue les éléments d'interface utilisateurs : pages web, contrôles Web...
- **Le Contrôleur** : permettant de piloter l'application, il interprète les actions à réaliser et ordonne leur exécution (lecture, traitement de données et mises à jour).

Les relations entre ces trois éléments sont les suivantes :

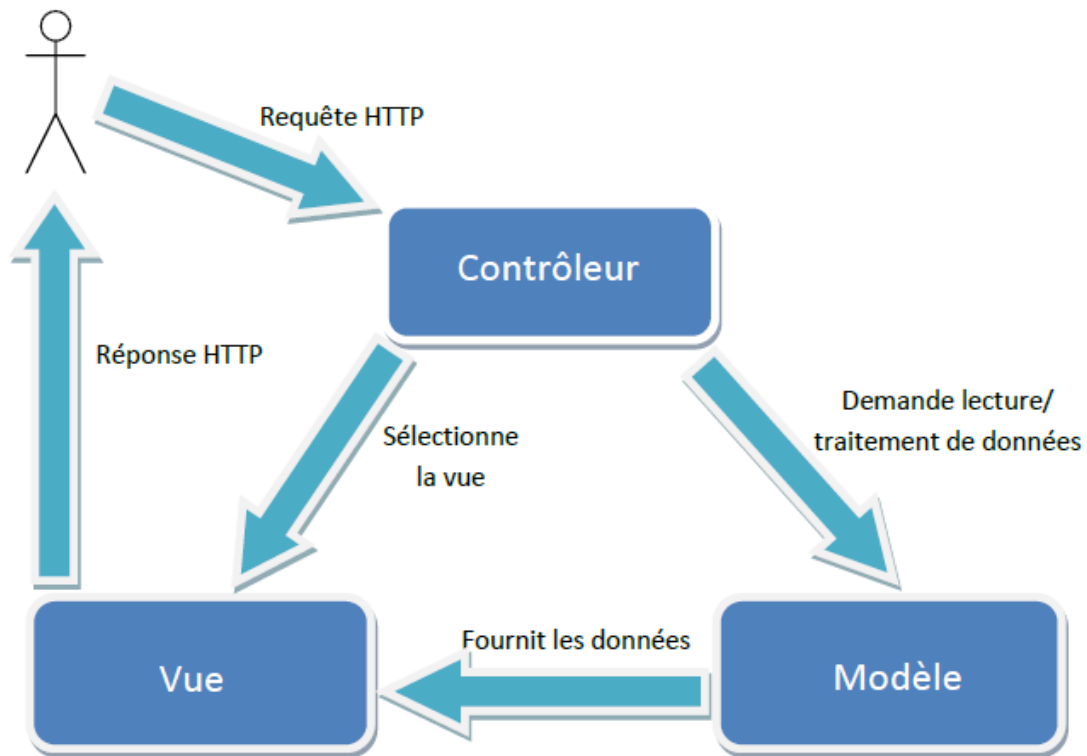


Figure 25: Modèle MVC

#### 1.4 Framework de persistance « Entity Framework »

L'Entity Framework est une technologie intégrée à ADO.Net, qui permet de développer des applications de gestion de données, sans se soucier de la conception du schéma de base de données devant contenir les données de l'application. Il constitue une couche d'abstraction, au travers d'entités définies dans un modèle, appelé Entity Data Model (EDM).

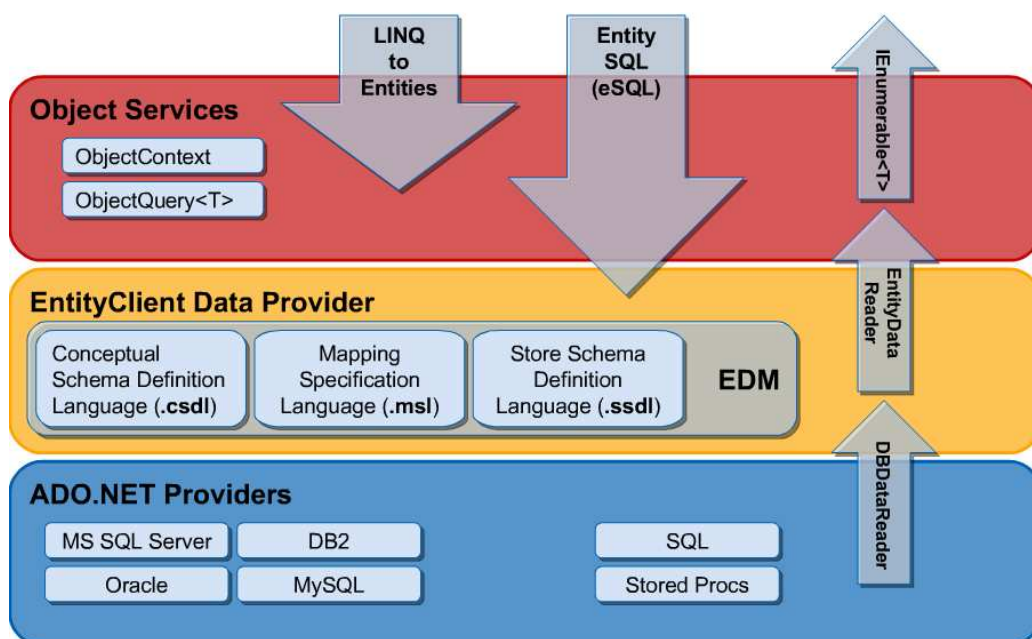


Figure 26: Fonctionnement du Framework Entity

### 1.5 Outils de travail

Les outils de travail utilisés dans la réalisation de projet se présentent comme suit

#### 1. Visual Studio 2008

Pour faciliter la tâche du développement, Microsoft propose un environnement de développement logiciel de collaboration, de métrique et de reporting. Avec Visual Studio le développement .NET devient beaucoup plus rapide et simple.

En effet avec Visual Studio on peut :

- gérer l'évolution des besoins tout au long du projet ;
- renforcer la communication entre les chefs de projet, les développeurs et les testeurs ;
- tester avec précision la qualité et la fiabilité des applications ;
- respecter la stratégie internationale de développement, les obligations légales et les exigences de conformité.

#### 2. Le choix du SGBD SQL Server 2008



Figure 27: Nouvelles fonctionnalités de SQL Server 2008

SQL Server 2008 est un système de gestion de bases de données relationnelles. Cette version de SQL Server intègre de nouvelles fonctionnalités et des améliorations qui augmentent la puissance et la

productivité des développeurs et des administrateurs qui conçoivent, développent et maintiennent des systèmes de stockage de données (Améliorations de la sécurité, Améliorations de la disponibilité). Le stockage, la manipulation et l'analyse de ces données se font au sein de son moteur de bases de données. Ce service permet la réalisation de nombreuses applications, requêtes, et transactions, notamment grâce au langage T-SQL (Transact-SQL).

### 3. Le serveur de Reporting : SQL Server Reporting Services 2008

Le SSRS est une technologie serveur de création de rapports qui prend en charge la création, la distribution, la gestion et l'accès de l'utilisateur final aux rapports.

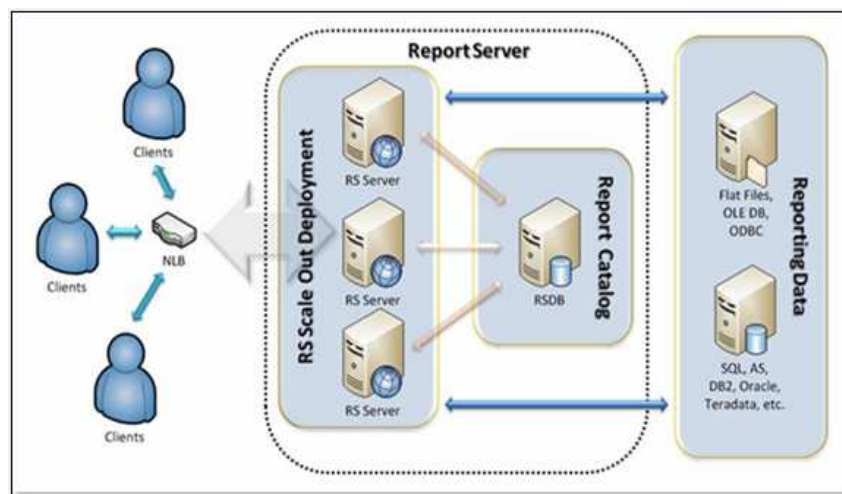


Figure 28: Architecture Serveur de Reporting SSRS

La réalisation des rapports a été confiée à SQL Server Reporting Services 2008. En effet, cet outil offre un ensemble d'outils et de services prêts à l'emploi pour définir, gérer et déployer des rapports.

De nombreuses formes de restitution sont possibles tels que les formats interactif, tabulaire, graphique, matriciel ou libre.

### 4. Windows Server 2008 & IIS 7.0 :

Le Framework ASP.NET MVC dépend du routage ASP.NET pour router les requêtes provenant du navigateur vers les actions du contrôleur. Dans le but de tirer profit du routage ASP.NET, nous serons amenés à modifier la configuration de notre serveur web si l'on utilise la version 6 du serveur web IIS. Pour faciliter le travail, nous avons donc opté pour le système d'exploitation Windows Server 2008 qui inclut le serveur web IIS version 7.

## 2. Elément sur l'implémentation du système Tableau de bord DSS COLAS

### 2.1 Architecture logicielle

L'architecture de l'application DSSCOLAS adopte une décomposition web n-tiers, cette architecture permet un faible couplage entre les couches et une grande réutilisation de plusieurs modules, la communication entre les couches est assurée par le Framework ASP.NET MVC.

La figure illustre l'architecture applicative de notre projet :

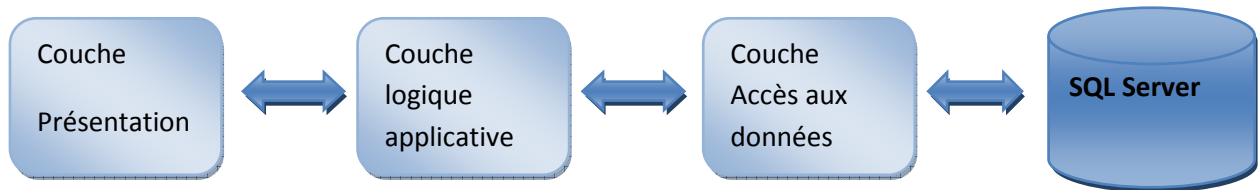


Figure 29 : Architecture applicative du système

- Couche présentation :

Couche présentant l'interface web avec laquelle va interagir l'utilisateur final.

- Couche logique applicative :

Couche qui contient la logique métier de l'application et l'expose sous forme de service à la couche présentation.

- Couche Accès aux données :

Couche d'accès aux données, elle encapsule l'exécution des requêtes passées à la base de données.

- Couche de mappging :

Couche de mapping objet relationnel assurée par le Framework Entity.

### 2.2 Les Interfaces Homme Machine :

#### 2.2.1. Charte graphique :

Dans tout projet de développement web, il est important de disposer d'une unité graphique, pour qu'il soit agréable à utiliser. La charte graphique signifie tout ce qui apparaît au niveau des interfaces de l'application comme les couleurs utilisées, les logos et les images...

Toute charte graphique cohérente repose sur deux piliers :

- Un choix de couleurs dominantes pour l'outil : généralement deux couleurs principales et leurs dérivés.
- Un style bien marqué que l'on retrouvera tout au long du projet pour en marquer l'identité.

Les éléments à prendre en considération et à respecter pour l'élaboration de la charte graphique de notre application sont les suivants :

- L'identité visuelle et le logo de COLAS.
- Les couleurs suivants : Jaune, Orange et le Noir.

Chaque couleur porte un sens en termes de communication visuelle :

- **Le Jaune** : couleur conservatrice, sécurité, capte l'attention.
- **L'orange** : créativité, communication, sécurité, optimisme
- **Le Gris** : espace, puissance, élégance, sérieux, sobriété

### 2.2.2. Page d'accès au système :

La première interface qui s'affiche lorsqu'on lance l'application est :

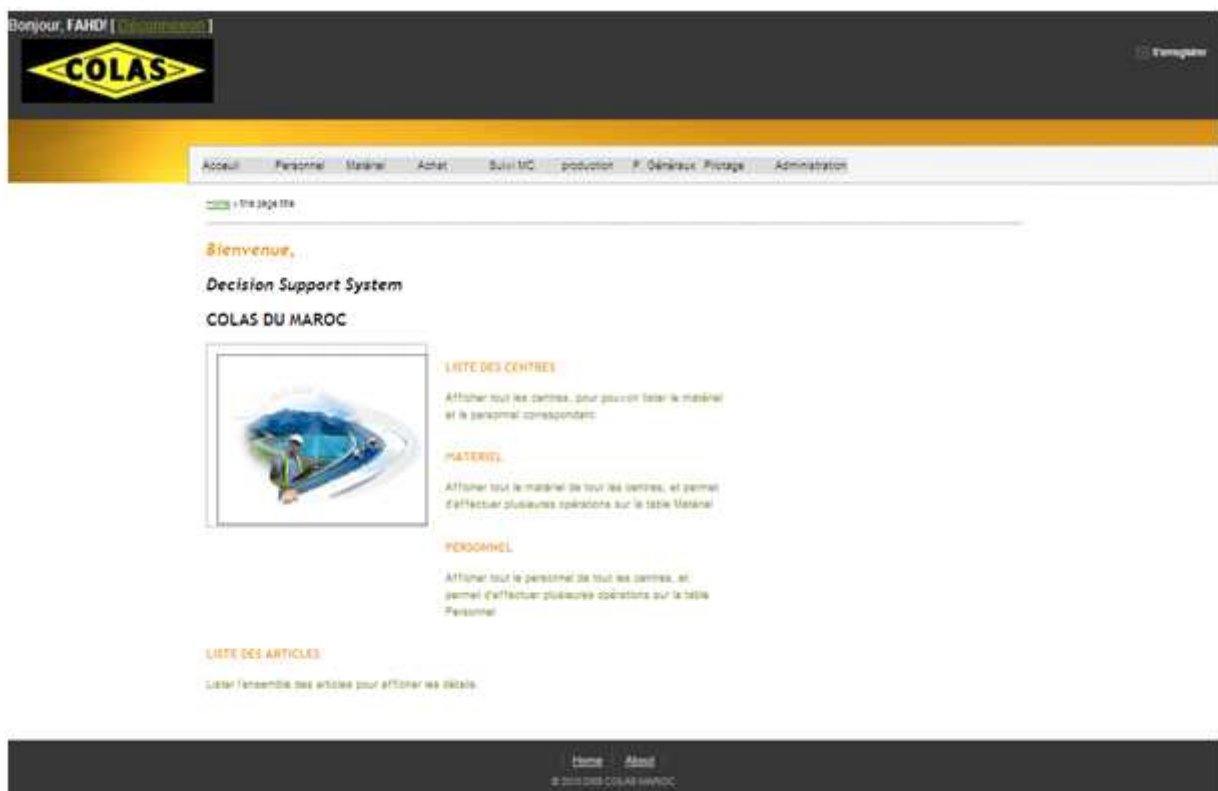


Figure 30: Paged'accueil du système

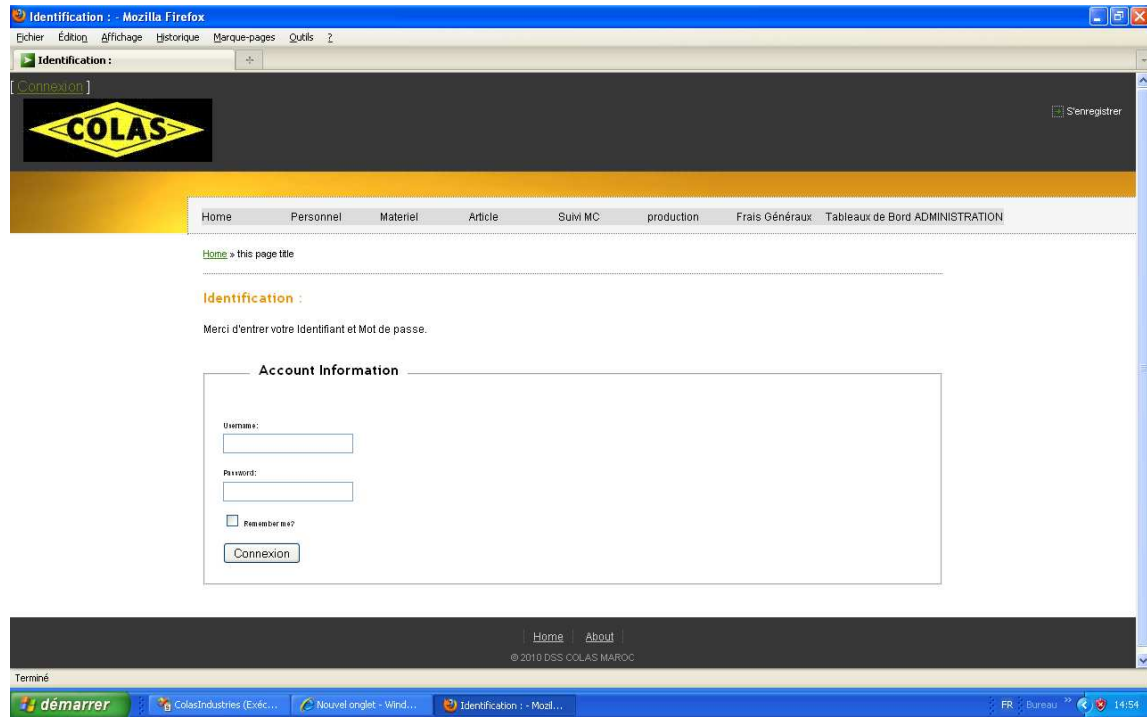


Figure 31: page d'accès au système

L'utilisateur est invité à se connecter.

### 2.2.3. Les différents modules de l'application :

#### a) Gestion matériel:

Bonjour, FAHD! [ Déconnexion ]

**COLAS**

S'enregistrer

Accueil Personnel Matériel Achat Suivi MC production F. Généraux Pilotage Administration

Home » this page title

Liste Matériel

			N° ANAEL	Libellé	Type	Date mise En Service	Centre Affectation	Site Affectation
	X	✓	A1000045	Concasseur prim. VB67	VB67	02/08/1976	17	15
	X	✓	A1000054	Gravillonneur MRG 100	MRG 100	26/06/1975	12	15
	X	✓	A1020128	BROYEUR DA 36 FH	36FH	01/03/1996	16	15
	X	✓	A2030025	Crible 150 V	V150	02/05/1986	11	15

Nouvel Envoi

Home About

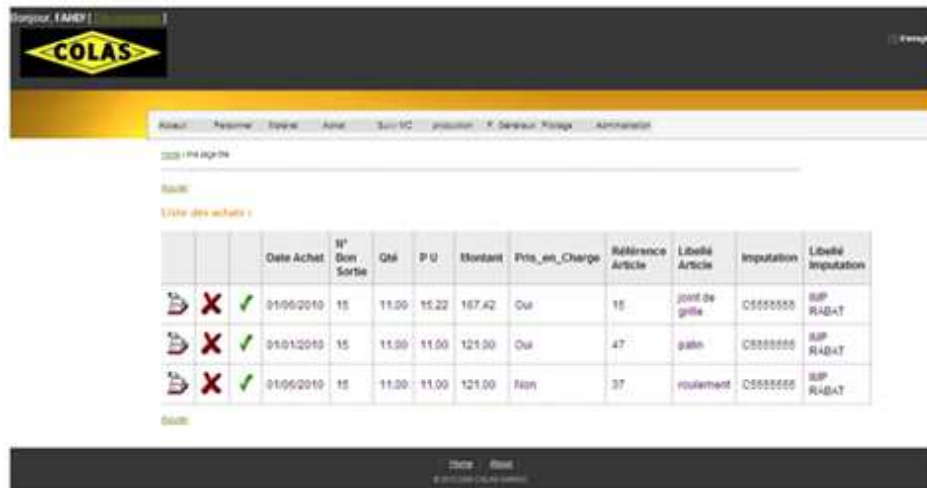
© 2010 DSS COLAS MAROC

Figure 32: Liste du matériel



Cette rubrique permet de gérer le matériel. Elle donne la possibilité d'afficher tout le matériel du site.

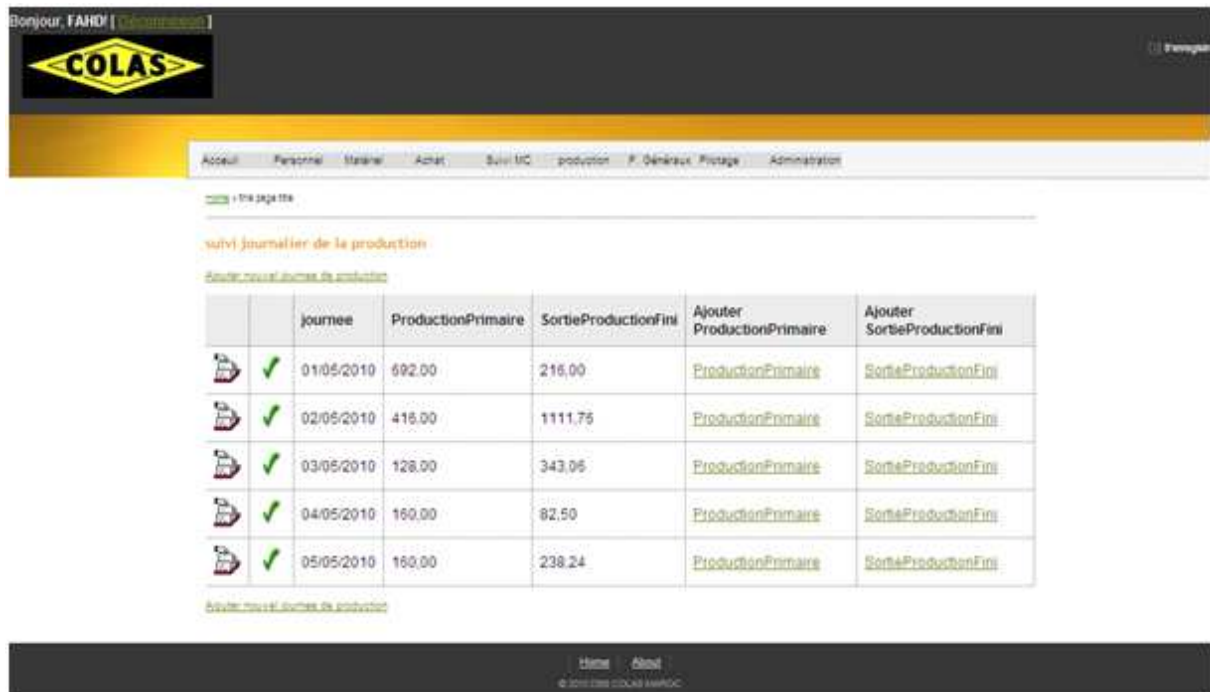
b) Gestion des achats :



		Date Achat	N° Bon Sortie	Qté	P U	Montant	Prix_en_Charge	Référence Article	Libellé Article	Imputation	Libellé Imputation
	X	01/05/2010	15	11.00	15.22	167.62	Oui	15	joint de grille	C5555555	SUP RABAT
	X	01/01/2010	15	11.00	11.00	121.00	Oui	47	gaine	C5555555	SUP RABAT
	X	01/05/2010	15	11.00	11.00	121.00	Non	37	roulement	C5555555	SUP RABAT

Figure 33: Module gestion des achats

c) Gestion de la production :



		journee	ProductionPrimaire	SortieProductionFin	Ajouter ProductionPrimaire	Ajouter SortieProductionFin
	✓	01/05/2010	692.00	216.00	<a href="#">ProductionPrimaire</a>	<a href="#">SortieProductionFin</a>
	✓	02/05/2010	416.00	1111.75	<a href="#">ProductionPrimaire</a>	<a href="#">SortieProductionFin</a>
	✓	03/05/2010	128.00	343.05	<a href="#">ProductionPrimaire</a>	<a href="#">SortieProductionFin</a>
	✓	04/05/2010	160.00	82.50	<a href="#">ProductionPrimaire</a>	<a href="#">SortieProductionFin</a>
	✓	05/05/2010	160.00	238.24	<a href="#">ProductionPrimaire</a>	<a href="#">SortieProductionFin</a>

Figure 34: Module gestion de la production

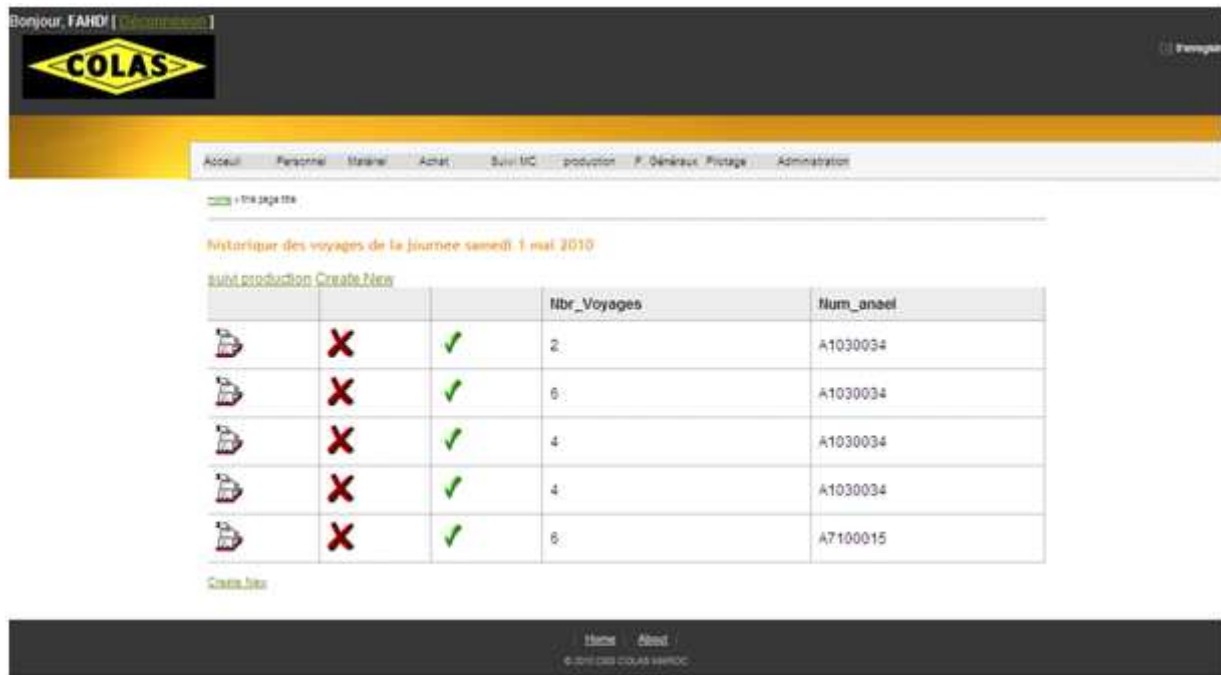


Figure 35: Page de pointage de la production (Voyages)

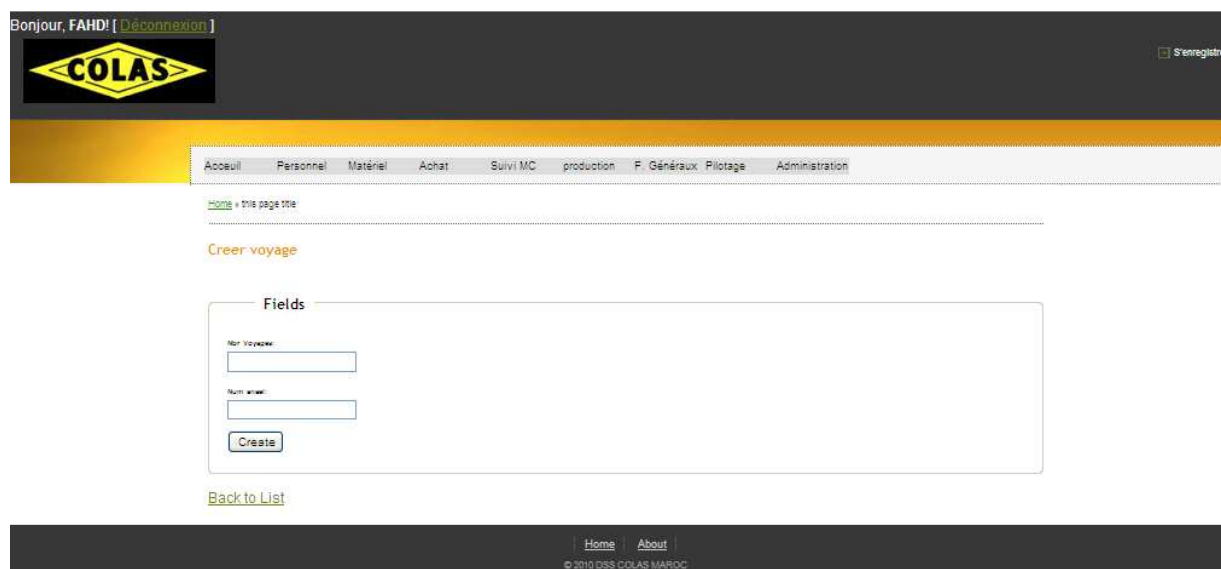


Figure 36: Création nouveau voyage

### 2.3. Le système décisionnel :

La mise en place de notre système de suivi permet de répertorier un grand nombre d'information. Cette quantité d'information doit être synthétisée pour qu'elle soit exploitable et porteuse d'un sens.

Pour permettre aux responsables d'analyser la situation d'un site, de prendre les décisions optimales et d'inventorier des actions correctives, ils doivent avoir l'information nécessaire en temps opportun.

Nous présenterons dans cette partie le tableau de bord que nous avons conçu, qui regroupe les indicateurs de performance que nous avons présentés dans la partie conception.

Ci-dessous est présentée la page des différents tableaux de bord de notre système décisionnel.

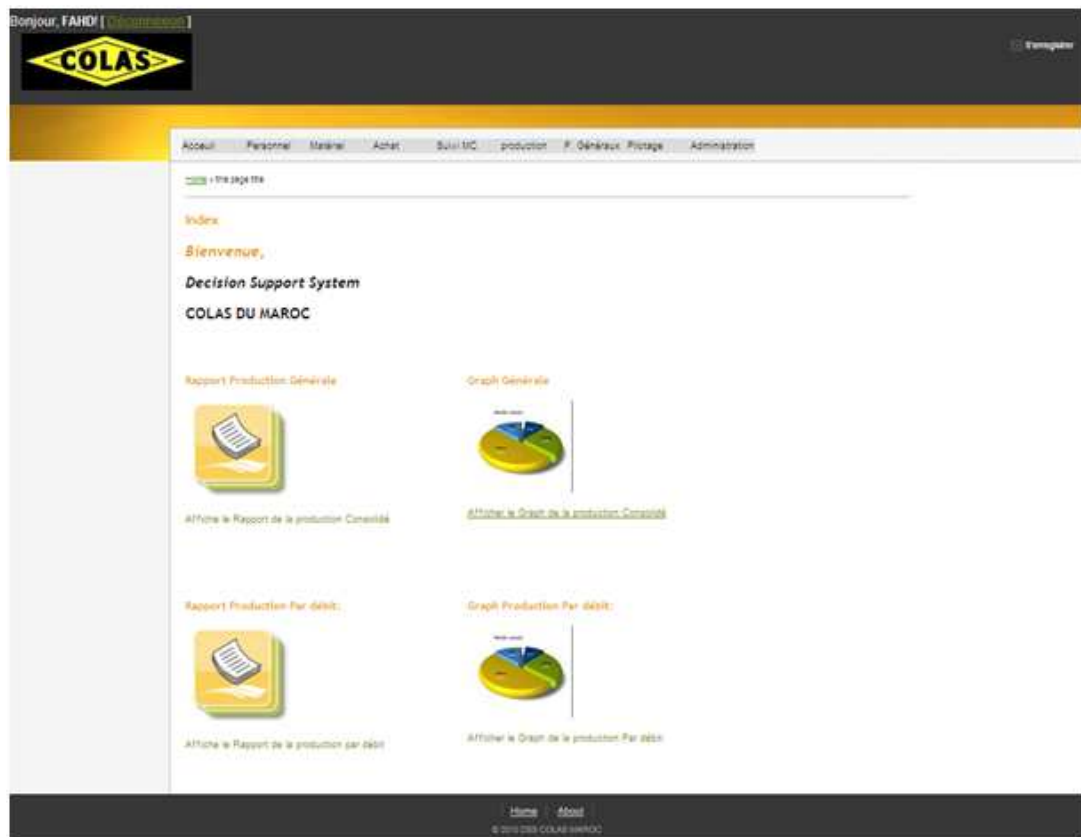


Figure 37: Page d'accueil du reporting

a) Rapports de la production :

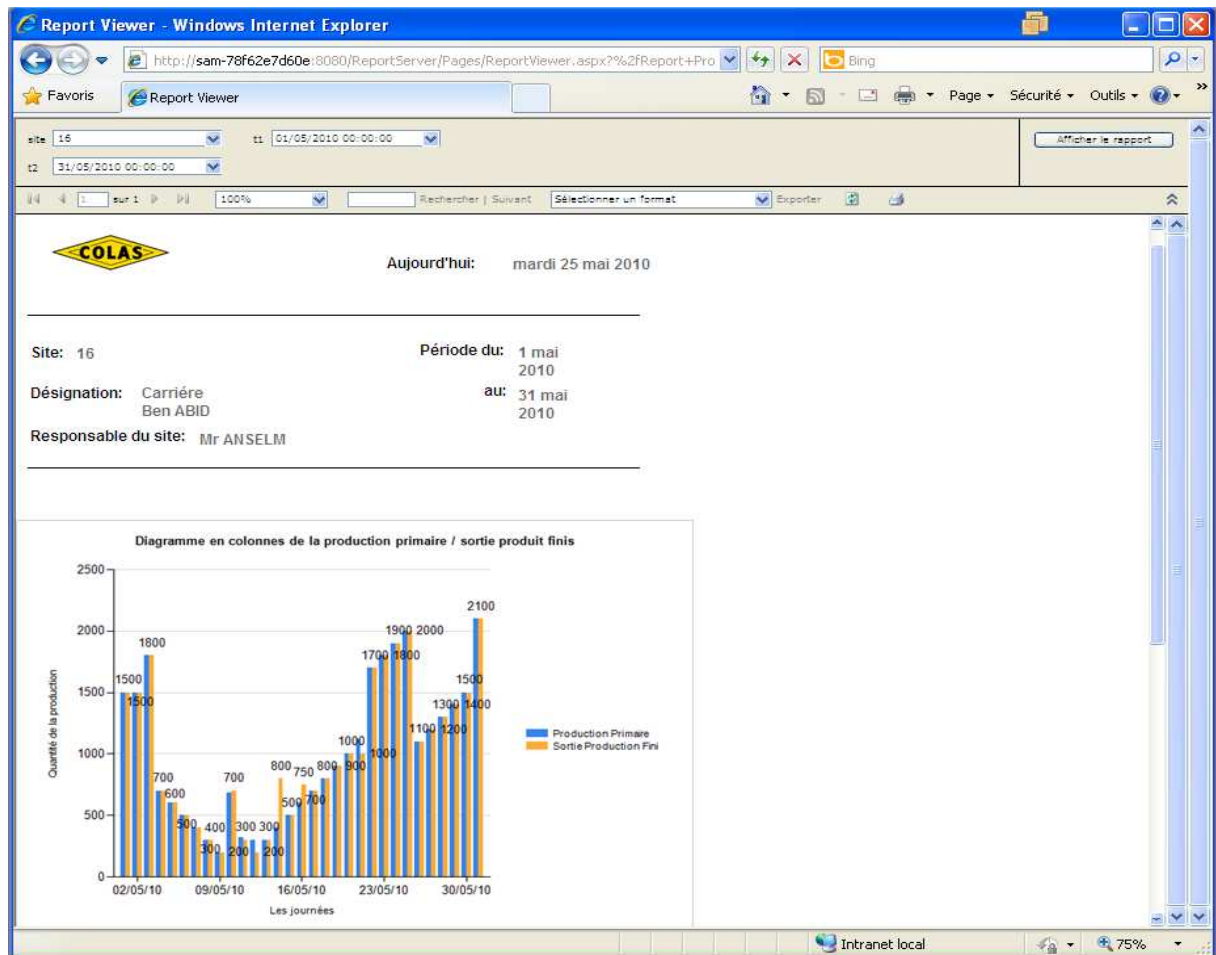


Figure 38: Rapport de la production 1/2

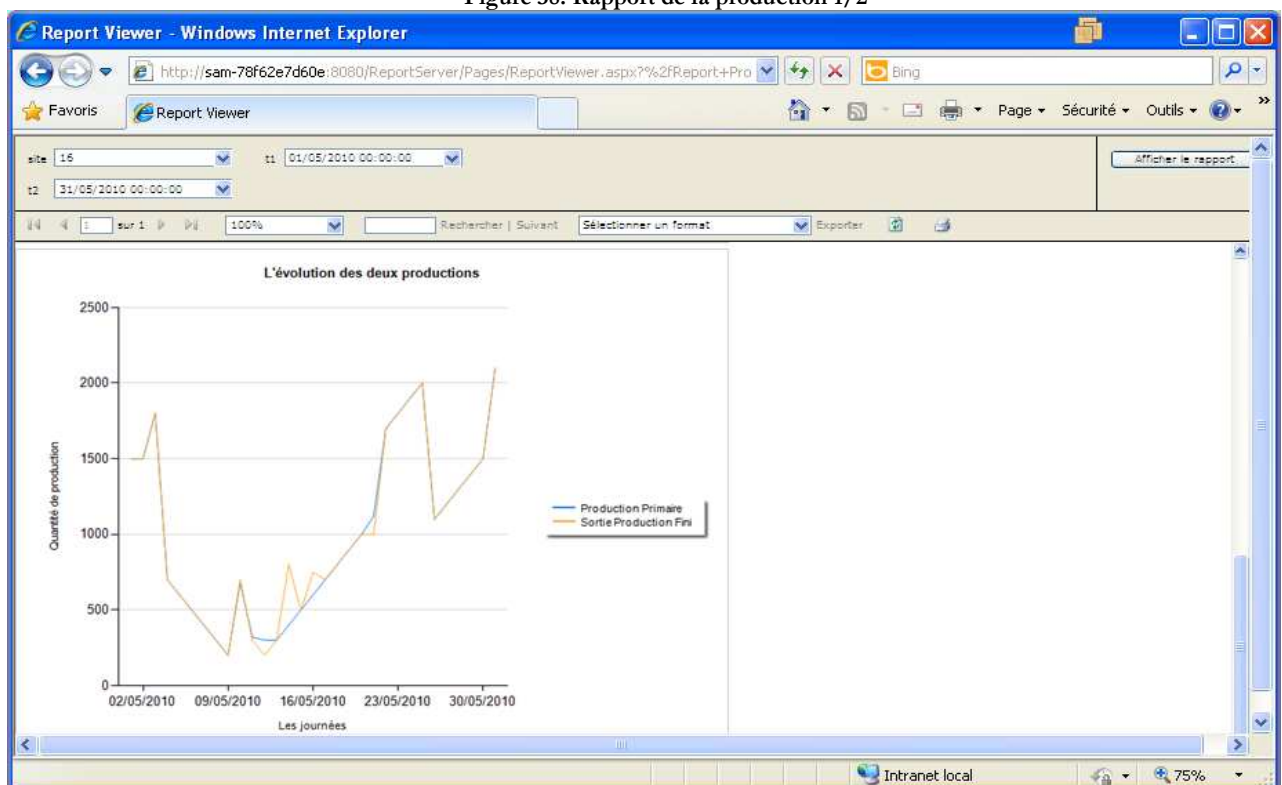


Figure 39: Rapport de la production 2/2

Ceci est un rapport qui montre l'évolution de la production dans le temps, et cela pour un site et pendant une période donnés. Il permet également de comparer les valeurs de la production calculées et de conclure sur l'exactitude des valeurs de la production.

Un rapport tabulaire récapitulatif, qui affiche les valeurs de la production :

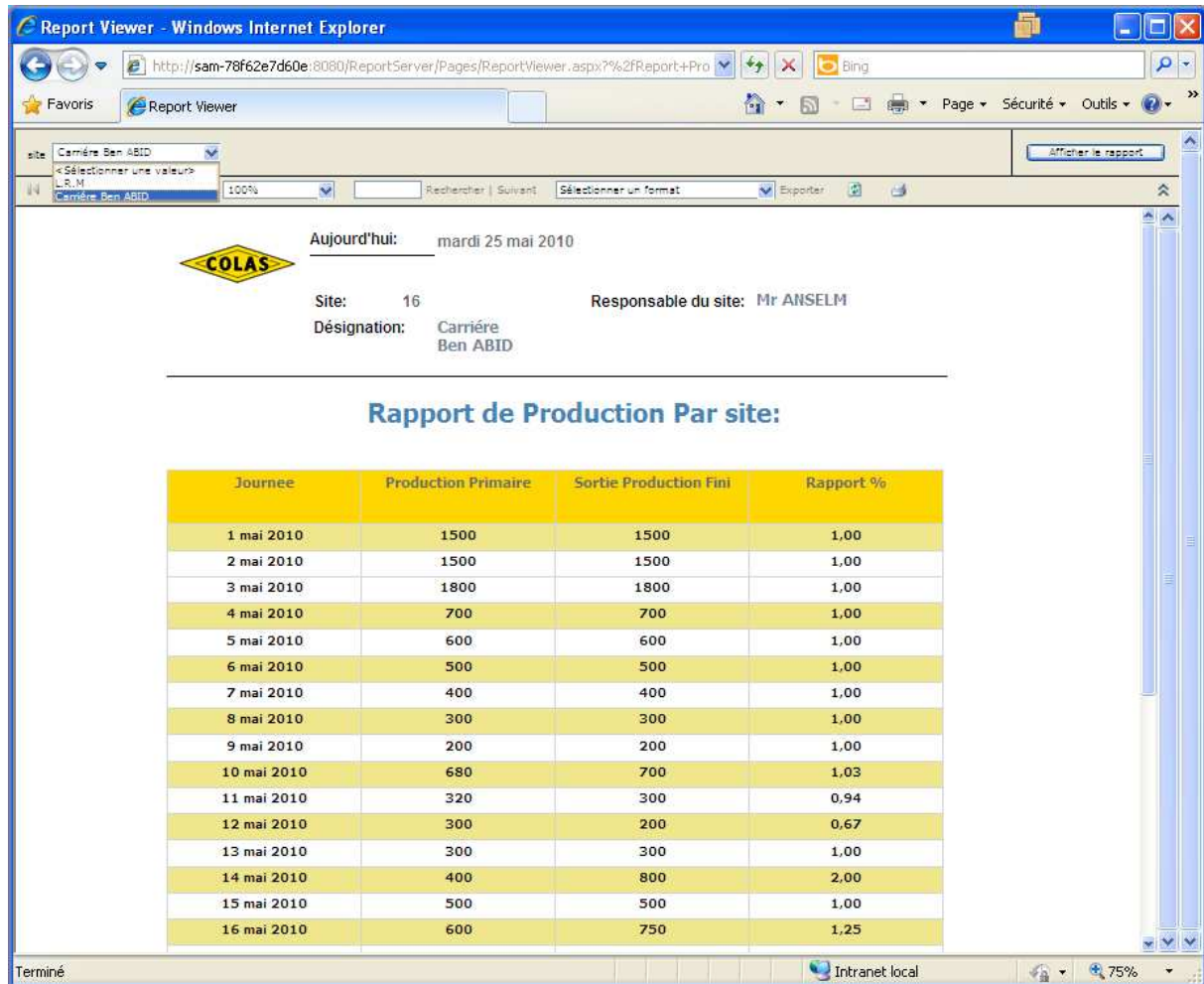


Figure 40: Rapport tabulaire de la production

La première valeur de la production appelée « Production Primaire » est calculée à partir de la capacité des camions chargeurs qui transportent la matière première vers les concasseurs et du nombre de voyages effectués.

Ceci est représenté en détail dans un rapport qui affiche des données de synthèse tout en laissant à l'utilisateur la possibilité de descendre dans la hiérarchie (« drill down ») pour faire apparaître les valeurs de la production détaillées d'une journée définie. Il affiche en outre, la quantité produite pour une journée et la quantité totale du site.

Report Viewer - Windows Internet Explorer

http://sam-78f62e7d60e:8080/ReportServer/Pages/ReportViewer.aspx?%2

Favoris: Report Viewer

Site: 16

Désignation: Carrière Ben ABID

Responsable du site: Mr ANSELM

### Rapport des voyages des chargeurs

journee	Num anael	Libelle	Capacité	Nbr Voyages	Qté
01/05/2010					
				Total Qté de la journée	5745
02/05/2010					
	D3110300	Chargeur 914	12	16	192
	D3110300	Chargeur 914	12	16	192
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	17	255
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	18	270
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	19	285
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	19	285
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	20	300
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	21	315
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	22	330
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	22	330
	D3110301	CHARGEUR CAT 908	15	23	345
	D3110300	Chargeur 914	12	32	384
	D3110300	Chargeur 914	12	33	396
				Total Qté de la journée	3879
03/05/2010					
				Total Qté de la journée	1890
				Total Qté du site	11514

Intranet local 75%

Figure 41: Rapport total de la production par voyages d'un site

En plus de ce rapport, un autre rapport permet de présenter la production dans une période donnée. En spécifiant les deux dates dans la partie paramètres du rapport, on obtient :



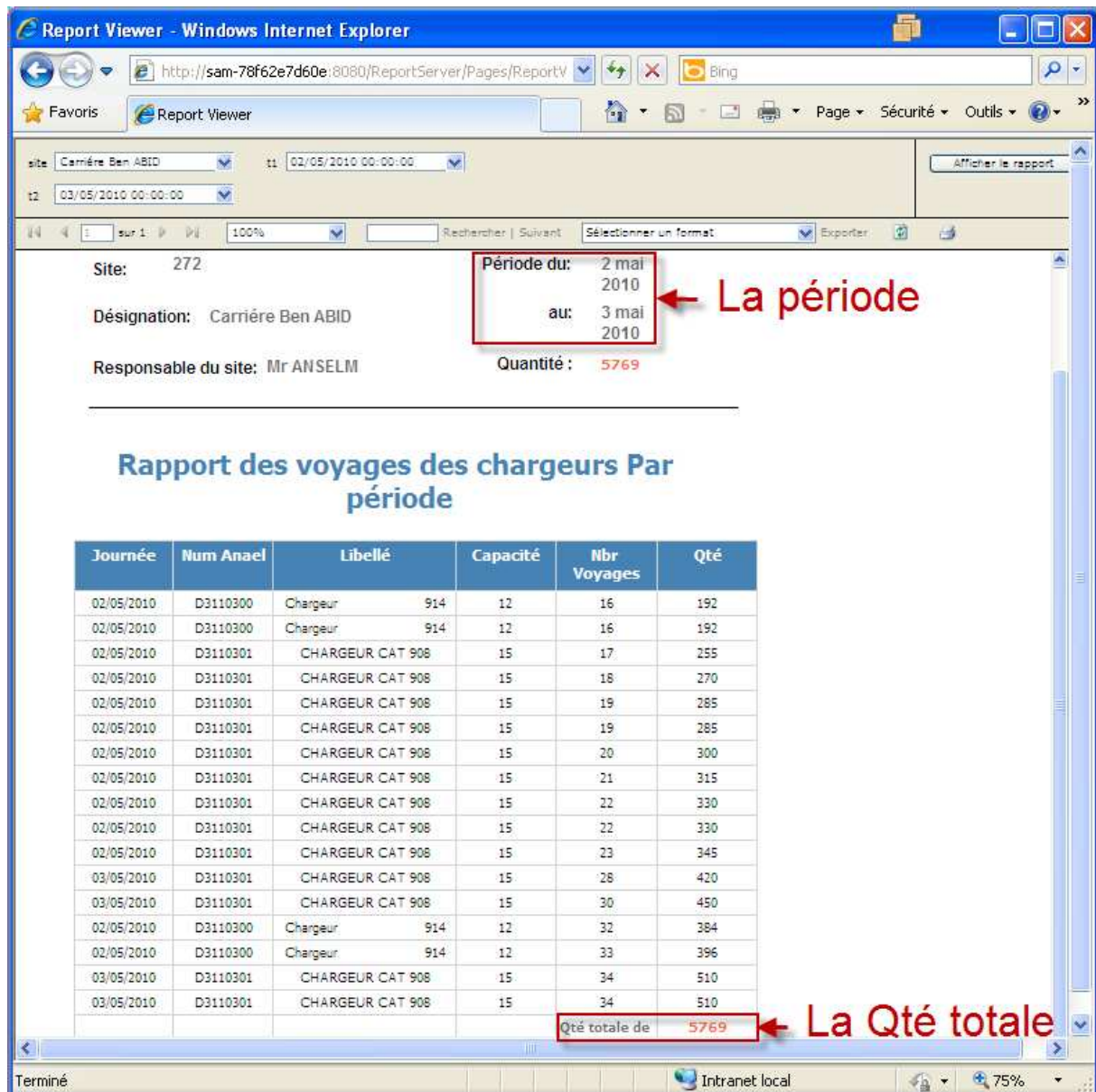


Figure 42: Rapport de la production par voyages durant une période

La deuxième valeur de la production appelée « Production Produits finis » est calculée à partir des débits de remplissage des futs à la sortie des concasseurs qui sont mesurés au bout de chaque heure.

Celle-ci est représentée dans un rapport affichant les données dans une hiérarchie visuelle selon les différents types de produits finis, et les sous-totaux de chaque groupement.

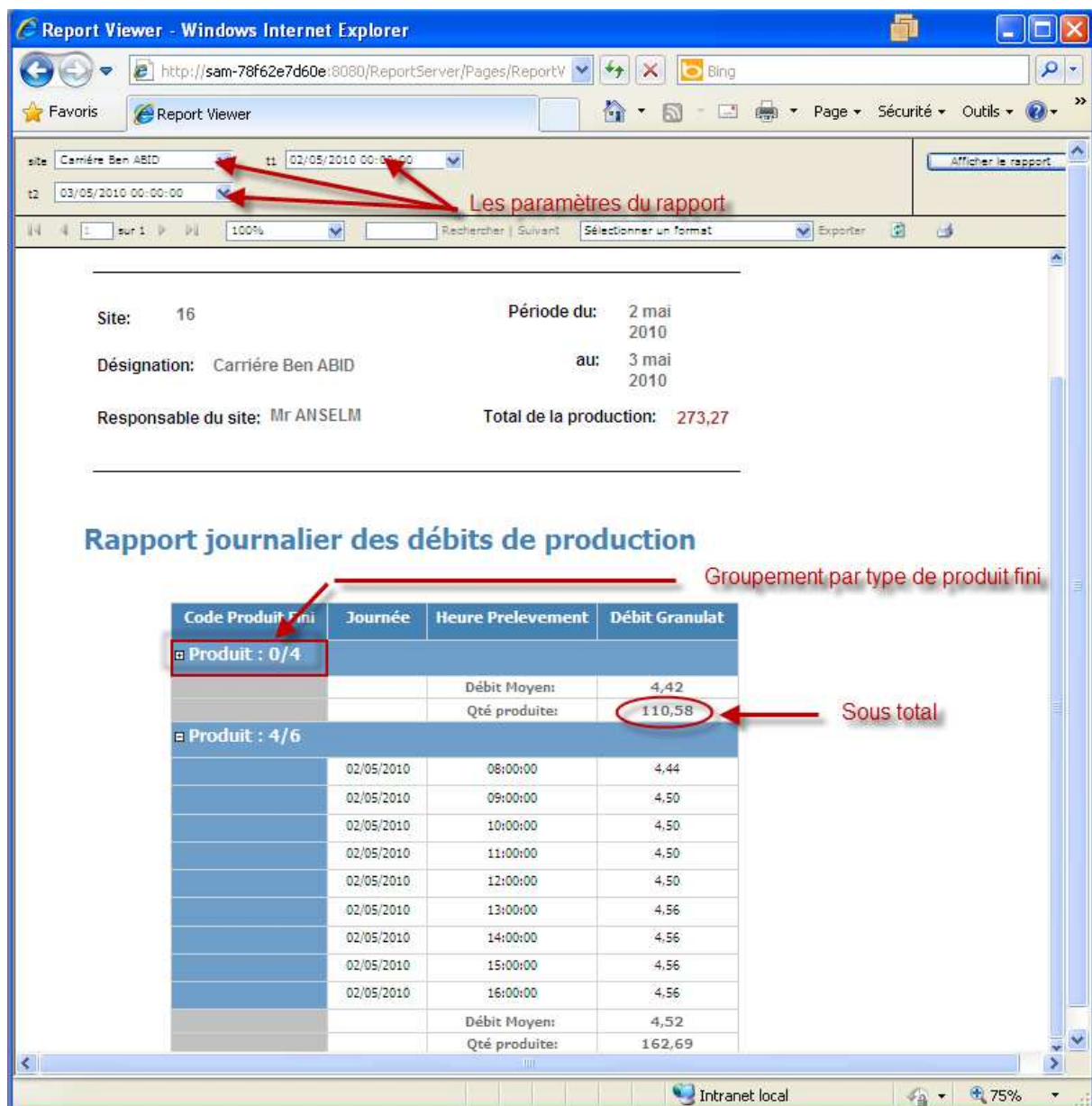


Figure 43: Rapport des débits de la production par granulat

#### b) Rapport des pannes :

Les pannes sont répertoriées dans un rapport tabulaire. Ce rapport a pour paramètres : Le site, deux dates qui détermineront la période pour laquelle on veut lister les pannes, et un bouton radio pour spécifier les type de pannes que l'on veut lister c'est-à-dire les pannes qui ont engendré un arrêt de la production ou pas.

Ce rapport se dresse comme suivant :



Report Viewer - Windows Internet Explorer

http://sam-78f62e7d60e:8080/ReportServer/Pages/ReportV

site: 16 t1: 02/04/2009 00:00:00 t2: 18/04/2010 00:00:00 Arrêt Production: ☒ True ☐ False

Le paramètre qui permet de choisir le type de pannes à lister

Aujourd'hui: mardi 25 mai 2010

Site: 16 Période du: jeudi 2 avril 2009 au: dimanche 18 avril 2010

Désignation: Carrière Ben ABID

Responsable du site: Mr ANSELM

### Rapport des pannes pendant une période

Date	Libelle Panne	Commentaire Panne	Arrêt Site
02/04/2009	Grille	Changement de Grille du Crible 557	True
05/02/2010	Chargeur	Panne du chargeur Volvo entraine un arrêt de la vente	True
05/04/2010	Grille	grille du crible a changer	True
06/04/2010	Crible	dents a changer	True
10/04/2010	transporteur 155	panne tapis	True
15/04/2010	chargeur	panne charger roues	True
17/04/2010	Grille	Changement de Grille du Crible 558	True
18/04/2010	Chargeur	Panne du chargeur Volvo entraine un arrêt de la vente	True
18/04/2010	Grille	obsturation grille du crible	True

Terminé Intranet local 75%

Figure 44: Rapport des pannes

### ***Conclusion***

On a présenté dans ce chapitre une vue globale sur la réalisation du système de suivi, et cela en décrivant l'environnement du travail, les différents outils et Framework utilisés et quelques interfaces de l'application.

### *Conclusion et Perspectives*

Aujourd'hui le besoin en matière d'aide à la décision devient crucial. Pour piloter dans un environnement perturbé, instable et chaotique, il faut concevoir un système de mesure de la performance conforme et efficace. Notre travail a répondu à un besoin crucial se concrétisant dans le renouvellement des systèmes de gestion et l'ouverture de nouvelles opportunités pour les directeurs en mettant à leur disposition une solution décisionnelle complète, et ainsi la possibilité d'introduire de nouveaux services, de nouveaux axes d'analyse et de nouveaux indicateurs.

Ce stage nous a donné l'opportunité de travailler dans un nouveau domaine, et nous permettant ainsi de nous adapter au langage industriel courant. Nous avons aussi acquis une importante expérience dans la spécification des besoins de l'entreprise pour concevoir un système d'information bien structuré.

Concernant le côté technologique, nous avons eu l'occasion de travailler avec une nouvelle technologie de Microsoft : Asp.Net MVC, qui introduit pour la première fois le concept Model View Control ayant comme caractéristique de travailler avec les plus récentes normes mondiales, ainsi que l'implémentation d'une couche de test unitaire pour la vérification du fonctionnement de l'application en cours de développement informatique.

En guise de conclusion, revenons à l'objectif du travail. Notre projet de fin d'études consistait en l'analyse, la conception, la réalisation et la mise en œuvre d'un système de pilotage des sites industriels, en passant par les différentes étapes du cycle du développement d'un projet depuis l'étude de l'existant, la spécification des besoins, le suivi de la modélisation du système, l'étude conceptuelle suivant le langage UML, jusqu'au déploiement du système.

Et afin d'améliorer le système que nous avons conçu, il est utile d'ajouter :

- Des fonctionnalités de recherche avancée
- Des liens de raccourcis pour faciliter la navigation
- Un menu regroupant les rubriques les plus utilisées (les différents pointages, achats et tableaux de bord)
- Des alertes dans la page d'accueil afin d'avertir les responsables de toutes les nouveautés
- De nouveaux indicateurs utiles tels que le total des dépenses
- De nouveaux tableaux de bord
- Plus de contrôle au niveau des saisies pour plus de sécurité
- Un historique de toutes les opérations effectuées

### ***Bibliographie & Webographie***

#### Bibliographie :

- [1] L'essentiel du tableau de bord, Alain Fernandez, 2eme édition, EYROLLES
- [2] Le MÉTROscope Indicateurs et Tableaux de bord (Développement de logiciel) État de la normalisation Les Éditions d'ADELI
- [3] Pro ASP.NET MVC Framework by Steven Sanderson 2009.
- [4] Professional ASP.NET MVC 1.0, by Wiley Publishing, Edition Wrox.
- [5] Sams ASP NET MVC Framework Unleashed
- [6] UML 2 pour les bases de données
- [7] Wrox.Professional.ASP.NET.MVC.1.0.Apr.2009

#### WeboGraphie :

- [1] <http://technet.microsoft.com/en-us/magazine/cc434691.aspx>
- [2] <http://msdn.microsoft.com/fr-fr/magazine/dd695917.aspx>
- [3] <http://www.dotnetguru.org/>
- [4] <http://dotnet.developpez.com/cours/>
- [5] <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms229862.aspx>
- [6] <http://www.laboratoire-microsoft.org/articles/sql-server-reporting-service-2005/2/#38>
- [7] <http://weblogs.asp.net/scottgu/archive/2007/11/13/asp-net-mvc-framework-part-1.aspx>
- [8] <http://telldontask.wordpress.com/category/mvc/>
- [9] <http://www.simple-talk.com/sql/reporting-services/beginning-sql-server-2005-reporting-services-part-1/>

## Annexe A

# Le Design Pattern MVC

---

Le Modèle-Vue-Contrôleur (MVC) est une architecture et une méthode de conception qui organise l'interface Homme-machine d'une application logicielle. Il divise l'IHM en un modèle (modèle de données), une vue (présentation, interface utilisateur) et un contrôleur (logique de contrôle, gestion des événements, synchronisation), chacun ayant un rôle précis dans l'interface.

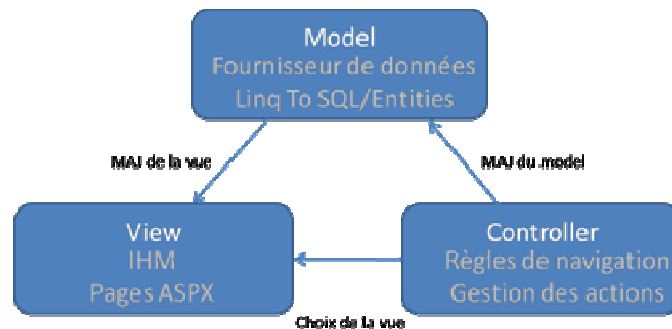


Figure : Design Pattern MVC

- ✓ **MODEL** : Cette couche va contenir l'accès aux données via Linq-To-SQL/Entities ou via votre propre provider de données. Cette couche permettra aussi la mise à jour des données affichées dans la vue.
- ✓ **View** : Cette couche correspond à l'interface de votre application. Elle permettra d'afficher les données du model et de récupérer les entrées utilisateurs.
- ✓ **Controller** : C'est la couche qui pilotera toute votre application. Elle permettra de gérer les actions à réaliser sur les formulaires suivant les actions utilisateurs. De plus, elle gèrera les modifications à apporter à la couche Model donc aux données.
- ✓ En résumé, le workflow d'une application basée sur MVC est le suivant :
  - ✓ la requête est analysée par le contrôleur
  - ✓ le contrôleur demande au modèle approprié d'effectuer les traitements
  - ✓ le contrôleur renvoie la vue adaptée, si le modèle ne l'a pas déjà fait.

## *Annexe* **B**

# Comparatif de processus de développement

---

## 1. Introduction :

Un processus de développement est un ensemble d'étapes partiellement ordonnées, qui concourent à l'obtention d'un système logiciel ou à l'évolution d'un système existant. L'objectif final de l'adoption d'un processus de développement est de produire des logiciels de qualité (qui répondent aux besoins des utilisateurs) et dans des temps et des coûts prévisibles.

Dans chaque étape du processus, on produit des modèles, et/ou de la documentation, et/ou du code.

## 2. UML et les processus de développement :

UML (Unified Modeling Language) n'est qu'un langage, parce qu'il ne spécifie pas comment décrire des cas d'utilisation, des classes, des interactions...et il ne préjuge pas de la démarche employée. C'est la raison pour laquelle on trouve des méthodes qui s'appuient sur UML comme :

- 2TUP (2 track unified process)
- RUP (Rational Uni\_ed Process)
- XP (eXtreme Programming)
- ....

### 3. Comparaison entre les processus de développement

	Description	Points forts	Points faibles
<b>Cascade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propose de dérouler les phases projet de manière séquentielle</li> <li>- Cité pour des raisons historiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distingue clairement les phases projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non itératif</li> <li>- Ne propose pas de modèles de documents</li> </ul>
<b>RUP Rational Unified Process</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promu par Rational.</li> <li>- Le RUP est à la fois une méthodologie et un outil prêt à l'emploi (documents types partagés dans un référentiel Web)</li> <li>- Cible des projets de plus de 10 personnes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Itératif</li> <li>- Spécifie le dialogue entre les différents intervenants du projet : les livrables, les plannings, les prototypes...</li> <li>- Propose des modèles de documents, et des canevas pour des projets types</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûteux à personnaliser</li> <li>- Très axé processus, au détriment du développement : peu de place pour le code et la technologie</li> </ul>
<b>XP eXtreme Programming</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensemble de « Best Practices » de développement (travail en équipes, transfert de compétences...)</li> <li>- Cible des projets de moins de 10 personnes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Itératif</li> <li>- Simple à mettre en œuvre</li> <li>- Fait une large place aux aspects techniques : prototypes, règles de développement, tests...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne couvre pas les phases en amont et en aval au développement : capture des besoins, support, maintenance, tests d'intégration...</li> <li>- Elude la phase d'analyse, si bien qu'on peut dépenser son énergie à faire et défaire</li> <li>- Assez flou dans sa mise en œuvre: quels intervenants, quels livrables ?</li> </ul>
<b>2TUP Two Track Unified Process</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Itératif</li> <li>- Fait une large place à la technologie et à la gestion du risque</li> <li>- Définit les profils des intervenants, les livrables, les plannings, les prototypes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plutôt superficiel sur les phases situées en amont et en aval du développement : capture des besoins, support, maintenance, gestion du changement...</li> <li>- Ne propose pas de documents types</li> </ul>

Tableau : Comparatif entre les processus de développement

## *Annexe* **C**

# **Complément Analyse et conception**

---

## **4. Le formalisme UML 2.0**

UML 2.0 définit 13 diagrammes pour représenter les différents points de vue de la modélisation. Ils permettent de visualiser et de manipuler les éléments de la modélisation.

Les caractéristiques du formalisme UML :

UML permet de mener la phase d'analyse et de conception tout en bénéficiant de la puissance et de la simplicité de ses diagrammes ;

Le processus de développement adopté se base sur des diagrammes ;

La notation UML facilite la compréhension et la communication d'une modélisation objet ;

UML est aujourd'hui un standard, adopté par les grands constructeurs de logiciel du marché.



# Annexe D

## Cahier de charges fonctionnel

### *Cahier de Charges Système informatique pour La gestion des carrières*

#### Historique des modifications :

ETAT DES VERSIONS SUCCESSIVES				
Document courant : V5				
Version	Date	Observation	Rédaction	Approbation
V 1	04/03/2010	1 <sup>ière</sup> version de l'expression de besoin	EDDOUMI Issam & ELKODRI Fahd Jamal	Mr. CAZAL Claude & Mr. GUERMATI Talal
V 2	10/03/2010	2 <sup>ème</sup> version de l'expression de besoin	EDDOUMI Issam & ELKODRI Fahd Jamal	Mr. CAZAL Claude & Mr. GUERMATI Talal
V 3	12/03/2010	3 <sup>ème</sup> version de l'expression de besoin	EDDOUMI Issam & ELKODRI Fahd Jamal	Mr. CAZAL Claude & Mr. GUERMATI Talal
V 4	19/03/2010	4 <sup>ème</sup> version de l'expression de besoin	EDDOUMI Issam & ELKODRI Fahd Jamal	Mr. CAZAL Claude & Mr. GUERMATI Talal
V 5	25/03/2010	5 <sup>ème</sup> version de l'expression de besoin	EDDOUMI Issam & ELKODRI Fahd Jamal	Mr. CAZAL Claude & Mr. GUERMATI Talal

#### Validation du document :

	Rédacteur	Approbateur
Nom :	Eddoumi Issam Elkodri Fahd Jamal	Mr. CAZAL Claude
Fonction :	Stagiaires	Directeur matériel régional
Date :	25/03/2010	Dernière réunion 25/03/2010

## Annexes

### **Documents de référence :**

N°	Nom du document
1	Fiche pointage Matériel
2	Fiche pointage Personnel
3	Rapport journalier de production
4	Bon de Livraison / Achats
5	Fichiers Excel
6	Tableaux de bord

### **Objectif du Projet :**

Pour pouvoir faire un suivi journalier de la production par site, la direction du matériel a besoin d'une application donnant accès aux utilisateurs pour pouvoir alimenter la base de données et /ou consulter l'ensemble des dépenses et des recettes avec une prise en compte de la hiérarchie.

### **Description générale du projet :**

#### **• Objectif :**

---

Dans un souci d'améliorer les méthodes de travail et de suivi de la production, la direction souhaite disposer d'un système d'information qui servira de base pour la saisie, la consolidation et l'extraction des indicateurs de pilotage des Carrières.

Par ailleurs, l'outil doit permettre la production automatique de tableaux de bord mensuels et cumulés ainsi qu'un suivi de l'évolution des dépenses et des recettes.

#### **• Gain attendu / étude d'opportunité**

---

- Disposer d'un tableau de bord par Société.
- Disposer d'un tableau de bord consolidé par Centre.
- Disposer d'un tableau de bord par Site.

## Utilisateurs

Métier utilisateur	Entité
Directeur Régional	Groupe COLAS
Directeur de Matériel	
Directeur Général	Sociétés (GTR, LRM, ...)
Chef de Centre	Centre (Agadir, Rabat, Fès, ...)
Responsable de Site	Site
Adjoint de Site	

## Profils utilisateurs :

	Gestion Matériel		Gestion Personnel		Suivi de Fabrication & des Pannes		Achats		Dépenses Fixes		Matières consommables et Stock	
	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation	Consultation	Utilisation
Directeur Régional	●				●		●		●		●	
Directeur de Matériel	●		●		●		●		●		●	
Directeur Général	●		●		●		●		●		●	
Chef de Centre	●		●		●		●		●		●	
Responsable de Site	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Adjoint de Site	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

## Description des besoins

### • Besoins Transversaux :

#### ✓ Gestion du personnel :

- L'application doit permettre de gérer les données concernant une personne à savoir : (Le nom, N° CP, Type de contrat, Tarif horaire, ...) (*Ajouter, modifier, Supprimer*).
- Saisir le nombre d'heures de travail, Primes: par les **Responsables des Sites**.

### ✓ **Gestion du Matériel :**

- L'application doit permettre de gérer les données (Numéro, Matricule, Libellé, Centre d'affectation, Unité de facturation, Tarif d'utilisation, ...) concernant le matériel (Ajouter, modifier, Supprimer).
- Saisir le Nombre d'unités de Facturation (Tonnage, Nombre d'heure, Litres consommés,...) par les **Responsables des Sites**.
- Saisir le tarif unitaire : Le tarif unitaire d'un matériel peut changer d'une date à une autre. On doit donc garder une trace de sa valeur pour toutes les périodes. (Historique)
- l'abattement : L'abattement est un taux qui peut changer selon l'utilisation des éléments (Primaire, secondaire, tertiaire). On doit donc garder sa traçabilité.
- Location : Interne OU Externe : Un Site peut avoir recours à l'utilisation d'un matériel *externe* au Groupe.

### ✓ **Gestion des matières consommables & Stocks :**

- Le système doit permettre d'enregistrer toutes les opérations sur les Matières Consommables : les approvisionnements & les Sorties, pour surveiller l'état des stocks concernant un produit donné.
- Les entrées : Les approvisionnements ne concernent pas les imputations, leur utilité est de garder l'historique des entrées.
- Les sorties : Les sorties concernent un matériel donné et sont affectées à une imputation donnée.
- En se basant sur ces entrées et Sorties, on peut par la suite garantir le suivi des stocks.

### ✓ **Gestion des Achats :**

- PDR & Pneus : Permet de faire le suivi des achats (Pièces de rechange, Pneus, Divers ...)
- Le système permet de saisir différentes informations concernant un achat : (Bon de Sortie, Date, Imputation, ...) une fois l'opération est effectuée.
- Toute opération est affectée à une imputation donnée.
- Pour tout achat, on doit spécifier s'il est pris en charge par le site dans le calcul du coût de revient.

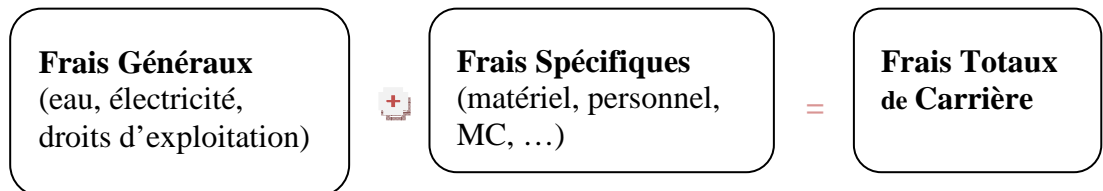
### ✓ **Gestion des Frais Généraux :**

- Le système permet de saisir différentes informations concernant les Frais Généraux.
- Parmi ces Frais, on trouve l'électricité, l'eau ou encore les droits d'exploitation.
- Les informations à saisir se résument à : Numéro de la saisie, Imputation, Date et Montant.
- Pour les frais non mensuels, par exemple les frais des droits d'exploitation qui sont trimestriels, le montant à saisir sera calculé par division sur trois.

## Annexes

- Il est à noter ici que l'imputation peut prendre « *Carrière* » comme valeur, c'est le cas pour « *La facture de l'eau* » par exemple.
- Récapitulation :

Frais Généraux + Frais Spécifiques (matériel, personnel, MC, ...etc.) = Frais Totaux de la carrière



### ✓ Gestion de production et des pannes:

- Le calcul de la production se fait par deux méthodes :
  - ❖ La première se fait avant l'exploitation : On calcule le nombre de voyage établi par les engins multiplié par la capacité de leurs bennes.
  - ❖ La deuxième se fait à la sortie des convoyeurs : On calcule les débits par granulat multipliés par le nombre d'heures de production. Le débit est calculé au bout de chaque heure par un opérateur qui chronomètre le temps de remplissage d'un fût de 200 L.

$$d = \frac{(3600 \times 200L)}{(1000 \times t)} \text{ en mètre cube par heure ; } t = \text{temps de remplissage en}$$

secondes.

La valeur retenue est soit l'une des deux valeurs de production trouvées, ou une autre valeur jugée acceptable.

- Le calcul de la production se fait quotidiennement.
- On ne doit pas avoir un enregistrement concernant un site qui soit répété plus d'une fois pour une date donnée.
- Au cas où une panne a causé l'arrêt de la production, cela doit être mentionné dans le champ : Arrêt Production
- L'intérêt de ce module c'est de connaître la production totale en un premier lieu, et ensuite la production par granulats : 0/4, 4/6, 6/10, 10/14

\*\*\*\*\*

## Annexes

Une fois l'utilisateur est authentifié, et Pour les différentes saisies, le système doit afficher automatiquement le site, le mois et l'année. Il propose ensuite à l'utilisateur la sélection du scénario et du site. La liste des informations à fournir est la suivante :

Gestion Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° ANAEL(*)</li> <li>• Libellé</li> <li>• Type</li> <li>• Marque</li> <li>• N° Série</li> <li>• Date de mise en service</li> <li>• Unité de Facturation (Litre, Tonne, Heure, Distance, Location) (*)</li> <li>• Tarif unitaire</li> <li>• Centre d'affectation</li> <li>• Location</li> <li>• Quantité à facturer</li> <li>• Chantier/Imputation (Extraction – Transport – Fabrication – Livraison produit fini)</li> <li>• Compteur</li> <li>• Abattement (*)</li> </ul>				
Gestion Personnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° CP</li> <li>• Nom</li> <li>• Prénom</li> <li>• Date de naissance</li> <li>• Adresse</li> <li>• N° Téléphone</li> <li>• Type de contrat (CDI, CDD, ...)</li> <li>• Date d'entrée</li> <li>• Fonction</li> <li>• Type (Horaire, Mensuel)</li> <li>• C.N.S.S</li> <li>• Centre d'Affectation</li> <li>• Paie : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Horaire : Nombre d'heure × Tarif unitaire + Panier</li> <li>✓ Mensuel : Salaire mensuel + Prime</li> </ul> </li> </ul>				
Suivi de Production & des Pannes	<table> <thead> <tr> <th data-bbox="600 1691 1015 1747"><u>Production</u></th><th data-bbox="1015 1691 1428 1747"><u>Pannes</u></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="600 1747 1015 2038"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Id_production</li> <li>• Journée</li> <li>• Production primaire</li> <li>• Sortie produits finis</li> <li>• Production retenue</li> <li>• Nombre de voyages</li> </ul> </td><td data-bbox="1015 1747 1428 2038"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Id_panne</li> <li>• Libellé de la panne</li> <li>• Arrêt site (O/N).</li> <li>• Commentaire panne</li> <li>• Date de la panne</li> </ul> </td></tr> </tbody> </table>	<u>Production</u>	<u>Pannes</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Id_production</li> <li>• Journée</li> <li>• Production primaire</li> <li>• Sortie produits finis</li> <li>• Production retenue</li> <li>• Nombre de voyages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Id_panne</li> <li>• Libellé de la panne</li> <li>• Arrêt site (O/N).</li> <li>• Commentaire panne</li> <li>• Date de la panne</li> </ul>
<u>Production</u>	<u>Pannes</u>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Id_production</li> <li>• Journée</li> <li>• Production primaire</li> <li>• Sortie produits finis</li> <li>• Production retenue</li> <li>• Nombre de voyages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Id_panne</li> <li>• Libellé de la panne</li> <li>• Arrêt site (O/N).</li> <li>• Commentaire panne</li> <li>• Date de la panne</li> </ul>				

## Annexes

	<ul style="list-style-type: none"> <li>des camions benne</li> <li>• Débit granulat</li> <li>• Heure du prélèvement</li> <li>• Volume du fût (*)</li> <li>• Durée de remplissage du fût</li> </ul>	
<b>Gestion des achats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Référence article</b></li> <li>• <b>Code constructeur</b></li> <li>• <b>Désignation article</b></li> <li>• <b>Type article (PDR, pneus)</b></li> <li>• Référence de l'opération d'achat</li> <li>• Date d'achat</li> <li>• Prix Unitaire</li> <li>• Quantité</li> <li>• Montant</li> <li>• Imputation(*)</li> <li>• Numéro de Bon de Sortie</li> <li>• Pris en charge O/N. (*)</li> </ul> <p>(Ces informations ont été établies en se basant sur un Bon de sortie NO.1001817)</p>	
<b>Frais généraux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numéro de la saisie</li> <li>• Libellé</li> <li>• L'imputation</li> <li>• Date</li> <li>• Montant</li> </ul>	
<b>Matières Consommables &amp; Stocks</b>	<p><b><u>Approvisionnement</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Code Produit</li> <li>• Libellé produit</li> <li>• Prix unitaire du prod.</li> <li>• Etat de stock du prod.</li> <li>• Référence approvisionnement</li> <li>• Quantité entrée</li> <li>• Fournisseur</li> <li>• Date de réception</li> <li>• Numéro Bon de Livraison</li> <li>• « Le site concerné »</li> </ul>	<p><b><u>Sorties</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Code Produit</li> <li>• Libellé produit</li> <li>• Prix unitaire du prod.</li> <li>• Etat de stock du prod.</li> <li>• Quantité sortie</li> <li>• Matériel</li> <li>• Numéro de bon de Sortie MC</li> <li>• « l'imputation »</li> </ul>

## Définitions

---

- **N° ANAEL** : Numéro unique attribué à un matériel au sein de la société.
  - **Unité de Facturation** (Litre, Tonne, Heure, Distance, Location) : Elle permet de déterminer la manière avec laquelle l'utilisation d'un matériel est facturée. Elle change d'un engin à un autre, en fonction de sa nature.
  - **Tarif unitaire** : C'est le coût correspondant à une unité de facturation.
  - **Imputation** : Elle permet une catégorisation des postes budgétaires notamment à des fins de comptabilité administrative. La comptabilité fiscale définit notamment un certain nombre d'imputations employées par le Groupe dans sa comptabilité. Il est à signaler que dans le cas étudié, on peut confondre le chantier & l'imputation : Extraction – Transport – Fabrication – Livraison produit fini. Pour les dépenses qui ne peuvent pas être imputées aux chantiers précités, alors elles seront imputées à la carrière.
  - **Abattement** : C'est un taux défini, qui intervient dans le calcul du tarif de l'utilisation d'un certain matériel, lors de l'utilisation de plusieurs éléments : (Primaire, secondaire, voire tertiaire)

$$\text{Tarif d'utilisation} = (1 - \% \text{ Abattement}) \times \text{Tarif Unitaire} \times \text{Quantité}$$
  - **Pris en charge O/N**: Cela spécifie si cette opération sera prise en charge lors du calcul du coût de revient.
  - **Fût** : est une cuve destinée au stockage des déchets industriels par exemple, elle est utilisée ici pour calculer le temps de remplissage pour en conclure le débit de production d'un produit fini.
-