

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

Université Saad Dahlab, Blida  
USDB.



Faculté des sciences.  
Département informatique.

**Mémoire pour l'obtention  
d'un diplôme d'ingénieur d'état en informatique.**  
Option : Système d'information

Sujet :

**Conception et réalisation d'un système  
d'information pour le service Field  
maintenance de WATANIYA Algérie  
Télécom**

**Présenté par :** Benarbia Meriem  
Hanoussi Ahlem Zahia

**Promoteur :** Mr. Hadj Yahia  
**Encadreurs :** Mr. Ali Aitmohamed  
Mr. Elhadi Bendi.

**Organisme d'accueil :** Wataniya Algérie Télécom.

**Soutenu le:** 04 Novebre 2007, devant le jury composé de :

Mme. Benstiti	<b>Président</b>
Mr. Cherif zahar	<b>Examineur</b>
Melle. Boustia	<b>Examineur</b>

MIG-004-192-1

## REMERCIEMENTS

*Nous, BENARBIA MERIEM et HANOUSSE AHLEM Zahia aspirons à travers ces propos souligner notre profonde gratitude envers tous ceux ou celles dont l'aide oh combien Précieuse nous a été donnée.*

*Du profond de nos cœurs nous remercions nos parents qui n'ont ménagé aucun effort Pour la réussite de notre cursus scolaire.*

*En ce qui concerne nos professeurs nous tenons à leur souhaiter une vie pleine de joie Et de bonheur pour nous avoir inculquer le savoir afin de nous préparer aux dures contraintes de l'avenir.*

*Nous remercions chaleureusement notre promoteur HADJ YAHIA OUAHID pour son Dévouement et ses conseils très bénéfiques.*

*Nous devons à nos encadreurs Mr ALI AIT M'HAMED (directeur adjoint du département Opération et maintenance) et Mr ELHADI BENDI (chef de service) cette gratitude et ce pour les moyens et temps qui nous ont été consacrés sans oublier Mr BACHIR DIBOUNE, Mr HAFIDH CHAOUCH, ASSIA FEDDAG, SAMIR DAHMANE, IBTISSEM, MOURAD, ainsi qu'à toute L'équipe FIELD MAINTENANCE.*

*Nous tenons à remercier expressément notre ami AMINE MAZOUZI pour son aide et Sa grande patience.*

*Aux membres du jury, que nous remercions d'avance pour le temps qu'ils vont nous Consacrer.*

## DEDICACE

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents ainsi qu'à mes grands parents pour  
Tous les sacrifices consentis à mon égard.*

*Je tiens à associer toute ma famille et plus spécialement mes très chères sœurs ASSIA,  
ASMA*

*mon petit neveu SOFIANE, mon frère TEWFIK et sa fiancée IMENE ,mon beau frère  
YACINE ,ma tante NACERA ainsi que tous mes cousins et cousines.*

*Je dédie ce mémoire à tous mes camarades de promo ainsi qu'à tous mes amis.*

*Je prie dieu de nous donner santé, prospérité, et réussite.*

*Meriem Benarbia*

## DEDICACE

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents et à mes frères Abdenour et Mohamed. Ainsi qu'à mes cousines et à tout membre de ma famille.*

*Je dédie ce mémoire à tous mes camarades de promo, à khadidja ainsi qu'à tous mes amis.*

*Je prie dieu de nous donner santé, prospérité, et réussite.*

*Hanoussi ahlem zahia*

<b>Introduction Générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Problématique.....</b>	<b>2</b>
<b>Objectifs.....</b>	<b>3</b>
<b>Chapitre1 : Présentation de l'organisme d'accueil.</b>	
I. Connaitre wataniya telecom Algérie.....	4
II. Représentation du Domaine d'étude.....	10
<b>Chapitre2 : définitions et généralités</b>	
I. Le réseau GSM.....	12
II. La maintenance.....	18
<b>Chapitre3 : Etude conceptuelle</b>	
<b>I. Approche adoptée.....</b>	<b>21</b>
I. 1 Le modèle objet.....	21
I. 2 Le concept Objet.....	21
I. 3 UML (Unified Modeling Language).....	22
Introduction.....	22
Historique.....	23
Avantages et inconvénients de UML.....	24
<b>II. Démarche suivie.....</b>	<b>25</b>
II. 1 UP(Unified Process).....	25
II. 2 Intérêt du processus unifié.....	25
II. 3 Cycle de vie de UP.....	30
Conclusion.....	31
<b>III. Démarche d'application.....</b>	<b>31</b>
<b>IV. Expression des besoins.....</b>	<b>32</b>
<b>V. Présentation des besoins .....</b>	<b>33</b>

V.1.Détermination des cas d'utilisation.....	33
V.2.Les acteurs.....	34
V.3.Les cas d'utilisation.....	35
<b>VI. Analyse du domaine :</b>	
1.Diagramme de séquences.....	48
2.Diagrammes de collaborations.....	75
3.Diagramme d'état transition.....	89
4.Diagramme d'activités.....	91
<b>VII. Conception :</b>	
Diagramme de classes.....	94
Passage du modèle conceptuelle au modèle relationnel.....	96
Codification existante.....	104
<b>VIII. Implémentation :</b>	
VIII.1. Diagramme de composant.....	106
VIII.2. Diagramme de déploiement.....	108
Conclusion.....	108
<b>Chapitre4 : Etude de l'implémentation</b>	
<b>Environnement de deploiement</b>	
I. Introduction.....	109
II. Présentation de PHP.....	109
1. Collaboration entre PHP et Appache.....	110
2. Atouts de PHP.....	111
III. SGBD.....	112

1. Fonctionnalités d'oracle.....	112
2. OCI8 .....	113
3. Fonctionnalités d'agrégation .....	113
<b>IV. Dreamweaver.....</b>	<b>116</b>
<b>V. Architecture du système.....</b>	<b>116</b>
<b>VI. Présentation de l'application.....</b>	<b>118</b>
<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>129</b>

## Liste des figures :

Figure1.1	organigramme de la direction technique	5
Figure1.2	organigramme de la direction technique	6
Figure1.3	organigramme du domaine d'étude	11
Figure2.1	cellules du réseau GSM	13
Figure2.2	l'architecture du réseau GSM	13
Figure2.3	l'antenne GSM	17
Figure2.4	schéma représentant les différents types de maintenance	19
Figure3.1	principales étapes de la définition d'UML	23
Figure3.2	processus générique UP	26
Figure3.3	les (4+1) vues	28
Figure3.4	présentation d'UP	30
Figure3.5	paquetage pour modèle de cas d'utilisation	35
Figure3.6	diagramme de cas d'utilisation pour authentification	37
Figure3.7	diagramme de cas d'utilisation pour le service Field Maintenance	38
Figure3.8	diagramme de cas d'utilisation « intégration d'un site »	39
Figure3.9	diagramme de cas d'utilisation « intégration d'un site BTS »	39
Figure3.10	diagramme de cas d'utilisation « affectation équipement au site BTS »	39
Figure3.11	diagramme de cas d'utilisation « intégration d'un site BSC »	40
Figure3.12	diagramme de cas d'utilisation « affectation équipement au site BSC »	40
Figure3.13	diagramme de cas d'utilisation « intégration d'un site TRANS »	40
Figure3.14	diagramme de cas d'utilisation « affectation équipement au site TRANS »	41
Figure3.15	diagramme de cas d'utilisation « gestion de la maintenance »	41
Figure3.16	diagramme de cas d'utilisation « maintenance curative »	41
Figure3.17	diagramme de cas d'utilisation « saisie de la panne »	42
Figure3.18	diagramme de cas d'utilisation « affecter maintenance curative à une panne »	42
Figure3.19	diagramme de cas d'utilisation « maintenance préventive »	43
Figure3.20	diagramme de cas d'utilisation « maintenance curative environnement »	43
Figure3.21	diagramme de cas d'utilisation « maintenance préventive environnement »	43
Figure3.22	diagramme de cas d'utilisation « affecter ingénieur »	44
Figure3.23	diagramme de cas d'utilisation « affecter maintenance à boutique »	44
Figure2.24	diagramme de cas d'utilisation « gestion WO BSS »	45
Figure3.25	diagramme de cas d'utilisation « gestion WO TRANS »	45
Figure3.26	diagramme de cas d'utilisation « gestion de la logistique »	46
Figure3.27	diagramme de cas d'utilisation « consultation statistiques nombre de pannes »	46
Figure3.28	diagramme de cas d'utilisation « consultation statistiques nombre de maintenance »	46
Figure3.29	diagramme de cas d'utilisation global	47
Figure3.30	diagramme de séquence « authentification »	48
Figure3.31	diagramme de séquence alternatif « authentification »	49
Figure3.32	diagramme de séquence « ajouter site »	50
Figure3.33	diagramme de séquence « modifier site »	51
Figure3.34	diagramme de séquence « supprimer site »	52
Figure3.35	diagramme de séquence « ajouter équipement »	53
Figure3.36	diagramme de séquence « affecter équipement au site »	54
Figure3.37	diagramme de séquence « saisie de la panne »	55
Figure3.38	diagramme de séquence « affecter panne à maintenance curative »	56
Figure3.39	diagramme de séquence « ajouter maintenance préventive »	57



<b>Figure3.40</b> diagramme de séquence « affecter équipement à maintenance préventive »	59
<b>Figure3.41</b> diagramme de séquence « ajouter maintenance curative environnement »	60
<b>Figure3.42</b> diagramme de séquence « ajouter maintenance préventive environnement »	61
<b>Figure3.43</b> diagramme de séquence « affecter équipement à maintenance préventive environnement »	63
<b>Figure3.44</b> diagramme de séquence « ajouter boutique »	64
<b>Figure3.45</b> diagramme de séquence « affecter maintenance à boutique »	65
<b>Figure3.46</b> diagramme de séquence « ajouter work order »	66
<b>Figure3.47</b> diagramme de séquence « ajouter ingénieur »	67
<b>Figure3.48</b> diagramme de séquence « affecter ingénieur à maintenance curative »	68
<b>Figure3.49</b> diagramme de séquence « affecter ingénieur à maintenance curative environnement »	69
<b>Figure3.50</b> diagramme de séquence « affecter ingénieur à work order »	70
<b>Figure3.51</b> diagramme de séquence « gestion logistique »	72
<b>Figure3.52</b> diagramme de séquence « consulter statistiques nombre de pannes »	73
<b>Figure3.53</b> diagramme de séquence « consulter statistiques nombre de maintenance »	74
<b>Figure3.54</b> diagramme de collaboration « ajouter site »	75
<b>Figure3.55</b> diagramme de classes « ajouter site »	75
<b>Figure3.56</b> diagramme de collaboration « affecter équipement au site »	76
<b>Figure3.57</b> diagramme de classes « affecter équipement au site »	76
<b>Figure3.58</b> diagramme de collaboration « ajouter équipement »	76
<b>Figure3.59</b> diagramme de classes « ajouter équipement »	77
<b>Figure3.60</b> diagramme de collaboration « affecter pièce »	77
<b>Figure3.61</b> diagramme de classes « ajouter pièce »	77
<b>Figure3.62</b> diagramme de collaboration « ajouter panne »	78
<b>Figure3.63</b> diagramme de classes « ajouter panne »	78
<b>Figure3.64</b> diagramme de collaboration « affecter panne à une maintenance curative »	79
<b>Figure3.65</b> diagramme de classes « affecter panne à maintenance curative »	79
<b>Figure3.66</b> diagramme de collaboration « ajouter maintenance préventive »	80
<b>Figure3.67</b> diagramme de classes « ajouter maintenance préventive »	80
<b>Figure3.68</b> diagramme de collaboration « ajouter maintenance préventive »	81
<b>Figure3.69</b> diagramme de classe « ajouter maintenance préventive environnement »	82
<b>Figure3.70</b> diagramme de collaboration « affecter équipement à une maintenance préventive environnement »	82
<b>Figure3.71</b> diagramme de collaboration « affecter ingénieur à maintenance curative »	82
<b>Figure3.72</b> diagramme de classes « affecter ingénieur à une maintenance curative »	83
<b>Figure3.73</b> diagramme de collaboration « affecter ingénieur à maintenance curative environnement »	83
<b>Figure3.74</b> diagramme de classes « affecter ingénieur à maintenance curative environnement »	83
<b>Figure3.75</b> diagramme de collaboration « affecter ingénieur à maintenance préventive »	84
<b>Figure3.76</b> diagramme de classes « affecter ingénieur à maintenance curative environnement »	84
<b>Figure3.77</b> diagramme de collaboration « affecter ingénieur à maintenance préventive environnement »	85
<b>Figure3.78</b> diagramme de classes « affecter ingénieur à maintenance curative environnement »	85
<b>Figure3.79</b> diagramme de collaboration « work order »	86
<b>Figure3.80</b> diagramme de classes « work order »	86
<b>Figure3.81</b> diagramme de collaboration « affecter ingénieur à work order »	87

<b>Figure3.82</b> diagramme de classes « affecter ingénieur à work order »	87
<b>Figure3.83</b> diagramme de collaboration « affecter maintenance à boutique »	87
<b>Figure3.84</b> diagramme de classes « affecter maintenance à boutique »	88
<b>Figure3.85</b> diagramme de collaboration « gestion logistique »	88
<b>Figure3.86</b> diagramme de classes « gestion logistique »	88
<b>Figure3.87</b> diagramme d'état transition « authentification »	89
<b>Figure3.88</b> diagramme d'état transition « équipement »	90
<b>Figure3.89</b> diagramme d'état transition « maintenance »	90
<b>Figure3.90</b> diagramme de classes	91
<b>Figure3.91</b> diagramme d'activités « affectation équipement au site »	92
<b>Figure3.92</b> diagramme d'activités « maintenance »	93
<b>Figure3.93</b> diagramme d'activités « logistique »	94
<b>Figure3.94</b> diagramme de composant	96
<b>Figure3.95</b> diagramme de deploiement	97
<b>Figure4.1</b> architecture trois tiers	117
<b>Figure4.2</b> : page d'authentification	119
<b>Figure4.3</b> : page d'accueil	120
<b>Figure4.4</b> :page « choix d'un site pour l'ajouter »	121
<b>Figure4.5</b> : page « ajouter site »	122
<b>Figure4.6</b> : page « validation d'ajout du site »	123
<b>Figure4.6</b> : page « choix panne »	124
<b>Figure4.7</b> : « ajout maintenance curative ».	125
<b>Figure 4.8</b> : « choix équipement liée a la maintenance »	126
<b>Figure4.9</b> « statistiques nombre de pannes par dates (graphe) »	127
<b>Figure4.10</b> « statistiques nombre de pannes par dates (tableau) »	128

**Liste des tableaux :**

<b>Tableau 3.1 :</b> liste des cas d'utilisation	35
<b>Tableau3.2 :</b> gestion intégration du site	36
<b>Tableau3.3 :</b> gestion de la maintenance hors environnement	36
<b>Tableau3.4 :</b> gestion de la maintenance environnement	36
<b>Tableau3.5 :</b> gestion des work order	36
<b>Tableau3.6:</b> gestion de la logistique	36

## **Introduction générale**

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication avec les innovations majeures de la fin de ce siècle , ont bouleversé en profondeur notre société.

La solution informatique apporte à l'entreprise des améliorations non négligeables de gestion et aide à cerner avec minutie tous les besoins pour les divers traitements. C'est dans cette optique que Wataniya Télécom Algérie autant qu'organisme très important a opté pour l'informatisation des différentes directions afin d'optimiser et améliorer la fiabilité du réseau de l'entreprise et faciliter l'obtention des informations et données afin de parer aux lacunes et pannes occasionnées et permettre un gain de temps appréciables.

Nous avons accentué notre tache sur le service Field Maintenance en le dotant d'un système d'information pour sa gestion.

## **Problématique :**

Wataniya est équipée par des équipementiers très puissants ; chaque équipementier a son propre matériel.

Le service Field maintenance qui s'occupe de la maintenance des équipements a réparti ces derniers en deux grandes catégories

- Equipements environnement/infrastructure.
- Equipement de télécommunication.

Pour chaque catégorie d'équipement est associée une maintenance curative et préventive.

Dès qu'un ingénieur Field effectue une maintenance, il établit un rapport précisant le type de la maintenance à effectuer sur un équipement.

L'absence d'une base de données centralisée au sein du service Field Maintenance implique :

- L'ingénieur Field met du temps pour être au courant des modifications sur équipement, effectuées par un autre ingénieur ce qui engendre un retard considérable sur les réparations à venir.
- Mauvais suivi des équipements que ça soit ceux d'environnement ou de télécommunication
- Mauvais suivi des maintenances.

En plus on constate une absence de statistique.

La présence de statistique sert à nous éclairer et à nous orienter pour des prévisions sérieuses.

L'élaboration des statistiques doit se faire en fonction des pannes et de la maintenance par région, par site et par date.

Tous ces obstacles nécessitent l'introduction de l'outil informatique afin de lever toutes les contraintes liées à la fonction du service Field maintenance.

C'est pour mettre en pratique cette idée, que nous avons entrepris de développer et de traiter le système : "conception et réalisation d'un système d'information pour le service Field maintenance".

## **Objectifs :**

Dans le but de solutionner les problèmes répertoriés, le service Field maintenance de Wataniya Algérie Télécom a décidé de lancer un projet portant sur la création d'une base de données accessible via Internet pour améliorer la qualité du réseau et la fluidité de l'information.

Ce projet qui fera l'objet de notre étude aura pour axes :

- La conception et création d'un système d'information regroupant les informations utiles à l'assignation des tâches aux différents responsables du service Field maintenance.
- Réalisation d'une architecture 3 tiers.
- Transcription du travail effectué par le service Field maintenance en statistique sous forme tableau et/ou graphe.

Et ce afin de définir un programme de maintenance conforme aux objectifs fixés.

Notre mémoire s'articule autour des chapitres suivants :

**Chapitre1** consiste à la représentation de l'organisme d'accueil qui donne un aperçu sur le service Field maintenance.

**Chapitre2** contient des définitions générales notamment de la maintenance et du réseau GSM.

**Chapitre3** comporte une modélisation objet, pour mettre en place ce système on a utilisé UML adapté au processus UP.

**Chapitre4** Dans ce dernier, on représente l'architecture et outils pour l'implémentation de notre système

Et on termine avec une conclusion générale et nous essayons de donner des perspectives et améliorations possibles à notre travail.

# Chapitre 1

## Organisme d'accueil

## I. Connaître wataniya :

### I.1 Introduction :

Nedjma est le 3ème opérateur de téléphonie mobile en Algérie. C'est la marque commerciale mobile de Wataniya Telecom Algérie, elle-même étant la filiale de l'entreprise Wataniya Telecom Koweït. L'opérateur compte aujourd'hui plus de 3 millions d'abonnés.

Wataniya Telecom Algérie (WTA), le premier opérateur multimédia de téléphonie mobile en Algérie, a obtenu une licence de desserte nationale des services de téléphonie sans fil en Algérie le 2 décembre 2003, grâce à une soumission gagnante de 421 millions de dollars US. Le 25 août 2004, Wataniya a procédé au lancement commercial de sa marque Nedjma, assorti de services et d'avantages encore jamais égalés dans le pays. Nedjma introduit de nouveaux standards dans l'industrie des télécommunications en Algérie.

WTA a été mise en place par la société koweïtienne Wataniya Telecom, à laquelle s'est jointe United Gulf Bank (UGB). Dotée d'une licence d'une durée de 15 ans, WTA a adopté un programme d'investissements accéléré comportant des projets de 1 milliard de dollars US sur trois ans. Grâce à ces investissements, Nedjma se taille la place de leader de l'innovation et de la plus-value : elle rend la technologie multimédia accessible à tous et facile à utiliser.

Nedjma offre aux utilisateurs algériens un Nouveau Monde en matière de télécommunications mobiles. En effet, Nedjma met au service de la clientèle algérienne non seulement des produits et services novateurs, mais aussi une haute qualité de transmission grâce à des équipements issus des technologies les plus récentes, un service à la clientèle basé sur les standards les plus élevés et une politique de prix hautement concurrentielle.

### I.2 Historique :

Wataniya Telecom, l'opérateur de référence de WTA, a été fondée en 1999 au Koweït. Il fait partie des sociétés de Koweït Projects Company (KIPCO), la plus importante entreprise privée du Koweït avec un actif de plus de 10 milliards USD. Wataniya Telecom a connu une croissance fulgurante dans l'univers des télécommunications sans fil au Moyen-Orient et en Afrique du Nord.



### I.3 WTA :

En ondes, dès son lancement, dans les plus grandes agglomérations de l'Algérie, Wataniya Télécom Algérie a adopté une politique de déploiement accéléré de son réseau afin d'offrir rapidement des services novateurs à l'ensemble de sa clientèle algérienne. En janvier 2005, à peine quatre mois après son lancement commercial, le réseau de Wataniya couvrait 8 wilayas. Son objectif est d'étendre son réseau à l'ensemble de l'Algérie pour la fin 2005. WTA regroupait une équipe d'environ 600 personnes lors de son lancement commercial et en comptait plus de 800 en décembre 2004. Etant donné la croissance rapide de l'entreprise, les effectifs augmentent rapidement et avaient atteint près de 1200 employés à la fin de 2005 et Au 31 décembre 2006, WTA comptait près de 1300 employés. Et outre son siège social réparti entre 2 sites à Ouled Fayet (Chéraga, Alger) et Bab Ezzouar (Alger), WTA a aussi des bureaux régionaux à Oran et à Constantine. De plus, Nedjma accentue sa présence en Algérie grâce à ses boutiques corporatives, les Espaces Nedjma, présentes dans un nombre croissant de wilayas.

Wataniya Télécom Algérie se compose de plusieurs services décrits dans la figure ci-dessous

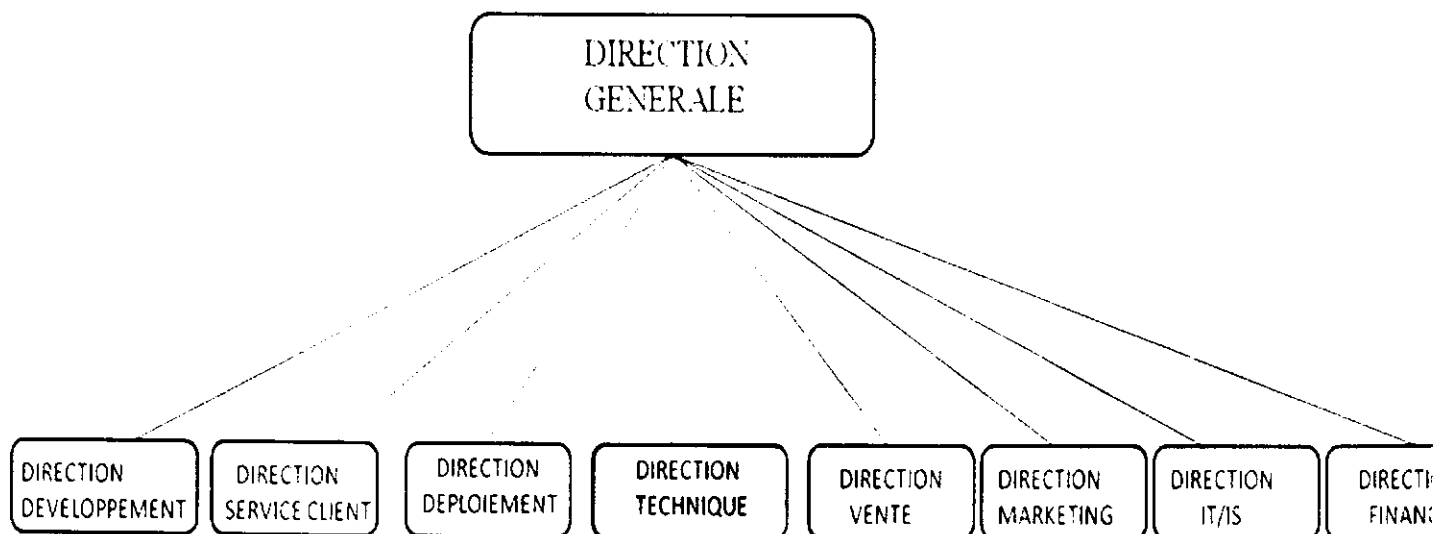


Figure1.1 : Organigramme de la direction générale

#### I.4 Direction Technique:

Organigramme :

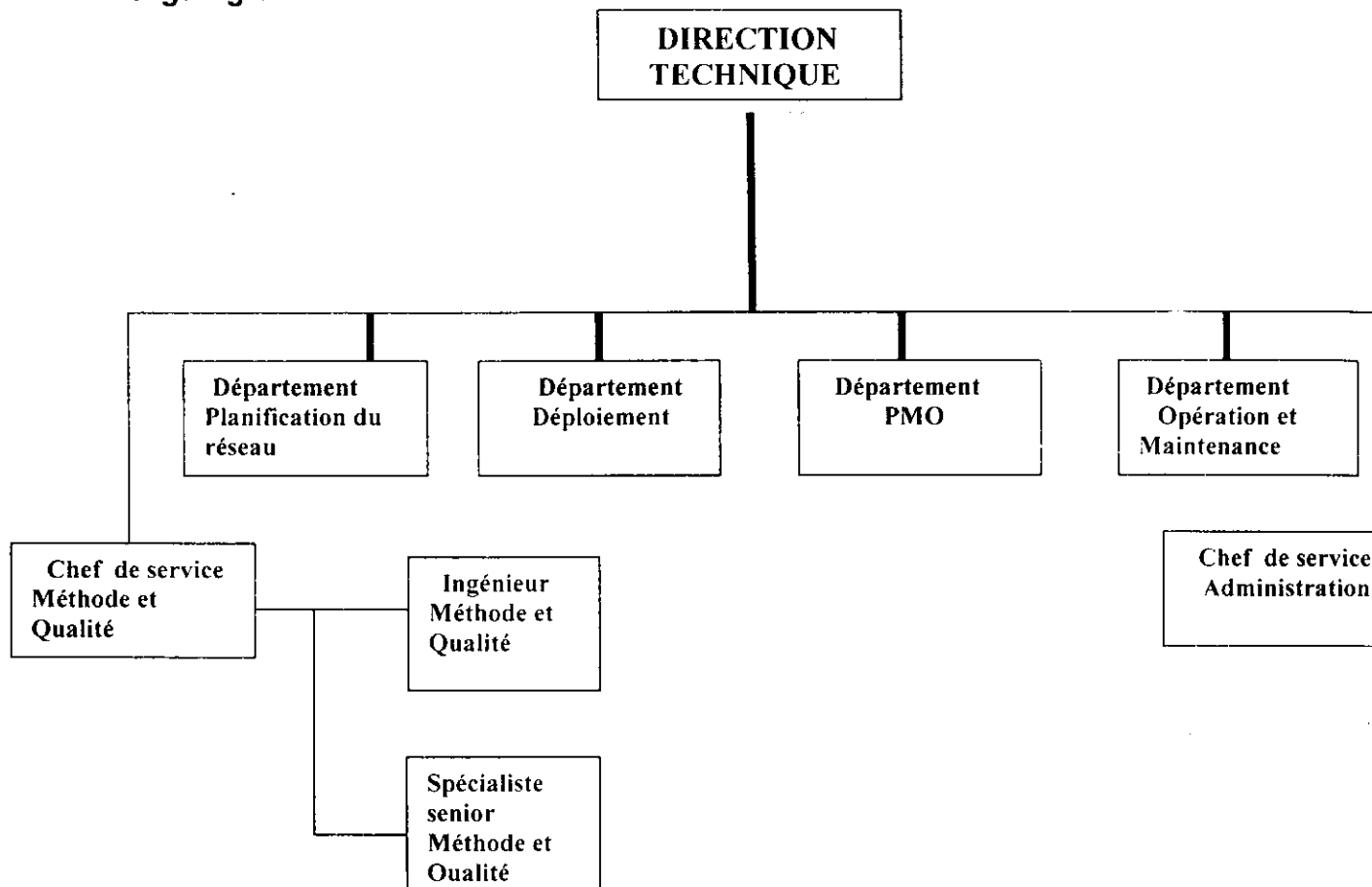


Figure 1.2 : Organigramme de la direction technique.

La Direction Technique du réseau est en charge de construire et de maintenir le réseau GSM de Nedjma. Les équipes de cette Direction sont présentes à Alger, Oran et Constantine.

Elle est composée de quatre Directions adjointes, chacune spécialisée dans un domaine de compétence spécifique :

##### I.4.1 Le département PMO :

Est responsable de coordonner les différentes phases du déploiement du réseau.

##### I.4.1.1 Service Planification de couverture :

En collaboration avec le Géomarketing, l'équipe de planification met en place un programme de couverture.

Cette planification est basée sur les critères suivants :

- Stratégie de couverture de Nedjma.
- Importance économique des zones à couvrir.

- Population.
- Extension continue du Nord vers le Sud.
- Couverture des axes routiers.
- Obligations légales de la licence.

#### **I.4.1.2 Approvisionnement en équipement :**

En fonction de la planification de couverture et du dimensionnement du réseau, l'équipe d'approvisionnement planifie les achats des équipements.

Deux types d'équipements sont nécessaires pour le déploiement du réseau :

- Télécom (BSC, BTS, FH, etc)
- Infrastructure (abris, pylônes, groupes électrogènes, etc.)

#### **I.4.1.3 Implémentation des sites :**

L'équipe Implantation coordonne les installations et la mise en service des différents équipements du réseau :

- Planification de mise en service
- Livraison des équipements
- Installation et mise en service.

Ces travaux sont effectués par les fournisseurs (Ericsson / Siemens) ou par des sociétés d'installation agréées.

#### **I.4.2 Méthode et qualité :**

L'équipe 'Méthode et Qualité' est responsable de la mise en oeuvre des processus et procédures clés de la Direction et met en place les indicateurs permettant d'en mesurer la performance.

Le Responsable Qualité de la Direction Technique est en charge du pilotage des performances des fournisseurs et sous-traitants, et donc du suivi des phases de l'amélioration continue.

En cas de performance non satisfaisante, des améliorations immédiates peuvent être proposées ou encore, un Audit peut être déclenché, qui aboutira également à des propositions d'améliorations.

Les phases d'Audit font partie d'un plan d'amélioration continue de l'ensemble des processus, défini selon l'importance relative de chacun pour atteindre les objectifs de la Direction.

#### **I.4.3 Département Planification Réseau :**

Définit l'architecture et le dimensionnement du réseau.

- **Ingénierie radio :**

L'Ingénierie Radio est responsable de la planification et de l'optimisation des Radios Fréquences (RF).

- **Planification des RF:**

L'équipe Planification Radio définit le design de couverture grâce à des outils de propagation d'ondes et détermine ainsi l'emplacement géographique idéal pour offrir une couverture correspondant aux demandes du Géomarketing.

Types de couverture :

- InDoor : Couverture des grandes villes et zones urbaines très peuplées, cette couverture permet d'avoir une très bonne réception même à l'intérieur des grands bâtiments

- OutDoor: Couverture des zones rurales.
- In Car : Couverture des routes

- **Optimisation RF:**

L'équipe d'optimisation définit les paramètres radio de couverture et veille, pendant l'exploitation du site, à optimiser les ressources radio.

L'objectif de cette équipe est d'offrir aux clients de Nedjma la meilleure qualité réseau à travers :

- des mesures et des analyses de trafic
- des mesures et des analyses de champs sur le terrain.

- **Ingénierie transmission :**

L'équipe Planification de la transmission définit, par des outils de propagation d'ondes, le design de connexion et détermine ainsi l'emplacement du réseau d'architecture de transmission nécessaire pour connecter les éléments du réseau.

Supports de connexion :

- Câble : Connexion d'équipements co-localisés
- Fibres Optiques : Connexion des noeuds importants, interconnexion entre les différents opérateurs MSC - BSC
- FH (Faisceaux Hertzien) : le plus utilisé sur le réseau, toute connexion de petites et grandes capacités entre les sites

Pour les connexions reliant les différents éléments du réseau éloignés les uns des autres, Nedjma utilise parfois le support Transmission d'Algérie Télécom, conçu de fibres optiques.

- **Ingénierie Core** : le 'Core' comprend :
  - NSS : Network Switching System (réseau de commutation)
  - BSS : Base Sub-System (réseau radio)
  - VAS et data : SMS / Services GPRS / IP Backbone

L'équipe Core définit et dimensionne les équipements utilisés sur le réseau. Il effectue également les études sur les nouveaux produits et services pour s'assurer que le réseau soit parfaitement en mesure de "supporter" les nouvelles offres de Nedjma.

Les équipements du réseau sont :

- MSC/MLR, HLR,AC, GPRS : Siemens.
- TRC/BSC/BTS : Siemens & Ericsson.
- SMSC : LOGICA-CMG .

La capacité du réseau est calculée en fonction des prévisions de trafic et de son évolution. C'est ce qui détermine :

- la capacité requise des équipements .
- la capacité des liens de connexion et d'interconnexion .
- et la répartition des capacités par région.

#### **I.4.4 Département Déploiement :**

Assure l'acquisition et la construction des sites.

Le processus de déploiement de site

- Phase 1 = Design radio & transmission
- Phase 2 = Recherche et négociation de sites
- Phase 3 = Construction du site
- Phase 4 = Implémentation et mise en service des équipements radio
- Phase 5 = ouverture technique (dite 'On air') du site

#### **I.4.5 Le département Opérations et Maintenance :**

Sont en charge de la supervision et de la maintenance du réseau.

Il se compose de :

#### **I.4.5.1 service Supervision du réseau (NMC) :**

La supervision des différents éléments du réseau s'effectue en temps réel pour relever :

- Les dysfonctionnements des équipements ou du réseau ;
- Et les différents compteurs de trafic.

Cette surveillance est assurée 24h/24h.

#### **I.4.5.2 service Field maintenance :**

Des équipes de maintenance sont réparties dans toutes les régions couvertes Pour assurer la maintenance préventive et corrective des sites.

- **Environnement:**

Dans cette rubrique sont inclus

- Le Ravitaillement des Groupes Electrogènes WTA en Gasoil.
- La Maintenance Préventive & Curative des générateurs WTA.
- La Maintenance Préventive & Curative des Climatiseurs.

En outre l'environnement et l'infrastructure se limite au nettoyage et désherbage des sites, vérification des phares ...etc

- **Hors Environnement :**

Dans cette rubrique est inclus

- La Maintenance préventive et curative des équipements de télécommunication (SDH, PDH.....).

- **Support à la maintenance :**

Assure le suivi de la logistique des pièces de rechanges de tout le département Field Maintenance (Field Maintenance et Infrastructure/environnement). Et est en rapport constant avec les fournisseurs.

Fournit un état complet des interventions.

#### **II. Représentation du domaine d'étude :**

Notre étude porte sur un service cité auparavant à savoir service Field Maintenance, ce dernier est dirigé par un chef de service sous l'autorité d'un directeur adjoint Opération et Maintenance.

L'organigramme de notre étude :

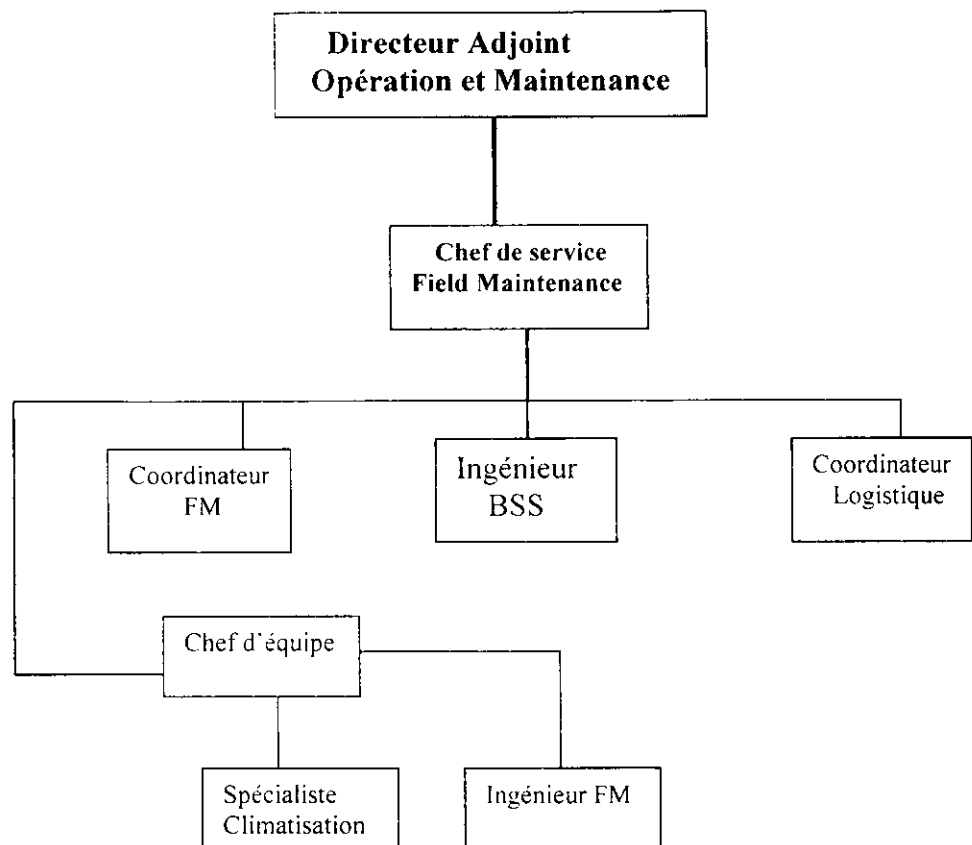


Figure 1.3 : Organigramme du domaine d'étude

## **Chapitre 2**

### **Définitions et généralités**



## I. Introduction :

Si la téléphonie mobile se banalise aujourd'hui, on le doit à la conjonction de l'avènement du numérique, à l'accroissement des performances des semi-conducteurs et à différentes technologies. Mais le facteur déterminant fut sans doute la cristallisation autour de la norme GSM issue d'un effort soutenu de standardisation mené à l'Organe européen de normalisation en télécommunications, créé à l'initiative du Conseil des ministres.

Dans ce chapitre nous passerons en revue différents aspects de la technologie GSM: caractérisation de la partie radio, architecture du réseau, etc

## II. Définition :

Le sigle GSM change de signification et devient *Global System for Mobile communications* et les spécifications sont adaptées pour des systèmes fonctionnant dans la bande des 1800 [MHz].

En Belgique, c'est en 1994 que le premier réseau GSM (proximus) est déployé ; Mobistar et Orange (rebaptisé Base) viendront plus tard. Aujourd'hui, le nombre de numéros attribués pour des communications GSM dépasse largement le nombre de numéros dédiés à des lignes fixes et cette tendance se poursuit.

Sans perdre de vue que tous les éléments du réseau UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) sont incompatibles avec ceux du GSM. Pourquoi les investisseurs devraient-ils donc mettre la main au portefeuille.

## III. La technologie GSM

### Le concept cellulaire :

Les réseaux de première génération possédaient des cellules de grande taille au centre desquelles se situait une station de base (antenne d'émission). Au tout début, ce système allouait une bande de fréquences de manière statique à chaque utilisateur qui se trouvait dans la cellule qu'il en ait besoin ou non. Ce système permettait donc de fournir un service qu'à un nombre d'utilisateurs égal au nombre de bandes de fréquences disponibles. La première amélioration consistait à allouer un canal à un utilisateur uniquement à partir du moment où celui-ci en avait besoin permettant ainsi d'augmenter statistiquement le nombre d'abonnés, étant entendu que tout le monde ne téléphone pas en même temps.

Afin d'éviter les interférences, deux cellules adjacentes ne peuvent pas utiliser les mêmes fréquences. Cette organisation du réseau utilise donc le spectre fréquentiel d'une manière sous optimale.

C'est pour résoudre ces différents problèmes qu'est apparu le concept de « cellule ». Le principe de ce système est de diviser le territoire en de petites zones, appelées cellules, et de partager les fréquences radio entre celles-ci. Ainsi, chaque cellule est constituée d'une station de base (reliée au Réseau Téléphonique Commuté, RTC) à laquelle on associe un certain nombre de canaux de fréquences à bande étroite, sommairement nommées « fréquences ». Comme précédemment, ces fréquences ne peuvent pas être utilisées dans les cellules adjacentes afin d'éviter les interférences. Ainsi, on définit des motifs, aussi appelés « clusters », constitués de plusieurs cellules, dans lesquels chaque fréquence est utilisée une seule fois.

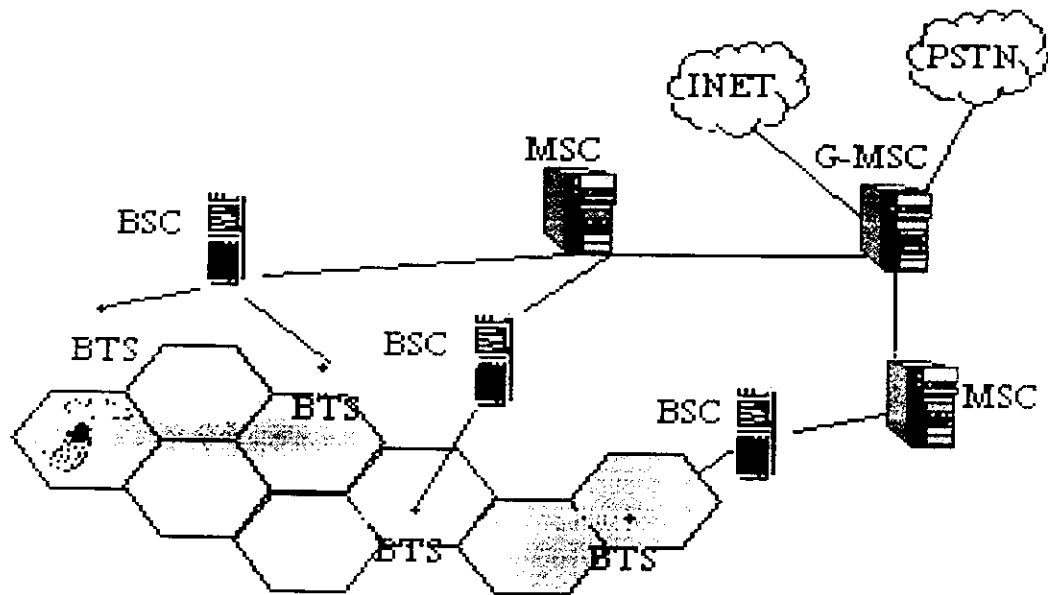


Figure2.1 : cellules du réseau GSM

**IV. Architecture du réseau GSM :**

L'architecture d'un réseau GSM peut être divisée en trois sous-systèmes :

1. Le sous-système radio contenant la station mobile, la station de base et son contrôleur.
2. Le sous-système réseau ou d'acheminement.
3. Le sous-système opérationnel ou d'exploitation et de maintenance.

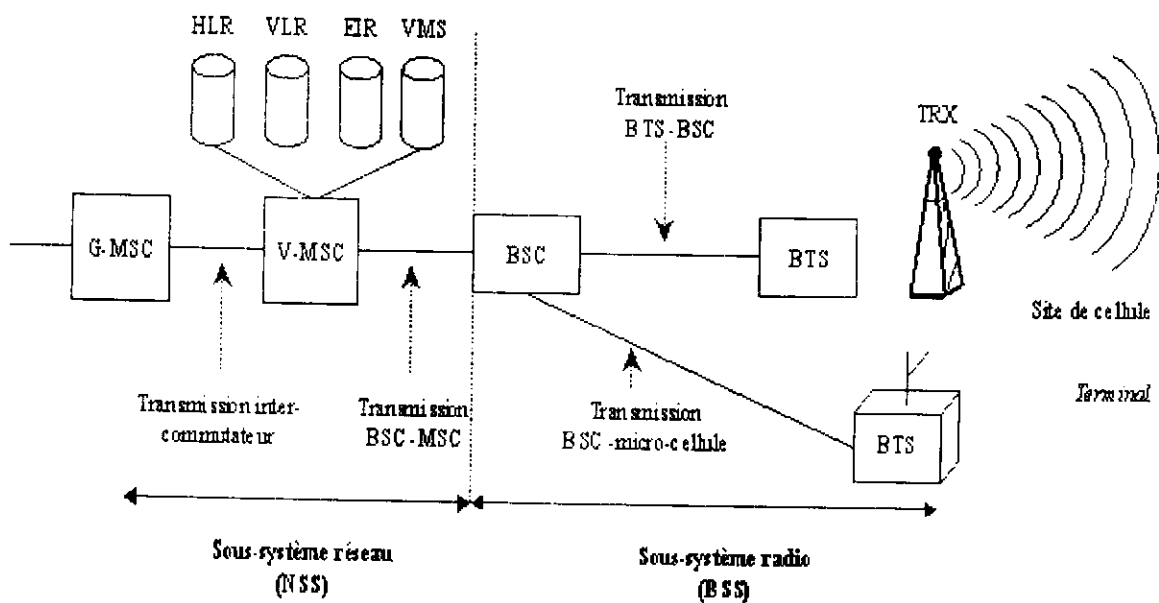


Figure2.2 : l'architecture du réseau GSM

BTS = Base Transceiver Station  
BSC = Base Station Controller  
VLR = Visitor Location Register  
MSC = Mobile Switching Center  
HLR = Home Location Register  
AuC = Authentication Center

### **Le sous-système radio**

Le sous-système radio gère la transmission radio. Il est constitué de plusieurs entités dont le *mobile*, la *station de base* (BTS. *Base Transceiver Station*) et un *contrôleur de station de base* (BSC, *Base Station Controller*).

- **La station de base (BTS)**

La station de base est l'élément central, que l'on pourrait définir comme un ensemble émetteur/récepteur pilotant une ou plusieurs cellules. Dans le réseau GSM, chaque cellule principale au centre de laquelle se situe une station base peut-être divisée, grâce à des antennes directionnelles, en plus petites cellules qui sont des portions de celle de départ et qui utilisent des fréquences porteuses différentes. Ces antennes ont l'allure de paires de segments verticaux, disposées en triangle. C'est la station de base qui fait le relais entre le mobile et le sous-système réseau. Comme le multiplexage temporel est limité à 8 intervalles de temps, une station de base peut gérer tout au plus huit connections simultanées par cellule. Elle réalise les fonctions de la couche physique et de la couche liaison de données. En cas de besoin, on peut exploiter une station de base localement ou par télécommande à travers son contrôleur de station de base.

- **Le contrôleur de station de base (BSC) :**

Le contrôleur de station de base gère une ou plusieurs stations de base et communique avec elles par le biais de l'interface A-bis. Ce contrôleur remplit différentes fonctions tant au niveau de la communication qu'au niveau de l'exploitation.

Pour les fonctions des communications des signaux en provenance des stations de base, le BSC agit comme un concentrateur puisqu'il transfère les communications provenant des différentes stations de base vers une sortie unique.

Dans l'autre sens, le contrôleur commute les données en le dirigeant vers la bonne station de base.

Dans le même temps, le BSC remplit le rôle de relais pour les différents signaux d'alarme destinés au centre d'exploitation et de maintenance. Il alimente aussi la base de données des stations de base. Enfin, une dernière fonctionnalité importante est la gestion des ressources radio pour la zone couverte par les différentes stations de base qui y sont connectées. En effet, le contrôleur gère les transferts intercellulaires, c'est-à-dire quand une station mobile passe d'une cellule dans une autre. Il doit alors communiquer avec la station de base qui va prendre en charge l'abonné et lui communiquer les informations nécessaires tout en avertissant la base

de données locale VLR (*Visitor Location Register*) de la nouvelle localisation de l'abonné.

C'est donc un maillon très important de la chaîne de communication.

### **Le sous-système réseau**

Le sous-système réseau, appelé *Network Switching Center* (NSS), joue un rôle essentiel dans un réseau mobile. Alors que le sous-système radio gère l'accès radio, les éléments du NSS prennent en charge toutes les fonctions de contrôle et d'analyse d'informations contenues dans des bases de données nécessaires à l'établissement de connexions.

Le NSS est constitué de :

- . Mobile Switching Center (MSC)
- . Home Location Register (HLR) / Authentication Center (AuC)
- . Visitor Location Register (VLR)
- . Equipment Identity Register (EIR)

- **Le centre de commutation mobile (MSC)**

Le centre de commutation mobile est relié au sous-système radio via l'interface A. Son rôle principal est d'assurer la commutation entre les abonnés du réseau mobile et ceux du réseau commuté public (RTC) ou de son équivalent numérique, le réseau RNIS .

De plus, il participe à la fourniture des différents services aux abonnés tels que la téléphonie, les services supplémentaires et les services de messagerie. Il permet encore de mettre à jour les différentes bases de données (HLR et VLR) qui donnent toutes les informations concernant les abonnés et leur localisation dans le réseau. Les commutateurs MSC d'un opérateur sont reliés entre eux pour la commutation interne des informations. Des MSC servant de passerelle (*Gateway Mobile Switching Center*, GMSC) sont placées en périphérie du réseau d'un opérateur de manière à assurer une interopérabilité entre réseaux d'opérateurs.

- **L'enregistreur de localisation nominale (HLR)**

Il existe au moins un enregistreur de localisation (HLR) par réseau .Il s'agit d'une base de données avec des informations essentielles pour les services de téléphonie mobile et avec un accès rapide de manière à garantir un temps d'établissement de connexion aussi court que possible.

Le HLR contient :

- . Toutes les informations relatives aux abonnés : le type d'abonnement, la clé d'authentification, cette clé est connue d'un seul HLR et d'une seule carte SIM. les services souscrits, le numéro de l'abonné ....etc.
- . Ainsi qu'un certain nombre de données dynamiques telles que la position de l'abonné dans le réseau .En fait, son VLR, et l'état de son terminal (allumé, éteint, en communication, libre, . . .).

Les données dynamiques sont mises à jour par le MSC. Cette base de données est souvent unique pour un réseau GSM et seules quelques personnes y ont accès directement.

- **Le centre d'authentification (AuC).**

Lorsqu'un abonné passe une communication, l'opérateur doit pouvoir s'assurer qu'il ne s'agit pas d'un usurpateur. Le centre d'authentification remplit cette fonction de protection des communications. Pour ce faire, les normes GSM prévoient deux mécanismes :

L'authentification des utilisateurs du réseau au moyen d'une clé Ki, qui est à la fois présente dans la station mobile et dans le centre d'authentification.

L'authentification s'effectue par résolution d'un dé\_ sur base d'un nombre M généré aléatoirement et envoyé au mobile. À partir de ce nombre, un algorithme identique (algorithme A3) qui se trouve à la fois dans la carte SIM et dans l'AuC produit un résultat sur base de la clé Ki et du nombre M.

Dès lors, lorsqu'un VLR obtient l'identifiant d'un abonné, il demande, au HLR du réseau de l'abonné, le nombre M servant au dé\_ et le résultat du calcul afin de le comparer à celui qui sera produit et envoyé par le mobile. Si les résultats concordent, l'utilisateur est reconnu et accepté par le réseau.

Grâce à ce mécanisme d'authentification, un VLR peut accueillir un mobile appartenant à un autre réseau (moyennant un accord préalable entre opérateurs de réseau !) sans qu'il ne soit nécessaire de divulguer la clé de chiffrement du mobile.

On peut dès lors distinguer trois niveaux de protection :

1. La carte SIM interdit à un utilisateur non enregistré d'avoir accès au réseau.
2. Le chiffrement des communications destiné à empêcher l'écoute de celles-ci.
3. La protection de l'identité de l'abonné.

- **L'enregistreur de localisation des visiteurs (VLR)**

Cette base de données ne contient que des informations dynamiques et est liée à un MSC. Il y en a donc plusieurs dans un réseau GSM. Elle contient des données dynamiques qui lui sont transmises par le HLR avec lequel elle communique lorsqu'un abonné entre dans la zone de couverture du centre de commutation mobile auquel elle est rattachée. Lorsque l'abonné quitte cette zone de couverture, ses données sont transmises à un autre VLR ; les données suivent l'abonné en quelque sorte.

- **L'enregistreur des identités des équipements (EIR)**

Malgré les mécanismes introduits pour sécuriser l'accès au réseau et le contenu des communications, le téléphone mobile doit potentiellement pouvoir accueillir n'importe quelle carte SIM de n'importe quel réseau. Il est donc imaginable qu'un terminal puisse être utilisé par un voleur sans qu'il ne puisse être repéré.

Pour combattre ce risque, chaque terminal reçoit un identifiant unique (*International Mobile Station Equipment Identity*, IMEI) qui ne peut pas être modifié sans altérer le terminal. En fonction de données au sujet d'un terminal, un opérateur peut décider de refuser l'accès au réseau. Tous les opérateurs n'implémentent pas une telle base de données.



Figure 2.3: antenne GSM.

### Le centre d'exploitation et de maintenance

Cette partie du réseau regroupe trois activités principales de gestion : la gestion administrative, la gestion commerciale et la gestion technique.

Le réseau de maintenance technique s'intéresse au fonctionnement des éléments du réseau. Il gère notamment les alarmes, les pannes, la sécurité, . . . Ce réseau s'appuie sur un réseau de transfert de données, totalement dissocié du réseau de communication GSM.

### V. Quel avenir pour le GSM ?

Le réseau GSM commence à laisser apparaître ses limites, notamment la saturation du réseau, du a son succès.

D'autres normes se sont mises en place en parallèle, l'une annonçant très ouvertement sa farouche volonté de prendre le relais du GSM et notamment exploiter par bouygues : le DCS 1800, l'autre plus en retrait se développe doucement et prépare l'avenir de la téléphonie mobile au travers de la norme DECT (Digital Européen Cordless Téléphone) celle ci intégrant la technologie DCS et fonctionnant sur un principe de microcellule basé sur des émetteurs espacés de 20 m à 200 m.  
[intranet wataniya]

## La maintenance :

### I. Définition :

La maintenance est une fonction cruciale pour la qualité des produits et services fournis, ainsi que pour une productivité qu'on cherche à améliorer chaque jour. C'est aussi une fonction complexe, tellement complexe que de nombreux systèmes informatiques d'aide, d'assistance, de gestion de certaines fonctions sont devenus nécessaires et doivent cohabiter.

La maintenance a pour but essentiel d'assurer une disponibilité maximale des installations et des équipements à un coût d'entretien raisonnable, réduisant ainsi au minimum les dépenses et augmentant les profits au maximum, et ce afin de :

- Permettre la réalisation des objectifs de la production.
- Améliorer la sécurité du travail.
- Augmenter la productivité.
- Une action de maintenance comporte plusieurs tâches successives, dont les suivantes sont considérées Diagnostic (vérification réelle de la panne).
- Démontage de l'équipement.
- Identification de l'organe ou la pièce défectueuse

Comme typiques :

- Remontage de l'équipement.
- Essai et contrôle du résultat final de la réponse.

Ceci nous permet de confirmer que la maintenance est une action combinée réalisée, sur un équipement, par des techniciens pour le remettre en état de fonctionnement.

### II. Les types de maintenance :

**1. La maintenance curative ou non programmée:** qui a pour but de réparer une panne déclarée. Est définie comme une maintenance effectuée après défaillance. C'est également l'ensemble des activités de maintenance déclenchées par la détection d'une erreur. Elle est caractérisée par son caractère aléatoire.

Elle intervient après le constat d'une panne et consiste à en diagnostiquer les causes et à réparer. Ce type de maintenance nécessite des équipes d'intervention surdimensionnées pour répondre dans les meilleurs délais, sans pour autant permettre de maîtriser la disponibilité des équipements. Les dégradations engendrent généralement des coûts de réparation et des pertes de production importantes.

## 2.La maintenance préventive ou programmée :

Elle a pour but de prévenir des pannes prévisibles et d'agir par des interventions préparées afin de rectifier ou de maintenir à niveau le potentiel technique initial de la machine.

Elle permet d'assurer le remplacement opportun des pièces qui se dégradent par suite d'usure, de fatigue,.... avant qu'elles ne provoquent l'indisponibilité de l'équipement .Ex : équipement d'énergie : S/GAZ, Evaporateur...

L'évolution des technologies impose une exploitation performante et politique de prévention pour obtenir un taux de défaillance quasi nul.

Il est donc devenu impératif de choisir judicieusement sa propre politique d'entretien préventive.

Les critères à prendre en considération pour définir le meilleur choix entre les deux principaux types de maintenance préventive sont :

- Les moyens disponibles en fonction des objectifs.
- Le service demandé.
- La technologie des matériels.

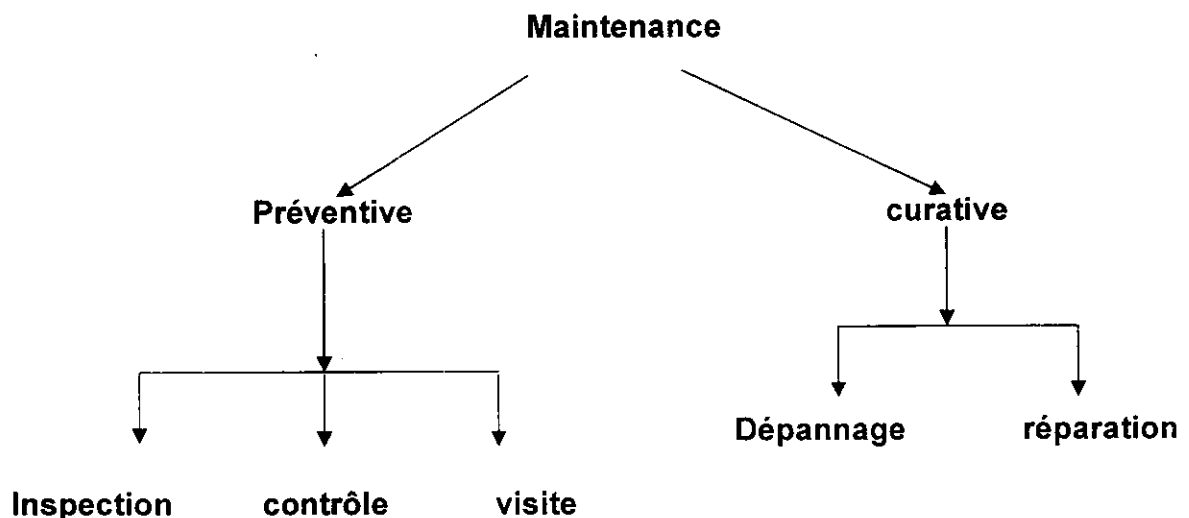


Figure2.4: schéma représentant les différents types de maintenance.

### III. Les Work Order :

Un Ordre de Travail (WO) correspond à une demande de modification ou de correction d'un élément du réseau en service.les work order de type BSS consiste à :

- Déclaration de nouvelles cellules.
- Modification / vérification des paramètres.
- Reconfiguration de A, l'interface ATER.
- Modification de la topologie BSS.



- Activation de nouvelles caractéristiques BSS.

•

Et ceux de type TRANSMISSION

- Activation / inactivation de la trame SDH,
- Exécution / modification des liens de routage TRANS,
- Modification de la topologie PDH /SDH,
- Relevés de compteurs,
- Installation de nouveaux équipements.

#### **IV. Les pannes :**

Une panne est définie comme un arrêt de fonctionnement accidentellement d'un équipement d'un site.

#### **V. Les alarmes :**

Une alarme est un signal avertissant une panne ; l'heure de la panne ; type de la panne et l'équipement du site tombant.

#### **VI. Liaison de boutique :**

Il s'agit d'un type de site sur lequel sont faits les différents types de maintenance.

**Chapitre 3**

**Etude Conceptuelle**

## **I. Approche Adoptée :**

### **I.1. Le Modèle Objet :**

Plusieurs méthodes sont consacrées pour la conduite d'un projet, pour notre cas nous avons privilégié une approche objet qui représente les avantages de la stabilité de la modélisation par rapport aux entités du monde réel, de la construction itérative, de la possibilité de réutiliser des éléments d'un développement à un autre et de la simplicité du modèle qui fait appel à seulement cinq concepts fondamentaux (les objets, les messages, les classes, la généralisation et le polymorphisme) pour exprimer de manière uniforme l'analyse, la conception et la réalisation d'une application informatique.

L'approche objet repose à la fois sur le rationalisme d'une démarche cartésienne et sur une démarche systémique qui considère un système comme une totalité organisée, dont les éléments solidaires ne peuvent être définis que les uns par rapport aux autres. Elle repose sur une méthode de décomposition non pas basée uniquement sur ce que le système fait, mais plutôt sur l'intégration de ce que le système est fait. L'approche objet tire sa force de sa capacité à regrouper ce qui a été séparé, à construire le complexe à partir de l'élémentaire, et surtout à intégrer statiquement et dynamiquement les constituants d'un système.

Ainsi nous avons opté pour une modélisation UML appliqué avec le Processus Unifier UP.

### **I.2. Le concept d'objet :**

On appelle objet un élément informatique regroupant les principales caractéristiques des éléments du monde réel. Il satisfait les principes suivants :

- Le principe de distinction : un objet a une identité.
- Le principe de permanence : l'évolution d'un objet ne remet pas en cause son identité .
- Le principe d'activité : un objet possède un comportement.

### 1.3. Le concept de classe :

Une classe est un regroupement des caractéristiques communes à divers objets de même type, elle résulte d'une abstraction par mise en commun d'objets partageant une même structure (variables d'état ou attributs) et un même comportement (méthodes ou fonctions).

Ainsi, une classe peut être considérée comme un moule, à partir duquel des objets sont générés. [2]

### 1.3.UML (*Unified Modeling Language*)

#### Introduction:

L'absence de consensus sur une méthode d'analyse et de conception objet a longtemps freiné l'essor des technologies objet. Les grands acteurs du monde informatique ont pris conscience de ce problème.

L'unification des méthodes objet dominantes OMT, OOD et OOSE a abouti en 1997 à la naissance d'un langage unifié de modélisation objet UML (*Unified Modeling Language*). Il est devenu une norme OMG (Object Management Group).

UML permet de représenter un système selon différentes vues complémentaires appelé diagrammes. Un diagramme UML est une représentation graphique, qui s'intéresse à un aspect précis du modèle; c'est une perspective du modèle. Chaque type de diagramme UML possède une structure et véhicule une sémantique précise. Combinés, les différents types de diagrammes UML offrent une vue complète des aspects statiques et dynamiques d'un système.

UML est un langage qui permet de représenter un système à travers des modèles, mais il ne définit pas le processus d'élaboration de ces modèles. Qualifier UML de "méthode objet" n'est donc pas approprié.[2]

#### Historique :

UML (*Unified Modeling Language*) 1997 est le résultat de la fusion de 3 méthodes :

- OMT (*Object Modeling Technique*) de James RUMBAUGH,

- OOD (*Object Oriented Design*) de Grady BOOCH,
- OOSE (*Object Oriented Software Engineering*) de Ivar JACOBSON.

A l'initiative de rational software, les auteurs principaux de ces trois méthodes se sont mis d'accord sur un langage de modélisation visant à devenir une référence. L'emploi du terme « Langage de modélisation » et non de celui de « méthode » signifie que l'accord a porté sur les modèles pouvant être utilisés, ainsi que sur leur représentation sous forme de diagrammes.[1]

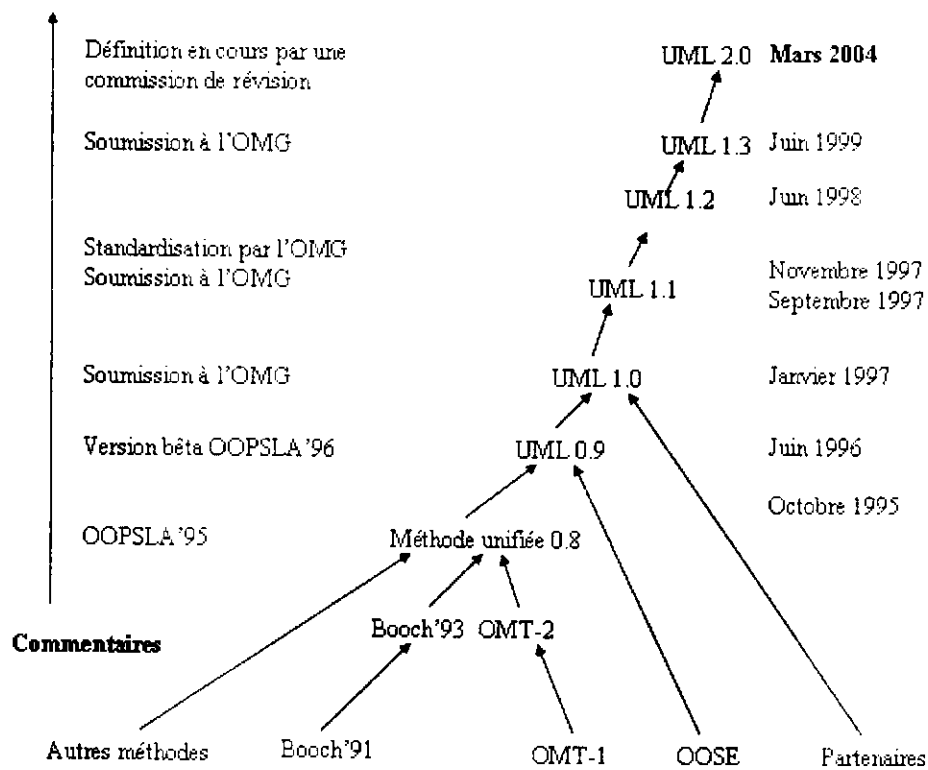


Figure 3.1 : Principales étapes de la définition d'UML

**Les diagrammes :**

Diagramme structurel	Diagramme comportemental
Diagramme de classes	Diagramme d'activités
Diagramme d'objets	Diagramme d'états transitions
Diagramme de déploiement	Diagramme de cas d'utilisation
Diagramme de composants	Diagramme de collaboration
	Diagramme de séquence

**Les avantages d'UML :**

- UML est un langage formel et normalisé (gain de précision, gage de stabilité, encourage l'utilisation d'outils).
- UML est un support de communication performant.
- UML est riche (couvre tous les phases d'un cycle de développement).
- UML est ouvert (il est indépendant du domaine d'application et des langages d'implémentation).

**Les inconvénients de l'UML :**

La mise en pratique d'UML nécessite un apprentissage et passe par une période d'adaptation.

## II. Démarche suivie :

Les méthodes d'analyse de systèmes d'information proposent de multiples modèles pour représenter et analyser le métier et le système informatique. Néanmoins, la démarche suivie par la méthode n'est pas décrite de façon claire. L'absence de description précise des démarches, des méthodes de conception de SI et d'analyse des besoins constitue la principale cause de la pratique artisanale qui a caractérisé la conduite des projets informatiques.

Pour standardiser les démarches, plusieurs modèles de démarches ont été décrits et parfois formalisés, parmi ces derniers, UP.

### II.1. UP (*Unified process*) :

Les auteurs d'UML ont défini un processus piloté par les cas d'utilisation, Centré sur l'architecture, Itératif et incrémental; c'est le processus unifié UP (*Unified Process*).

Ce processus n'est pas applicable directement, il définit des principes et une architecture, mais doit être adapté à l'organisation et au projet visés. C'est un processus générique.

#### II.1.1. Intérêt du processus UP :

Les projets devenant de plus en plus complexes, il devient nécessaire de les gérer en maîtrisant leurs complexités par une démarche pragmatique contribuant à limiter les risques. Le processus unifié a pour objectif de maîtriser la complexité des projets informatiques en diminuant les risques, de contrôler les coûts, les délais et la qualité de l'application produite.

UP regroupe les activités à mener pour transformer les besoins d'un utilisateur en système logiciel. C'est un patron de processus pouvant être adapté à une large classe de systèmes logiciels, dans différents domaines d'application, différents types d'entreprises, différents niveaux de compétences et différentes tailles de projets.

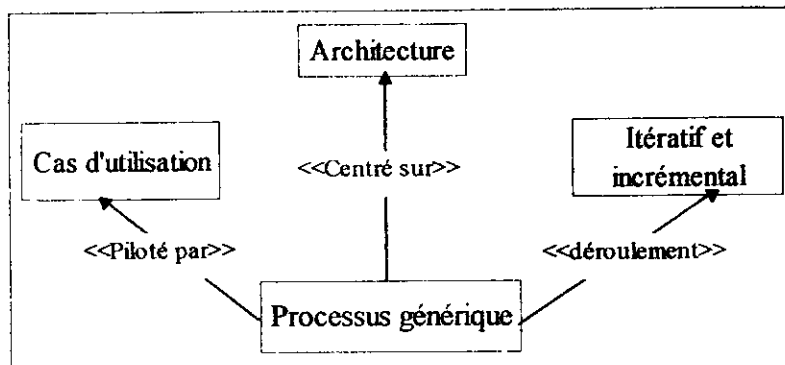


Figure 3.2: Processus générique UP

- **UP est piloté par les cas d'utilisation d'UML :**

UML fait partie intégrante de l'UP. Les cas d'utilisations guident le processus, ils ne sont pas sélectionnés de façon isolée, mais ils sont développés en tandem avec l'architecture de système. Les cas d'utilisation guident la conception de l'architecture du système, qui influence, à son tour, leur sélection pour telle ou telle itération. L'architecture et les cas d'utilisation évoluent de façon parallèle au cours du cycle de vie du développement.

Les cas d'utilisation pilotent le processus. Pendant l'enchaînement d'activités des besoins, les développeurs expriment ces besoins sous forme de cas d'utilisation, sur lesquels s'appuient les chefs de projet pour planifier le développement. Au cours de l'analyse et de la conception, les développeurs créent les réalisations de cas d'utilisation en termes de classes ou de sous-systèmes, puis ils implémentent les composants. Les composants sont intégrés dans des incréments qui réalisent chacun un cas d'utilisation. Enfin, les testeurs vérifiant que le système implémente les cas d'utilisation nécessaires aux utilisateurs. En d'autres termes, les cas d'utilisation assurent la cohésion de toutes les activités de développement et guident le processus de développement dans son ensemble. C'est peut-être là le premier intérêt de l'approche pilotée par les cas d'utilisation.



- **UP est centré sur l'architecture :**

L'architecture d'un système peut être décrite comme les différentes vues du système qui doit être construit. En plus des aspects statiques et dynamiques, l'architecture logicielle représente les besoins. A partir d'une vision haute niveau des besoins, l'architecte se focalise sur une partie en l'affinant et en créant un système. Après avoir affiné successivement les modèles produits, l'architecture se précise. L'architecture fournit la structure qui servira de cadre au travail effectué au cours des itérations, tandis que les cas d'utilisation définissent les objectifs et orientent le travail de chaque itération.

### **Qu'est-ce que l'architecture ?**

C'est ce que l'architecte spécifie dans une description d'architecture. La description de l'architecture laisse à l'architecte la maîtrise technique du développement du système. L'architecture logicielle s'intéresse à la fois aux éléments structuraux significatifs du système, tels que les sous systèmes, les classes, les composants et les nœuds, et aux collaborations se produisant entre ces éléments par l'intermédiaire des interfaces.

Les cas d'utilisation orientent l'architecture de telle sorte que le système offre les usages et fonctionnalités désirés tout en satisfaisant à des objectifs de performances raisonnables. Outre son exhaustivité, l'architecture doit montrer assez de souplesse pour accueillir de nouvelles fonctions et permettre la réutilisation de logiciels existants.

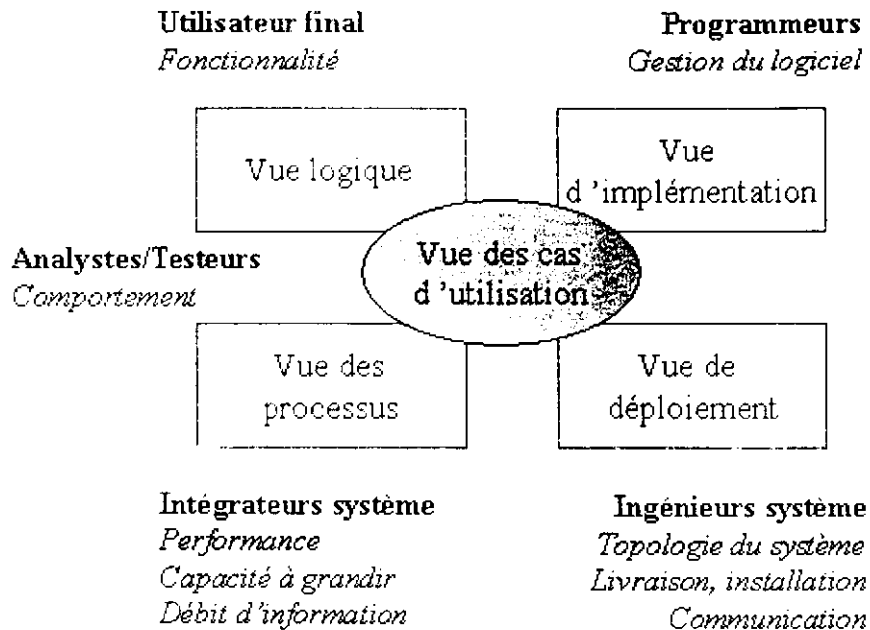


Figure 3.3: les (4+1) vues.

- La **vue logique** concerne les exigences fonctionnelles du système. Elle identifie la plupart des paquetages, sous-systèmes et classes.
- La **vue d'implémentation** décrit l'organisation des modules du logiciel.
- La **vue du processus** concerne les aspects concurrents du système à l'exécution: tâches, threads ou processus, et leur interaction.
- La **vue de déploiement** montre comment les différents exécutables sont structurés dans la plate-forme ou les différents nœuds.
- La **vue des cas d'utilisation** contient les scénarios principaux qui sont utilisés pour faire fonctionner l'architecture et pour la valider.

- **UP est itératif et incrémental :**

Dans le but de réduire la complexité en la maîtrisant, un projet informatique se trouve décomposé en sous projets qui représentent chacun une itération qui donne lieu à un incrément. Les itérations désignent des étapes de l'enchaînement d'activités, tandis que les incréments correspondent à des stades de développement du produit. Pour garantir un maximum d'efficacité, il est indispensable de contrôler les itérations : celles ci doivent être sélectionnées et menées à bien de façon planifiée.

Une itération prend en compte un certain nombre de cas d'utilisation, et l'itération traite en priorité les risques majeurs. Les itérations successives exploitent les livrables de développement dans l'état où les a laissés l'itération précédente et les enrichissent progressivement (développement incrémental). Un ensemble d'itérations est regroupé dans une phase. Une phase est ponctuée par un jalon qui marque la décision que les objectifs ont été remplis : les livrables attendus sont livrés et des décisions capitales pour le projet sont prises.

L'utilisation d'un processus itératif contrôlé présente de nombreux avantages, sachant qu'une itération contrôlée :

- Permet de limiter les coûts, en termes de risques, aux strictes dépenses liées à une seule itération.
- Permet de limiter les risques de retard de mise sur le marché du produit développé grâce à un feed-back plus rapide.
- Se traduit par une accélération du rythme de l'ensemble du développement, car elle permet aux développeurs de travailler plus efficacement vers des objectifs clairs, à court terme, plutôt qu'en fonction d'un planning à long terme soumis à d'inévitables dépassements et surtout changements.
- Prend en compte les besoins des utilisateurs et les exigences correspondantes ne peuvent être intégralement définis à l'avance et se dégagent peu à peu des itérations successives. Ce mode de fonctionnement facilite l'adaptation à l'évolution des besoins.[3]

### II.1.2. Cycle de vie du processus unifié :

UP répète un certain nombre de fois une série de cycles constituant la construction d'une génération du système. Tout cycle se déroule sur une certaine durée découpée en quatre phases : création, élaboration, construction et transition. Chacune d'entre elles se subdivise à son tour en itérations, Chaque itération comprend un certain nombre d'activités.

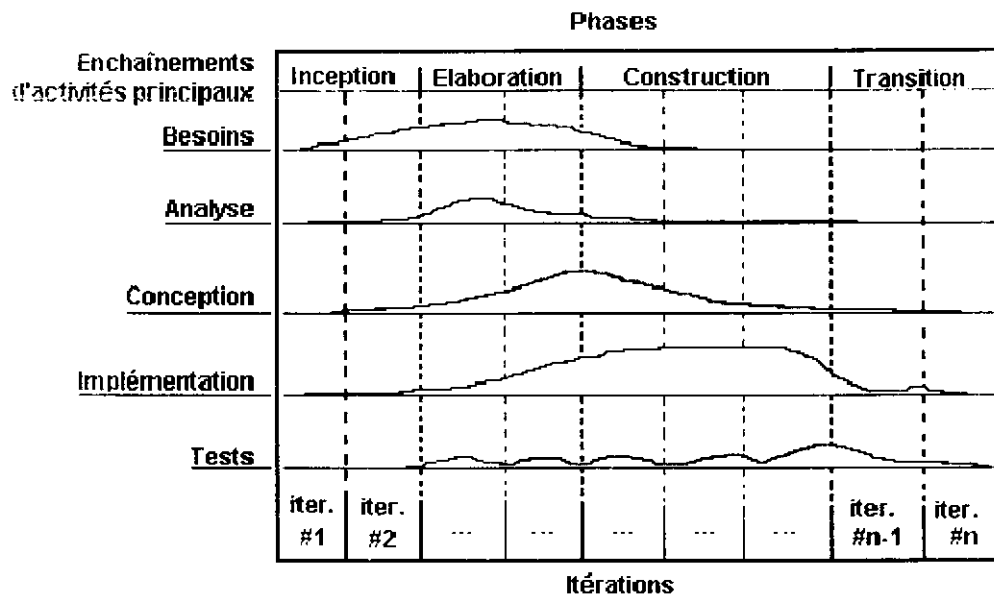


Figure 3.4: Présentation d'UP

L'axe vertical représente les principaux enchaînements d'activités, qui regroupent les activités selon leur nature.

L'axe horizontal représente le temps et montre le déroulement du cycle de vie du processus.

- **Inception** : Définit le champ d'action du projet
- **Élaboration** : Le plan du projet, il spécifie les exigences, les bases de l'architecture
- **Construction** : Réalise le produit
- **Transition** : Transfère le produit vers les utilisateurs finaux.

### II.1.3. Conclusion :

Dans la lancée d'UML, Booch, Rumbaugh et Jacobson ont travaillé à unifier non pas les processus, mais plus exactement les meilleures pratiques de développement orienté objet.

Le processus unifié doit donc être compris comme une trame commune des meilleures pratiques de développement, et non comme l'ultime tentative d'élaborer un processus universel.

En plus de l'aspect incrémental et itératif, le processus générique est guidé par les cas d'utilisation durant toutes ses étapes. Il est également centré sur l'architecture pour satisfaire les besoins exprimés dans les cas d'utilisation mais aussi pour prendre en compte les évolutions et les contraintes de réalisation.

### III. Démarche d'application d'UML :

Nous proposons de suivre une démarche structurée en six étapes.

**Étape 1 : identification et représentation des cas d'utilisation :** les fonctions du système sont identifiées en recherchant les cas d'utilisation du système qui seront mis en œuvre par les différents acteurs. Le diagramme des cas d'utilisation est élaboré.

**Étape 2 : description et représentation des scénarios** chaque cas d'utilisation se traduit par un certain nombre de scénarios. Chaque scénario fait l'objet d'une description textuelle. Chaque scénario est ensuite décrit sous forme graphique à l'aide du diagramme de séquence et/ou diagramme de collaboration.

**Étape 3 : identification des objets et classes :** une première identification des objets classes est fournie par la synthèse des diagrammes de séquence et/ou de collaboration. Ainsi une liste de tous les objets et classes manipulés peut être dressée.

**Étape 4 : élaboration du diagramme état transition :** pour chaque classe importante c'est à dire présentant un intérêt pour le système à modéliser, un diagramme d'état transition est élaboré.

**Étape 5 : élaboration du diagramme de classe :**

À partir des classes identifiées, une première version du modèle objet est élaborée. Les classes du modèle objet correspondent soit à des préoccupations métier soit à des nécessités techniques.

**Étape 6 : consolidation et vérification des modèles :** le concepteur doit ensuite itérer les étapes 3, 4, 5 et 6 jusqu'au moment où il considérera qu'il atteint le niveau suffisant pour la description du système.

Cela consiste à définir les objets qui vont modéliser les besoins qui ont été exprimés en termes de fonctionnalités.

Le passage de cet aspect fonctionnel à un aspect objet n'est certes pas évident.

La description des objets est structurelle.

Par ailleurs, on déterminera les liens entre les différents objets.

Les Objets et leurs liens représentent ainsi le modèle statique

Les objets déterminés serviront lors des phases analyse, conception et plus tard à l'implémentation.

#### IV. Expression des besoins :

Nous allons décrire dans ce qui suit les différentes activités concernant la gestion du département Field Maintenance.

##### 1. Acceptance des sites :

Elle commence dès que le service construction termine son élaboration.

L'ingénieur Field inspecte le site une fois terminé avec un membre du service construction.

Si le site présente des lacunes il est accepté avec réserves.

Dans le cas où le site ne présente aucune lacune il sera affecté sous la tutelle du service Field maintenance (équipement et autre...

##### 2. La Maintenance :

Elle est de deux types : curative et préventive.

Sachant que dans curative il y'a curative qui est propre aux équipements d'environnement (climatiseurs, générateurs...).

Et curative propre aux équipements hors environnement (de télécommunication sdh,pdh.) . la maintenance préventive a les mêmes types d'équipements.

La curative comprend :

- Les pannes : La notion de panne est un outil de classification du degré de la gravité d'une panne d'un site selon son importance du point de vue trafic. Le prestataire est informé continuellement (SMS, MAIL, TELEPHONE) soit pour des interventions en préventive et/ou curative de l'importance d'une panne de n'importe quel site. Le prestataire de la maintenance une fois informé est responsable de toute situation déplorable. WTA de son côté se réserve le droit de prendre toute mesure nécessaire dans l'intérêt de son réseau à l'encontre du prestataire.
- Intervention en curative : Une intervention est dite curative à la charge de WTA dans le cas où le site a subi un acte de vandalisme ou si il y a un manque de spars parts à acquérir en urgence par WTA.

La préventive :

Se traite de la même manière que la curative mais pas en cas d'urgence.

**3. Gestion de la logistique :**

Elle consiste à changer toutes les pièces (spars parts) des équipements en cas de défaillance après une demande d'affectation de l'équipement au site. Elle est gérée par un spécialiste coordinateur logistique.

**V. Représentation des besoins :****V.1. Détermination des cas d'utilisation :**

Les besoins fonctionnels sont représentés au moyen des diagrammes des cas d'utilisation. Les cas d'utilisation sont extraits de l'analyse des diagrammes d'activités en exprimant les tâches à automatiser.

Les cas d'utilisations dont les interactions entre l'utilisateur et le système seront représentées par la suite au moyen des diagrammes de séquence et des diagrammes d'activités.

- Ils permettent d'effectuer une délimitation du système et de décrire son comportement.
- Ils constituent une représentation orientée " fonctionnalités " du système.

Dans la modélisation par les cas d'utilisations 2 concepts fondamentaux interviennent :

- Les acteurs : utilisateurs du système
- Les uses cases : utilisation du système.

## V.2 Les acteurs

Ce sont les **utilisateurs du système** .Ils ont une bonne connaissance des fonctionnalités du système. Ils constituent les éléments extérieurs du système.

Un acteur donc représente un rôle joué par une personne, un groupe de personnes ou par une chose qui interagit avec le système en échangeant de l'information(en entrée et en sortie).[1]

Cela nous permet de déterminer les acteurs suivants :

### **Chef de service :**

Son rôle se limite à:

- Définir les objectifs du Service.
- S'assurer que son service réponde pleinement aux besoins de ses clients
- Se tenir au courant des meilleures pratiques à l'intérieur de son domaine (veille concurrentielle)
- Collaborer avec les autres membres de l'équipe afin d'atteindre les objectifs fixés

### **Ingénieur Field :**

- Appliquer les procédures de maintenance et régler des problèmes sur le terrain afin de maintenir un statut opérationnel optimal des systèmes reliés à toute la partie Access du réseau (BSS, MW).
- Effectuer des vérifications régulièrement (en préventif) pour s'assurer de la performance du système, s'assurer que la sécurité du système est maintenue en tout temps et faire rapport des erreurs, collectionner les données et fournir les symptômes
- Analyser les pannes et faire des recommandations.

### **Coordinateur logistique :**

Son rôle principal dans l'entreprise est d'assurer le bon fonctionnement et le bon déroulement de toute la partie logistique avec l'équipe Field Maintenance et le reste des autres services, afin de préserver le réseau tout entier de toute ambiguïté ou manque d'équipements, en le fournissant et le préparant à temps et suivants les besoins demandés par les intervenants (en curatif urgent et en préventif).

- Faire tout le suivi de la logistique des pièces de rechanges de tout le département Field Maintenance (Field Maintenance et Infrastructure/environnement).
- Produire pour son gestionnaire des simulations, des rapports et des analyses statistiques afin de faciliter la prise de décision.



### V.3 Les cas d'utilisations :

Nous allons en premier lieu, regrouper le cas d'utilisations dans des paquetages pour donner une vue globale de notre système d'informations, ensuite nous détaillerons ces cas pour chaque paquetage.

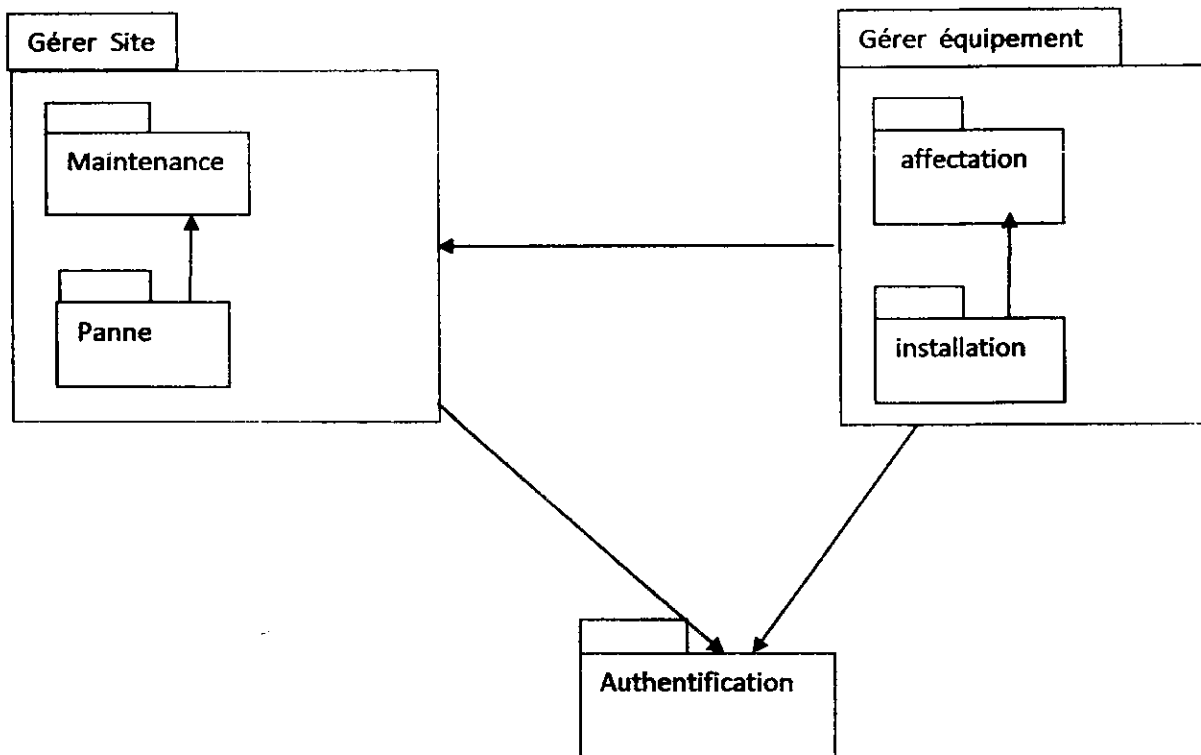


Figure 3.5: paquetage pour modèle de cas d'utilisation.

Tableau3.1 : Liste des cas d'utilisation

Cas d'utilisations		Acteur principal
Gestion du service Field Maintenance	Gestion intégration du site Gestion de la maintenance Gestion de la maintenance environnementale Gestion des WO Gestion de la logistique Affectation des ingénieurs. Consulter statistiques	Chef de service

**Tableau 3.2 : Gestion d'intégration du site**

<b>Cas d'utilisation</b>	<b>Acteur principal</b>
Intégration d'un site BTS	Chef de service
Intégration d'un site BSC	Chef de service
Intégration d'un site TRANS	Chef de service

**Tableau 3.3 : Gestion de la maintenance Hors environnement**

<b>Cas d'utilisation</b>	<b>Acteur principal</b>	<b>Acteur secondaire</b>
Maintenance curative	Chef de service	Ingénieur Field
Maintenance préventive	Chef de service	Ingénieur Field

**Tableau 3.4 : Gestion de la maintenance environnement :**

<b>Cas d'utilisation</b>	<b>Acteur principal</b>	<b>Acteur secondaire</b>
Maintenance curative environnementale	Chef de service	Ingénieur Field
Maintenance préventive environnementale	Chef de service	Ingénieur Field

**Tableau3.5 : Gestion des WO**

<b>Cas d'utilisation</b>	<b>Acteur principal</b>	<b>Acteur secondaire</b>
Gestion des WO BSS	Chef de service	Ingénieur Field
Gestion des WO TRANS	Chef de service	Ingénieur Field

**Tableau 3.6 : Gestion de la logistique**

<b>Cas d'utilisation</b>	<b>Acteur principal</b>
Gestion des équipements défectueux	Coordinateur logistique

## 1. Cas d'utilisation pour Authentification :

Ce cas d'utilisation permet l'identification à notre système d'information, tout utilisateur de ce dernier doit entrer le nom et le mot de passe.

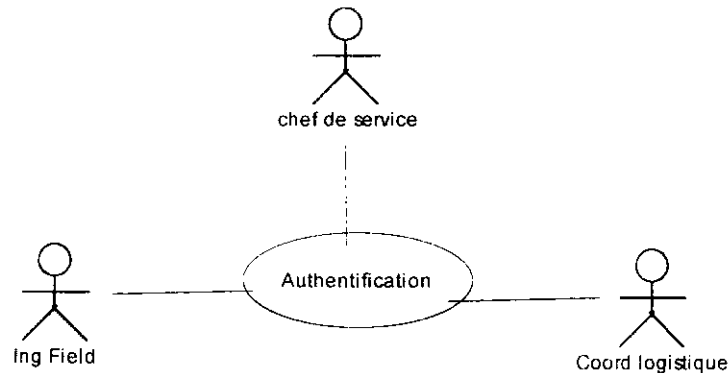


Figure 3.6: diagramme de cas d'utilisation pour authentification

### Remarque :

Dans ce qui suit nous allons représenter les cas d'utilisations et les relations entre ces derniers.

UML définit trois relations :

**La généralisation** : dans une relation de généralisation entre deux cas d'utilisation, le cas d'utilisation enfant est une spécialisation du cas d'utilisation parent. Le cas d'utilisation parent peut être abstrait.

### La relation <<include>> :

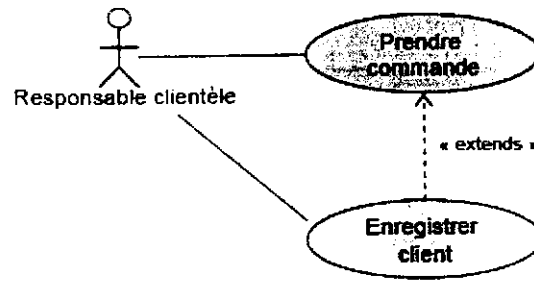
Lorsque une ou plusieurs tâches sont utilisées régulièrement, on peut les factoriser dans un même use case et faire de telle sorte que d'autres use cases l'utilisent en le pointant par une flèche.

Cet use case est en fait une sous partie de chaque use case qui l'utilise. Ce qui permet de décomposer un use case complexe en plusieurs uses cases.

### La relation <<extend >>:

La relation « extend » est probablement la plus utile car elle a une sémantique qui a un sens du point de vue métier au contraire des 2 autres qui sont plus des artifices d'informaticiens.

On dit qu'un cas d'utilisation X étend un cas d'utilisation Y lorsque le cas d'utilisation X peut être appelé au cours de l'exécution du cas d'utilisation Y comme le montre l'exemple suivant :



2. Cas d'utilisation pour le service Field Maintenance :

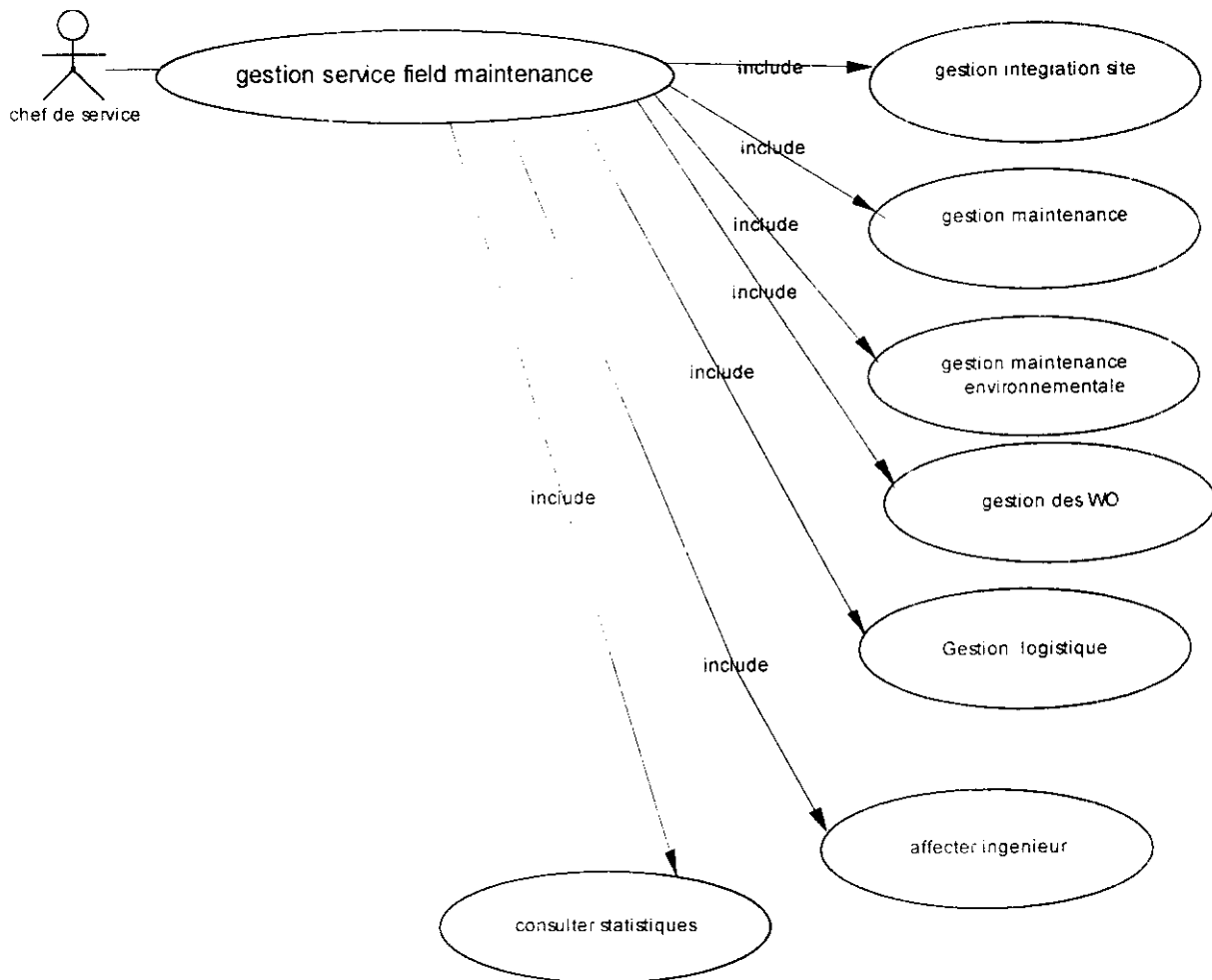


Figure 3.7: Diagramme de cas d'utilisation pour le service Field Maintenance.

3. Cas d'utilisation pour « gestion d'intégration d'un site » :

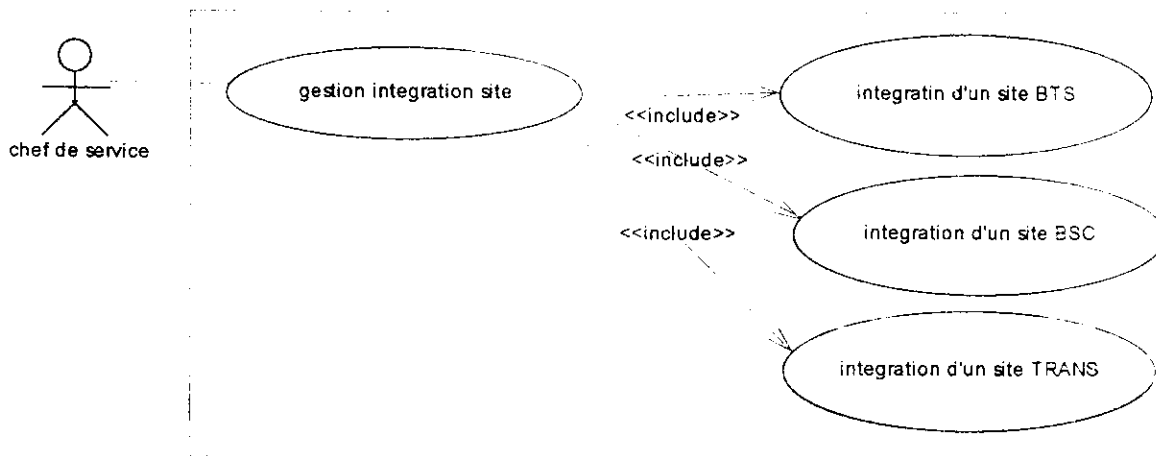


Figure 3.8: Diagramme des cas d'utilisation « intégration d'un site ».

4. Cas d'utilisation « intégration d'un site BTS » :

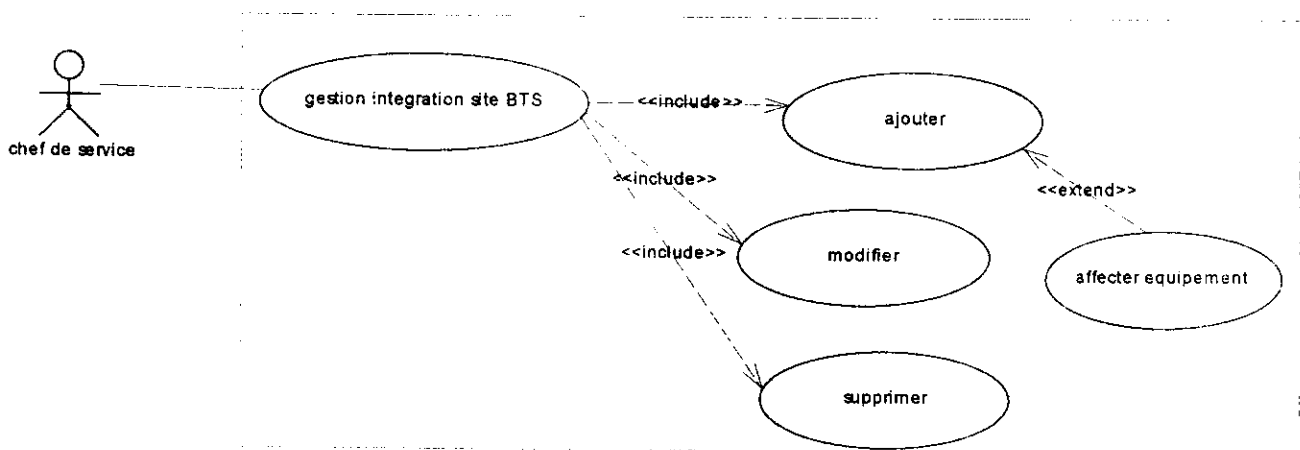


Figure 3.9: Diagramme des cas d'utilisation « intégration d'un site BTS ».

5. Cas d'utilisation « Affecter équipement au site BTS » :

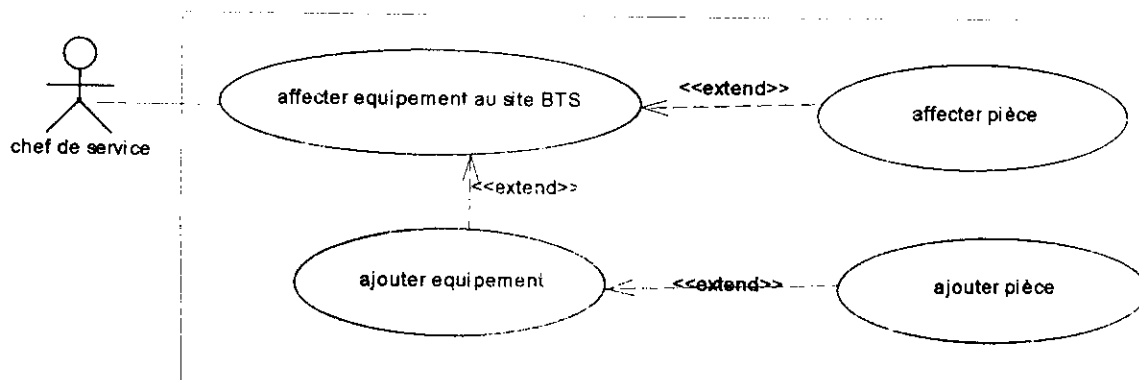


Figure 3.10: Diagramme des cas d'utilisation « Affecter équipement au site BTS ».

**6. Cas d'utilisation « intégration d'un site BSC » :**

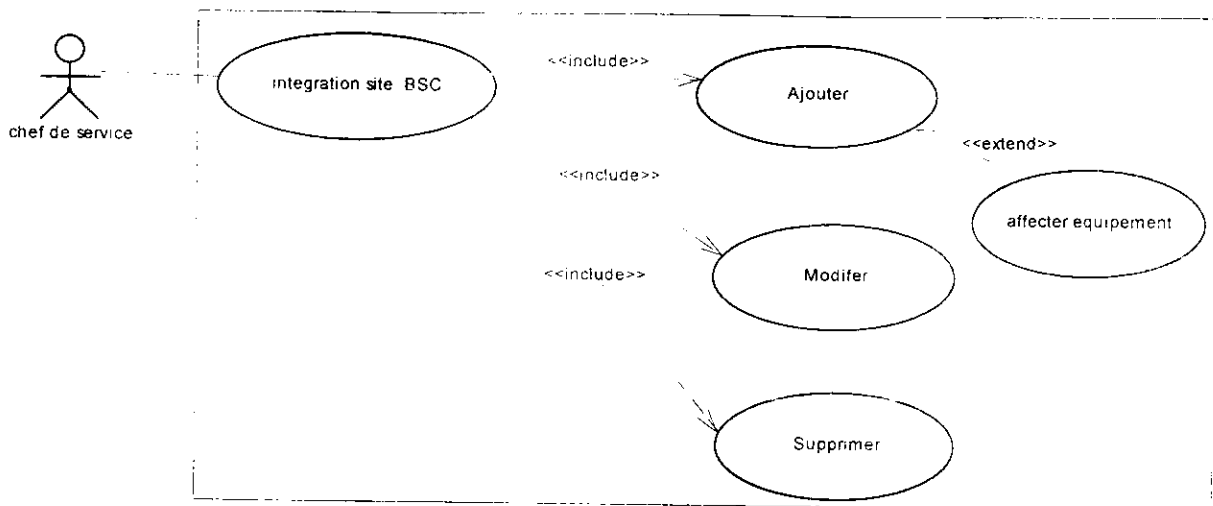


Figure 3.11: Diagramme des cas d'utilisation « intégration d'un site BSC ».

**7. Cas d'utilisation « Affecter équipement au site BSC » :**

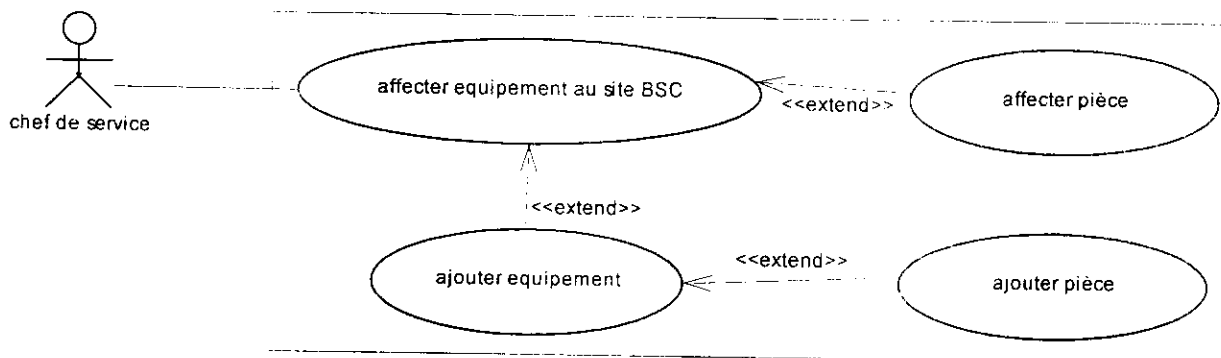


Figure 3.12: Diagramme des cas d'utilisation « affecter équipement au site BSC ».

**8. Cas d'utilisation « intégration d'un site TRANS » :**

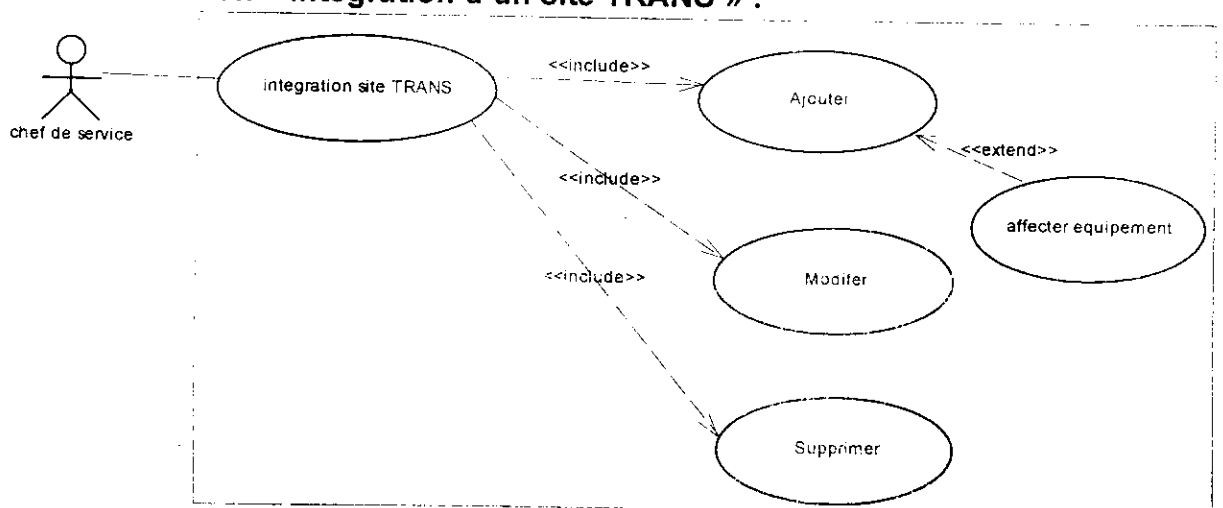
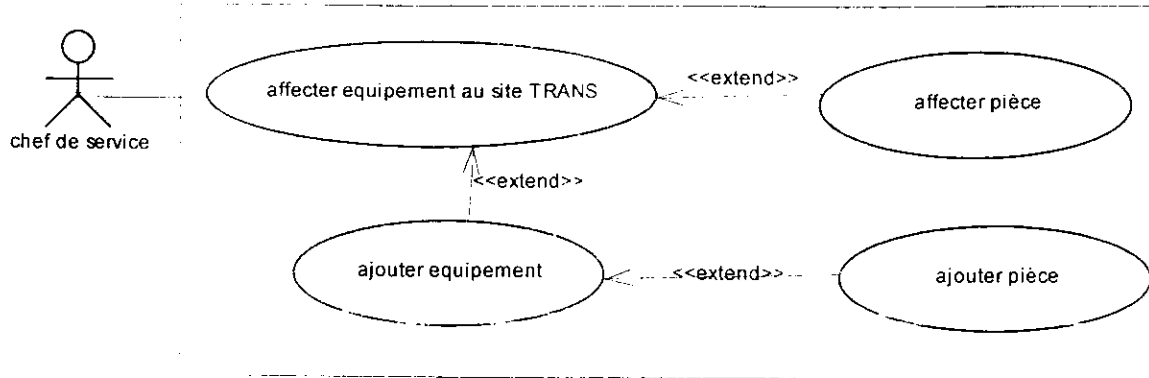


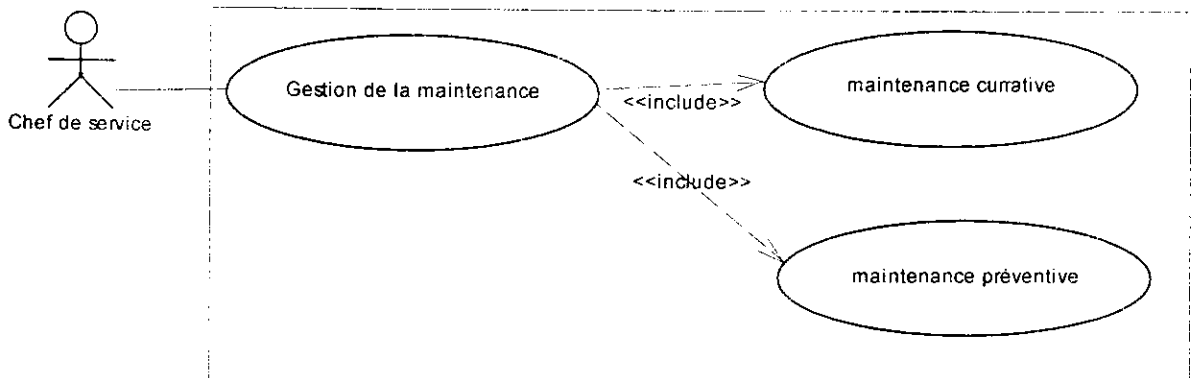
Figure 3.13: Diagramme des cas d'utilisation « intégration d'un site TRANS ».

**9. Cas d'utilisation « Affecter équipement au site TRANS » :**



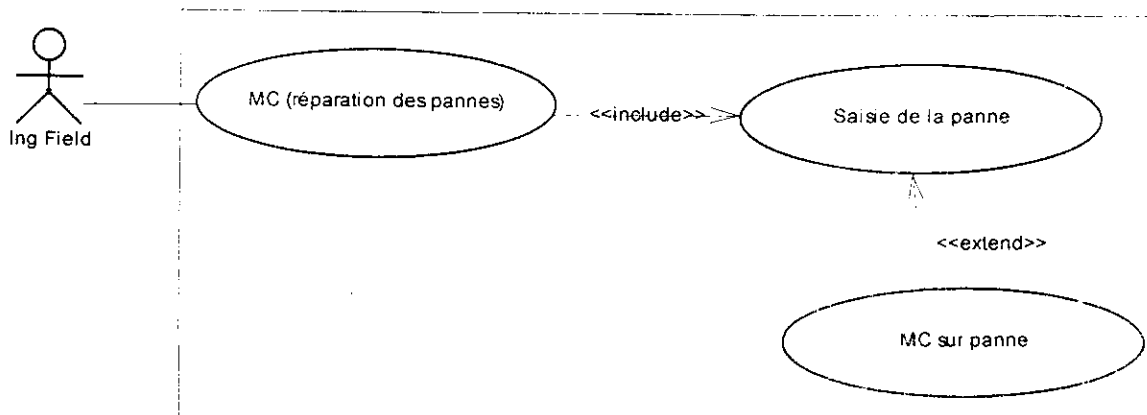
**Figure 3.14:** Diagramme des cas d'utilisation « Affecter équipement au site TRANS ».

**10. Cas d'utilisation « Gestion de la Maintenance » :**



**Figure 3.15:** Diagramme de cas d'utilisation « gestion de la maintenance ».

**11. Cas d'utilisation de « La Maintenance Curative » :**



**Figure 3.16:** Diagramme de cas d'utilisation « Maintenance curative ».

12. Cas d'utilisation « Saisie de la panne » :

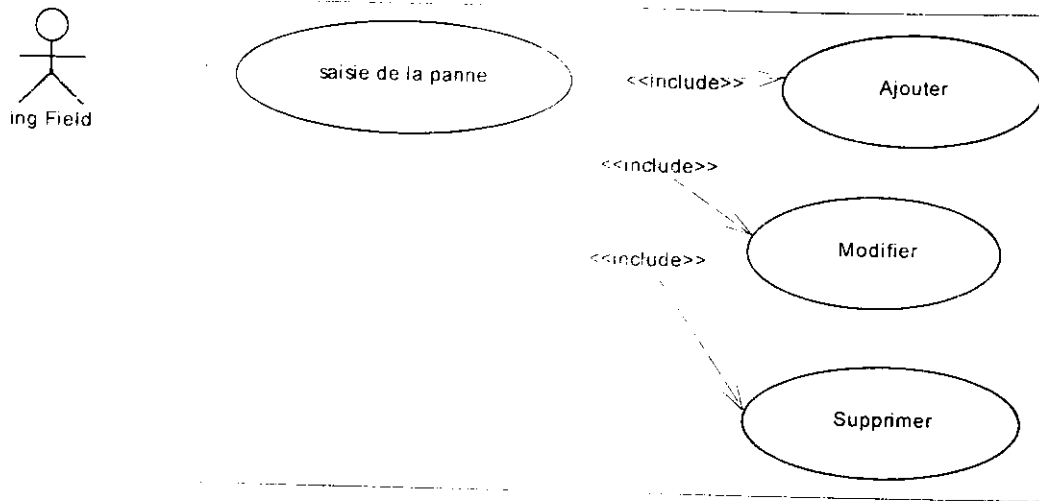


Figure 3.17: Diagramme de cas d'utilisation « Saisie de la panne».

13. Cas d'utilisation « Affecter maintenance curative à une panne » :

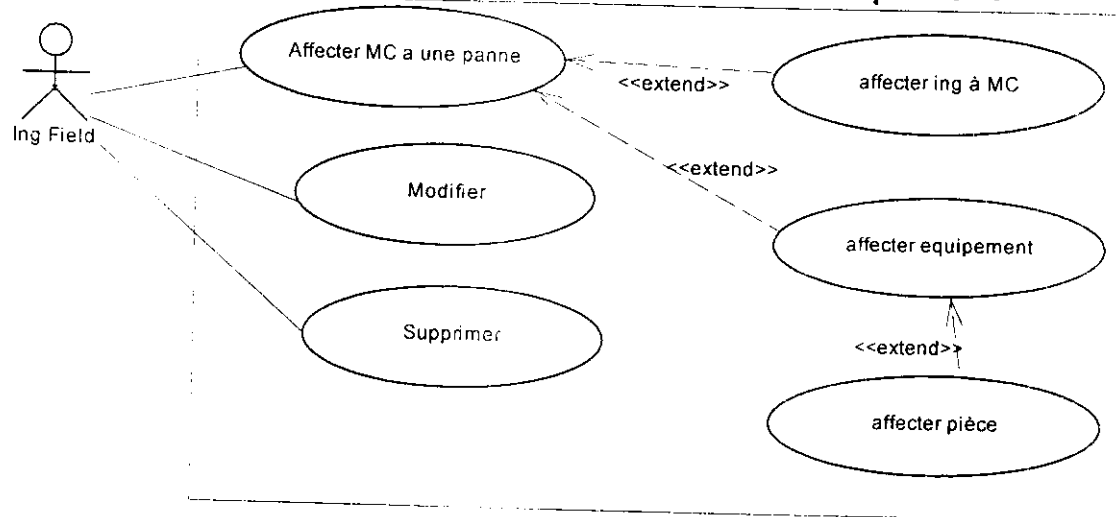


Figure 3.18: Diagramme de cas d'utilisation « Affecter maintenance curative à une panne».



14. Cas d'utilisation de «La maintenance préventive» :

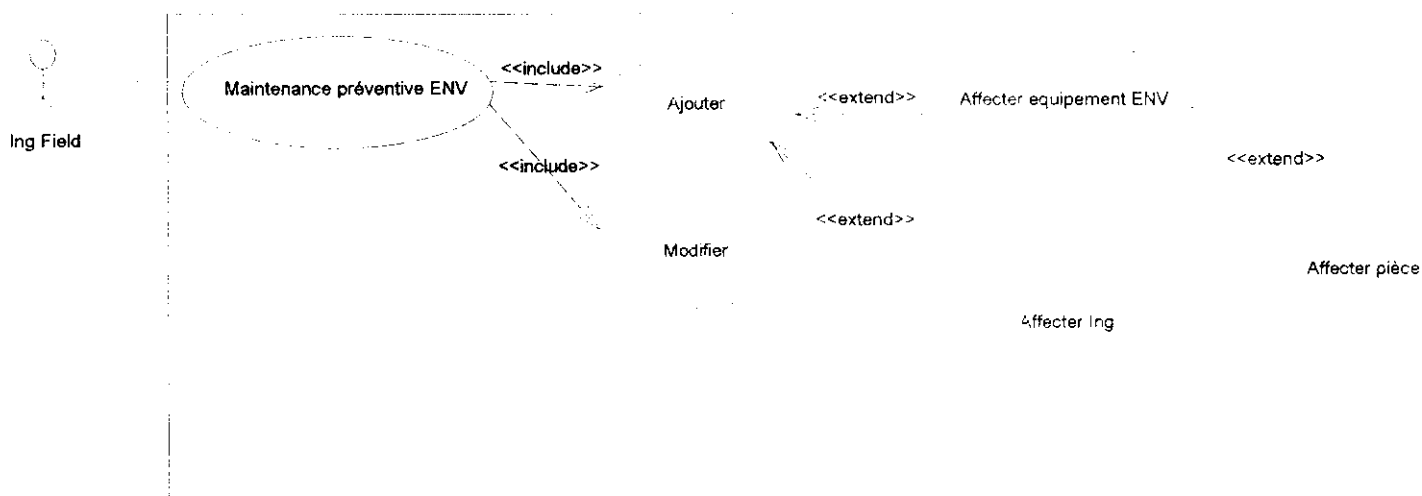


Figure 3.19: Diagramme de cas d'utilisation « maintenance préventive».

15. Cas d'utilisation « La maintenance environnementale » :

1)Maintenance curative environnement :

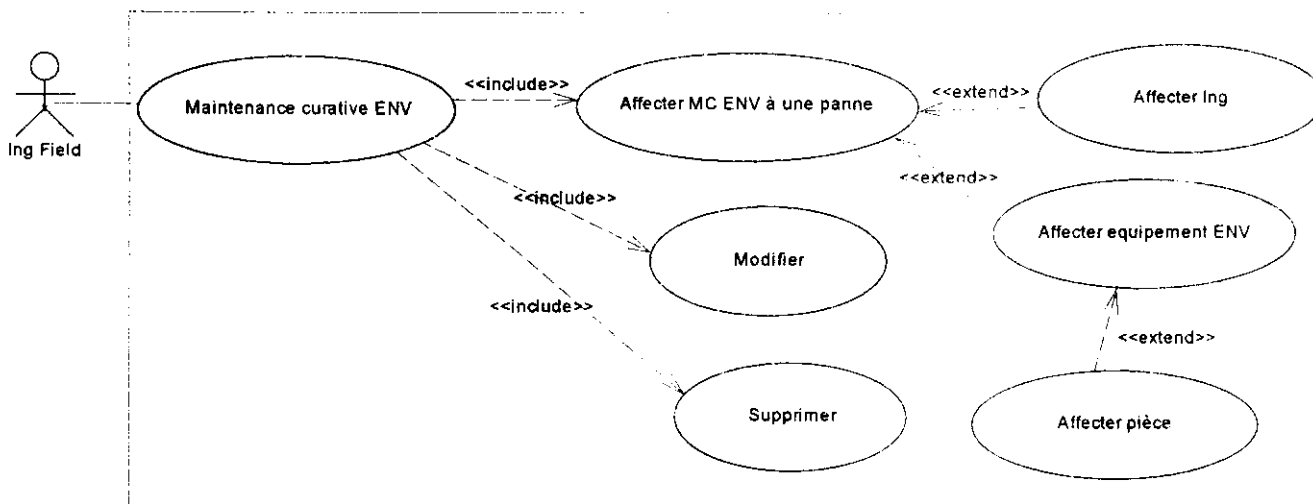


Figure 3.20: Diagramme de cas d'utilisation « maintenance curative environnement».

2) Maintenance préventive environnement :

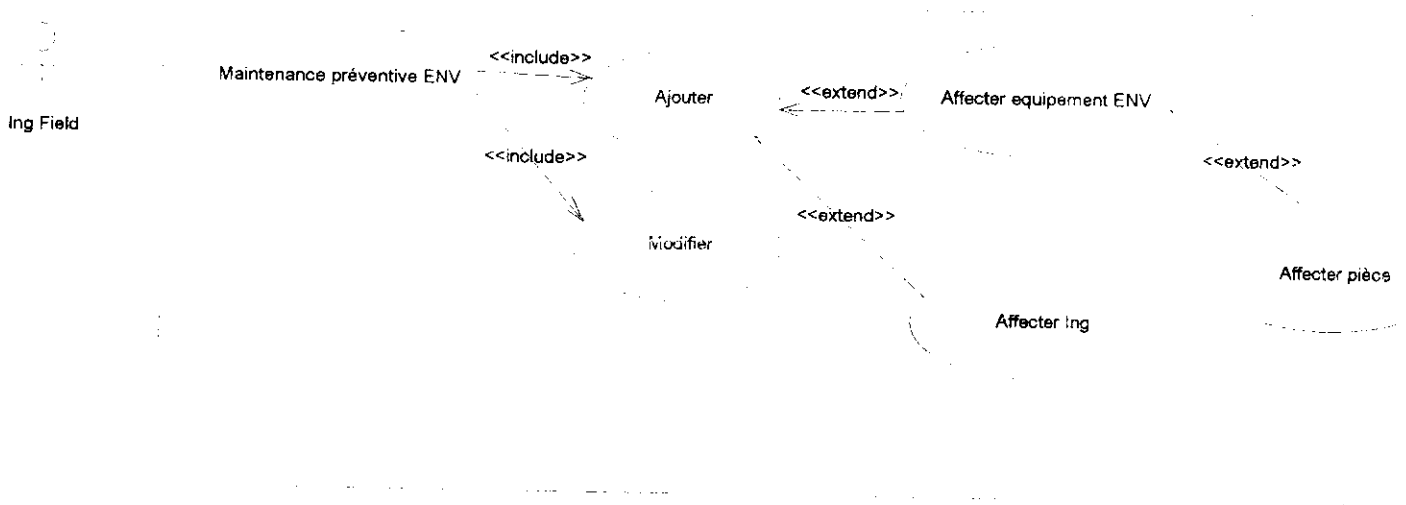


Figure 3.21: Diagramme de cas d'utilisation « maintenance préventive environnement ».

16. cas d'utilisation « affecter ingénieur » :

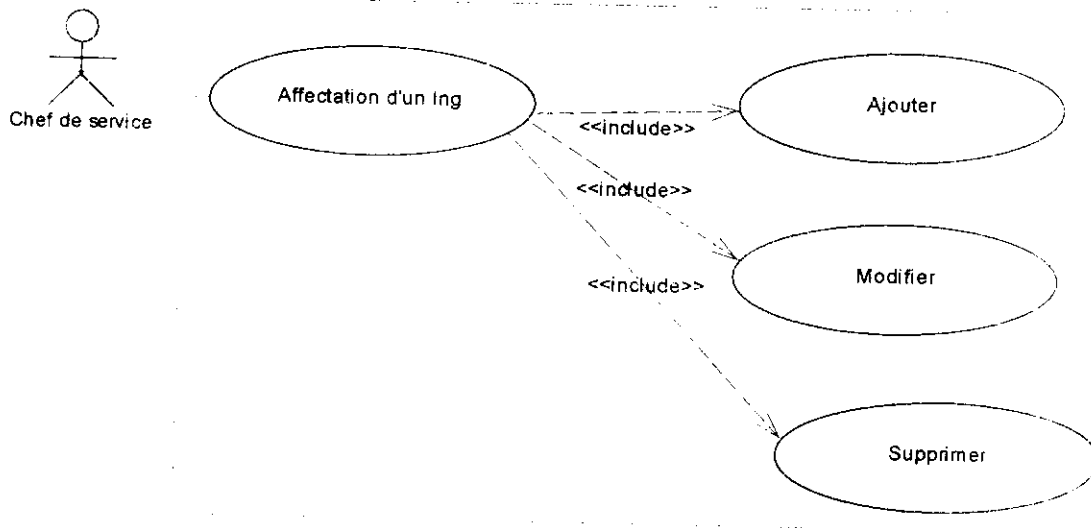
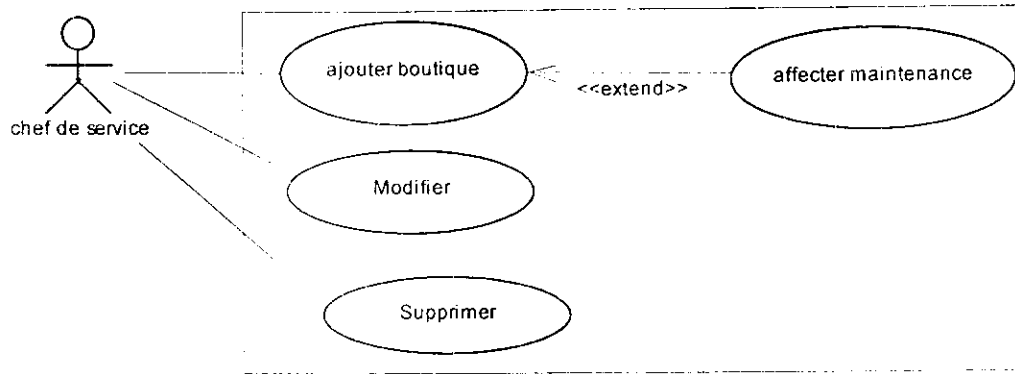


Figure 3.22: Diagramme de cas d'utilisation « affecter ingénieur ».

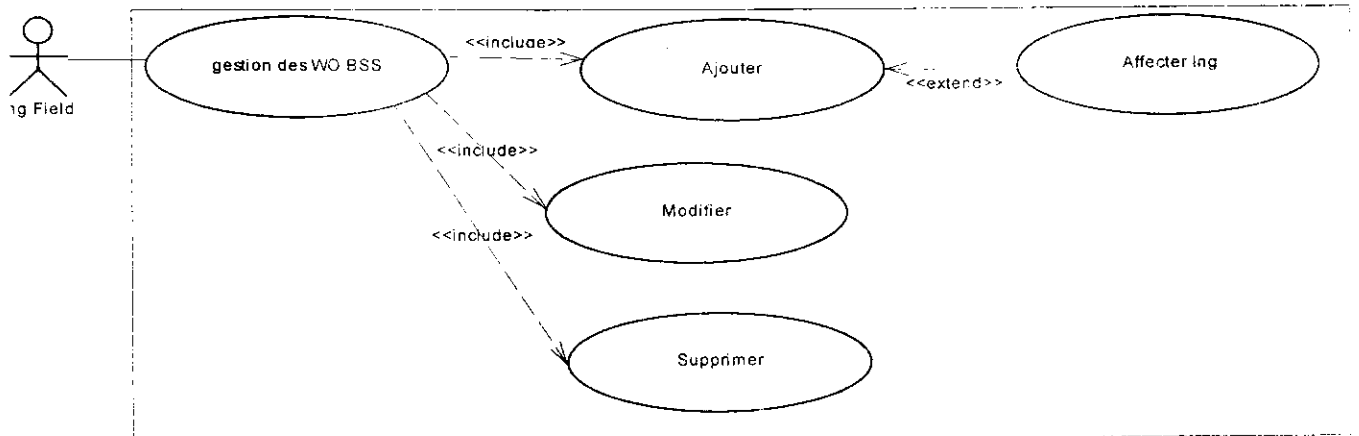
**17.Cas d'utilisation « Affecter Maintenance à une Boutique » :**



**Figure 3.23:** Diagramme de cas d'utilisation Affecter Maintenance à une Boutique.

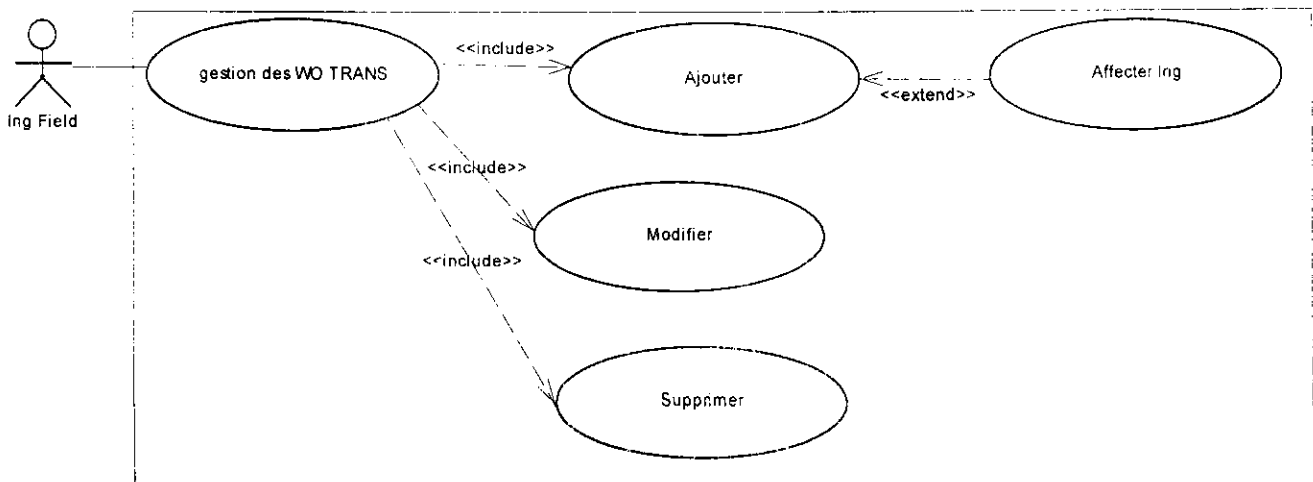
**18.Cas d'utilisation « Gestion des WO » :**

**1)Work order BSS :**



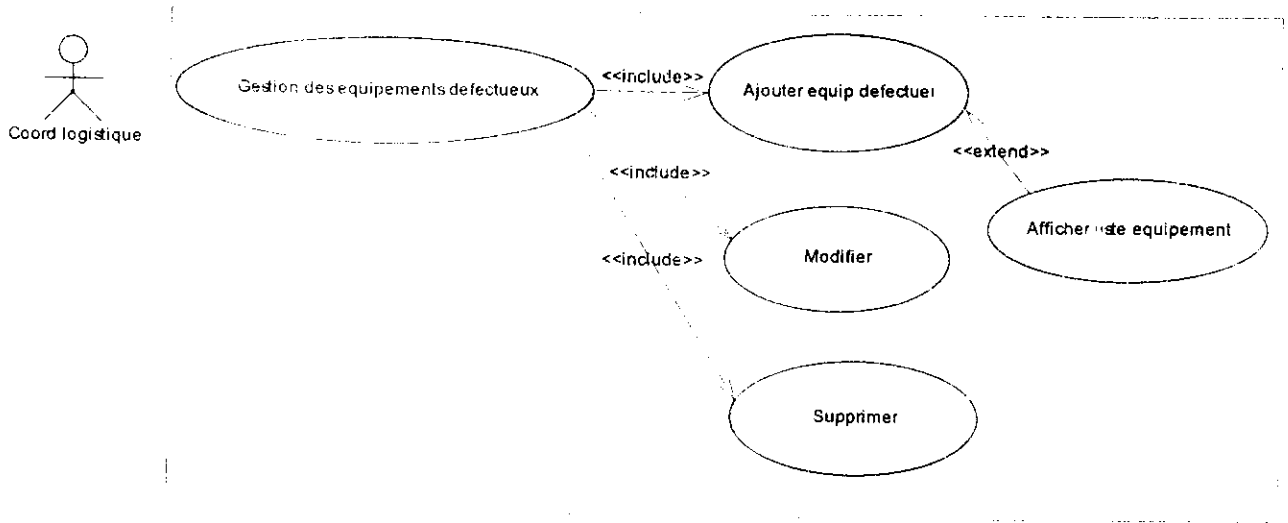
**Figure 3.24:** Diagramme de cas d'utilisation «gestion de WO BSS».

**2)Work order TRANS :**



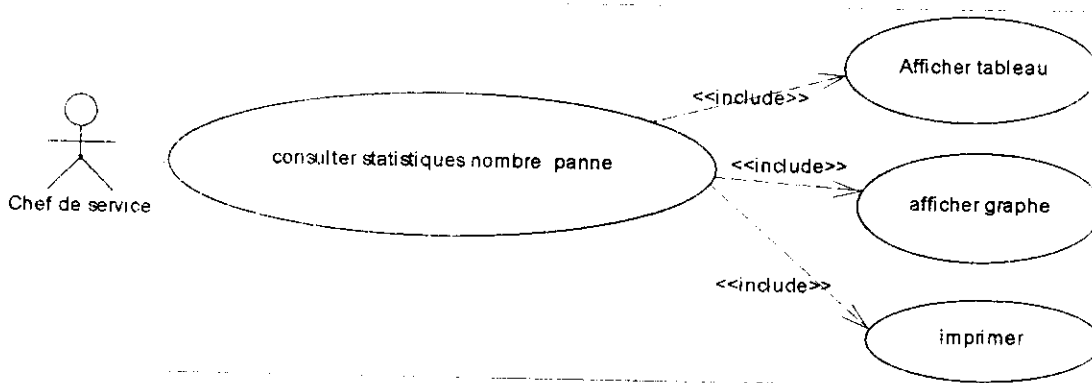
**Figure 3.25:** Diagramme de cas d'utilisation «gestion de WO TRANS»

**19. Cas d'utilisation « gestion de la logistique » :**



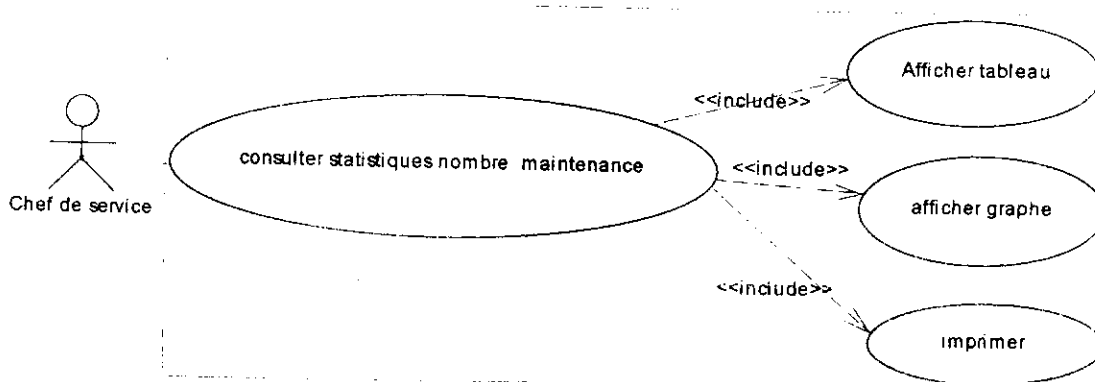
**Figure 3.26:** Diagramme de cas d'utilisation «gestion de la logistique».

**20. Cas d'utilisation « consulter statistique nombre de panne » :**



**Figure 3.27:** Diagramme de cas d'utilisation «consulter statistiques nombre de pannes».

**21. Cas d'utilisation « consulter statistique nombre de maintenance » :**



**Figure 3.28:** Diagramme de cas d'utilisation «consulter statistiques nombre de maintenance».

### 22.Cas d'utilisation global :

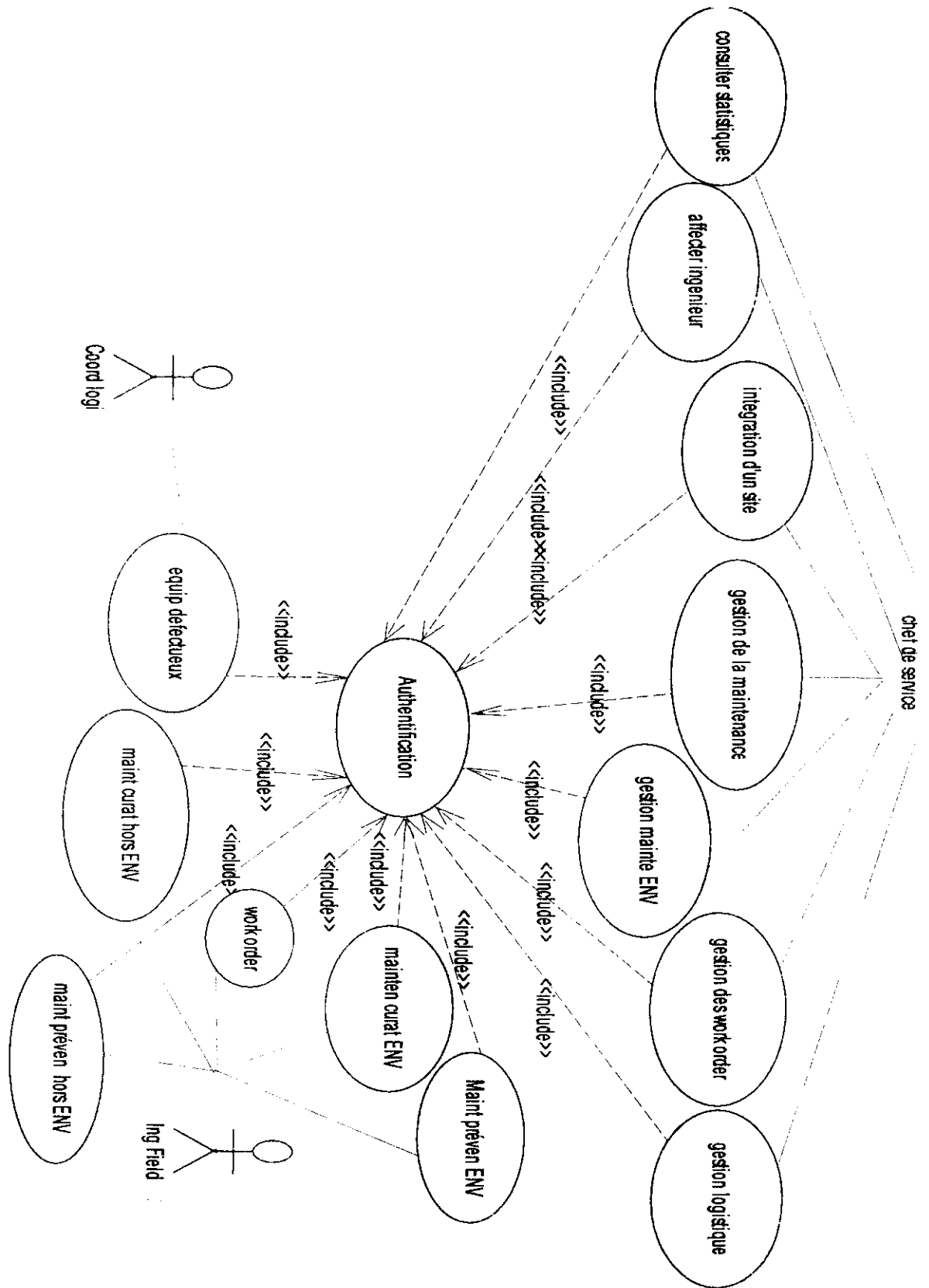


Figure3.29 : Diagramme de cas d'utilisation globale.

## VI. Analyse du domaine :

### Représentation des diagrammes de séquence :

Un cas d'utilisation est une abstraction de plusieurs chemins d'exécution. Une instance d'un cas d'utilisation est appelée scénario. Chaque fois qu'une instance d'un acteur déclenche un cas d'utilisation, un scénario est créé. Une famille de scénarios peut contenir plusieurs scénarios de base et des scénarios complémentaires. Un scénario de base est un déroulement d'événements normaux, alors qu'un scénario complémentaire représente les anomalies de fonctionnement. Un diagramme de séquence montre une interaction présentée en séquence dans le temps, il montre les objets qui participent à l'interaction et les messages qu'ils échangent présentés en séquence dans le temps. Un diagramme de séquence est représenté en deux dimensions. L'axe vertical correspond au temps, tandis que l'axe horizontal recense les objets qui interagissent dans la séquence.

**1.Scénario d'Authentification :** Pour pouvoir accéder à notre système, les utilisateurs doivent s'identifier selon le déroulement du scénario suivant :

- L'utilisateur se connecte au système et insert son nom et son mot de passe.
- Le système vérifie l'identité de l'utilisateur et autorise la connexion.

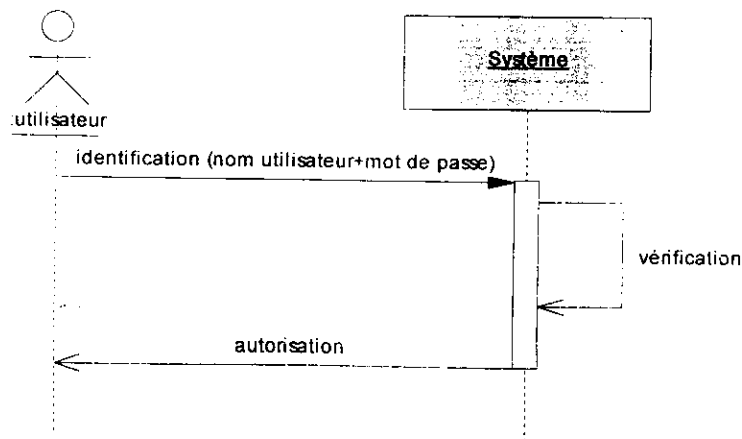


Figure 3.30: Diagramme de séquence « Authentification ».

En cas d'erreur d'identification le système demande à l'utilisateur de recommencer.

Si l'utilisateur ne parvient pas à entrer son nom et son mot de passe alors il quitte le système pour une nouvelle authentification.

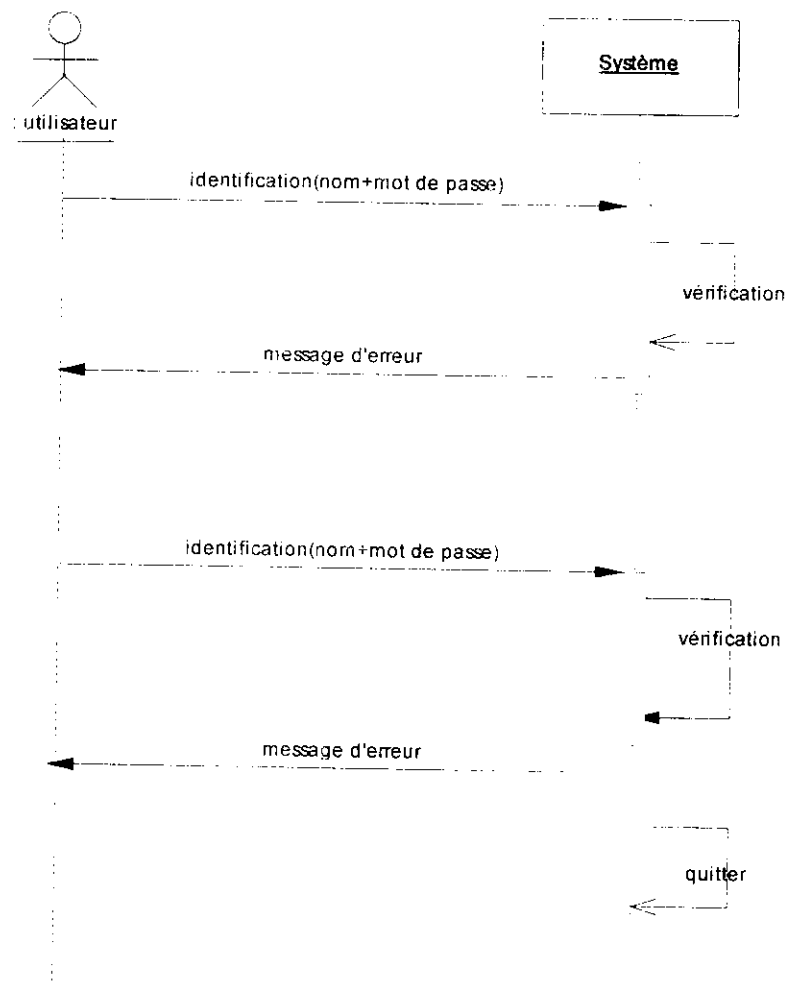


Figure 3.31: Diagramme de séquence alternatif « Authentification ».



## 2.Scénario pour Ajouter site :

Il s'agit de créer un nouveau site avec ses différents types, qu'il soit un site BSC, BTS ou site TRANS.

Le scenario suivant montre les séquences pour ajouter un site :

1. Le chef de service sélectionne alors le type du site.
2. Il sélectionne ensuite la région pour l'ajout du site.
3. Le chef de service demande d'ajouter les différentes propriétés du site (statut, région d'emplacement, date d'intégration,...).
4. Le système affiche les propriétés du site.
5. Le chef de service procède au remplissage des propriétés.
6. Si les propriétés saisies ne sont pas valides ,l'ajout sera annulé, sinon
7. Le système enregistre enfin ce nouveau site dans la base de données.

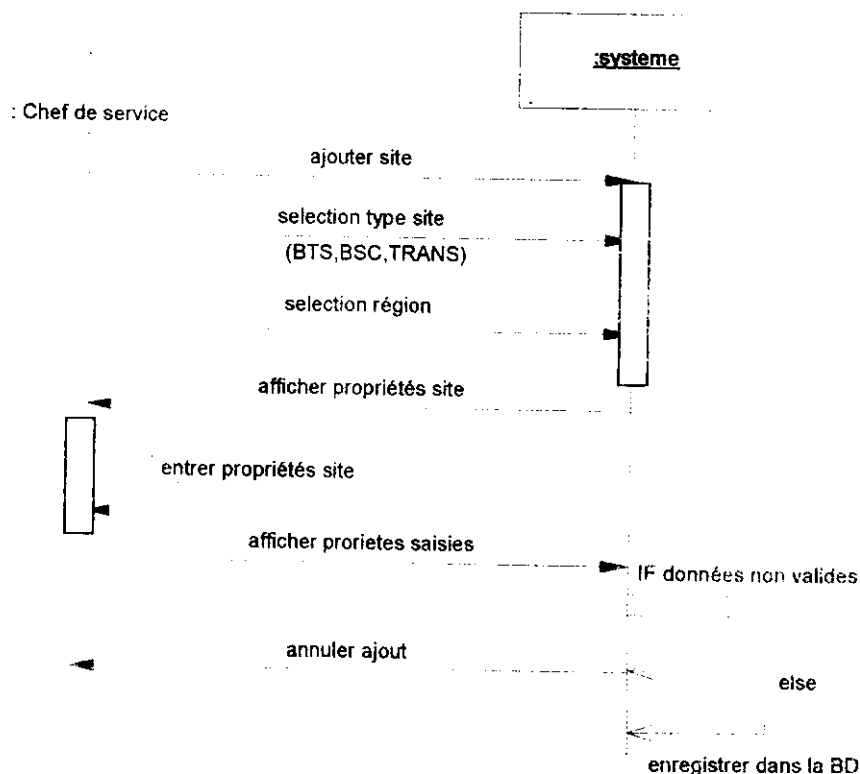


Figure 3.32: Diagramme de séquence « Ajouter un site ».



### 3.Scénario pour Modifier site :

Il s'agit de modifier un site en changeant quelques unes de ses propriétés.

1. Le chef de service entre le type du site (BSC, BTS ou TRANS) pour procéder à sa modification.
2. Il précise la région .
3. Le chef de service sélectionne le site à modifier.
4. le système affiche les propriétés du site.
5. le chef de service saisit toutes les propriétés et lance la commande de modification.
6. Le système affiche le site modifié.
7. Si les propriétés saisies ne sont pas correctes alors annuler modification, sinon
8. le site modifié est enregistré dans la base de données.

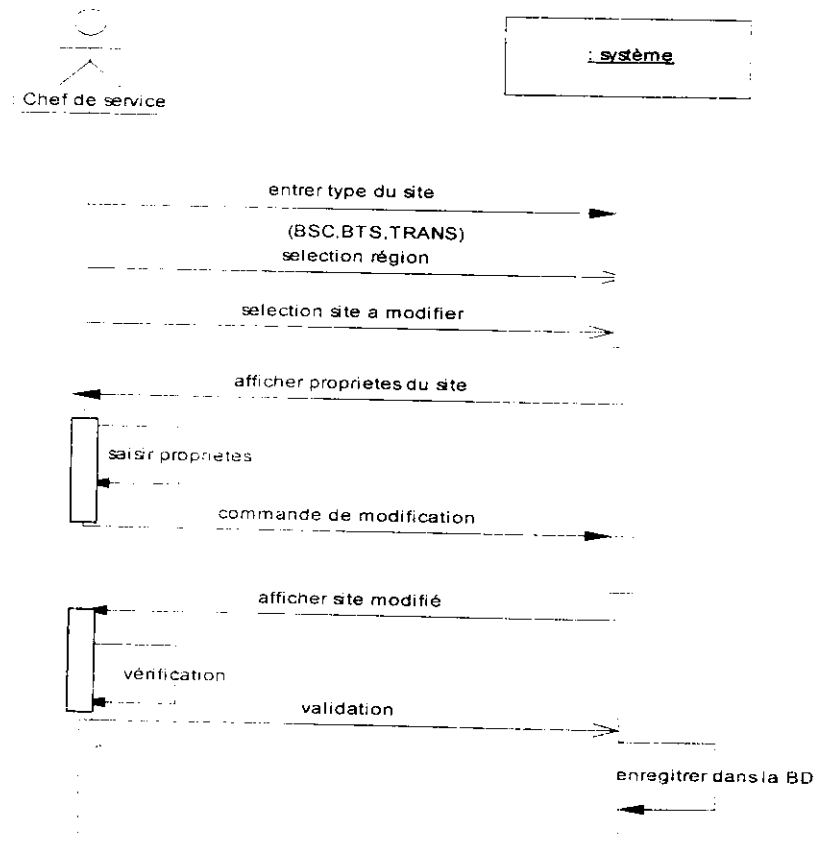


Figure 3.33: Diagramme de séquence « Modifier site ».

#### 4. Scénario pour Supprimer site :

1. Le chef de service entre le type du site (BSC, BTS ou TRANS) pour procéder à sa suppression.
2. Le chef de service sélectionne ensuite la région.
3. Le système affiche la liste des sites
4. le chef de service sélectionne le site à supprimer.
5. Si le site affiché correspond au site qu'on veut supprimer alors le chef de service fait la suppression.
6. Sinon, annuler la suppression.

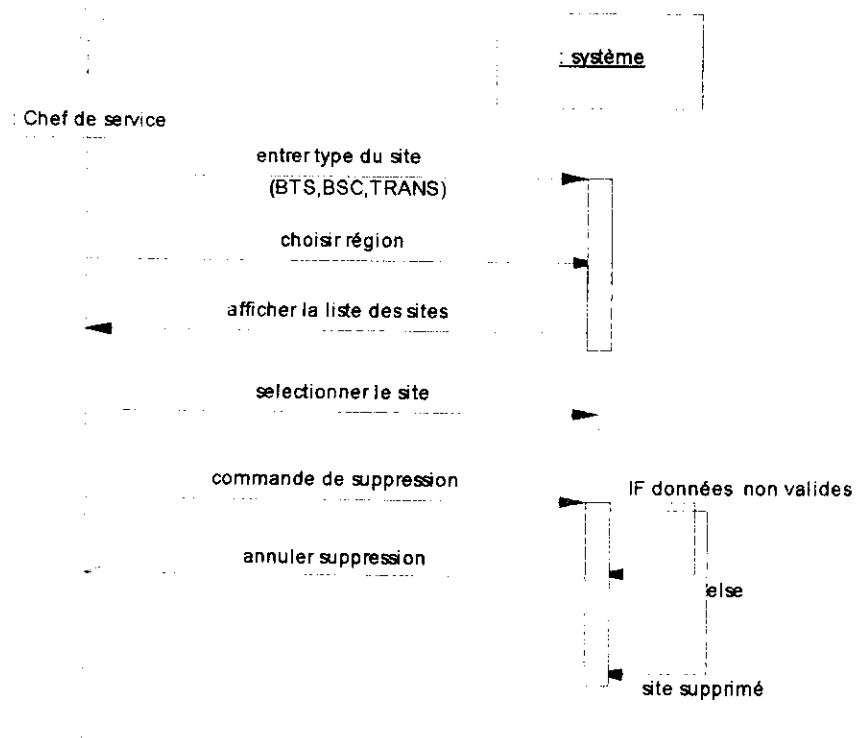


Figure 3.34: Diagramme de séquence « Supprimer site ».

#### Remarque :

Les scénarios de modification et de suppression pour les autres cas d'utilisations se déroulent de la même façon que celle du site.

### 5. Scénario pour Ajouter Type équipement :

Il s'agit d'ajouter un type équipement selon le scénario suivant :

1. Le chef de service sélectionne la catégorie de l'équipement
2. Le système affiche les propriétés.
3. Le chef de service saisit l'ensemble des propriétés pour la validation.
4. Le système affiche les propriétés saisies.
5. Si les données ne sont pas valides alors annuler
6. Sinon le type équipement ajouté est enregistré dans la base de données.

Ce qui donne le scénario suivant :

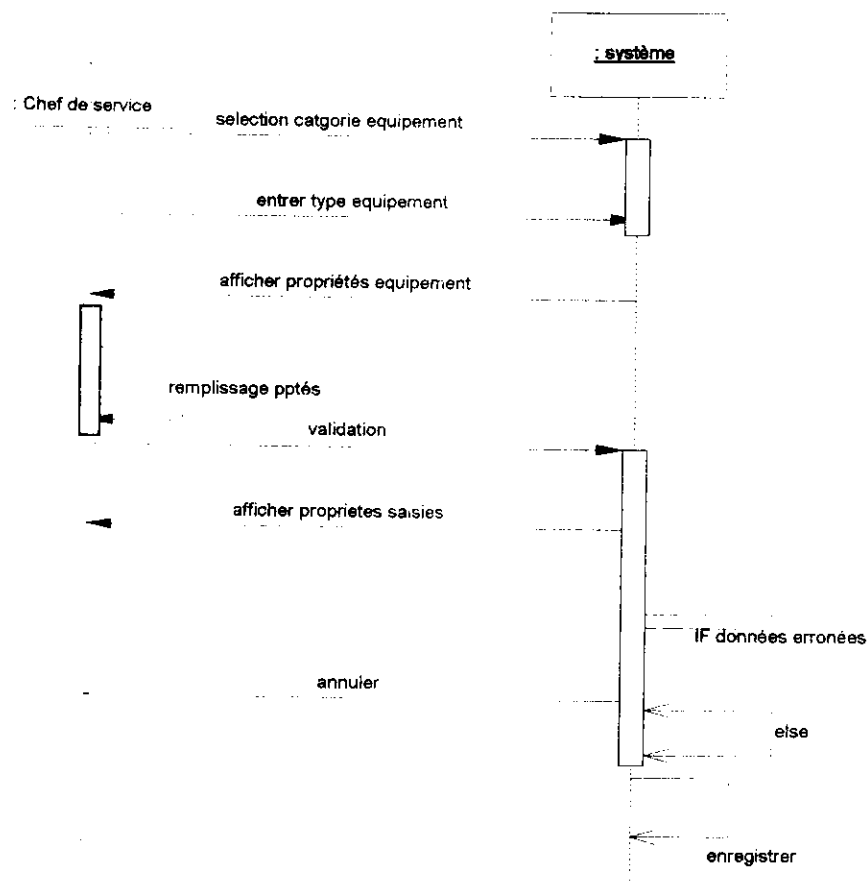


Figure 3.35: Diagramme de séquence « Ajouter équipement ».

## 6. Scénario pour Affecter équipement au site :

1. Le chef de service sélectionne dans quel type de site l'équipement va être ajouté.
2. Le chef de service sélectionne la région et le type d'équipement.
3. Le système affiche les propriétés de l'équipement.
4. Le chef de service saisit les propriétés de l'équipement.
5. Le système affiche les données saisies.
6. Le chef de service valide ses données.
7. Si l'équipement contient des pièces alors les propriétés de la pièce sont affichées par le système.
8. Le chef de service entre les propriétés de la pièce.
9. L'équipement affecté est enregistré dans la base de données.

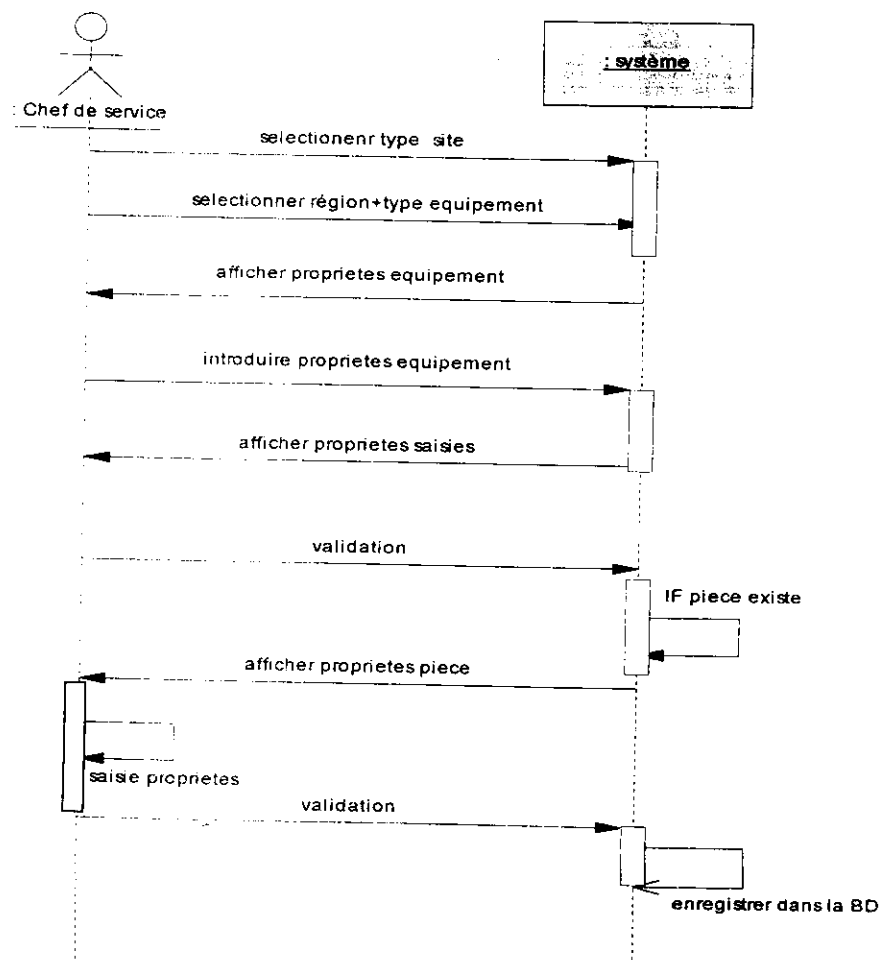


Figure 3.36: Diagramme de séquence « Affecter équipement au site ».

### 7. Scénario pour Saisie de la panne :

1. L'ingénieur Field fait une sélection d'une nouvelle panne.
2. Le système affiche les propriétés de la panne.
3. L'ingénieur Field ensuite introduit les informations concernant la panne.
4. Le système procède à une vérification.
5. Le système affiche alors les informations saisies.
6. Si ces informations sont correctes alors l'ingénieur Field valide l'ajout de la panne.
7. Sinon, quitter.

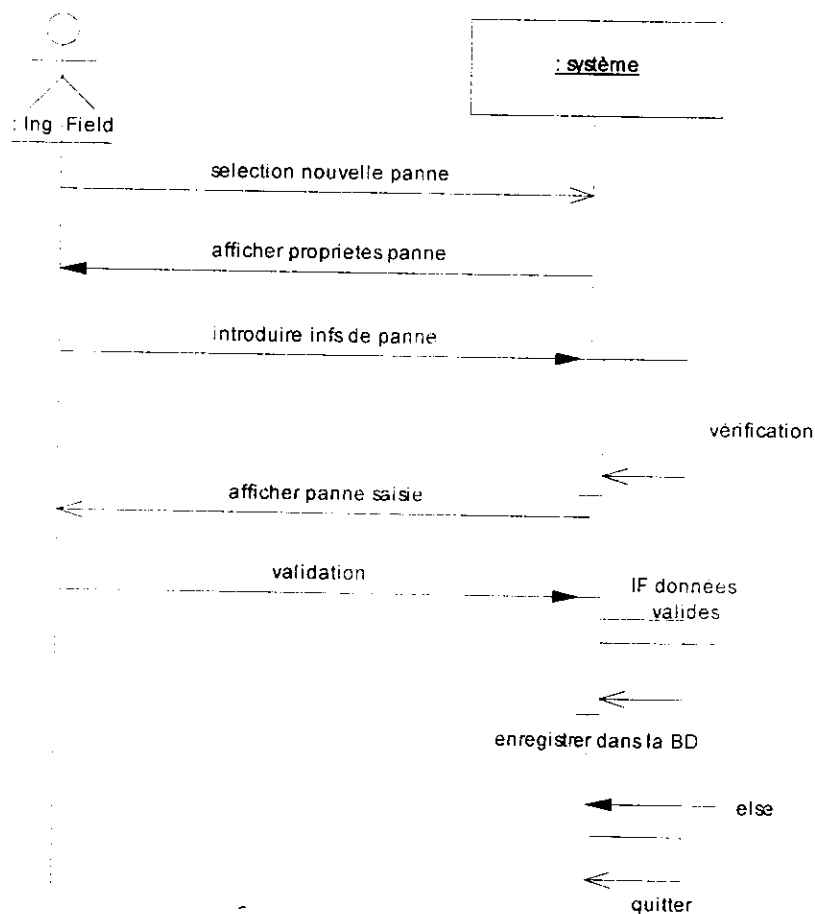


Figure 3.37 : Diagramme de séquence « Saisie de la panne ».

### 8. Scénario pour Affecter Panne à maintenance curative :

Il s'agit d'ajouter une panne et une maintenance curative et ensuite l'affecter pour montrer que telle panne a été réparée au moyen d'une maintenance curative, d'après le scénario qui suit :

1. L'ingénieur Field sélectionne une panne.
2. Le système affiche les propriétés relatives à la panne.
3. Un remplissage des propriétés est fait par l'ingénieur Field.
4. Ce dernier sélectionne après la panne, une maintenance curative.
5. Le système lui affiche la liste des propriétés.
6. L'ingénieur Field remplit à nouveau les propriétés de la maintenance curative.
7. Ensuite il affecte la panne choisie à une maintenance équivalente.
8. L'affectation est enregistrée par le système dans la base de données.

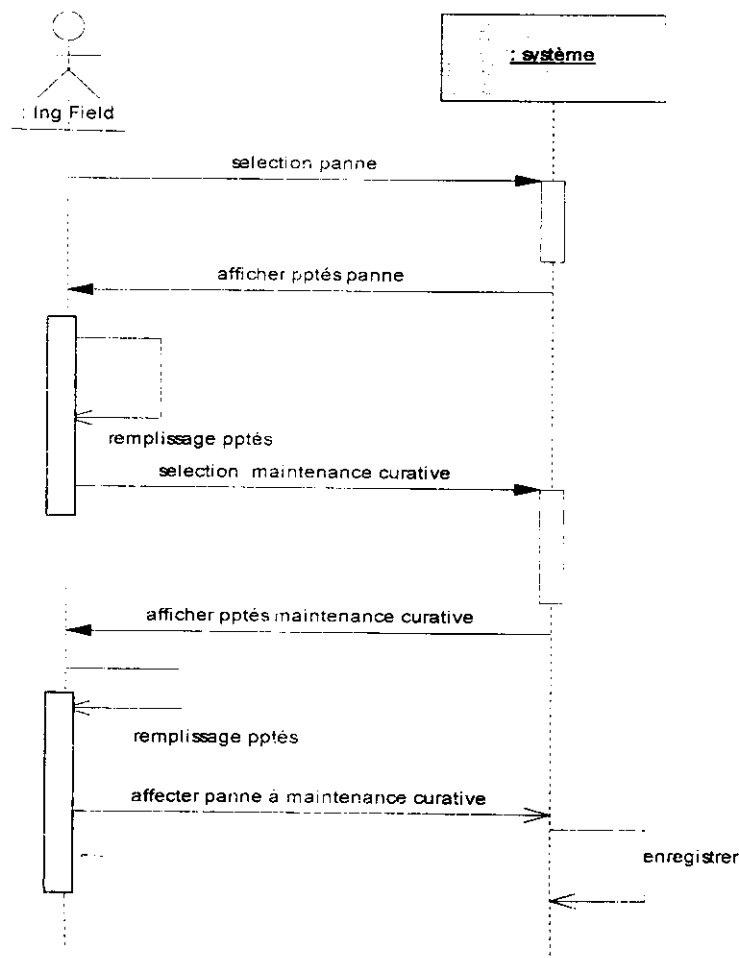


Figure 3.38: Diagramme de séquence « Affecter panne à maintenance curative ».

### 9. Scénario pour Ajouter maintenance préventive :

Il s'agit d'enregistrer l'ajout d'une maintenance préventive qui se fait sur un équipement dans un site.

1. Le chef de service sélectionne le type du site.
2. Il choisit la région.
3. Le système affiche les propriétés associées à la maintenance
4. Le chef de service remplit alors toutes les propriétés.
5. S'il y a des erreurs de saisie alors quitter.
6. Sinon l'ajout de la maintenance préventive est enregistré dans la base de données.

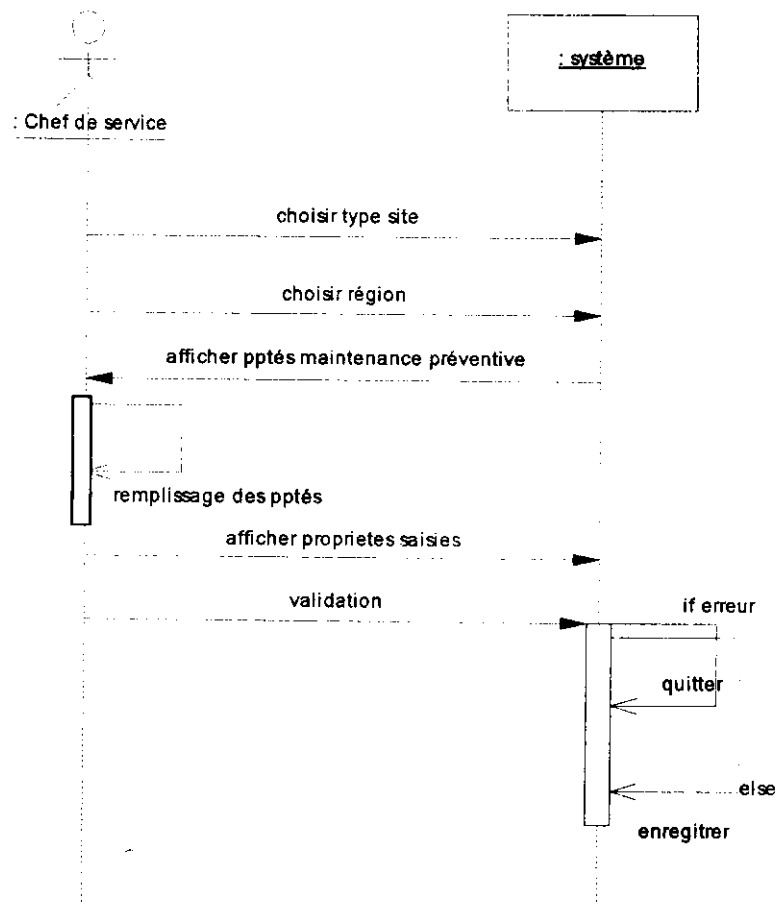


Figure 3.39: Diagramme de séquence « Ajouter maintenance préventive ».

### **10. Scénario pour Affecter équipement à maintenance préventive :**

1. L'ingénieur Field sélectionne l'équipement.
2. Le système affiche les propriétés de l'équipement
3. L'ingénieur Field remplit alors les propriétés affichées.
4. Affectation de l'équipement à la maintenance préventive.
5. Le système vérifie aussi si l'équipement affecté contient des pièces, si c'est le cas, l'ingénieur Field remplit les propriétés de la pièce affichées par le système.
6. si les données sont valides alors le système enregistre l'affectation dans la base de données.
7. Sinon annuler.



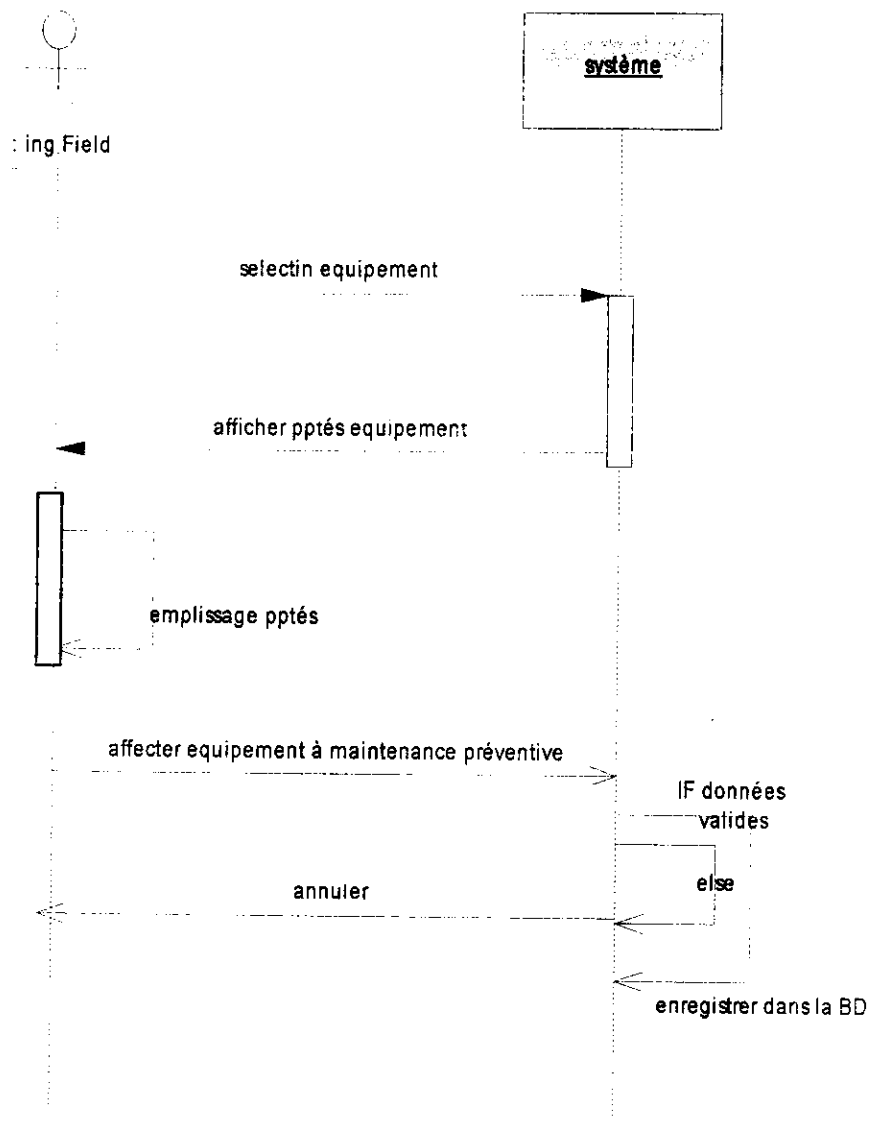


Figure 3.40: Diagramme de séquence « Affecter équipement à maintenance préventive ».

### 11. Scénario pour Ajouter maintenance curative environnement :

**Remarque :**

L'ajout de la maintenance curative environnement se déroule exactement comme l'ajout d'une maintenance préventive à la différence des équipements qui sont choisis pour la maintenance préventive environnement qui sont des équipements environnement tels que : les climatiseurs, les générateurs et autres équipements sur le site : pylone,shelter,TGBT,....

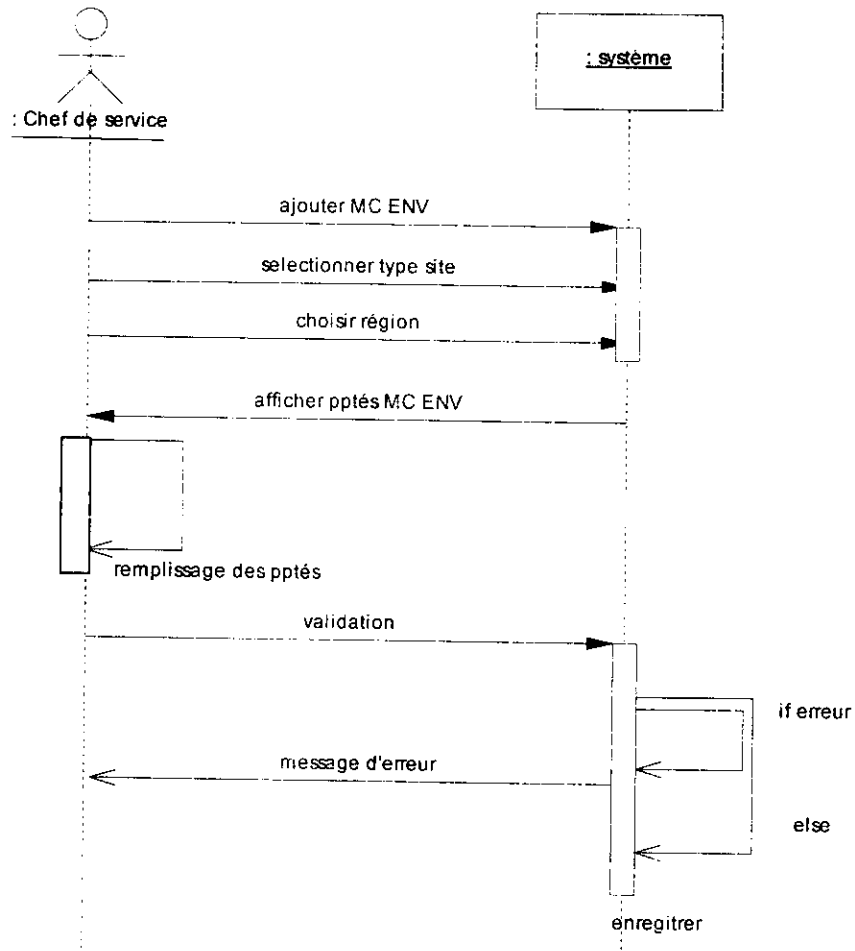


Figure 3.41: Diagramme de séquence « Ajouter maintenance curative environnement ».

## 12. Scénario pour Ajouter maintenance préventive environnement :

### Remarque :

L'ajout de la maintenance préventive environnement se déroule exactement comme l'ajout d'une maintenance préventive. Sauf que l'équipement sélectionné sont des équipements environnementaux.

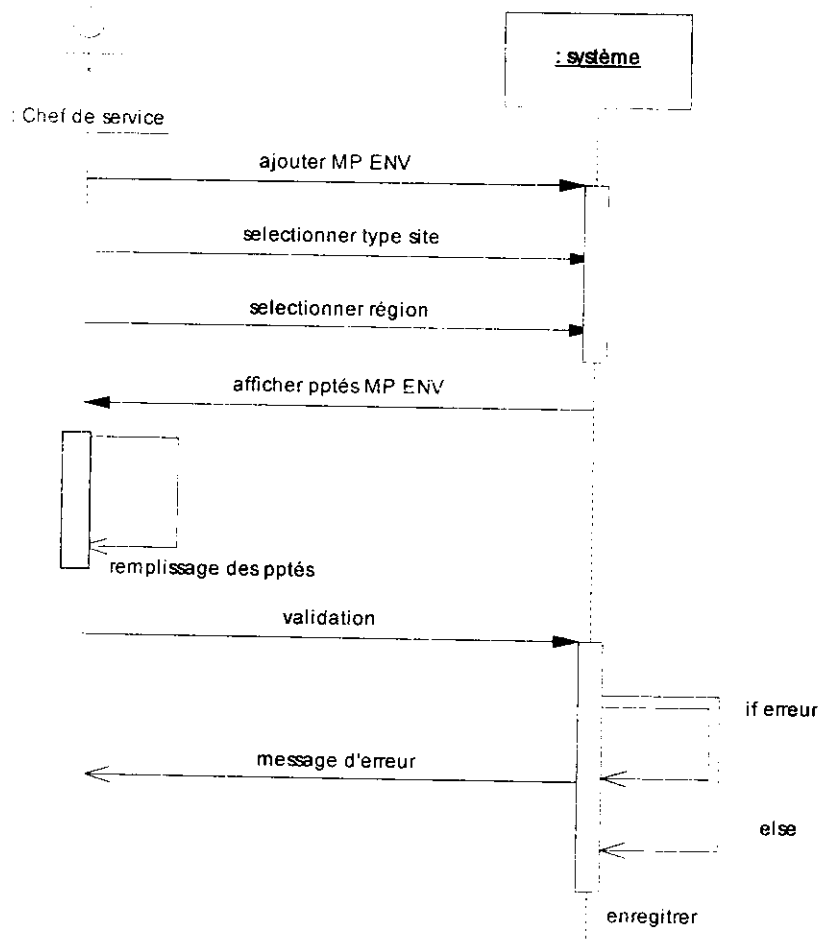


Figure 3.42: Diagramme de séquence « Ajouter maintenance préventive environnement ».

### **13. Scénario pour Affecter équipement à maintenance préventive Environnement :**

1. L'ingénieur Field sélectionne l'équipement environnemental.
2. Le système affiche les propriétés de l'équipement.
3. L'ingénieur Field remplit alors les propriétés affichées.
4. Il sélectionne après une maintenance préventive environnement.
5. Le système affiche les propriétés de cette dernière.
6. La saisie se fait de la part de l'ingénieur Field.
7. Affectation de l'équipement à la maintenance préventive environnement.
8. Le système vérifie aussi si l'équipement affecté contient des pièces, si c'est le cas alors l'ingénieur Field remplit les propriétés de la pièce affichées par le système.
9. Enfin le système enregistre l'affectation dans la base de données.
10. Sinon annuler.

Le scénario se déroule selon le diagramme qui suit :

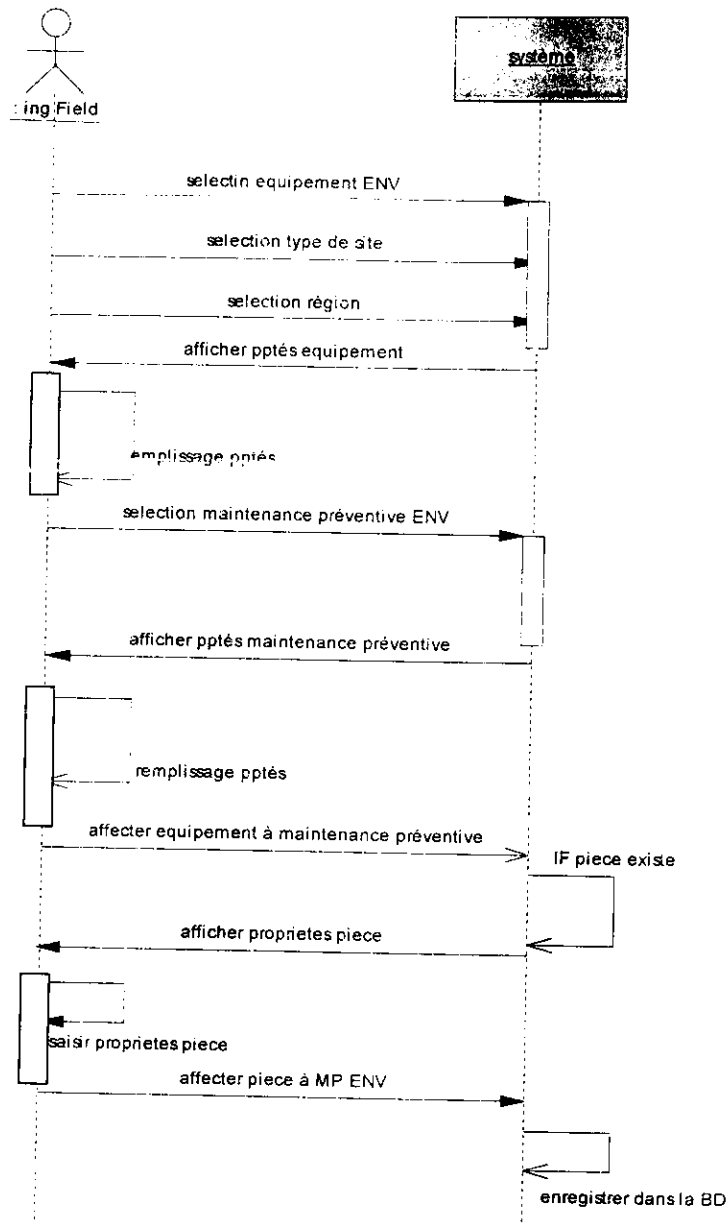


Figure 3.43: Diagramme de séquence « Affecter équipement à maintenance préventive environnement ».

#### 14. Scénario pour Ajouter Boutique:

Il s'agit de créer une nouvelle boutique avec ses différentes propriétés. Le scénario suivant montre les séquences pour ajouter une boutique :

1. Le chef de service demande d'ajouter les différentes propriétés du boutique (nom, région d'emplacement, liaison,....).
2. Le système affiche les propriétés du boutique.
3. Le chef de service procède au remplissage des propriétés.
4. Si les propriétés saisies ne sont pas valides, l'ajout sera annulé, sinon
5. Le système enregistre enfin ce nouveau site dans la base de données.

Une liaison boutique est un autre type de site qui provoque le même type de panne qu'un site et sa maintenance s'effectue de la même façon que celle d'un site.

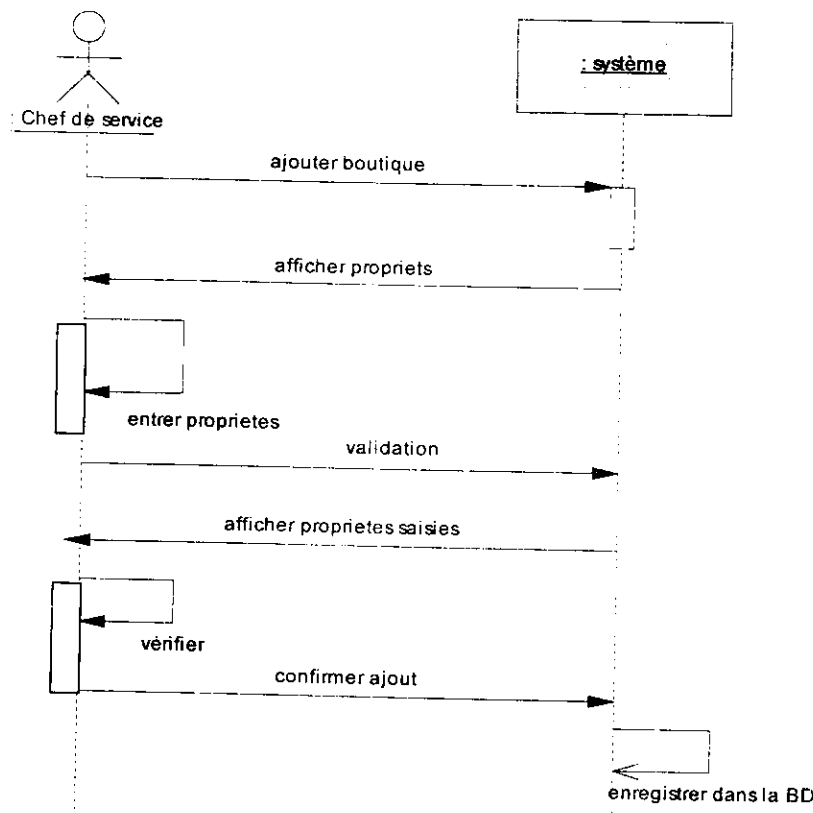


Figure 3.44: Diagramme de séquence « Ajouter Boutique ».

### 15. Scénario pour Affecter maintenance à Boutique:

1. L'ingénieur Field sélectionne la boutique .
2. Le système affiche les propriétés de l'équipement.
3. L'ingénieur Field remplit alors les propriétés affichées.
4. Il sélectionne après une maintenance boutique.
5. Le système affiche les propriétés de cette dernière.
6. La saisie se fait de la part de l'ingénieur Field.
7. Enfin le système enregistre l'affectation dans la base de données.
8. Sinon annuler.

Le scénario se déroule selon le diagramme qui suit

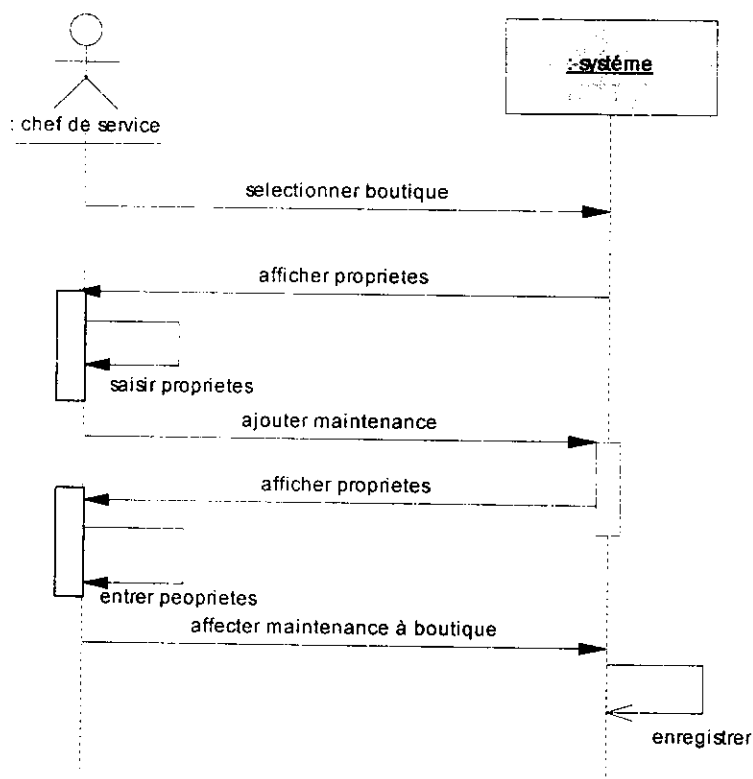


Figure 3.45: Diagramme de séquence « Affecter maintenance à boutique ».

### 16.Scénario pour Ajouter work order:

1. L'acteur chef de service demande à ajouter un work order .
2. Il sélectionne d'abord le type du site.
3. Il choisit la région pour l'ajout du work order.
4. Le système affiche l'ensemble des informations à remplir par le chef de service.
5. Le chef de service valide après avoir rempli toutes les propriétés du work order.
6. Le système affiche les informations saisies.
7. Si ces informations sont correctes alors le nouveau work order est enregistré dans la base de données.
8. Sinon quitter.

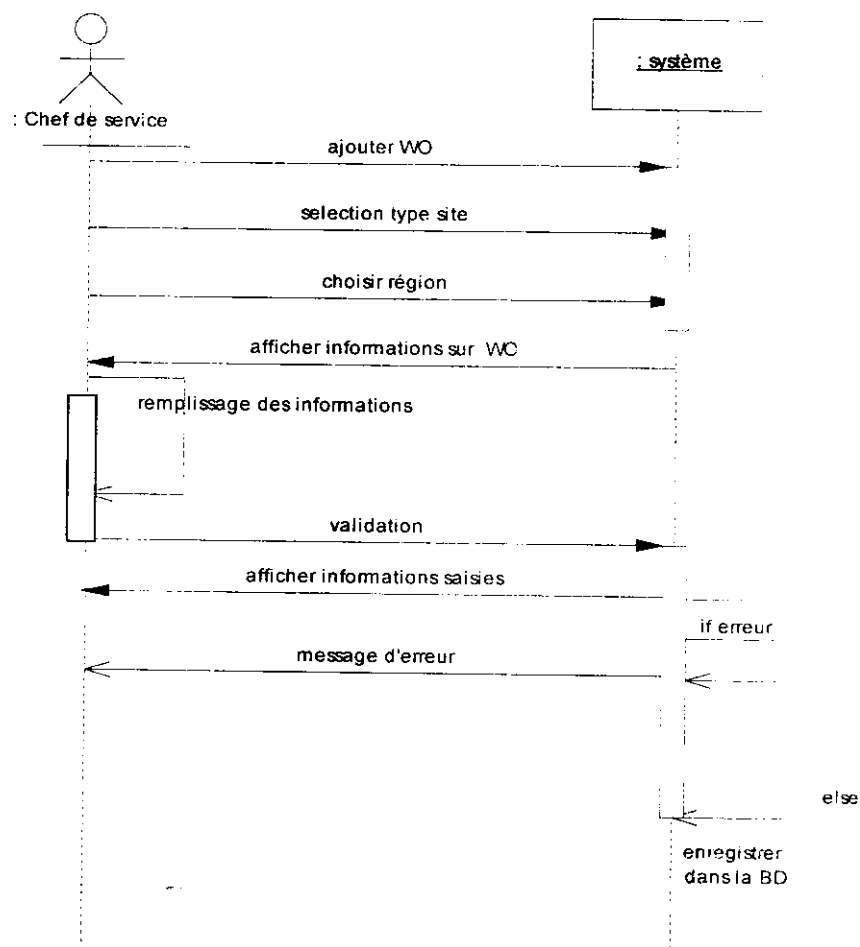


Figure 3.46: Diagramme de séquence « Ajouter work order ».



### 17. Scénario pour Ajouter ingénieur:

1. Le chef de service demande à ajouter un ingénieur dans la base de données.
2. Le système répond alors et affiche toutes les informations qui se rapportent avec l'ingénieur.
3. Le chef de service saisit ces informations.
4. Il valide ensuite son opération et demande au système de l'enregistrer.
5. Le système enregistre donc le nouvel ingénieur dans la base de données.

Le diagramme de séquence suivant montre l'ajout d'un ingénieur :

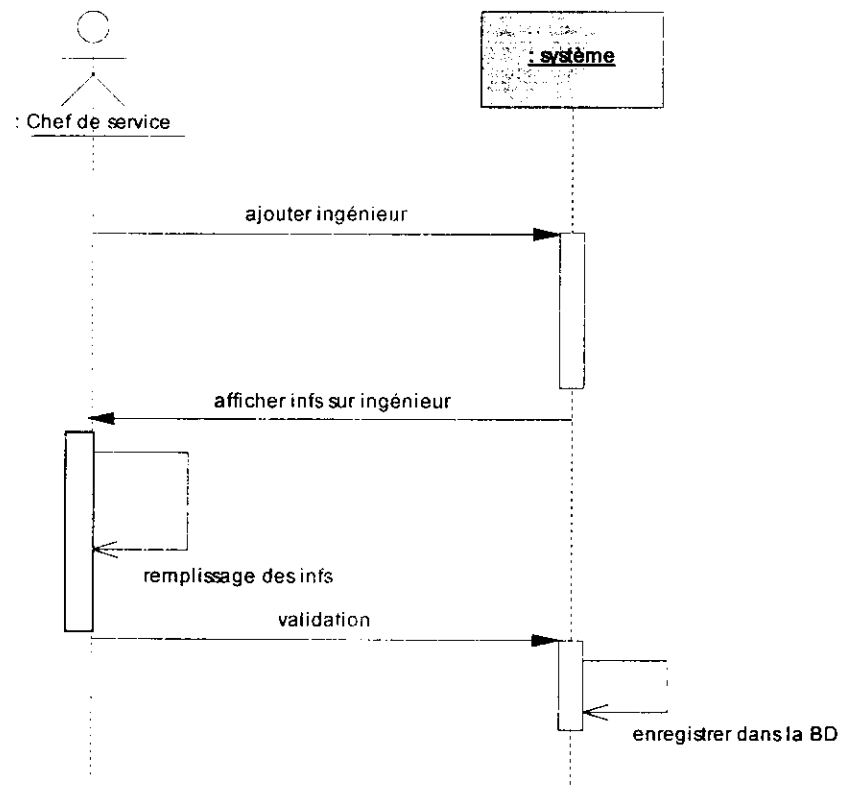


Figure 3.47: Diagramme de séquence « Ajouter ingénieur ».

### 18. Scénario pour Affecter ingénieur à maintenance curative:

Ce scénario permet d'attribuer à une maintenance curative un responsable qui est ingénieur Field afin de réparer une panne.

1. Le chef de service choisit une maintenance curative.
2. Le système donne la liste des propriétés de la maintenance choisie.
3. Le chef de service remplit tous les champs.
4. Il sélectionne à nouveau un ingénieur et remplit les données qui sont affichées par le système.
5. Le chef de service affecte la maintenance à l'ingénieur.
6. Le système enregistre à la fin.

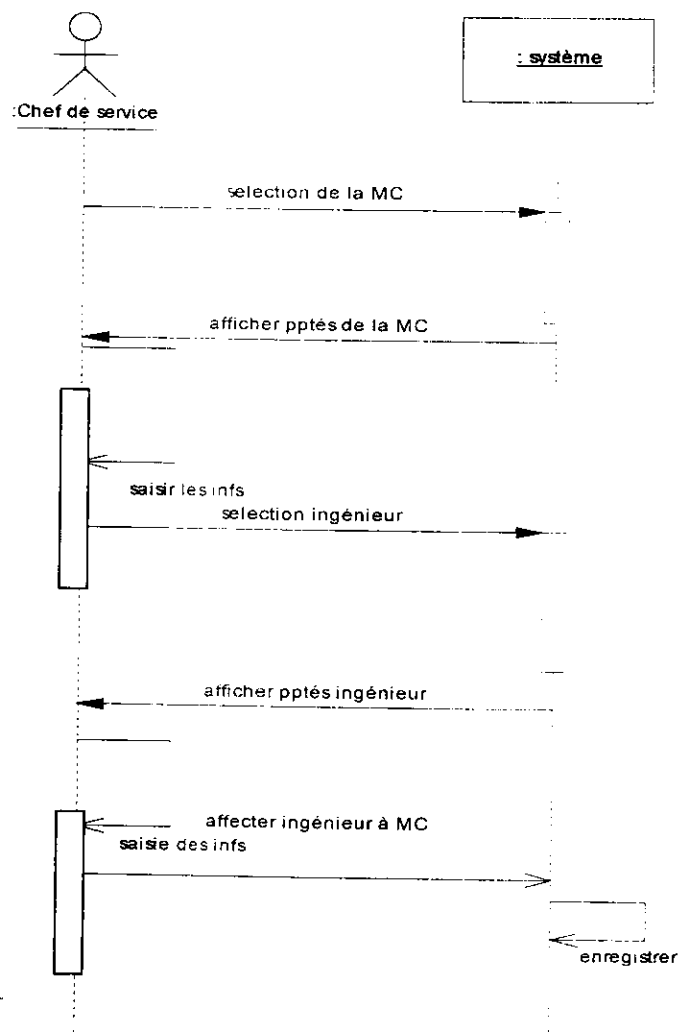
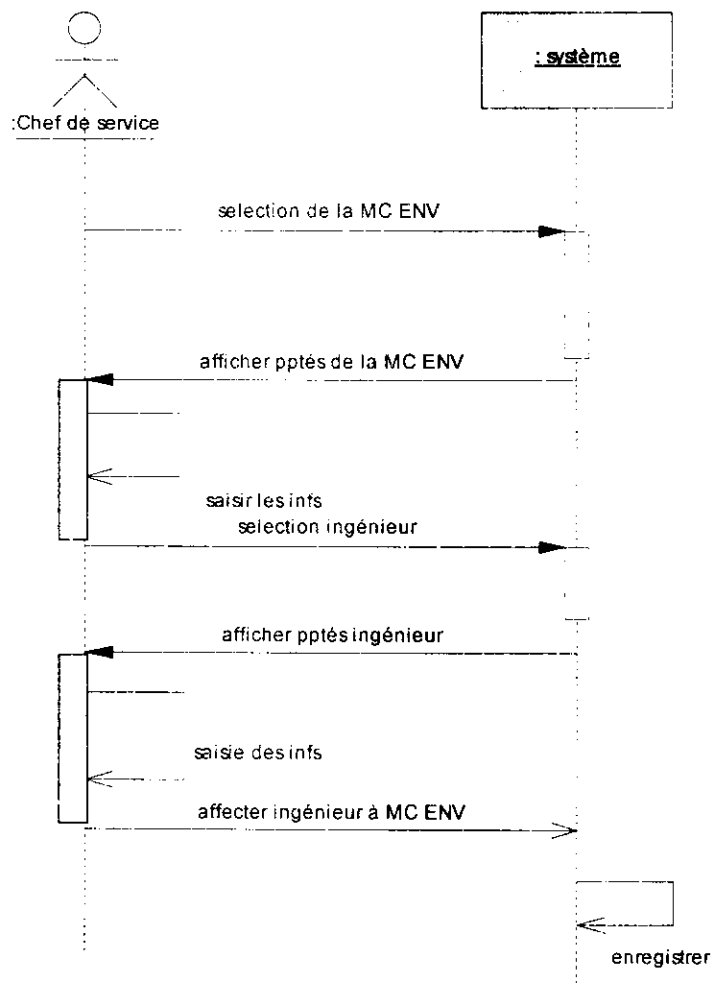


Figure 3.48: Diagramme de séquence « Affecter ingénieur à maintenance curative ».

**19. Scénario pour Affecter ingénieur à maintenance curative environnement :**

**Remarque :**

Le scénario (affecter ingénieur à maintenance curative environnement, affecter ingénieur à maintenance préventive, affecter ingénieur à maintenance préventive environnement) suit les mêmes étapes que celui d'affectation d'un ingénieur à une maintenance curative, mais la maintenance dans ces scénarios concerne l'environnement du site.



**Figure 3.49 :** Diagramme de séquence « Affecter ingénieur à maintenance curative environnement ».

## 20. Scénario pour Affecter ingénieur au work order :

1. Le chef de service choisit le work order.
2. Le système donne la liste des propriétés du work order sélectionné.
3. Le chef de service remplit tous les champs.
4. Il sélectionne à nouveau un ingénieur et remplit les données qui sont affichées par le système.
5. Le work order est affecté à l'ingénieur.
6. Le système enregistre l'affectation dans la base de données.

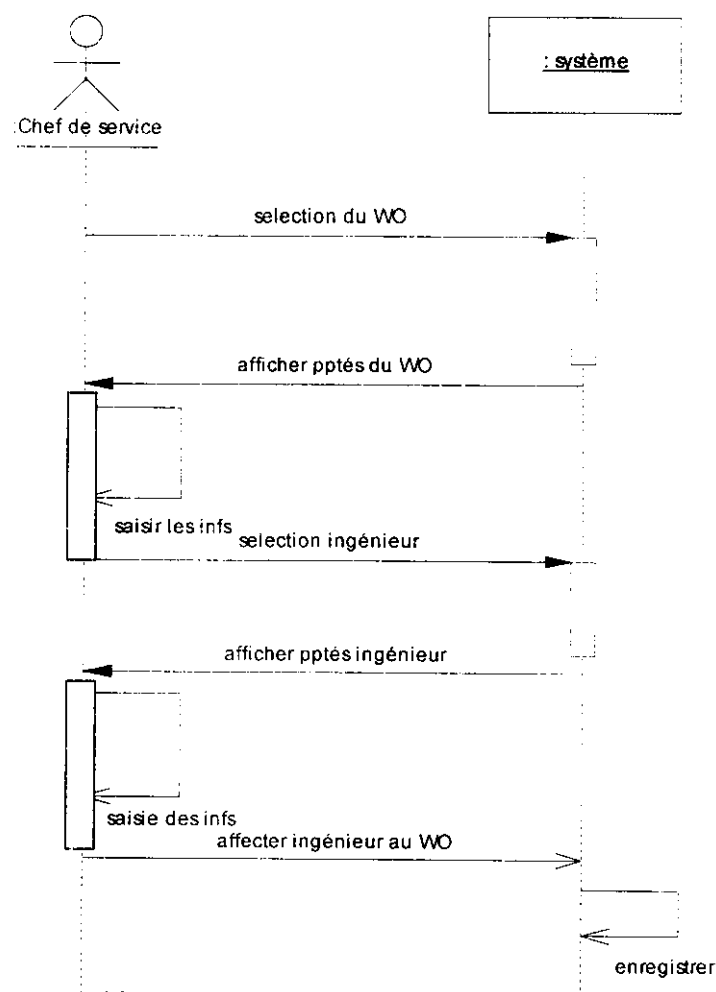


Figure 3.50: Diagramme de séquence « Affecter ingénieur au work order ».

## 21.Scénario pour gestion logistique :

La gestion logistique permet de remplacer les équipements défectueux.

1. L'acteur coordinateur logistique sélectionne le type du site.
2. Il sélectionne l'équipement défectueux.
3. Le système fournit la liste des équipements avec leurs propriétés.
4. Le coordinateur logistique saisit les informations relatives à l'équipement défectueux.
5. Le système affiche après les informations saisies.
6. Si ces données sont correctes alors validation et enregistrement
7. Sinon quitter.

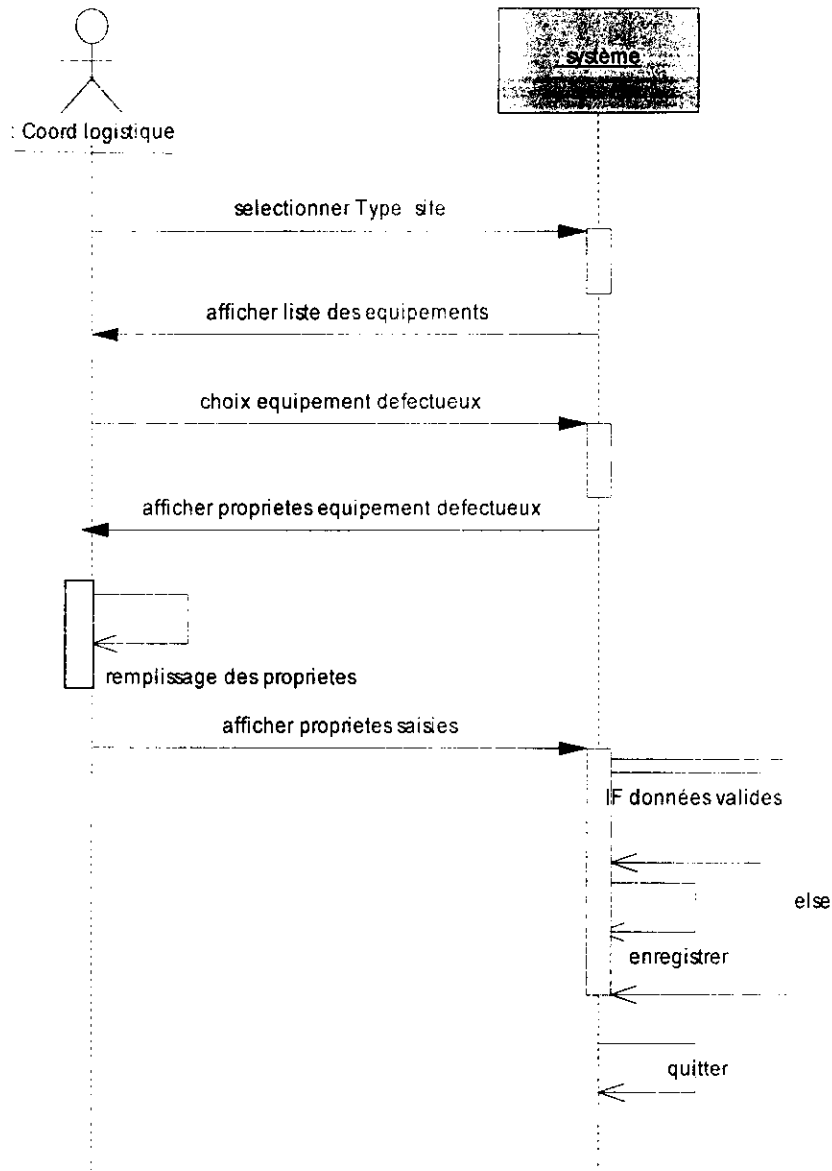


Figure 3.51: Diagramme de séquence « Gestion logistique ».

**Diagramme de séquence « consulter statistique nombre de panne » :**

Il s'agit de consulter les statistiques concernant le nombre de pannes :

1. Le chef de service demande de consulter les statistiques du nombre de panne
2. Le système affiche les statistiques du nombre de panne sous forme tableau et/ou graphe.
3. Une fois les statistiques affichées le chef service soit il imprime les statistiques
4. Soit quitter.

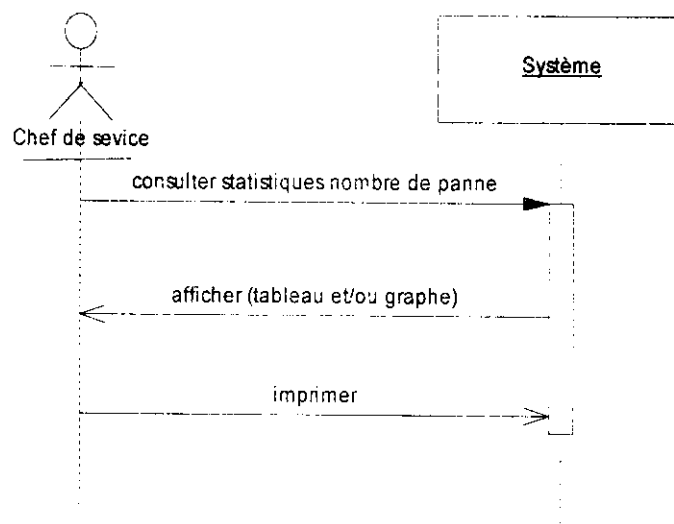
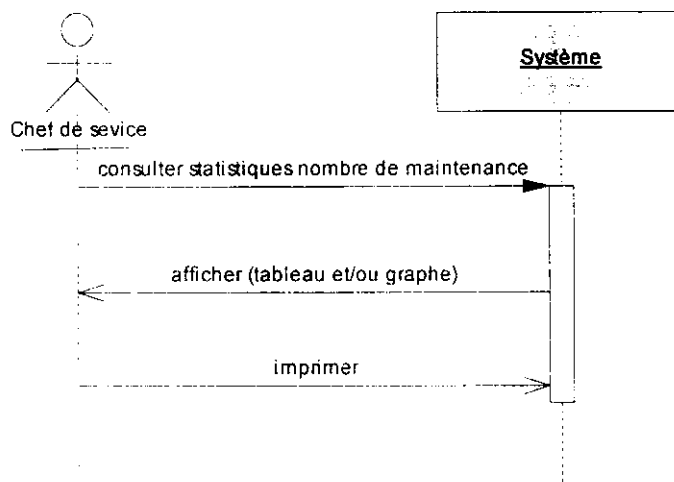


Figure3.52 : Diagramme de séquence « consulter statistique nombre de panne ».

**Diagramme de séquence « consulter statistique nombre de maintenance » :**

Il s'agit de consulter les statistiques concernant le nombre de maintenance :

1. chef de service demande de consulter les statistiques du nombre de maintenance (la maintenance pourrait être une maintenance curative environnement ou maintenance curative hors environnement ou maintenance préventive environnement ou maintenance préventive hors environnement).
2. Le système affiche les statistiques du nombre de maintenance sous forme tableau ou/et graphe.
3. Une fois les statistiques affichées le chef service soit il imprime les statistiques
4. Soit quitter.



**Figure3.53:** Diagramme de séquence « consulter statistique nombre de maintenance »



**Description des diagrammes de collaborations :**

Un diagramme de collaboration ne montre pas le temps dans une dimension séparée, la séquence des messages et les fils concurrents doivent être déterminés en utilisant les numéros de séquences. Les fonctionnalités décrites par les cas d'utilisation sont réalisées par des collaborations d'objets du domaine. En UML chaque collaboration regroupe un contexte d'objets et une interaction entre ces objets.[2]

**1. collaboration pour Ajouter site :**

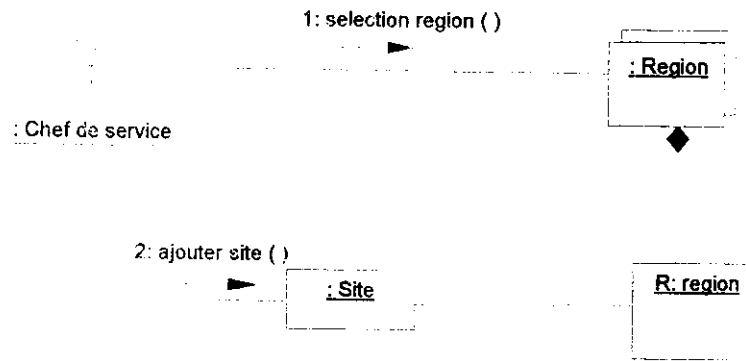


Figure 3.54:diagramme de collaboration pour Ajouter site.

**L'ébauche du diagramme de classe :**

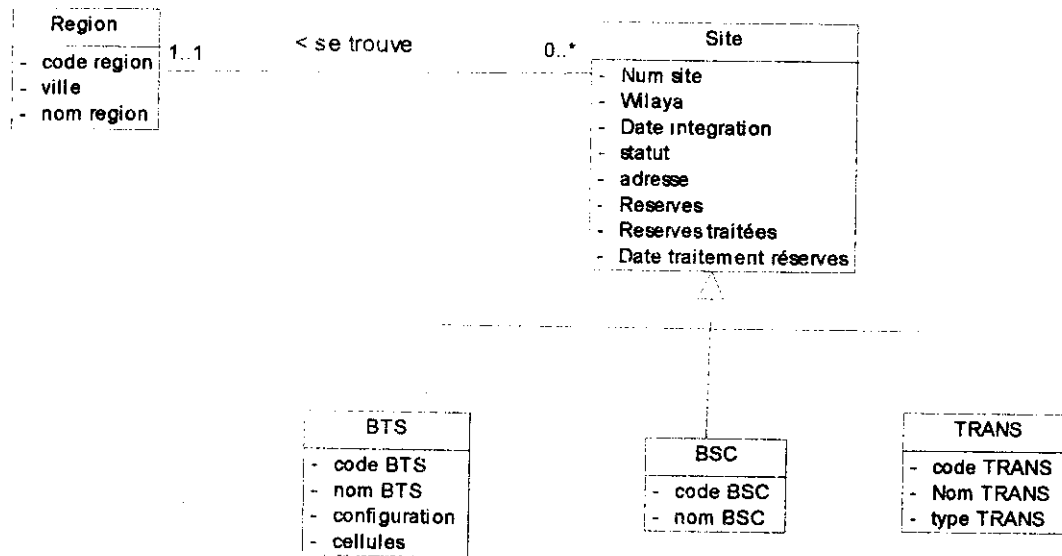


Figure 3.55:diagramme de classe pour Ajouter site .

2.collaboration pour Affecter équipement au site :

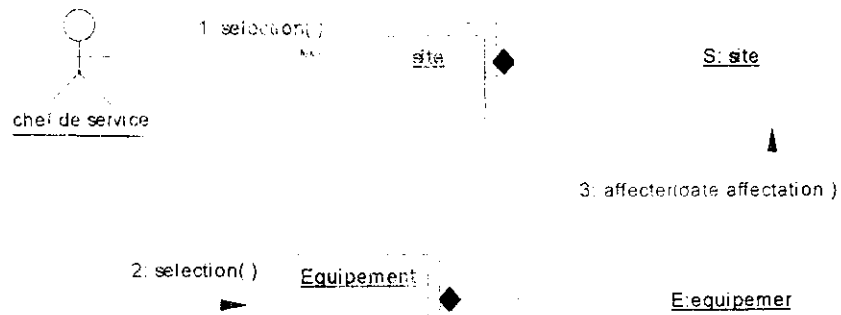


Figure3.56 : diagramme de collaboration pour Affecter équipement au site.

L'ébauche du diagramme de classe :

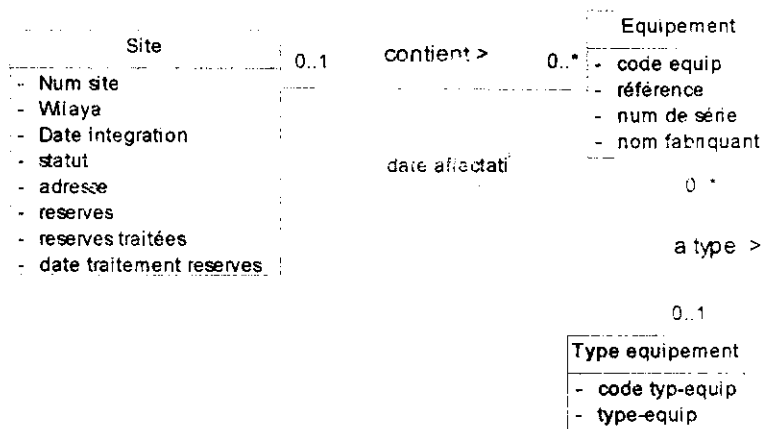


Figure 3.57:diagramme de classe pour Affecter équipement au site.

3.collaboration pour Ajouter Equipement :

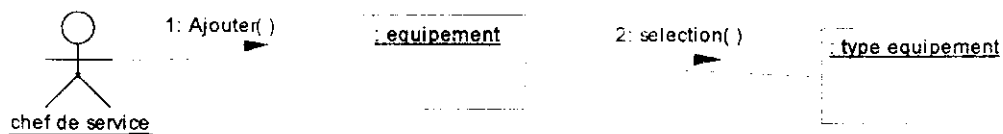


Figure 3.58: diagramme de collaboration pour Ajouter équipement.

4.collaboration pour Ajouter Pièce:

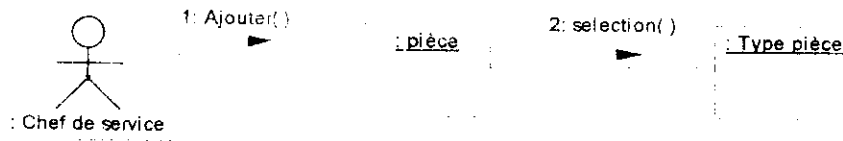


Figure 3.59: diagramme de collaboration pour Ajouter Pièce.

5. collaboration pour affecter pièce :

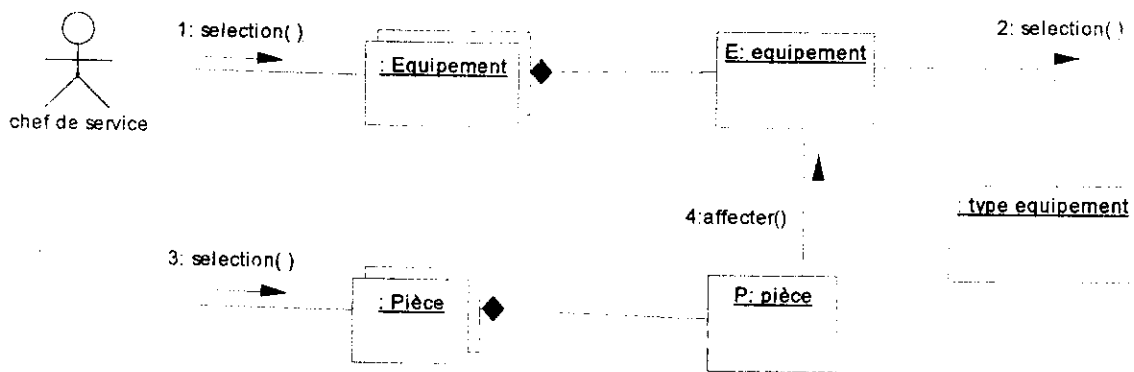


Figure 3.60: diagramme de collaboration pour Affecter pièce.

L'ébauche du diagramme de classe :

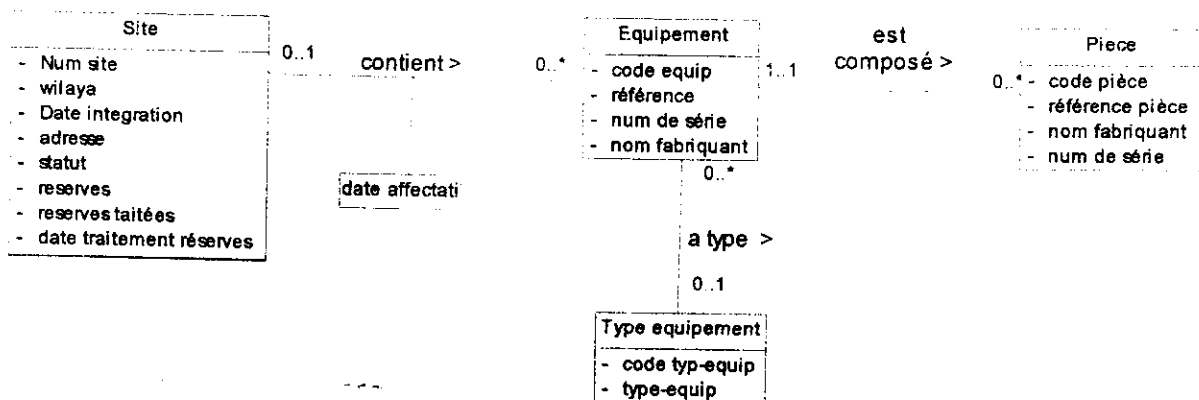


Figure 3.61: diagramme de classe pour Ajouter Pièce.

6. collaboration pour Ajouter une panne :

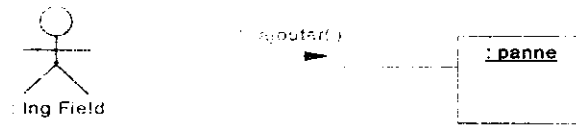


Figure 3.62 : diagramme de collaboration pour Ajouter panne.

L'ébauche de diagramme de classe :

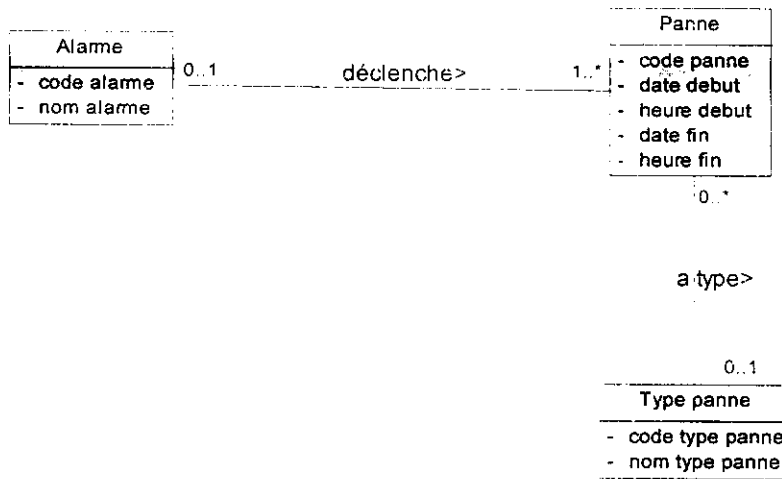


Figure 3.63: diagramme de classe pour Ajouter panne.

7. collaboration pour Affecter panne à une Maintenance curative:

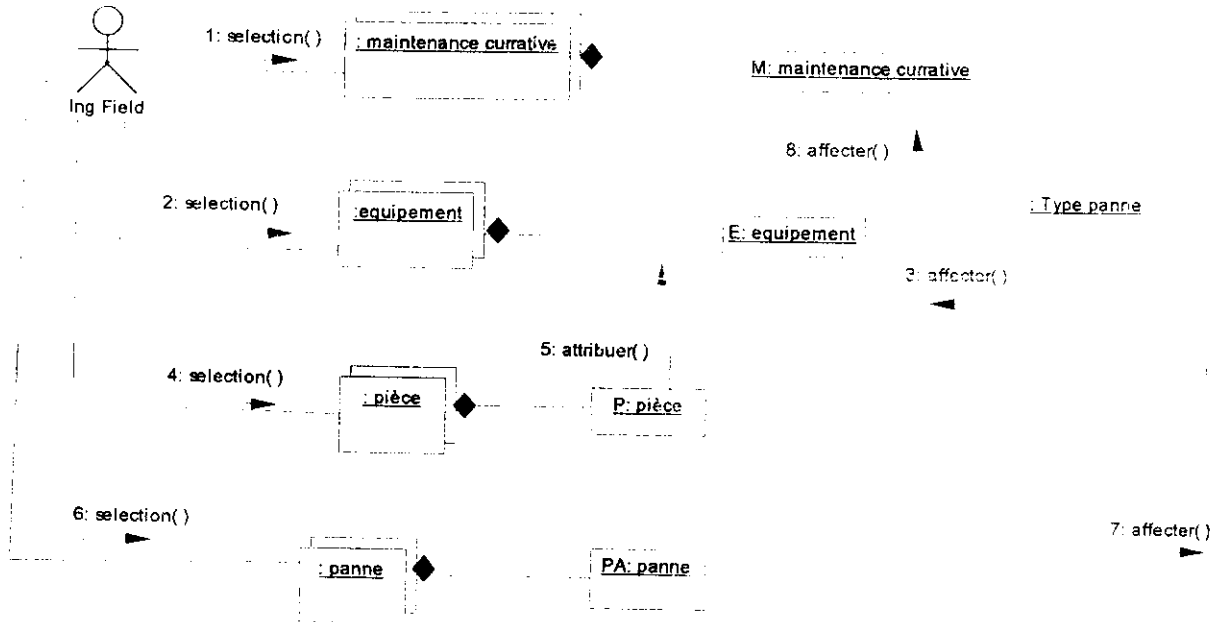


Figure 3.64: diagramme de collaboration pour Affecter panne à une maintenance curative.

L'ébauche de diagramme de classe :

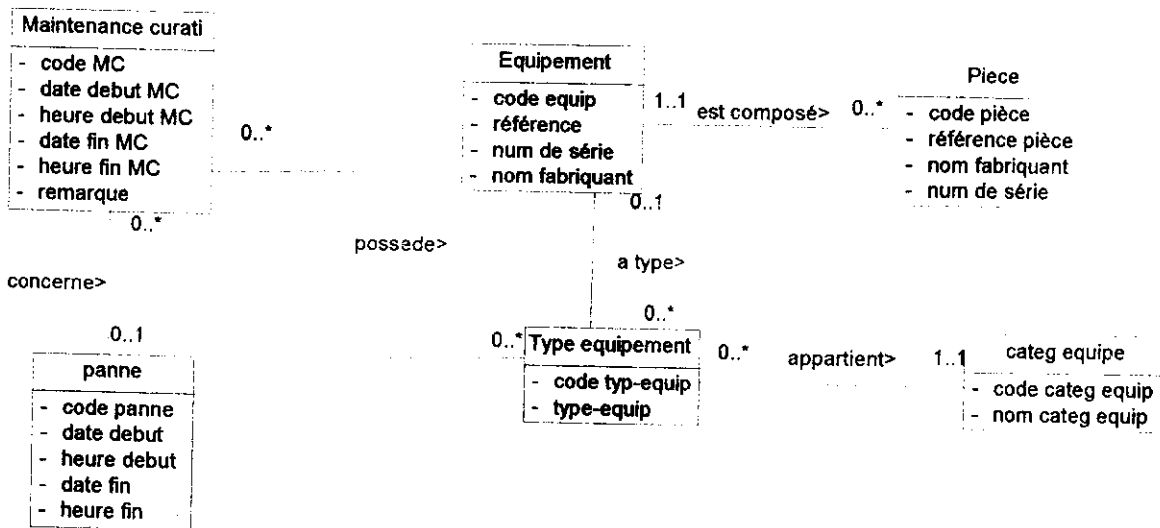


Figure3.65 : diagramme de classes pour Affecter panne à une maintenance curative.

8. collaboration pour Ajouter une Maintenance préventive:

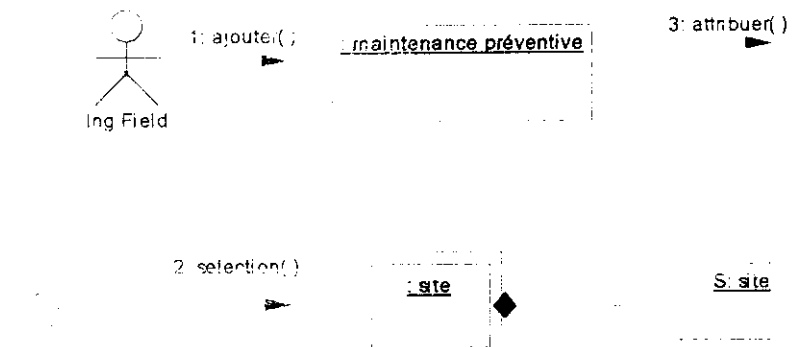


Figure 3.66: Diagramme de collaboration pour Ajouter une maintenance préventive.

L'ébauche de diagramme de classe :

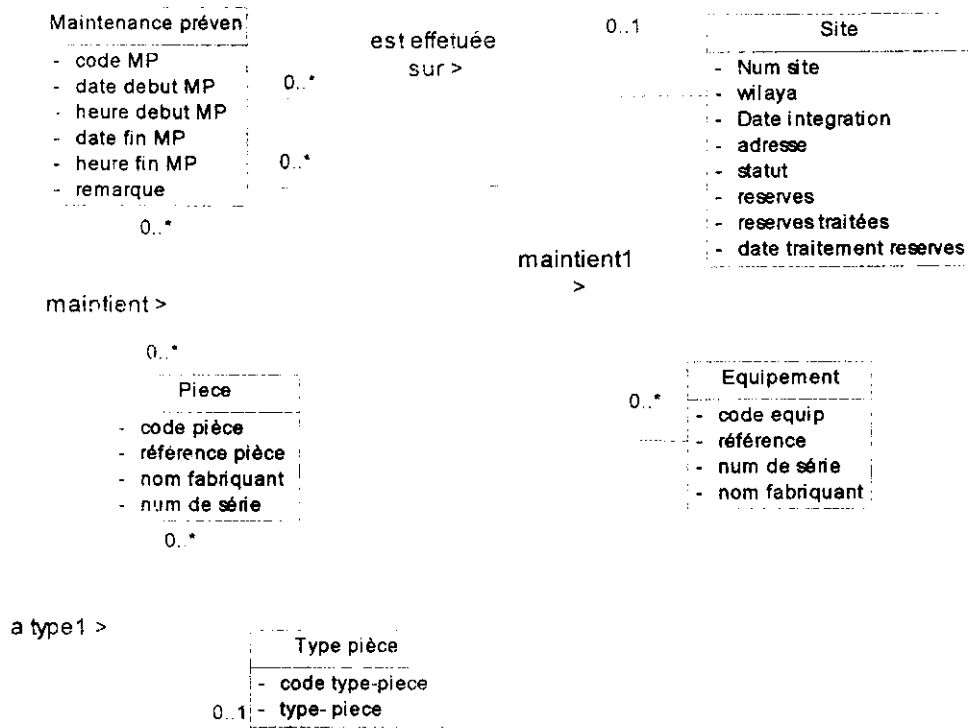


Figure 3.67: Diagramme de classes pour Ajouter une maintenance préventive.

9. collaboration pour Ajouter une Maintenance préventive Environnement:

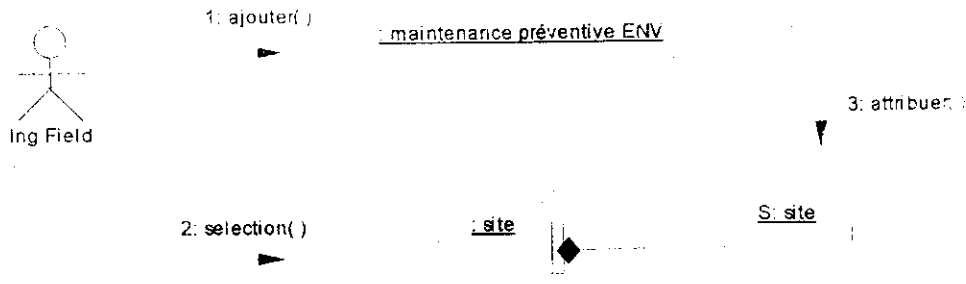


Figure 3.68: Diagramme de collaboration pour Ajouter une maintenance préventive Environnement.

L'ébauche de diagramme de classe :

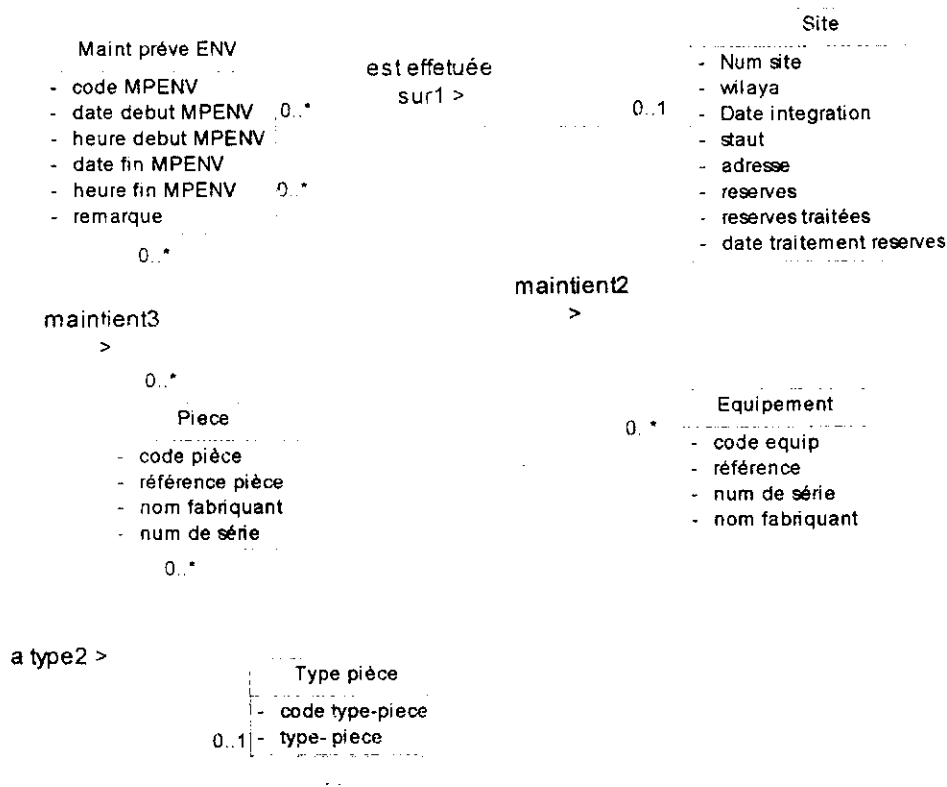
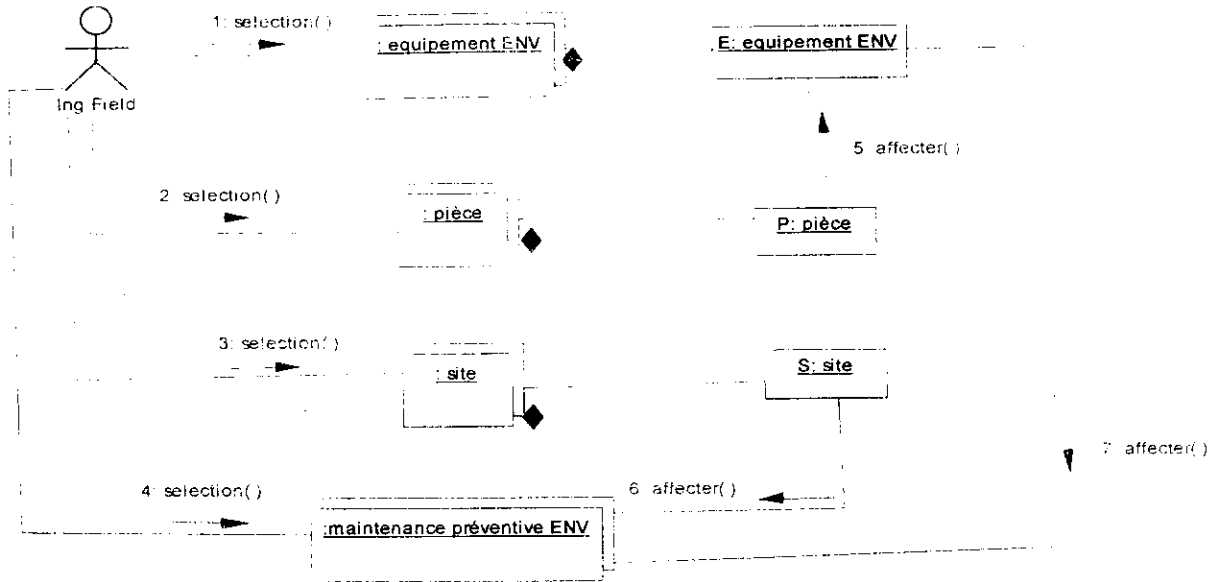


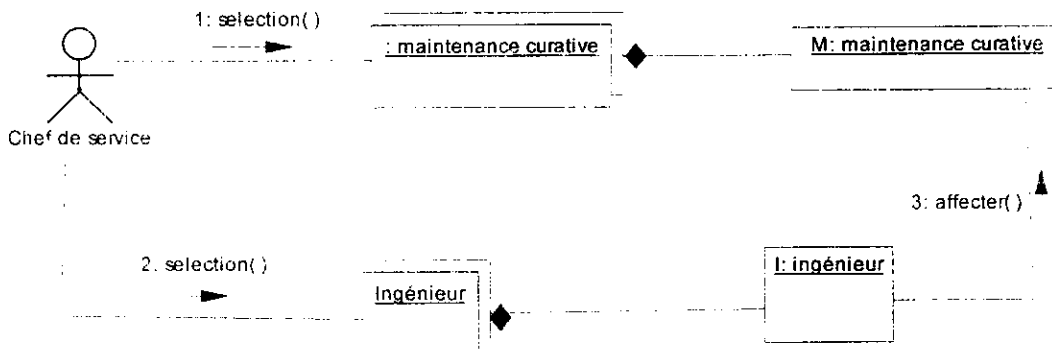
Figure 3.69: Diagramme de classe pour Ajouter une maintenance préventive Environnement.

**10. collaboration pour Affecter équipement à une Maintenance préventive Environnement :**



**Figure 3.70:** Diagramme de collaboration pour Affecter équipement à une maintenance préventive Environnement.

**11. collaboration pour Affecter ingénieur à une Maintenance curative :**



**Figure 3.71:** Diagramme de collaboration pour Affecter ingénieur à une maintenance curative .



L'ébauche de diagramme de classe :

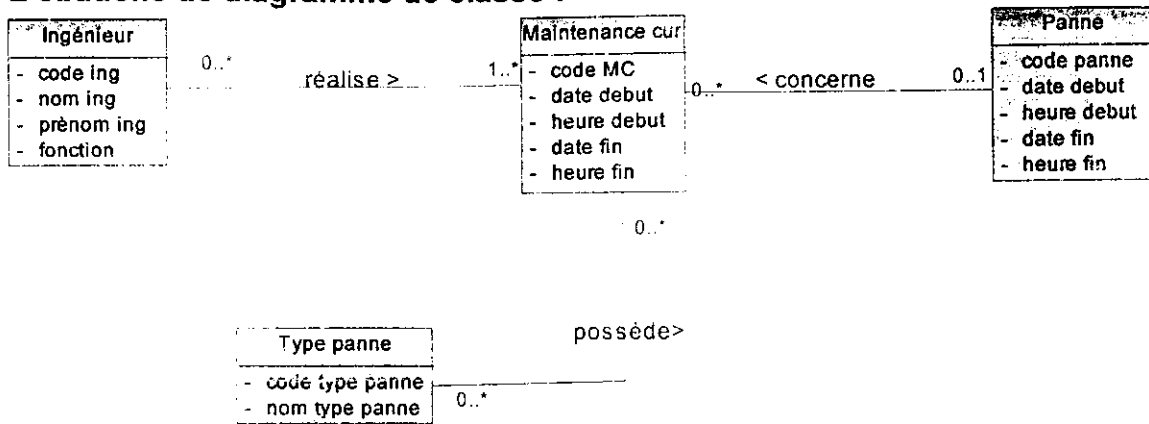


Figure 3.72: Diagramme de classe pour Affecter ingénieur à une maintenance curative .

11. collaboration pour Affecter ingénieur à une Maintenance curative Environnement :

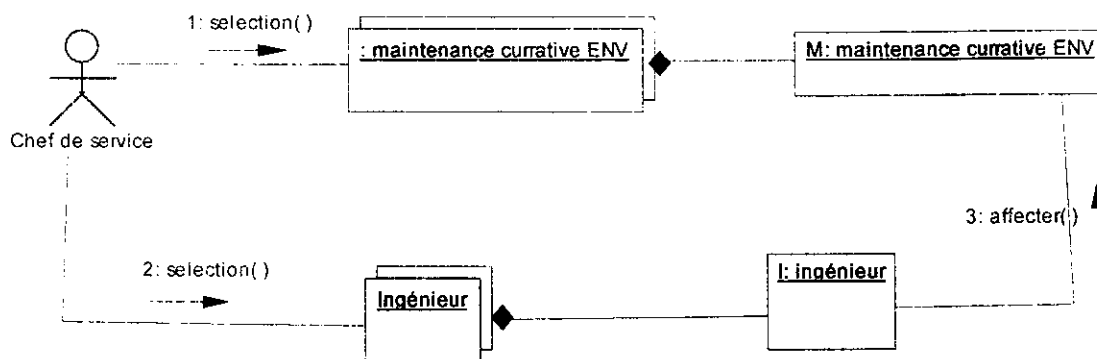


Figure 3.73: Diagramme de collaboration pour Affecter ingénieur à une maintenance curative Environnement.

L'ébauche de diagramme de classe :

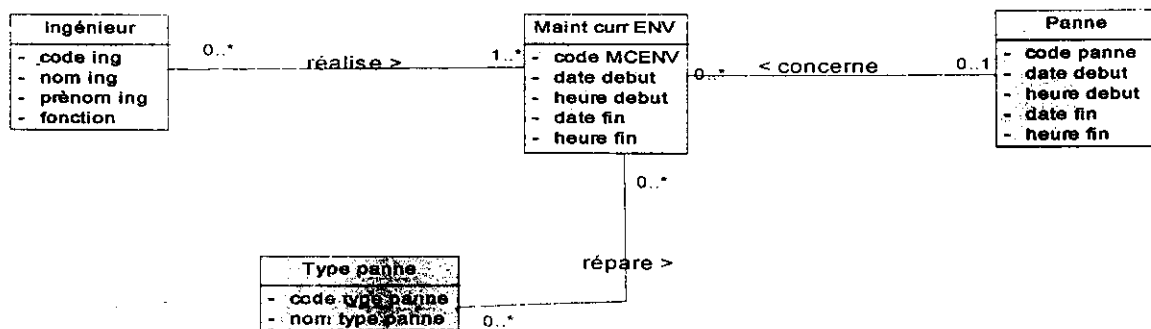


Figure 3.74: Diagramme de classe pour Affecter ingénieur à une maintenance curative Environnement.

12. collaboration pour Affecter ingénieur à une Maintenance préventive :

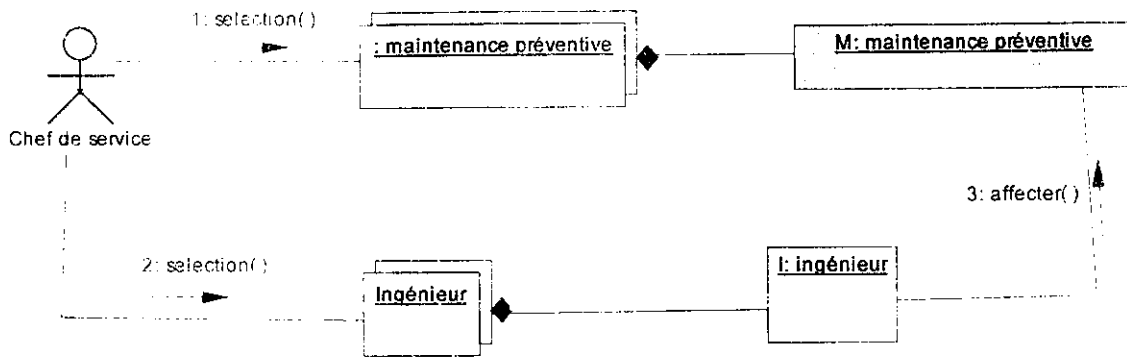


Figure 3.75: Diagramme de collaboration pour Affecter ingénieur à une maintenance préventive.

L'ébauche de diagramme de classe :

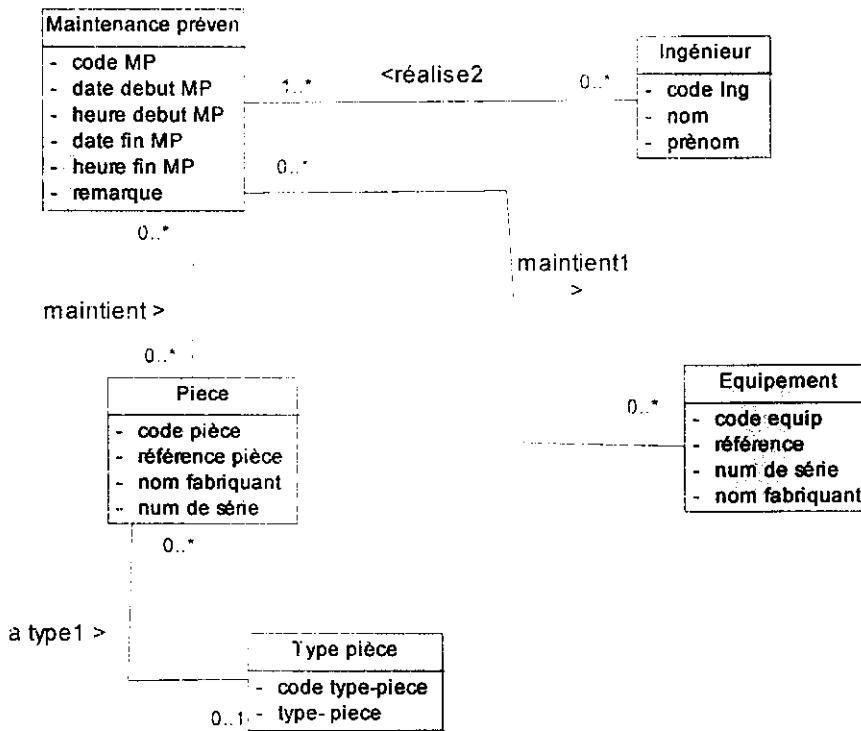


Figure 3.76: Diagramme de classe pour Affecter ingénieur à une maintenance préventive.

### 13. collaboration pour Affecter ingénieur à une Maintenance préventive Environnement :

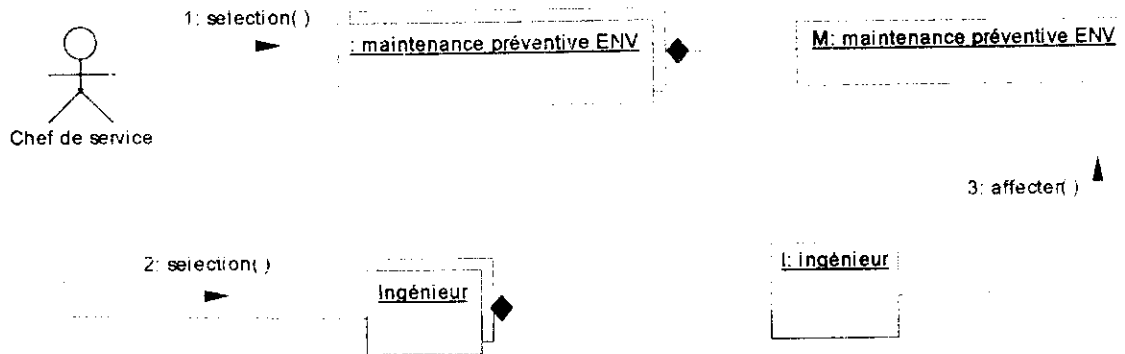


Figure 3.77: Diagramme de collaboration pour Affecter ingénieur à une maintenance préventive Environnement.

#### L'ébauche de diagramme de classe :

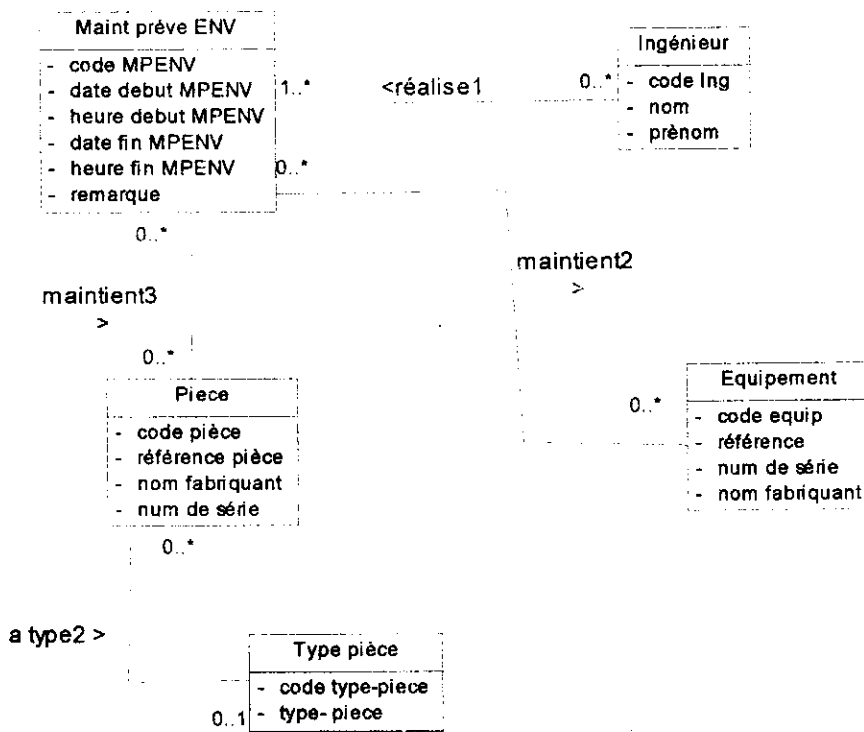


Figure 3.78: Diagramme de classe pour Affecter ingénieur à une maintenance préventive Environnement.

14. collaboration pour Work order :

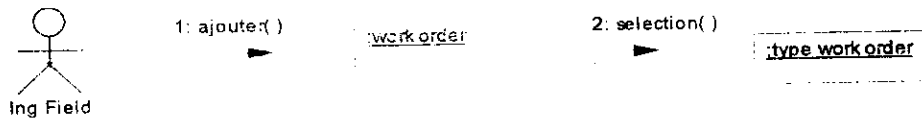


Figure3.79 : Diagramme de collaboration pour Work order.

L'ébauche de Diagramme de classes :

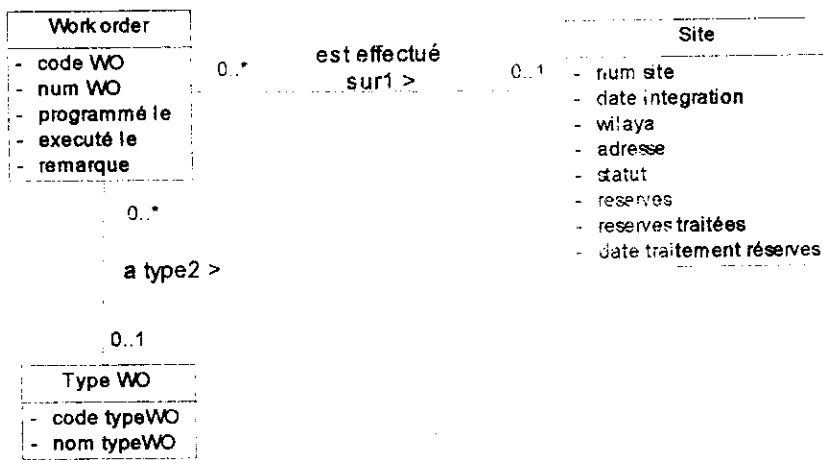


Figure 3.80: Diagramme de classes pour Work order.

15. collaboration pour Affecter ingénieur à Work order :

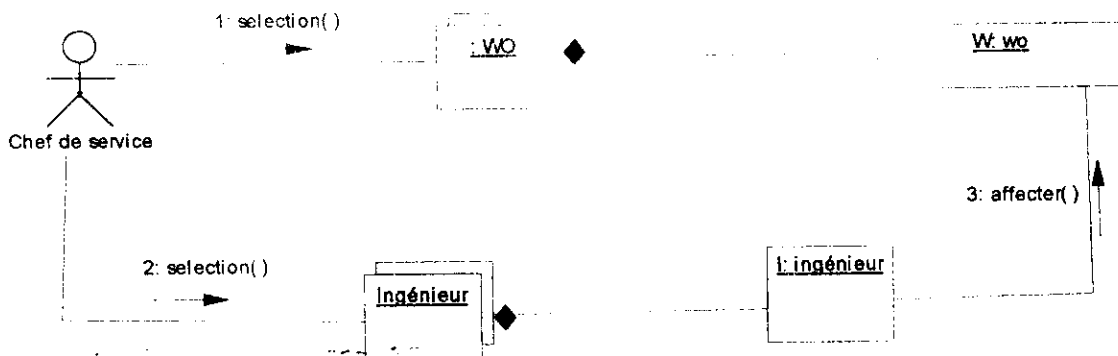


Figure 3.81: Diagramme de collaboration pour Affecter ingénieur à Work order.

L'ébauche de Diagramme de classes :

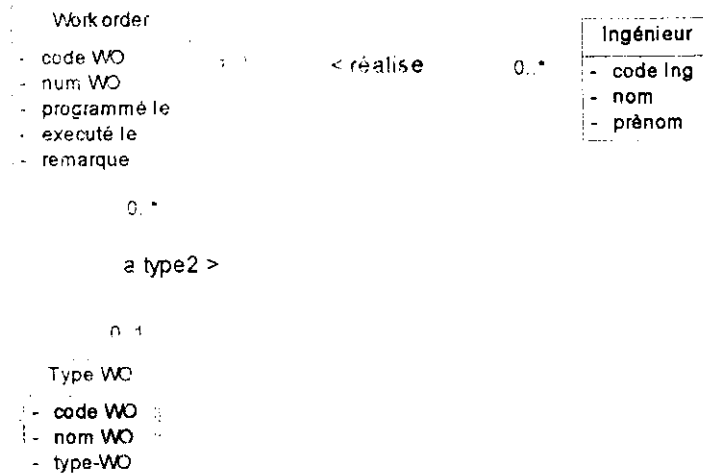


Figure 3.82: Diagramme de classes pour Affecter ingénieur à Work order.

16. collaboration pour Affecter maintenance à boutique :

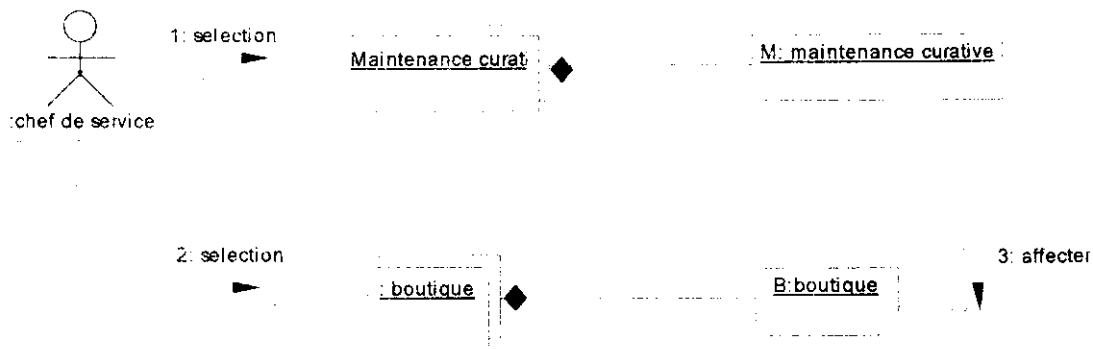


Figure 3.83: Diagramme de collaboration pour Affecter maintenance à boutique.

L'ébauche de Diagramme de classes :

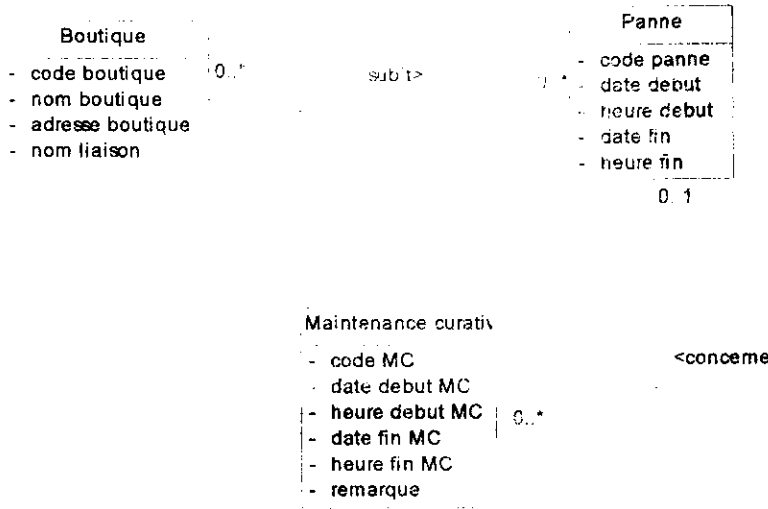


Figure 3.84 : Diagramme de classes pour Affecter maintenance à boutique.

17. collaboration pour Gestion logistique :

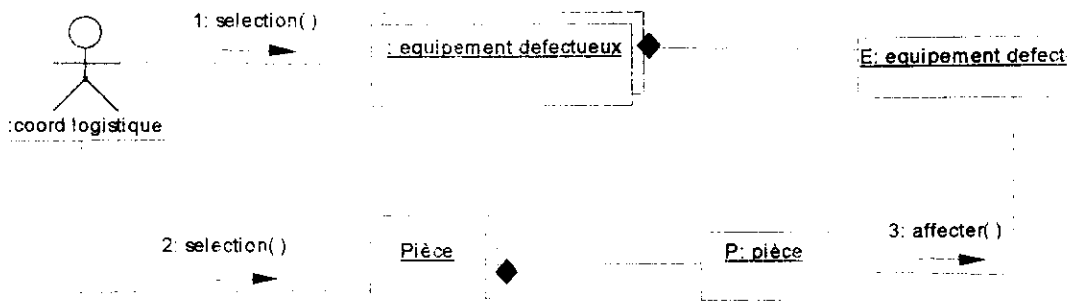


Figure 3.85: Diagramme de collaboration pour Gestion logistique.

L'ébauche de Diagramme de classes :

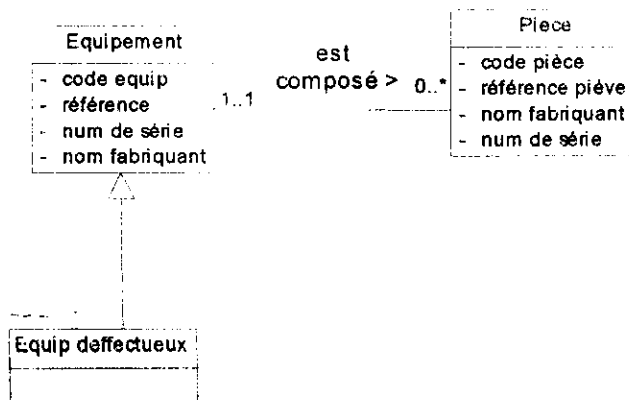


Figure 3.86: Diagramme de classes pour Gestion logistique.

## Les diagrammes d'états transitions :

Les diagrammes d'états transitions visualisent des automates d'états finis. Du point de vue des états et des transitions, c'est un graphe composé de nœuds qui a pour objectif de représenter tous les états possibles ainsi que les événements provoquant un changement d'états. Il est associé à une classe pour laquelle on gère différents états. [2]

Un diagramme d'états est propre à une classe d'objets.

Les objets ayant un changement de comportement intéressant de notre système sont :

- Authentification.
- Panne.
- Maintenance.

### 1. Authentification :

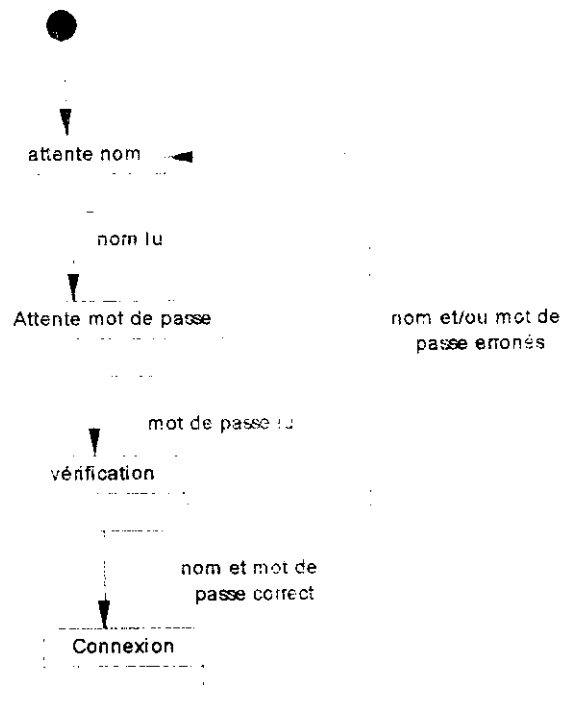


Figure 3.87: Diagramme d'état transition « Authentification ».

2. équipement:

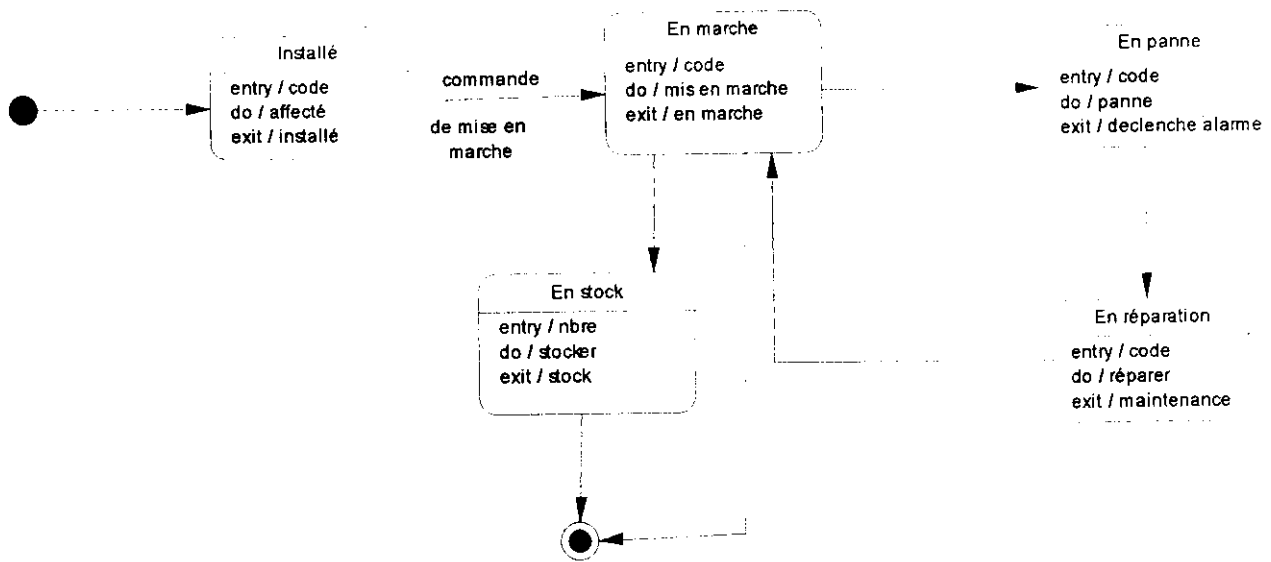


Figure 3.88: Diagramme d'état transition « équipement ».

3. maintenance :

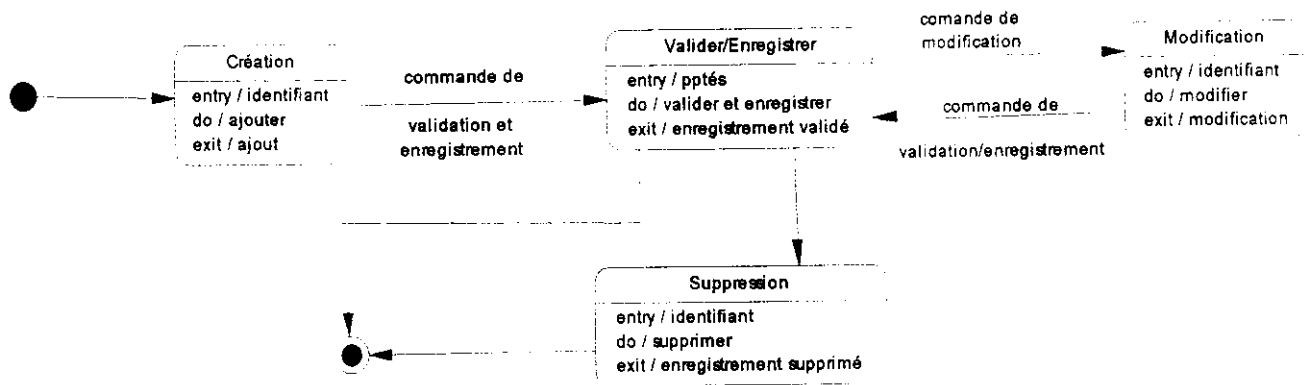


Figure 3.89 : Diagramme d'état transition « Maintenance ».



### Diagramme d'activités :

Un diagramme d'activités est une variante des diagrammes d'états transitions, organisés par rapport aux actions et principalement destiné à représenter le comportement interne d'une méthode (la réalisation d'une opération) ou d'un cas d'utilisation. Le diagramme d'activités, dans sa globalité, est attaché à une classe ou à un cas d'utilisation. Une activité est représentée par un rectangle arrondi, comme les états, mais plus étiré horizontalement. Les activités sont reliées entre elles par des flèches lorsqu'une activité se termine, l'autre démarre.[2]

### Activité pour l'affectation des équipements :

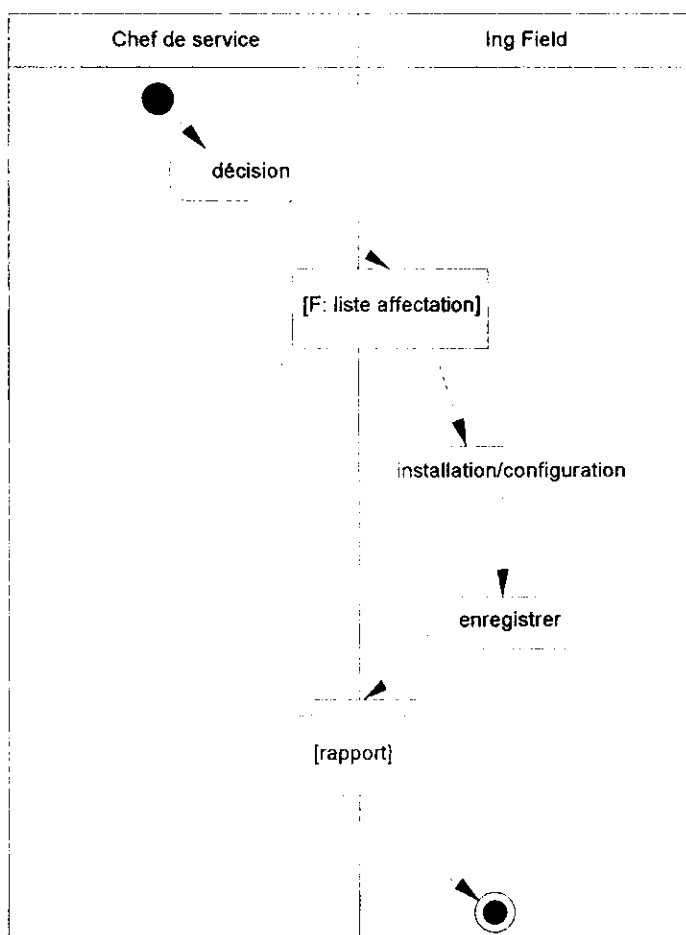


Figure3.90 : diagramme d'activités pour l'affectation d'équipements au site.

Activité pour la maintenance :

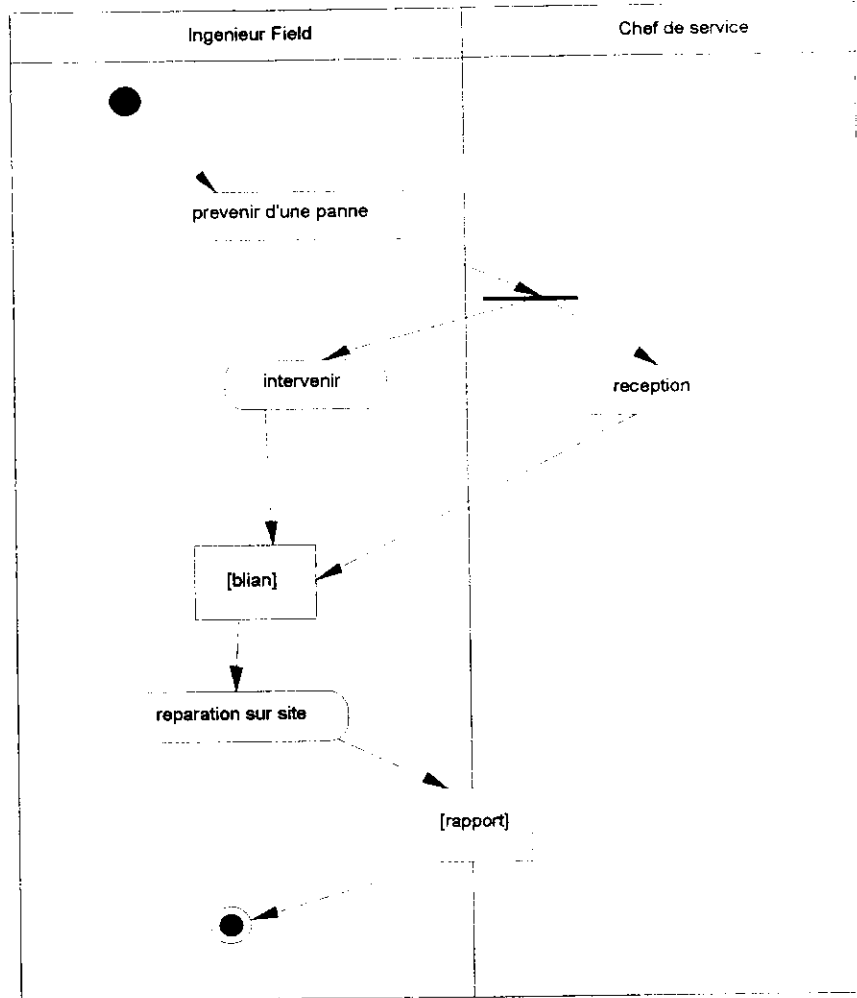


Figure3.91 : diagramme d'activités pour la maintenance.

Activité pour la logistique :

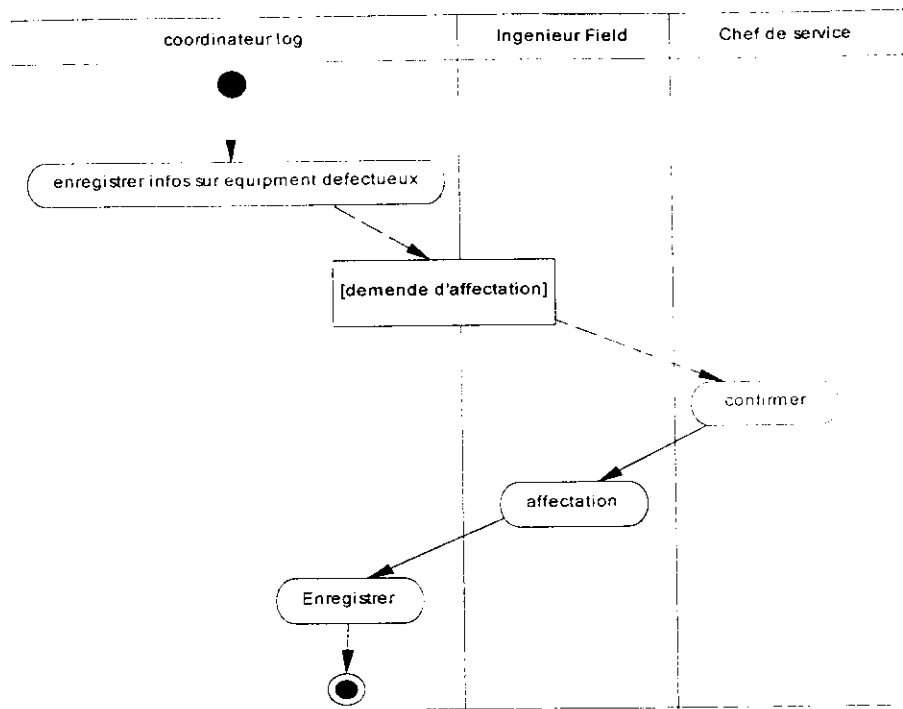


Figure 3.92: diagramme d'activités pour gestion logistique

## VIII. Conception :

### **Diagramme de classes :**

Un diagramme de classes exprime de manière générale la structure statique d'un système, en termes de classes et de relations entre ces classes. [1]

De même qu'une classe décrit un ensemble d'objets, une association décrit un ensemble de liens : les objets sont instances de classes et les liens sont instances des associations.

Le diagramme de classes suivant est obtenu à partir des ébauches de diagrammes de classes précédents ; il représente le schéma conceptuel de notre base de données.

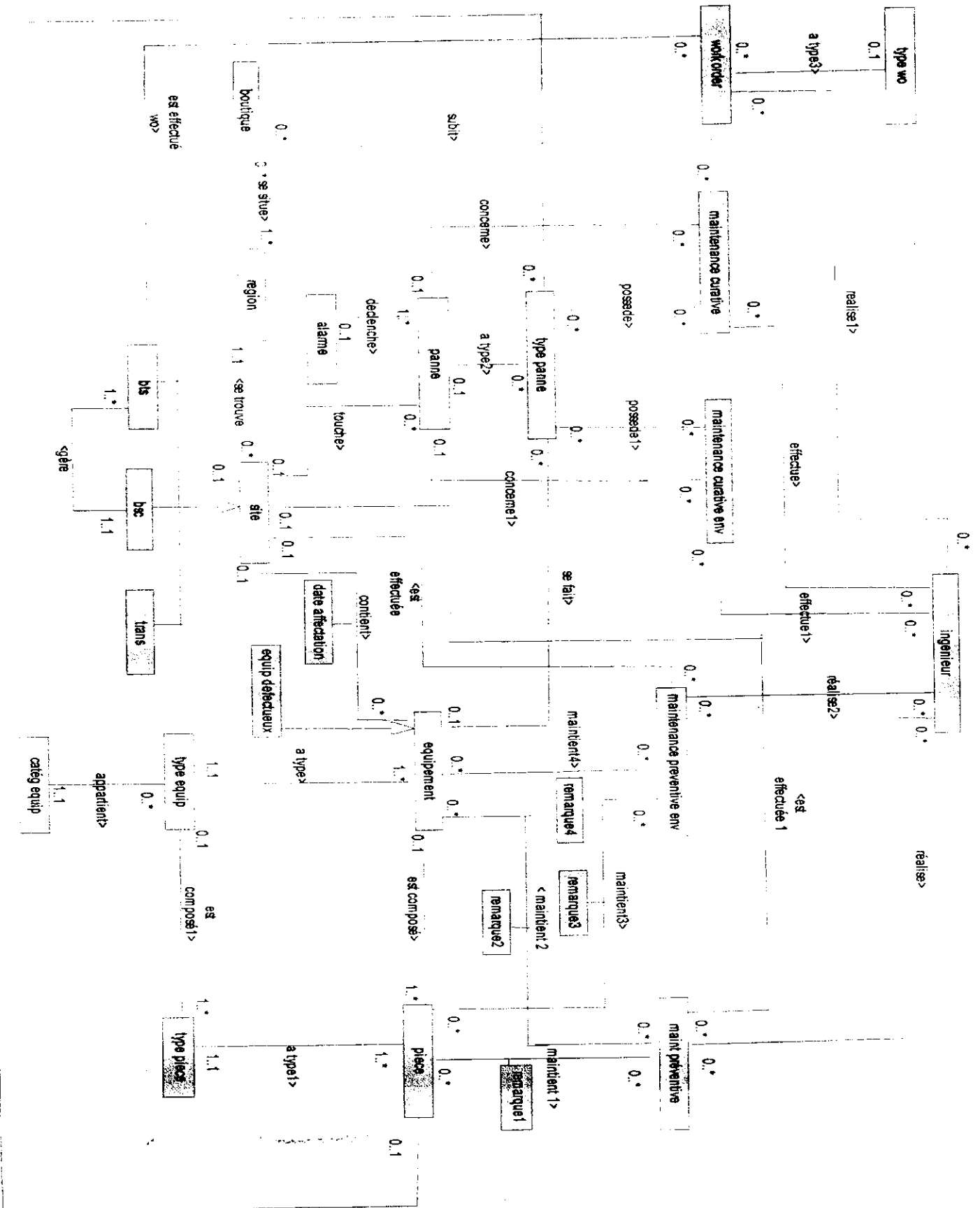


Figure 3.93: Diagramme de classes.

### **Le passage du modèle objet vers le modèle relationnel :**

L'absence d'un SGBDOO mûre sur le marché rend incontournable le passage du modèle objet vers un modèle relationnel.

### **Les règles de passage du modèle objet vers le modèle relationnel :**

Ces règles ont été créées en réponse aux Analystes qui font de l'analyse Orienté Objet et implémentent leurs bases de données en relationnel. Notons qu'il n'est possible de traiter que les attributs, c'est-à-dire, on peut enregistrer que l'état des objets.

**Règle n°1 :** toute classe devient une relation dans laquelle :

- les attributs de la relation traduisent les attributs de la classe.
- si aucun des attributs de la classe ne peut jouer le rôle d'un identifiant, on ajoute un, qui sera la clé primaire de la relation.

**Règle n°2 :** une association 1 vers 1 se traduit en :

Portant dans une des relations la clé primaire de l'autre. L'attribut ainsi ajouté s'appelle clé étrangère.

**Règle n°3 :** une association N vers 1 se traduit en :

Portant dans la relation fille (la relation créée à partir de la classe où la multiplicité de son côté égale à N) la clé primaire de la relation mère (l'autre). L'attribut ainsi ajouté s'appelle clé étrangère.

**Règle n°4 :** une association N vers N se réécrit en :

- créant une relation particulière qui contient comme attributs les identifiants des 2 classes associées (bien sûr, après la traduction ; règle N°1)
- ces attributs constituent à eux 2 la clé primaire de la relation
- ils sont individuellement clés étrangères
- ajoutant la ou les éventuelles propriétés de l'association à cette relation (le cas d'une classe d'association)

**Règle n°5 : La relation d'héritage :**

Les relations d'héritage dans le modèle objet ne sont pas interprétées dans le modèle relationnel, néanmoins il existe deux solutions :

- Toutes les classes fils sont soit regroupées dans une même relation et des attributs sont rajoutées pour arriver à distinguer entre les fils.
- Soit chaque fils sera interprété par une relation, et dans ce cas il faut prendre en compte les attributs et relations que la classe mère possède.

**V.2.2. Passage au modèle relationnel :**

En appliquant ces règles sur le diagramme de classes (modèle objet), on a aboutit au schéma des tables relationnelles constituant la base de données.

La liste des tables relationnelles :

- Site(num\_site,date integration,wilaya,statut,adresse,reserves ,reserves traitées,date traitement reserves)
- Region(code\_region,ville,nom\_region)
- Boutique(code\_bouti,nom-bouti,adresse\_bouti,nom liaison)
- Alarme(code\_alarme,nom\_alarme)
- BTS(code \_BTS,nom \_BTS,config,cellules)
- BSC(code \_BSC,nom \_BSC)
- TRANS(code \_TRANS,nom \_TRANS,type\_TRANS)  
Equipement(code\_equip,reference,nom\_fabri,num\_serie)
- Piece(code\_piece,reference,nom\_fabri,num\_serie)
- Maintenance curative(code\_MC,nom\_MC,date \_debut\_MC,date\_fin\_MC,heure\_debut\_MC,heure\_fin\_MC,remarque)
- Maintenance préventive (code\_MP, nom\_MP,date\_debut\_MP,date\_fin\_MP,heure\_debut\_MP,heure\_fin\_MP,remarque)
- Maintenance curative ENV(code\_MC ENV,nom\_MC ENV,date \_debut\_MC ENV,date\_fin\_MC ENV,heure\_debut\_MC ENV,heure\_fin\_MC ENV,remarque)
- Maintenance préventive ENV(code\_MP ENV,nom\_MP ENV,date \_debut\_MP ENV,date\_fin\_MP ENV,heure\_debut\_MP ENV,heure\_fin\_MP ENV,remarque)
- WO(code\_wo ,programmé le,executé le,remarque)

- Ingénieur(code\_ing,nom,prenom,fonction)
- Panne(code\_panne,date\_debut,date\_fin,heure\_debut,heure\_fin)
- Type\_panne(code\_type\_panne,nom\_type\_panne)
- Type\_equipement(code\_type\_equip,nom\_type\_equip)
- Type\_piece(code\_type\_piece,nom\_type\_piece)
- Type\_wo(code\_type\_wo,nom\_type\_wo)
- Equip\_deffect(code\_equip\_deffect,nom\_equip\_deffect)
- Categ\_equip(code\_cat,nom\_cat)
- Probleme(code\_pbm,nom\_pbm)
- Realise(code\_WO,code\_ing)
- Realise1(code\_ing,code\_maint preve ENV)
- Realise2(code\_ing,code\_maint preve)
- Effectue(code\_ing,code\_maint cura)
- Effectue1(code\_ing,code\_maint cura ENV)
- Etablit(code\_type panne,code\_maint cura ENV)
- Etablit1(code\_type panne,code\_maint cura)
- Maintient(code\_piece,code\_maint preve)
- Maintient3 (code\_piece,code\_maint preve ENV)
- Maintient4 (code\_equip,code\_maint preve ENV)
- Maintient2 (code\_equip,code\_maint preve)
- Possède (code\_MC,Code\_observation)
- Subit (code\_boutique,code\_maint cura)

### V.2.3. Description des attributs des relations :

**Table site**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Num_site	Numéro du site	N	10
date integration	Date d'integration du site	Date	8
wilaya	wilaya du site	A	10
statut	Statut du site	A	10
adresse	Adresse du site	AN	20
reserves	reserves du site	A	20
Reserves traitées	Reserves traitées du site	A	20
Date traitement reserves	Date de traitement des réserves du site	Date	8



**Table Boutique**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_bouti	Code de la boutique	AN	10
Nom_bouti	Nom de la boutique	A	20
Adresse_bouti	Adresse de la boutique	AN	30
Nom liaison	Nom de la liaison liée à la boutique	A	20

**Table Région**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_region	Code de la région	AN	10
Nom_region	Nom de la région	AN	10
Ville	ville	A	10

**Table Alarme**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_alarme	Code de l'alarme	AN	10
Nom-alarme	Nom de l'alarme	A	30

**Table BTS**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_BTS	Code de la BTS	AN	10
Nom_BTS	Nom de la BTS	AN	15
Config	Configuration de la BTS	AN	10
Cell	Cellule de la BTS	AN	10
Reserves	Réserves de la BTS	A	30
Reserv_trait	Réserves traitées	A	30
Date_trait_resev	Date de traitement des reserves	Date	8
Adresse_BTS	Adresse de la BTS	AN	30
Statut	Statut de la BTS	A	10

**Table BSC**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_BSC	Code de la BSC	AN	10
Nom_BSC	Nom de la BSC	AN	15
Reserves	Réserves de la BSC	A	30
Reserv_trait	Réserves traitées	A	30
Date_trait_resev	Date de traitement des réserves	Date	8
Adresse_BSC	Adresse de la BSC	AN	30
Statut	Statut de la BSC	A	10

**Table TRANS**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_TRANS	Code du site TRANS	AN	10
Nom_TRANS	Nom du site TRANS	AN	15
Reserves	Réserves de la BSC	A	30
Reserv_trait	Réserves traitées	A	30
Date_trait_resev	Date de traitement des réserves	Date	8
Adresse_TRANS	Adresse du site TRANS	AN	30

Statut	Statut du site TRANS	A	10
--------	----------------------	---	----

Table Equipement

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code equip	Code de l'équipement	AN	20
Reference	Référence de l'équipement	AN	15
Nom_Fab	Nom du fabricant	A	10
Num_serie	Numéro de série de l'équipement	N	10

Table Pièce

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_piece	Code de la piece	AN	20
Reference	Référence de la piece	AN	20
Nom_fab	Nom du fabricant	A	10
Num_serie	Numéro de serie de la piece	N	10

Table Maint cura

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_MC	Code de la maintenance curative	AN	20
Nom_MC	Nom de la maintenance curative	AN	10
Date_debut_MC	Date début de la maintenance curative	Date	8
Date_fin_MC	Date fin de la maintenance curative	Date	8
Heure_debut_MC	Heure début de la maintenance curative	Heure	4
Heure_fin_MC	Heure fin de la maintenance curative	Heure	4
Remarque	Remarques sur la maintenance		

Table Maint préven

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_MP	Code de la maintenance préventive	AN	20
Nom_MP	Nom de la maintenance préventive	AN	10
Date_debut_MP	Date début de la maintenance préventive	date	8
Date_fin_MP	Date fin de la maintenance préventive	date	8
Heure_debut_MP	Heure début de la maintenance préventive	Heure	4
Heure_fin_MP	Heure fin de la maintenance préventive	Heure	4
Remarque	Remarques sur la maintenance		

Table Maintenance curative environnement

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_MC ENV	Code de la maintenance curative environnement	AN	20
Nom_MC ENV	Nom de la maintenance curative environnement	AN	10
Date_debut_MC ENV	Date début de la maintenance curative environnement	date	8
Date_fin_MC ENV	Date fin de la maintenance curative environnement	date	8
Heure_debut_MC ENV	Heure début de la maintenance curative environnement	Heure	4
Heure_fin_MC ENV	Heure fin de la maintenance curative environnement	Heure	4
Remarque	Remarques sur la maintenance		

**Table Maint préven ENV**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_MP ENV	Code de la maintenance préventive environnement	AN	20
Nom_MP ENV	Nom de la maintenance préventive environnement	AN	10
Date_debut_MP ENV	Date début de la maintenance préventive environnement	Date	8
Date_fin_MP ENV	Date fin de la maintenance préventive environnement	Date	8
Heure_debut_MP ENV	Heure début de la maintenance préventive environnement	Heure	4
Heure_fin_MP ENV	Heure fin de la maintenance préventive environnement	Heure	4
Remarque	Remarques sur la maintenance		

**Table Work order**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_WO	Code du work order	AN	10
Programme le	Date de planification du work order	Date	8
Execute le	Date de réalisation du work order	Date	8
Num_WO	Numéro du work order	N	10
Remarque	Remarques sur le work order	AN	50

**Table Ingénieur**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_ing	Code de l'ingénieur	N	10
Nom_ing	Nom de l'ingénieur	A	20
Prénom_ing	Prénom de l'ingénieur	A	20
Fonction	Fonction de l'ingénieur	A	20

**Table panne**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_panne	Code de la panne	AN	20
Date_debut_panne	Date debut de la panne	Date	8
Heure_debut_panne	Heure debut de la panne	Heure	4
Date_fin_panne	Date fin de la panne	Date	8
Heure_fin_panne	Heure fin de la panne	Heure	4

**Table Type panne**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_Type panne	Code du type de la panne	AN	10
Nom_Type panne	Nom du type de la panne	AN	30

**Table Type equip**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_Type equip	Code du type de l'équipement	AN	10
Nom_Type equip	Nom du type de l'équipement	AN	30

**Table equip defect**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code equip defect	Code de l'équipement défectueux	AN	10
Nom equip defect	Nom de l'équipement défectueux	AN	30
Date envoi	Date d'envoi de l'équipement	Date	8
Date reception	Date de réception	Date	8
Description	Description de l'équipement	A	10
Type échec	Type de l'échec	A	10
Remarque	Remarque sur l'équipement	A	20

**Table effectuee**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_ing	Code de l'ingénieur	N	10
Code_maint curative	Code maintenance curative	AN	10

**Table effectuee1**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_ing	Code de l'ingénieur	N	10
Code_maint curative ENV	Code maintenance curative environnement	AN	20

**Table réalise**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_ing	Code de l'ingénieur	N	10
Code_maint préven	Code maintenance préventive	AN	20

**Table réalise1**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_ing	Code de l'ingénieur	N	10
Code_work order	Code work order	AN	10

**Table réalise2**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_ing	Code de l'ingénieur	N	10
Code_maint préven ENV	Code maintenance préventive ENV	A N	20

**Table réalise4**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_ing	Code de l'ingénieur	AN	10
Code_maint préven	Code maintenance préventive	AN	20

**Table effectuee**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_ing	Code de l'ingénieur	AN	10
Code_maint curati	Code maintenance curative	A N	20

**Table maintient**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_piece	Code de la piece	AN	20
Code_maint preven	Code maintenance préventive	AN	20
remarque	Remarque	AN	30

**Table maintient2**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code equip	Code de l'équipement	AN	20
Code_maint preven	Code maintenance préventive	AN	20
Remarque2	remarque	AN	30

**Table maintient3**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_piece	Code de la piece	AN	20
Code_maint preven	Code maintenance préventive ENV	AN	20
Remarque3	Remarque	AN	30

**Table maintient4**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code equip	Code de l'équipement	AN	20
Code_maint preven ENV	Code maintenance préventive ENV	AN	20
remarque4	Remarque	AN	30

**Table possède**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_type panne	Code du type de la panne	AN	10
Code_maint curative	Code maintenance curative	AN	20

**Table possède1**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_type panne	Code du type de la panne	AN	10
Code_maint curative ENV	Code maintenance curative environnement	AN	20

**Table subit**

Attribut	Désignation	Type	Taille
Code_boutique	Code de la boutique	AN	10
Code_panne	Code de la panne	AN	20

**La codification :**

**définition :**

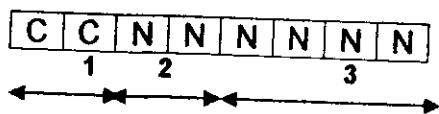
Un code est un symbole très bref. Il permet d'identifier une information manipulée dans le système, sous une forme conventionnelle.

Les principales caractéristiques d'une bonne codification sont :

- Unicité : un code ne doit couvrir qu'une seule réalité.
- Extensibilité : possibilité d'évolution.
- Explicitation : clarté et facilité à la compréhension.
- Identification : déclare une identité.

**Codification existante :**

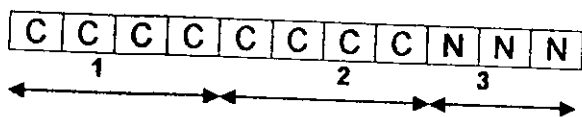
**Code site**



1. Wilaya
2. indicateur
3. numéro séquentiel

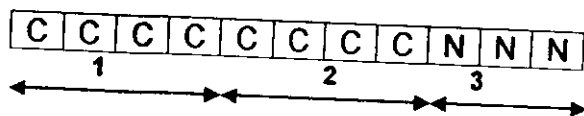
**Codification proposé:**

**Code Equipement**



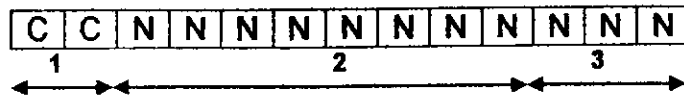
1. type équipement
2. nom fabricant
3. numéro séquentiel

**Code pièce**



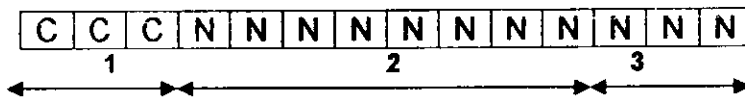
1. type équipement
2. type pièce
3. numéro séquentiel

**Code maintenance hors environnement**



1. type maintenance
2. date début
3. numéro séquentiel

**Code maintenance environnement**

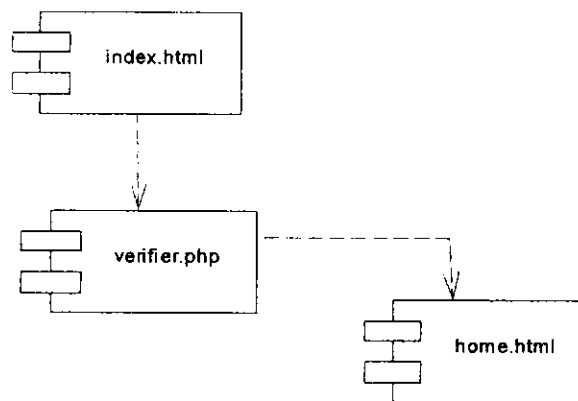


1. type maintenance
2. date début
3. numéro séquentiel

## VIII. Implémentation

### 1. Diagramme de composants :

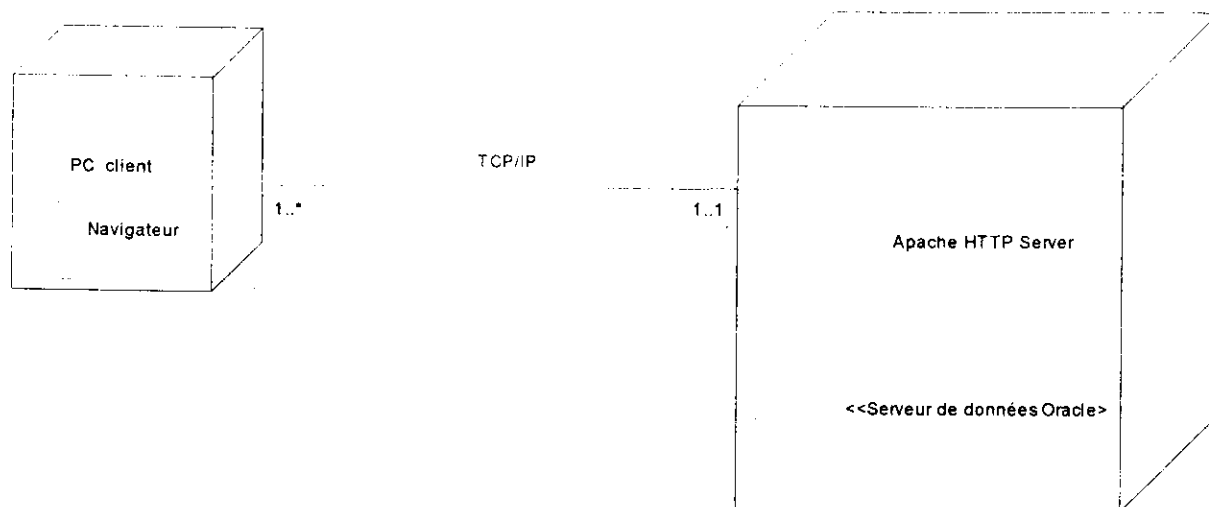
Le diagramme de composants décrit les composants et leurs dépendances dans l'environnement de réalisation. C'est une vue statique de l'implémentation du système qui montre le choix de réalisation. Un composant est un élément physique qui représente une partie implémentée du système.[1]







**2. Diagramme de Déploiement :** Le diagramme de déploiement montre la disposition physique des différents matériels – les nœuds- qui rentrent dans la composition du système.[2]



**Figure3.95 :** Diagramme de déploiement.

### Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté les diagrammes UML, que nous avons utilisés lors de la conception du système. Puis après avoir identifié, progressivement, toutes les classes du domaine nous avons fait le passage, inévitable, vers le modèle relationnel.

**Chapitre 4**

**Etude de l'implémentation**

## Environnement de déploiement :

### I. Introduction :

Dans ce chapitre nous allons décrire notre application en détail en présentant les langages de programmation que nous avons utilisés, dans le but de développer une application qui répond aux besoins de l'utilisateur et qui respecte les objectifs fixés.

### II. Présentation de PHP :

Le langage PHP (venant de l'acronyme récursif *PHP: Hypertext Preprocessor*), est principalement un **langage de programmation web côté serveur** ce qui veut dire que c'est le **serveur** (la machine qui héberge le site web en question) qui va interpréter le code PHP et générer du code qui pourra être interprété par un logiciel. Le plus souvent, le code généré est le **HTML** afin d'être lu par un **navigateur** mais il peut être utilisé pour d'autres langages ou formats tels que **WML, GIF, PDF, SVG**, etc.

Il a été conçu pour permettre la création d'applications dynamiques, le plus souvent dédiées au **web**. PHP peut être installé sur les principaux **serveurs web** du marché, les plus répandus étant **IIS** et **Apache**. Ce couplage permet de récupérer des informations issues d'une base de données, d'un **système de fichiers** (contenu de fichiers et de l'arborescence) ou plus simplement des données envoyées par le **navigateur** afin d'être interprétées ou stockées pour une utilisation ultérieure.

#### ○ **WEB** :

Le web consiste en une vaste source d'informations en ligne accessible par les utilisateurs à l'aide d'un programme d'application interactif nommé navigateur ou browser. Le protocole le plus utilisé pour ce type de communication est le protocole http.

#### ○ **Navigateur** :

Un navigateur est un programme interactif qui permet à l'utilisateur de visualiser de l'information à partir du web, cette information contient les éléments qui peuvent être sélectionnés, afin d'obtenir plus d'informations.

#### ○ **Protocole http** :

Le protocole http est un protocole de niveau application qui définit un certain nombre de requêtes que des clients peuvent produire. Http définit donc un mode simple de conversion selon le modèle requête-réponse.

#### ○ **Page Web dynamique** :

Un document web dynamique est généré par un serveur web chaque fois qu'un navigateur en fait la requête. Lorsqu'il reçoit une requête, le serveur exécute un programme d'application qui génère le document, puis envoie le résultat de ce programme en réponse au navigateur qui a émis la requête. Comme outils logiciels, nous avons Apache et PHP.

- **Apache**

Est un serveur HTTP produit par la Apache Software Foundation. C'est le serveur HTTP le plus populaire du Web. C'est un logiciel libre avec un type spécifique de licence, nommée licence Apache.

Apache est conçu pour supporter de nombreux modules lui donnant des fonctionnalités supplémentaires : interprétation du langage Perl, PHP .... etc.

- **HTML :**

Le HTML (« HyperText Mark-Up Language ») est un langage dit de « marquage » (de « structuration » ou de « balisage ») dont le rôle est de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage.

Les balises permettent d'indiquer la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents.

Le langage HTML permet notamment la lecture de document sur Internet à partir de machines différentes, grâce au protocole HTTP, permettant d'accéder via le réseau à des documents repérés par une adresse unique, appelée URL.

HTML est un langage interprété par le navigateur et non pas par le serveur

- **JAVASCRIPT**

Java script est un langage de script, développé à l'origine par Netscape, et qui est destiné à s'intégrer dans les pages balisées HTML. La syntaxe de Java script est basée sur celle de Java et du C. Ce langage est un langage de programmation qui permet d'apporter des améliorations au langage HTML en permettant d'exécuter des commandes du côté client, c'est-à-dire au niveau du navigateur et non du serveur web.

### **II.1. Collaboration entre PHP et Apache :**

PHP est un langage de script. Il permet, de décrire dans une page web, un affichage dynamique d'informations, c'est-à-dire que le texte affiché peut dépendre des variables. Nous avons par exemple la possibilité d'afficher dans une page renvoyée au navigateur, la date du jour.

Les instructions PHP sont généralement contenues dans des fichiers d'extension PHP. Ces fichiers peuvent contenir du HTML, entremêlé avec le code PHP. Quand un navigateur demande un tel fichier, le serveur apache exécute les instructions

PHP, qui produisent une page HTML. Une fois la page HTML générée, le serveur la renvoie au navigateur, qui ne traite qu'une page HTML. [4]

## II.2. Atouts de PHP :

- PHP est un langage de scripts. Il est interprété, par conséquent il ne nécessite pas d'être compilé pour obtenir un projet.
- PHP est un module supporté Par le serveur web Apache, le plus répandu dans le monde (plus de 70% des serveurs web), il est donc développé pour être facilement utilisable via ce serveur (Il fonctionne évidemment avec d'autres serveurs web comme IPlanet, IIS...).
- PHP permet d'exploiter facilement de très nombreuses bases de données comme Oracle, MySQL, dB, Sybase, MSQL...
- PHP reconnaît l'essentiel des protocoles et formats disponibles sur Internet et intranet : TCP, HTTP, SMTP, LDAP, IMAP, POP, SSI, Soap, XML, PDF...
- PHP est multi plates-formes : Windows, UNIX, LINUX et MAC OS.

Au niveau du développement :

- Le code PHP est fortement inspiré du C et de Perl, ce qui en facilite l'apprentissage.
- Un des gros avantages de PHP sur d'autres langages comme PERL est l'intégration dans la même page du code HTML « brut » et du code PHP.
- Vu le fonctionnement de l'architecture web avec un interpréteur PHP, le code n'est jamais visible par l'internaute même lorsqu'il choisit d'afficher la source vu que le rendu est toujours en HTML. Ce qui sécurise vos scripts et vos sources de programmes.
- Grâce à de nombreuses extensions dynamiques, PHP peut générer des fichiers PDF, générer des images et graphiques à la volée, ou encore générer des animations flash.

➤ Nous avons installé pour **le déploiement de notre application** le package **EASY PHP** dans sa version 1.8.

EasyPHP est un WAMP, une plateforme de développement Web, permettant de faire fonctionner localement (sans se connecter à un serveur externe) des scripts PHP. EasyPHP n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant deux serveurs (un serveur web Apache et un serveur de bases de données MySQL), un interpréteur de script (PHP), ainsi qu'une administration SQL PhpMyAdmin. Il dispose d'une interface d'administration permettant de gérer les

alias (dossiers virtuels disponibles sous Apache), et le démarrage/arrêt des serveurs. Il permet donc d'installer en une seule fois tout le nécessaire au développement local du PHP. Par défaut le serveur Apache crée un nom de domaine virtuel (car local) `http://127.0.0.1` ou `http://localhost`. Ainsi, quand on choisit "Web local" dans le menu d'EasyPHP, le navigateur s'ouvre sur cette URL et affiche la page `index.php` de ce site qui correspond en fait au contenu du dossier `www` d'EasyPHP.

EasyPHP peut être utilisé comme application portable, c'est-à-dire lancé sur une clé USB.

**Remarque :** WAMP est un acronyme informatique signifiant :

- « Windows »
- « Apache »
- « MySQL »
- « PHP » à l'origine, puis « Perl », ou « Python ».

### III. SGBD : nous avons utilisé comme SGBD **ORACLE 9i** :

Oracle est un SGBD (système de gestion de bases de données) édité par la société du même nom (oracle corporation), leader mondial des bases de données. Oracle est écrit en langage C et est disponible sur de nombreuses plates-formes matérielles (plus d'une centaine) dont :

- AIX (IBM)
- Solaris (Sun)
- HP-UX (Hewlett Packard)
- Windows NT (Microsoft). Oracle depuis la version 8.0.5 est disponible sous Linux.

#### III. 1 Les fonctionnalités d'Oracle : Oracle est un SGBD permettant d'assurer :

- La définition et la manipulation des données
- La cohérence des données
- La confidentialité des données

- L'intégrité des données
- La sauvegarde et la restauration des données
- La gestion des accès concurrents

### III. 2 OCI8 :

- Oracle call interface (OCI) est une API qui permet aux applications supportant les conventions d'appel au langage C ou C++ d'interagir avec un ou plusieurs serveurs de bases de données Oracle y compris l'exécution d'instruction SQL et la manipulation d'objets.
- Pour accéder à une base de données Oracle, il y a en PHP les OCI (Oracle Call Interface) des fonctions permettant un accès direct à l'Oracle Call Interface. [5]

Nous avons introduit dans notre application les fonctionnalités d'agrégations pour les statistiques

### III. 3 Les fonctionnalités d'agrégations :

Oracle 9i offre de nombreuses fonctionnalités qui peuvent être exploitées à des fins d'analyse de données, l'agrégation ou synthèse de données joue un rôle très important dans la conception des **statistiques** pour une base de données. Elles permettent notamment d'améliorer les performances de la plupart de ces systèmes. Oracle 9i est qualifié de « moteur de synthèse avec ses vues matérialisées et fonctions d'agrégation qui permettent de créer des agrégations logiques et physiques de données ».

#### III. 3.1 Objectifs des agrégations :

Optimisation des performances du plus grand nombre de catégories de requêtes utilisateur possible.

Etre totalement transparent vis-à-vis du requêteur et du concepteur d'application. (Une requête SQL ne doit jamais référencer un agrégat).

Profiter à tous les utilisateurs.

#### Quelques inconvénients de leur utilisation :

Nécessite des besoins de stockage raisonnable.

Avoir un impact minimum sur leurs reconstructions.



Doivent être évolutifs et facile à maintenir.

### III. 3. 2 Principes des agrégations :

Oracle a muni son SGBD d'un navigateur d'agrégat qui à la fonctionnalité d'optimiser et de réécrire la requête en fonction des agrégats définis.

Les composants d'agrégation d'Oracle sont :

- Les vues matérialisées :

Une vue matérialisée (VM) est un moyen simple de créer une vue physique d'une table. Comme son nom l'indique et à la différence d'une vue standard, les données sont dupliquées. On l'utilise à des fins d'optimisation de performance, lorsque le select associé est particulièrement complexe ou lourd, ou pour faire des répliquions de table. [1]

Les vues matérialisées ne constituent pas une nouveauté dans le monde des bases de données. Elles existent depuis des années dans les systèmes de gestion de base de données (SGBD), notamment dans les systèmes Oracle et DB2 d'IBM. [2]

Les vues matérialisées peuvent porter sur des tables, mais aussi sur des vues...ou des vues matérialisées.

La 'fraîcheur' des données de la vue matérialisée dépend des options choisies. Le décalage entre les données de la table maîtresse et la vue matérialisée peut être nul (rafraîchissement synchrone) ou d'une durée planifiée : heure, jour, etc. Suivant le contexte il existe différents types de vue matérialisée possibles : sur clé primaire, rowid, et plus ou moins complexes : avec fonctions agrégées, sous requêtes, jointures, etc.

Les vues matérialisées peuvent donc servir à résumer, à précalculer, répliquer et distribuer des données.\*

- Les fonctions d'agrégat et d'analyse d'Oracle9i :

Oracle9i offre de nombreuses fonctionnalités puissantes qui facilitent la mise en œuvre et la gestion. Parmi lesquelles on trouve les vues matérialisées que nous venons d'aborder. Il supporte aussi des fonctions SQL d'analyse et d'agrégation.

Les fonctions d'agrégation accomplissent un calcul sur plusieurs valeurs et retournent un résultat.

Les calculs effectués par ces fonctions consistent à faire sur une colonne, la somme, la moyenne des valeurs, le décompte des enregistrements ou encore l'extraction de la valeur minimum ou maximum.[

Avec oracle9i, nous pouvons créer des requêtes SQL qui exécutent des opérations semblables à celles que supporte la clause **GROUP BY** d'une instruction **SELECT**, mais dont la puissance peut être multipliée par dix, grâce notamment aux fonctions **ROLLUP** et **CUBE**.

Les extensions CUBE, ROLLUP permettent de spécifier exactement les groupes d'intérêt dans la clause GROUP BY. Ceci permet des analyses croisées efficaces sur de multiples dimensions.

- Fonction ROLLUP:

ROLLUP permet le calcul des différents niveaux de sous totaux à travers un groupe Spécifique, de dimensions. Il calcule également un grand total. ROLLUP est très Efficace et ne surcharge que très peu la requête.

ROLLUP fonctionne de la manière suivante: il crée des sous totaux qui vont du niveau le plus détaillé jusqu'au grand total, suivant une liste de groupe spécifié dans la clause ROLLUP. Celles-ci définissent l'ordre de groupage des colonnes.

- Fonction CUBE :

L'extension CUBE utilise un lot spécifique de groupage de colonnes et crée des Sous totaux pour TOUTES les combinaisons possibles.

En terme d'analyse multidimensionnelle, CUBE génère tous les sous totaux qui peuvent être calculés pour les données d'un cube avec ces dimensions ,Par exemple, l'expression CUBE(année,région,département), donnera un résultat incluant toutes les valeurs Qui seraient générées par ROLLUP, avec en plus d'autres combinaisons .

## **IV. Dreamweaver :**

### **IV.1. Présentation de Dreamweaver :**

Macromedia Dreamweaver est un éditeur HTML professionnel destiné à la conception, au codage et au développement de sites, de pages et d'application web. Dans dreamweaver nous pouvons contrôler manuellement le codage HTML ou travailler dans un environnement d'édition visuel.

Ce logiciel est très performant et très rapide pour la création de pages web. La création de la page se fait simplement et rapidement. De plus il possède un organigramme et un gestionnaire de fichier intégré qui permet une gestion très facile de son site.

Dreamweaver nous permet de créer des sites et des applications conformes à nos objectifs, en travaillant directement dans le code, dans la mise en page, ou dans une combinaison des deux, mais aussi avec la technologie serveur de notre choix. Dreamweaver MX2004 nous donne plus de choix et nous aide à atteindre nos objectifs de développement des sites et d'applications web.

### **IV. 2 Les avantages et inconvénient de Dreamweaver**

- Les Avantages de Dreamweaver :

- Compatibilité avec tout type de scripts.
- Possibilité de taper tout de même en HTML.
- Rapidité.
- Fonction Site Map (plan du site).
- Prise en main rapide.
- Facilité de création des calques.

- Les Inconvénients de Dreamweaver :

Certaines fonctions sont difficiles à trouver.

## **V. Architecture système :**

Il existe de nombreuses architectures possibles pour les applications d'entreprise.

### **V.1. Architecture à deux niveaux (client/serveur) :**

Pour simplifier, on peut dire que, dans ce type d'architecture, les traitements sont sur le client et la base de données est sur le serveur, le plus gros problème est celui de la maintenance c'est-à-dire que la moindre modification oblige à mettre à niveau chaque poste client. De plus les performances de l'application sont pour

beaucoup en fonction des ressources des clients « liés à la machine des clients ».

- Ce qui concerne notre application est d'une architecture 3 tiers :

**V.2. Les architectures 3 tiers :**

L'architecture trois-tiers classique actuelle (à base des technologies de serveurs web et d'interfaces CGI pour les traitements) se révèle éminemment plus portable et maintenable que le client-serveur, elle fonctionne sur plusieurs types de plates-formes et permet l'équilibrage de charge des requêtes clientes vers des serveurs multiples.

Elle applique les principes suivants :

- La présentation est toujours prise en charge par le poste client.
- La logique applicative est prise en charge par un serveur intermédiaire.
- Les données sont toujours gérées de façon centralisée.

Le schéma suivant résume la structure générique d'une architecture 3\_tiers :

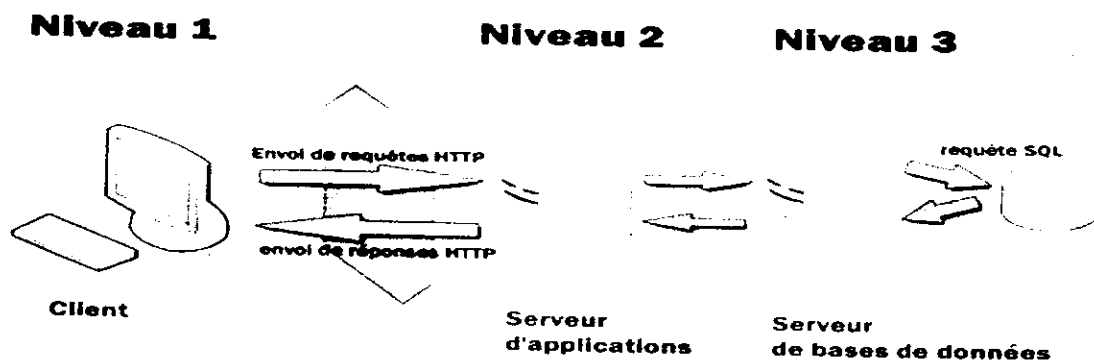


Figure4.1 : Architecture trois tiers

**V. 2.2 Avantage :**

- La manipulation des données est indépendante du support physique de stockage.

- La maintenance des traitements est facilitée.
- La vision des traitements depuis la couche présentation est amplement simplifiée.
- Le portage d'un environnement graphique à un autre est très facile.
- Le travail en équipe optimisé.

## VI. Présentation de l'application :

La figure 4.2 représente la page d'accueil de notre système « index.html ». En accédant à celle-ci, il sera demandé à l'utilisateur de saisir son nom et son mot de passe.

Après authentification, l'utilisateur sera orienté directement vers son espace de travail.

En plus du contrôle de l'identité, la phase authentification permet d'accéder au menu de l'espace de travail. Cette phase ouvre une session tout au long de la navigation des pages web.

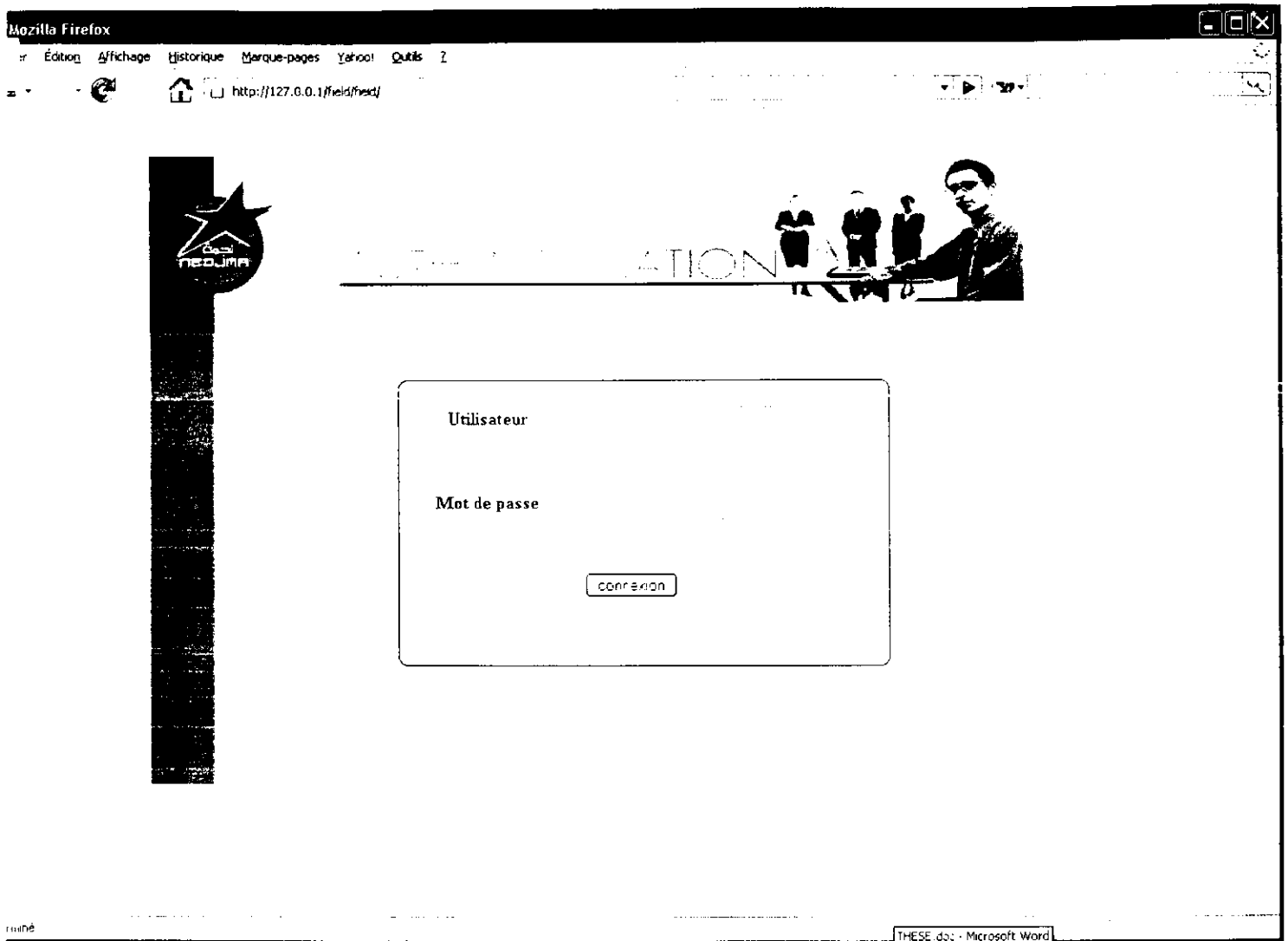


Figure4.2 : page d'authentification

L'espace de travail d'un utilisateur de l'application, consiste à une page HTML nommée « home.html »

Elle contient un menu principal muni de sous menu comme ajouter site, modifier site, afficher site, ajouter équipement, ajouter panne, statistiques....

La figure4.3 montre l'espace de travail de l'utilisateur du système

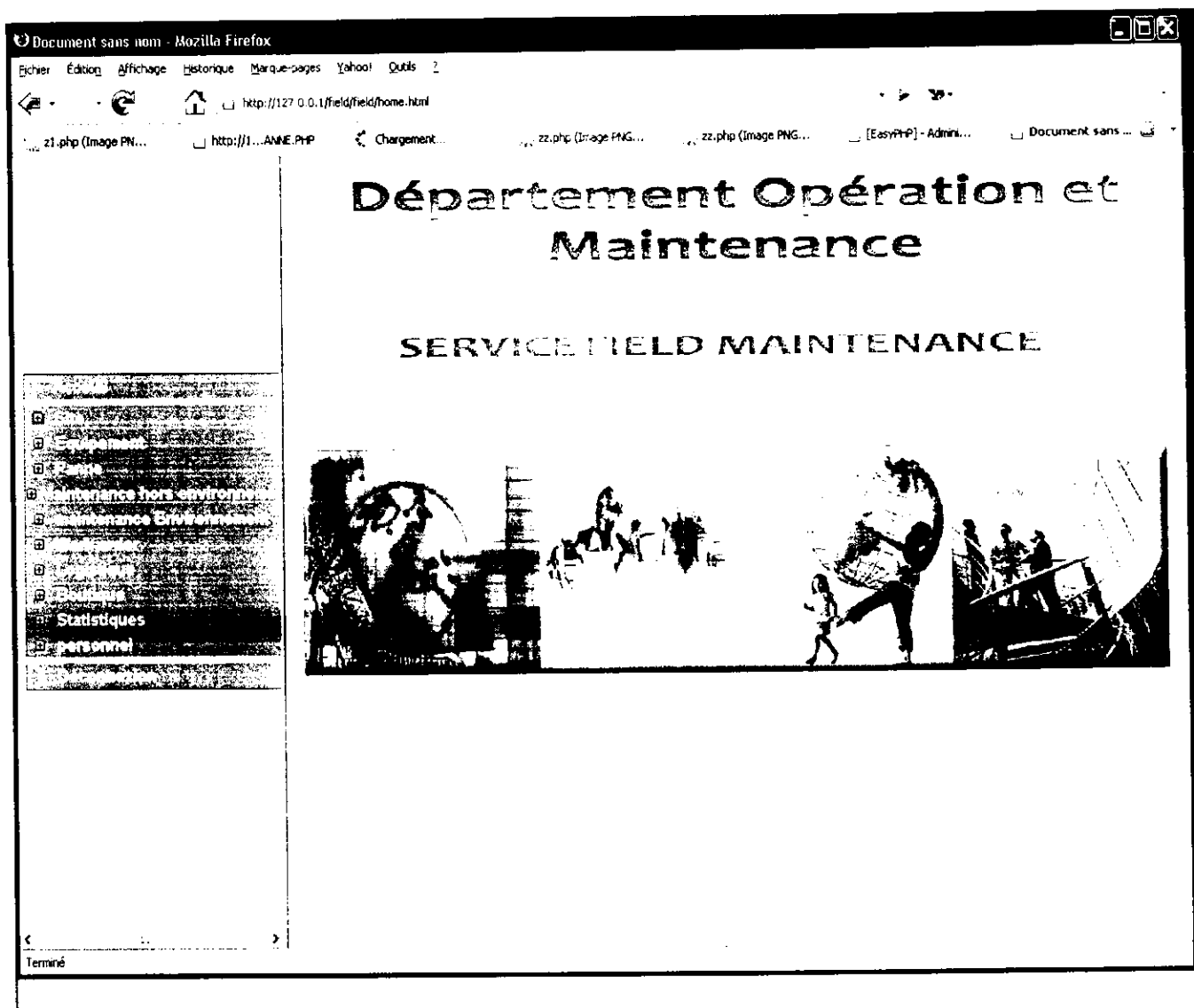


Figure4.3 : page d'accueil

La figure4.4 représente la page qui permet à l'utilisateur de l'application quel type de site, il souhaite ajouter.

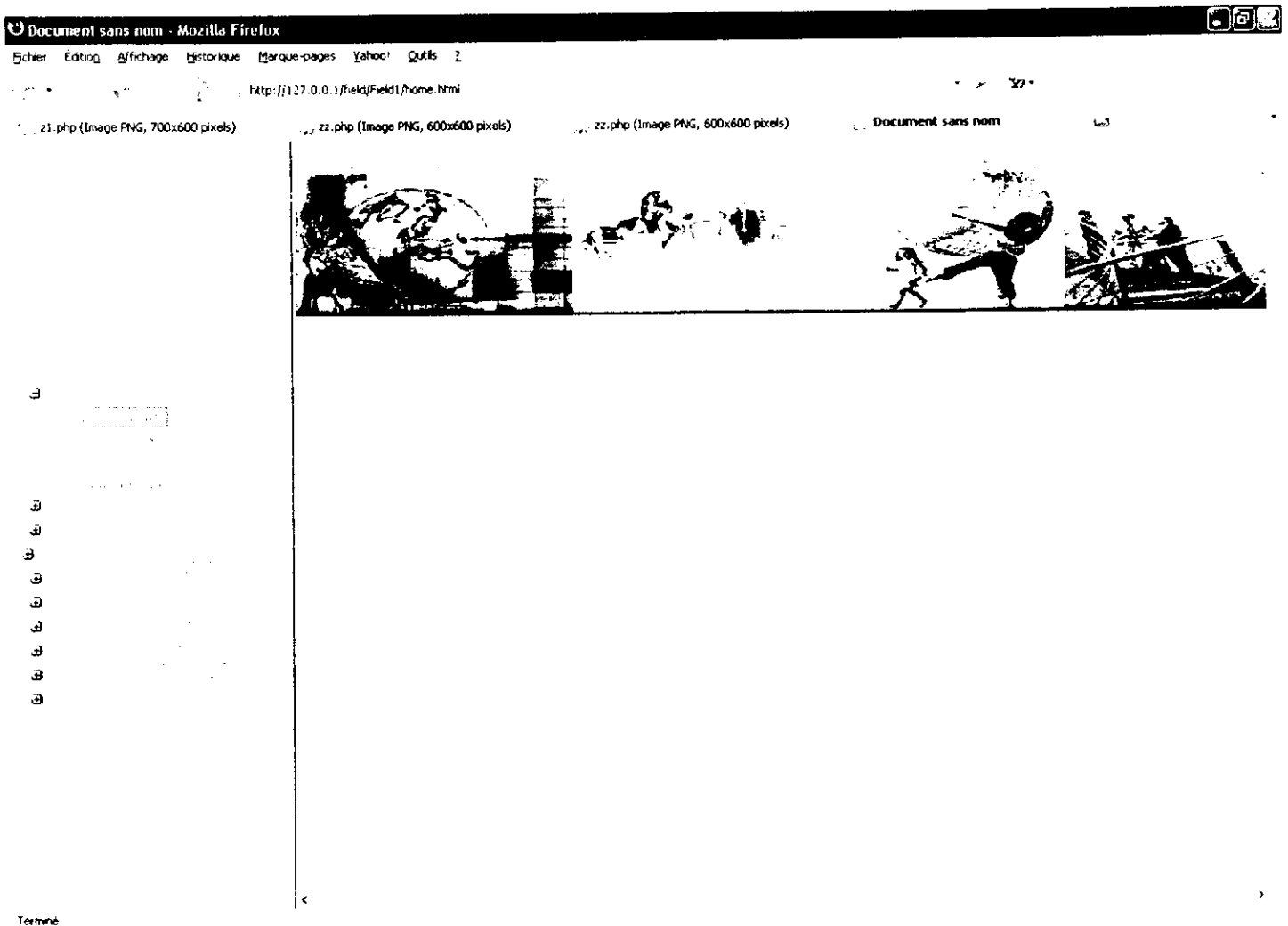


Figure4.4 : page « choix d'un site pour l'ajouter »



Après sélection de type du site, la figure 4.5 « ajouter site Bsc » montre les différents champs a saisir concernant un site (Bsc dans la figure 4.5 ).

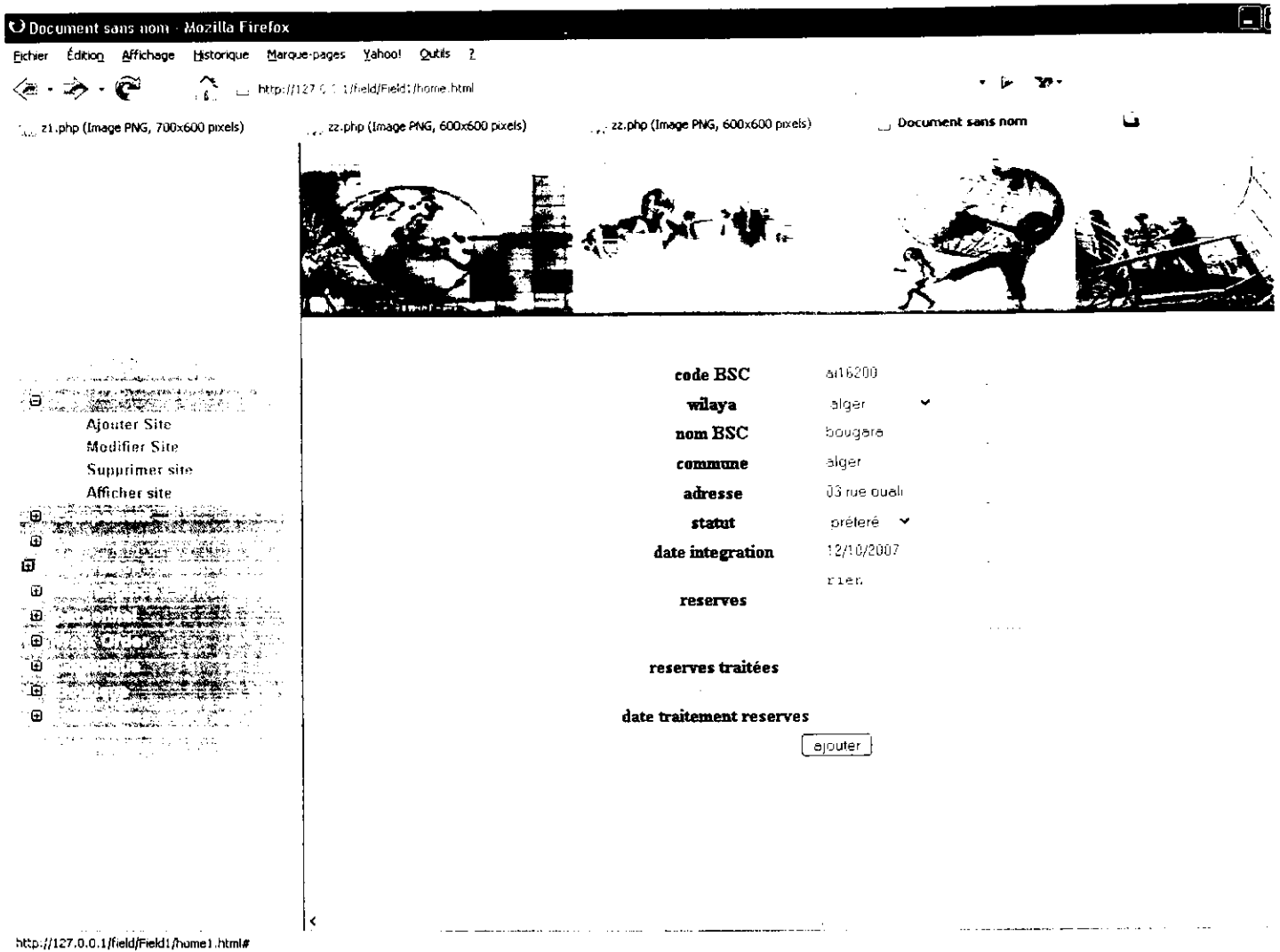


Figure4.5 : page « ajouter site

Une fois les données du site sont saisies, la figure 4.6 « page validation ajout site » montre le page qui permet la validation

Document sans nom - Mozilla Firefox

Echier Edition Affichage Historique Marque-pages Yahoo! Outils ?

http://127.0.0.1/field/Field1/home.html

z1.php (Image PNG, 700x600 pixels) z2.php (Image PNG, 600x600 pixels) z3.php (Image PNG, 600x600 pixels) Document sans nom

Accueil

Site

- Ajouter Site
- Modifier Site
- Supprimer site
- Afficher site

Equipement

Panne

Maintenance Hors environnement

Maintenance Environnement

personnel

Work Order

Logistique

Boutique

Statistiques

Deconnexion

### Nouveau Site

Code Site bsc	al16200
Wilaya	alger
nom site bsc	bougara
Commune	alger
adresse site bsc	03 rue ouali
statut	préfééré
date integration	12/10/2007
réserves transférées	rien
réserves transférées	
date traitement des reserves	

valider

Terminé

Figure4.6 : page « validation d'ajout du site »

Pour procéder a remplir les champs d'une maintenance curative une page nommée « choix panne » s'affiche qui permet a l'utilisateur de l'application de saisir quel panne une maintenance curative a été effectuée

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a web application. The browser's address bar shows the URL `http://127.0.0.1/field/Field1/home.html`. The page features a navigation sidebar on the left with categories like 'Accueil', 'Site', 'Equipement', 'Panne', and 'Maintenance Hors environnement'. The main content area displays a 'code panne' dropdown menu with an 'ok' button. Below this is a table listing maintenance records with columns for code, BTS, dates, times, alarm type, and problem description.

code Panne	code BTS	date debut Panne	heure debut Panne	date fin Panne	heure fin Panne	Alarme	Probleme
pa22	bts1	01/01/07	01:32	01/01/07	01:01	mains failure	ENVIRONEMENT DIVERS
pa24	bts2	01/01/07	01:50	01/01/07	01:01	ABL	soft
pa41	bts1	01/01/07	02:02	01/01/07	11:11	mains failure	transmission
pa44	bts1	01/01/07	05:14	01/01/07	04:55	mains failure	ENVIRONEMENT DIVERS
pa42	bts1	01/01/07	12:12	01/01/07	11:11	mains failure	ENVIRONEMENT DIVERS
pa43	bts1	01/01/07	08:30	01/01/07	08:20	mains failure	transmission
pa45	bts1	01/01/07	23:50	01/01/07	23:15	ABL	SONELGAZ/GE
pa23	bts1	02/02/07	02:30	02/02/07	02:02	fonctionality lost	ENVIRONEMENT DIVERS
pa50	bts1	02/02/07	11:50	02/02/07	11:12	mains failure	transmission
pa51	bts1	02/02/07	13:00	02/02/07	12:12	mains failure	SONELGAZ/GE
pa49	bts1	02/02/07	19:50	02/02/07	19:19	mains failure	transmission

Figure4.6 : page « choix panne »

Une fois la panne sélectionnée la figure4.7 « ajout maintenance curative » s'affiche qui permet de saisir les différentes informations concernant la maintenance curative.

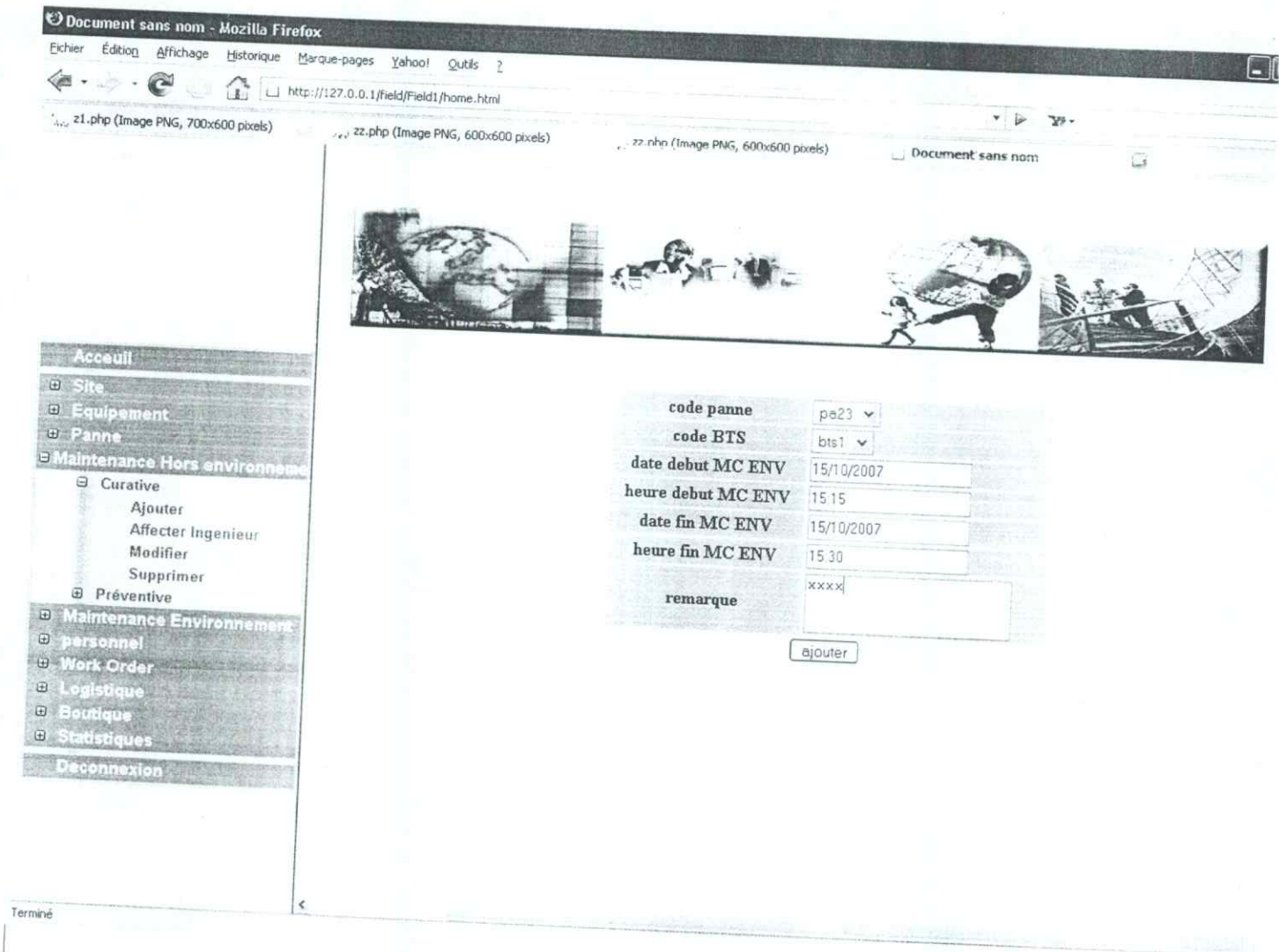


Figure4.7 : « ajout maintenance curative ».



Après avoir saisi et validé les informations liées à la maintenance curative, l'utilisateur aura le choix de saisir les équipements liés au site déjà choisis dans maintenance curative (figure 4.8 « choix équipement liée a la maintenance », afin de préciser sur quel équipement la maintenance a été effectuée.

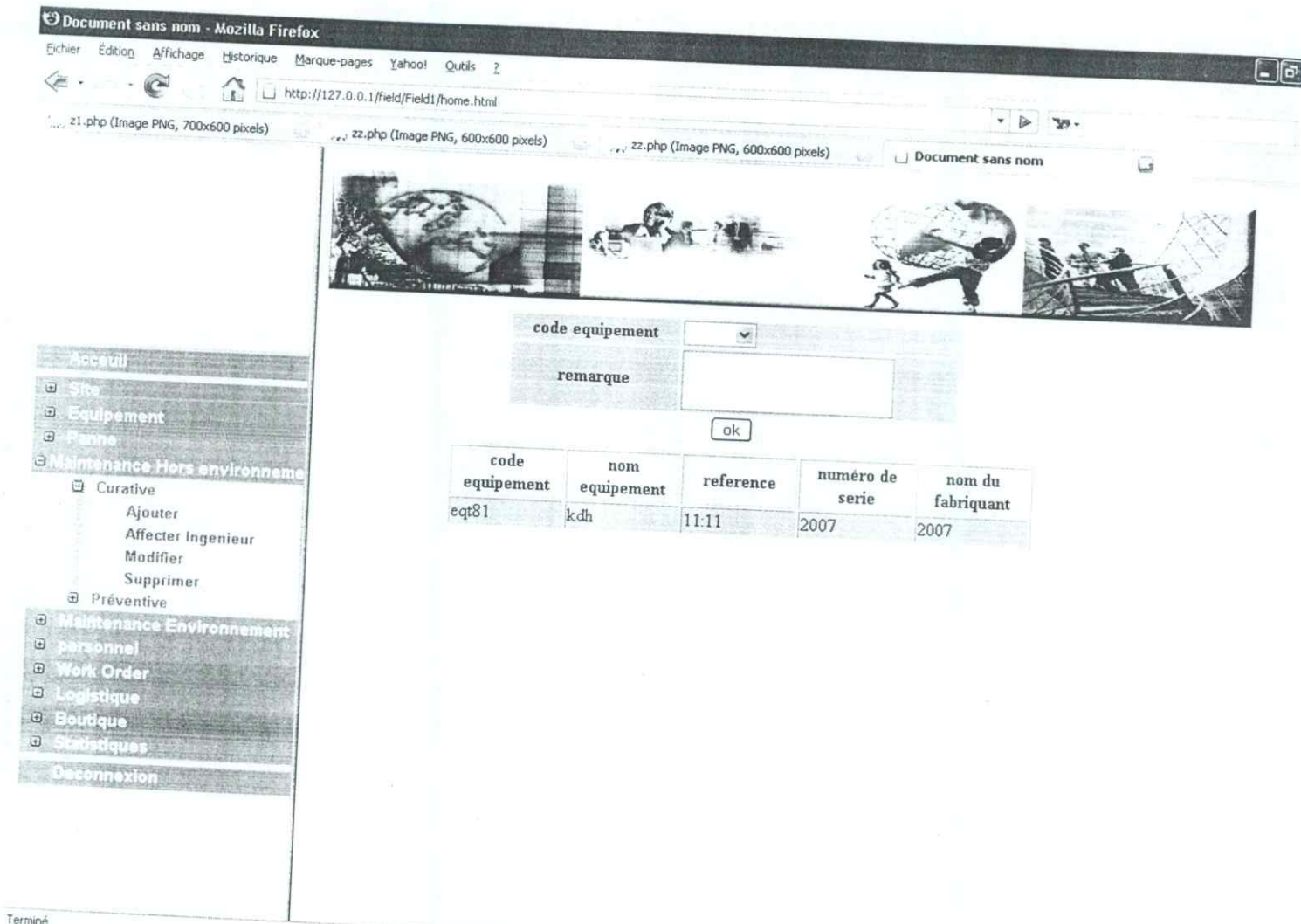


Figure 4.8 : « choix équipement liée a la maintenance »

Si l'utilisateur de l'application veut consulter les nombres de pannes par date alors il aura face a des statistique en graphe et en tableau

Les figures suivantes montrent les différents pages des statistiques

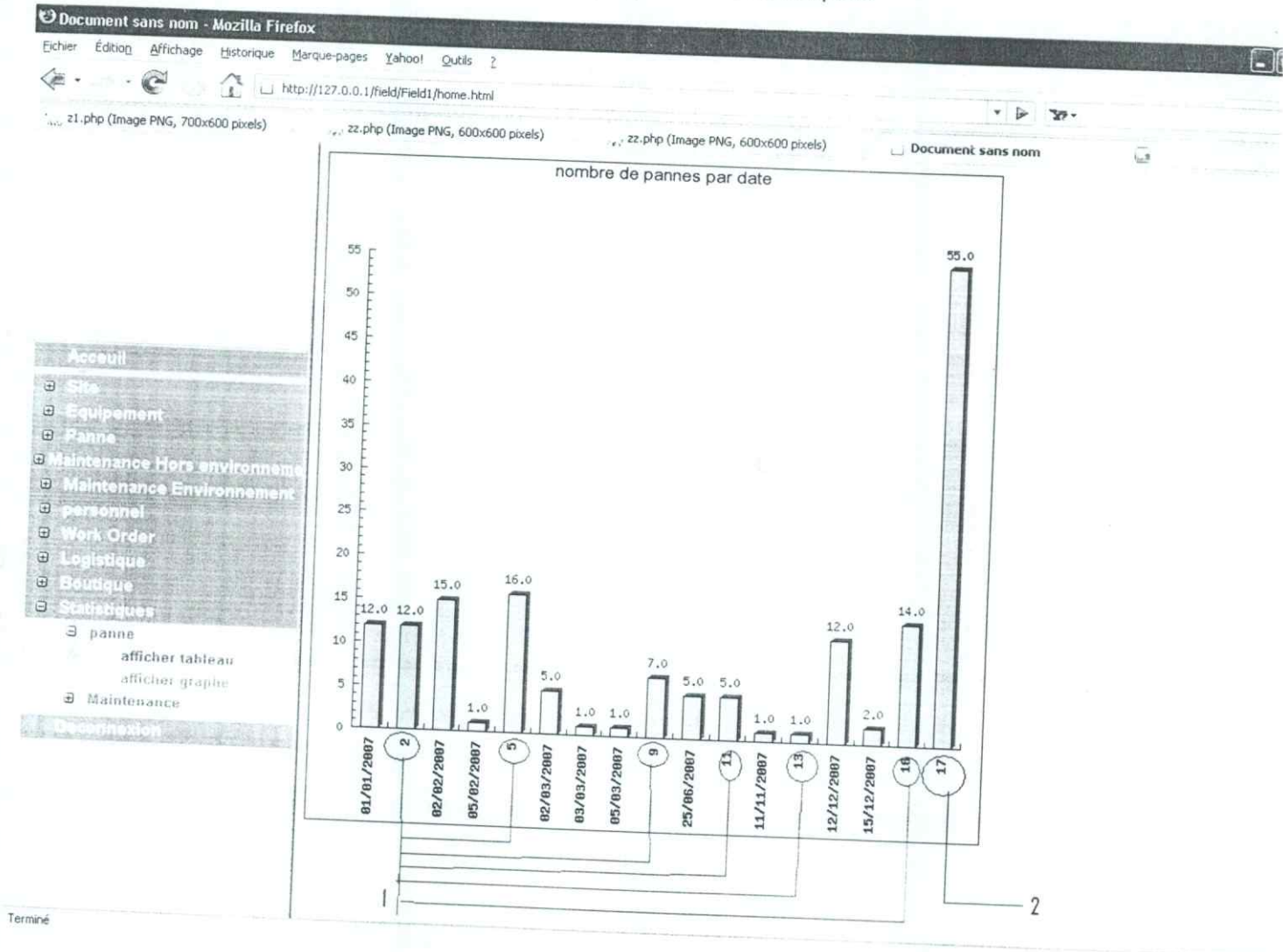


Figure4.9 « statistiques nombre de pannes par dates (graphe) »

**Remarque :** dans la figure précédente

Le 1 : montre la somme totale de nombre de pannes de chaque mois.

Et le 2 : montre la somme totale de nombre de pannes de tous les mois .

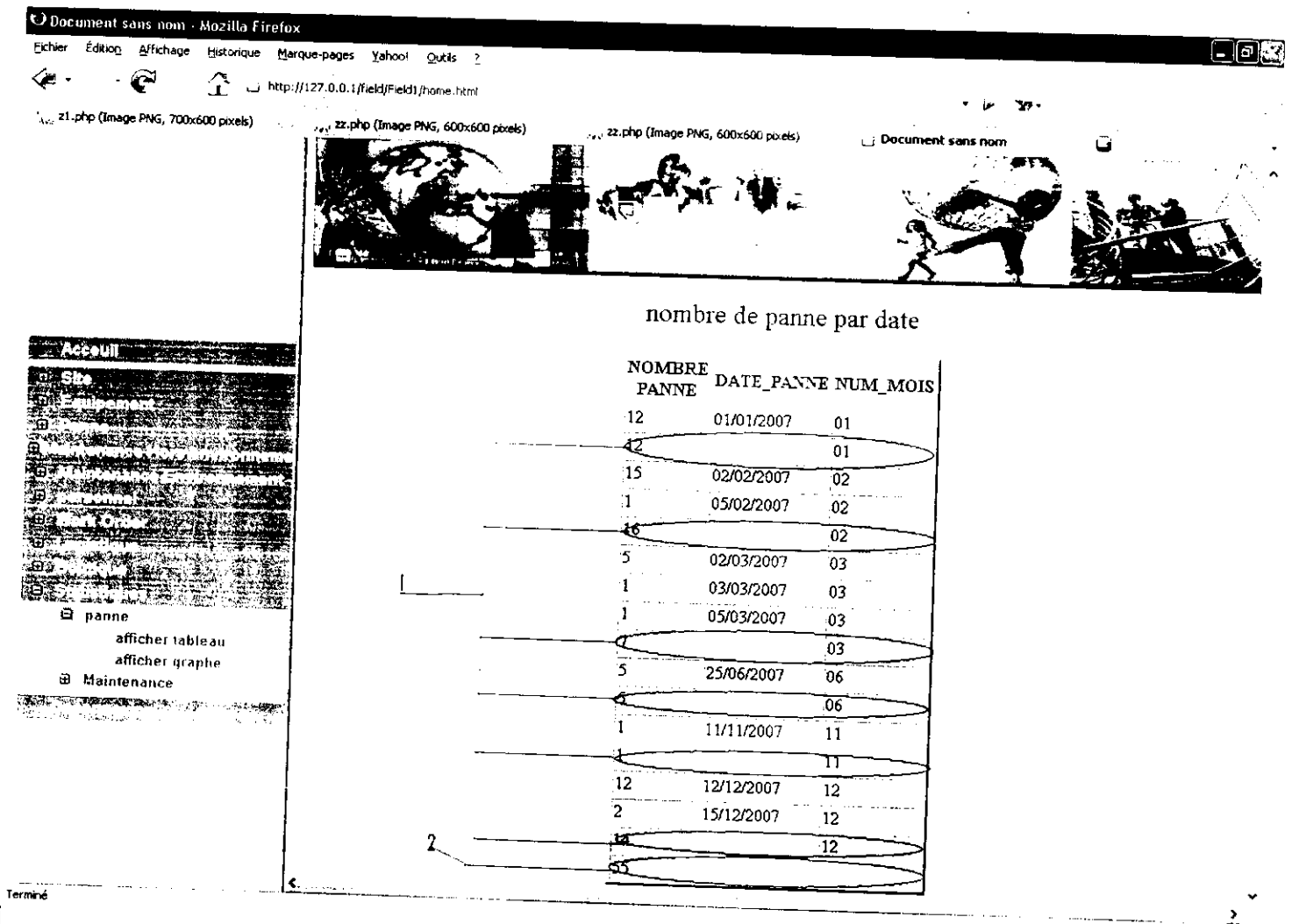


Figure4.10 « statistiques nombre de pannes par dates (tableau) »

**Remarque :** dans la figure précédente

Le 1 : montre la somme totale de nombre de pannes de chaque mois.

Et le 2 : montre la somme totale de nombre de pannes de tous les mois.

### Conclusion Générale :

L'objet de notre projet a porté sur la conception et la réalisation d'une base de données dotée de statistiques pour le service Field Maintenance de Wataniya Telecom Algérie.

Nous avons développé une étude conceptuelle avec UML qui, se base sur le principe orienté objet.

La base de données a été réalisée sous forme d'un site web avec PHP sous un serveur Apache permettant l'accès à la base de données Oracle.

Grace a ce projet, nous avons eu l'occasion, pour la première fois d'exploiter les connaissances acquises durant nos années d'étude, dans un cadre professionnel reflétant le monde réel du travail.

Notre souhait est que cette application puisse répondre aux attentes de notre produit au sein de Wataniya Telecom Algérie.




# Glossaire

---

- Acteur** 1) classe de personnes du système qui interagissent avec un système.  
2) objet toujours à l'origine d'une interaction.
- Analyse** détermination de quoi et du quoi faire d'une application.
- Analyse des besoins** détermination des besoins des utilisateurs.
- Analyse du domaine** partie de l'analyse qui se concentre sur l'environnement de l'application.
- Application** système logiciel élaboré dans un but précis.
- Architecture** Art de construire, en informatique, art de construire les logiciels.
- Automate** forme de représentation abstraite du comportement.
- Cas d'utilisation** Technique d'élaboration des besoins fonctionnels, selon le point de vue d'une catégorie d'utilisateurs.
- Classe** Description abstraite d'un ensemble d'objets, réalisation d'un type.
- Client** Objet à l'origine d'une requête.
- Collaboration** 1) se dit d'une interaction entre objets réalisés dans le but de satisfaire un besoin de l'utilisateur.  
2) Élément structurant d'UML pour la description du contexte d'une interaction.
- Composant** Élément physique constitutif d'une application représenté principalement dans la vue de réalisation.
- Conception** Détermination du comment d'une application.
- Déploiement** phase de la vue de l'encadrement qui comprend la transition de l'application dans son environnement.
- Diagramme** Représentation graphique d'éléments de modélisation.
- Field** champs.
- Nœud** Dispositif matériel susceptible d'exécuter un programme.
- Paquetage** Élément d'organisation des modèles.
- Scénario** Interaction simple entre objets.
- Serveur** Objet qui n'est jamais à l'origine d'une interaction.

## Bibliographie :



- [1] : (Remy Fannader , Herve Le Roux)  
« UML principe de modélisation »  
Edition Dunod (1999)
  - [2] : Pierre Alain Muller (2emeEdition)  
« Modelisation Objet avec UML ».  
Nathalie Garner Edition Eyrolles,2000.
  - [3] : Ivar Jackobson  
Grady Booch  
James Rumbaugh  
« Le processus Unifié de développement logiciels ».  
Edition Eyrolles, 2003.
  - [4]: (Edition Campus Press).  
Projet Developpeurs PHP ,2002.
  - [5] :Michael Abbey  
« Oracle9i notions fondamentales ».  
Edition Campus Press,2001.
- 
- <http://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/unifiedProcess/UP.pdf> ( reference pour UP)
  - <http://www.ensg.ign.fr> (référence pour débogueur du code JAVASCRIPT) .
  - [WWW.Oracle.com](http://WWW.Oracle.com)
  - [WWW.PHP.org](http://WWW.PHP.org)
  - <http://www.Developer.com>

**Résumé :**

Les systèmes d'informations sont au cœur de la création des valeurs au sein des entreprises. Dans ce contexte, wataniya, a initié un projet intitulé : « conception et réalisation d'un système d'information pour le service Field Maintenance ».

Notre travail consiste a créer une base de données pour le service Field Maintenance et représenter des statistiques sur quelques informations afin de suivre une meilleur organisation.

**Summary :**

The information systems are with the center of creation of the values within the companies. In this context, wataniya, initiated a project entitled: "design and realization of an information system for the service Field Maintenance". Our work consists has to create a data base for the service Field Maintenance and to represent statistics on some information in order to follow better an organization.

