

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

Université A/Mira de bejaia
Faculté de Technologie
Département Genie Electrique



Mémoire de fin de cycle
Présenté pour l'obtention du diplôme de master académique
en télécommunication.

Thème

Chaine de provisioning au sein d'un réseau de
télécommunication.

Presenté par : Chaaf Amir

Soutenu le 15 / 09 / 2016

Devant le jury composé de :

Dr Aloui Abdelouhab President.

Dr Amroune Kamal Examineur.

Pr Khireddine Abdelkrim Rapporteur.

2015/2016

Je remercie mon promoteur Monsieur Khireddine karim pour son encadrement.

Je remercie Monsieur **Mekideche Sidali** , Mon Co-promoteur au niveau de la société ERICSSON qui m'a accompagnés tout au long de ce stage et son apport précieux a l'acheminement de notre projet.

Mes remerciements s'adressent aussi à l'endroit d'honorables personnes d'Ericsson qui ont contribué à mon projet je cite toute l'équipe du CBIO team.

De même, nous remercions les membres du jury qui ont accepté d'évaluer mon travail.

Enfin, Mon humbles respects, considérations et toute ma reconnaissance à mes chers parents, qui nous ont mis sur la bonne voie de la réussite.

Je remercie énormément les personnes qui m'ont aidé directement ou indirectement.

Introduction Générale	1
------------------------------------	---

Chapitre I : Réseaux cellulaires

Introduction	5
I.1. Historique.....	6
I.2. Réseaux Mobiles.....	7
I.2.1. Première Génération	7
I.2.2. Deuxième Génération	7
I.2.3. Troisième Génération.....	13
I.2.4. Quatrième Génération	16
Conclusion.....	17

Chapitre II : Systèmes et approches IT

Introduction	19
II.1. Concept des Technologies de l'Information.....	19
II.2. Historique	19.
II.3. Nouvelles Technologies de l'Information	19
II.3.1. Concept de la Virtualisation	19
II.3.2. Cloud Computing.....	22
II.3.3. Centre de Données (Datacenter) et le Stockage.....	24
II.3.4. Business Intelligence	26
II.3.5. Big Data	28
Conclusion.....	30

Chapitre III : Charging and Billing in One

Introduction	32
III.1. Définition de la CBiO	32
III.2. Terminologie de CBiO	33
III.2.1. Post payés	33
III.2.2. Prépayés	33
III.2.3. Hybrides	33
III.2.4. CDRs (Call Data Record).....	33
III.3. Composants du CBiO.....	34
III.3.1. Business Support and Control System	34
III.3.2. Présentation en couches du CBiO.....	36
III.3.2.1. La couche de présentation.....	36
III.3.2.2. La couche business logique.....	37
III.3.2.3. La couche de persistance.....	38
III.3.2.3.1. charging system.....	39
III.3.2.3.2. GMD.....	40
III.3.2.3.3. EMM(Ericsson Multi Mediation).....	41
III.3.2.3.4. EMA (Ericsson Multi Activation).....	41
III.4. Interconnexion entre les Différents Composants	43
III.5. Points d'Intégration	43
III.6. Roadmap CBiO	45
Conclusion.....	46

Chapitre IV : Conception, Mise en œuvre, Tests

Introduction.....	48
IV.1. Provisioning	49
IV.2. Ericsson Multi Activation	49
IV.2.1. Définition.....	51
IV.2.2. Provisioning via EMA.....	52
IV.2.3. Interfaces EMA.....	53

IV .2.3.1. Interface CAI.....	53
IV.2.3.2. Flux des messages CAI.....	55
IV.3.Présentation du système d'information D'ERICSSON dans un réseau ooreedo.....	56
IV.3.1.Prise de commandes.....	56
IV.3.2.Plateforme EMA ooreedo.....	57
IV.3.3 .Chaine de provisioning.....	58
IV.3.4-EDIFACT.....	58
IV.3.4 .1-Format du message EDIFACT.....	59
IV.3.4 .2-Description du message EDIFACT.....	59
IV.3.5-COMPTEL.....	60
IV.4-Flux de Provisioning.....	61
IV.5- Matériels Utilisés.....	62
IV.6- Logiciels Utilisés.....	63
IV.7. Configuration EMA.....	64
IV.7.1. Intégration des Nouveaux Nœuds.....	66
IV.7.2- Ajout des Clusters.....	66
IV.7.3- Routage EMA.....	67
IV-7.4-Outils de Cohérence.....	67
IV.8-Procédure de conception de l'application.....	68
IV.8.1- Description de la Base de Données.....	69
IV.8.2- Création de la Base de Données.....	69
IV.9. Conception.....	70
IV.9.1 choix du model conceptuel.....	70
IV.9.2. Identification des Acteurs	71
IV.9.3. Spécification des Besoins.....	71
IV.9.4. Diagramme des Cas d'Utilisation	71
IV.10. Réalisation de l'Application	75
IV.10.1. Environnement du Travail.....	75
IV.10.2 Environnement Matériel.....	75
IV.10.2.2. Matériels utilisés	75
IV.11. Architecture de l'Application.....	75
IV.12. Langages et Systèmes Utilisées.....	76
IV.13. Environnement logiciel	76
IV.14. Travail réalisé.....	77
IV.14.1. Interface d'Authentification	77
IV.14.2. Interface Menu Principal.....	77
IV.14.3. Interface NSO.....	78
IV.14.4. Interface CSO.....	78
IV.14.5. Interface de Génération de Rapport	80
IV.14.6. Interface Mail.....	81
IV.15. Tests	81
Conclusion.....	95
Conclusion Générale.....	96

Références bibliographiques

Annexes

Liste des figures

Chapitre I : Réseaux cellulaires

Figure.I.1. Architecture des Réseaux de la Deuxième Génération.....	8
Figure.I.2. les fonctions de L'OSS	11
Figure .I.3. Relation entre L'OSS et Le BSS	13
Figure.I.4. Architecture des réseaux de la troisième génération.....	15
Figure.I.5. Architecture des Réseaux de Quatrième Génération.....	16

Chapitre II : Systèmes et approches IT

Figure.II.1. Virtualisation des processus.....	21
Figure.II.2. Différence entre l'hyperviseur de type 1 et type 2.....	22
Figure.II.3. Différents types du Cloud Computing.....	23
Figure.II.4. Différents types de réseau du stockage.....	25
Figure.II.5. Flux informationnel lié au processus BI.....	27
Figure.II.6. Dimensions du Big Data.....	29

Chapitre III :Charging and Billing in One

Figure.III.1. CBIO.....	33
Figure.III.2. Composants du CBIO	34
Figure.III.3. Composants du BSCS	35
Figure.III.4. Charging système	40
Figure.III.5 GMD.....	41
Figure. III.6 Représentation en couches du CBIO.....	42

Chapitre IV : Conception, Mise en œuvre, Tests

Figure.IV.1. Provisioning	49
Figure.IV.2. Ericsson Multi Activation.....	52
Figure.IV.3. Provisioning Via EMA.....	52
Figure.IV.4. Interface CAI	54
Figure.IV.5. Flux des messages CAI.....	56
Figure.IV.6. Système d'information	57
Figure.IV.7. Prise de commandes	57
Figure.IV.8. Modele provisioning ooredoo	57
Figure.IV.9. EMA ooredoo.....	58
Figure.IV.10. Edifact	59
Figure.IV.11. Comptel.....	60
Figure.IV.12. Flux de provisioning	61
Figure.IV.13. Shéma pour l'activation d'un contrat	62
Figure.IV.14. Plateforme matérielle EMA ooredoo	63
Figure. IV.15. Processus d'installation EMA.....	63
Figure.IV.16. Interface graphique EMA.....	64
Figure.IV.17. Interface principale EMA	65
Figure .IV.18 Ajouts des nouveaux nœuds	66
Figure.IV.19. Création d'un cluster	67
Figure IV.20. Configuration de routage	67

Figure.IV.21. Interface consistency Tool.....	68
Figure. IV.22. Schéma global.....	69
Figure.IV.23. Création de la base de données	70
Figure.IV.24. Diagramme de séquences ‘ s’authentifier »	72
Figure.IV.25. Diagramme de séquences « Faire un audit »	73
Figure.IV.26. Diagramme de séquences « imprimer le rapport ».....	73
Figure.IV.27. Diagramme de séquences « envoyer le rapport ».....	74
Figure.IV.28. Diagramme de séquences « générer un rapport ».....	74
Figure.IV.29. Architecture de l’application.....	76
Figure.IV.30. Interface d’authentification.....	77
Figure.IV.31. Interface principale.....	78
Figure.IV.32. Barre de menu.....	78
Figure.IV.33. Fenetre NSO.....	79.
Figure.IV.34. Fenetre CSO	80
Figure.IV.35. Fenetre de generation d’un rapport.....	81
Figure.IV.36. Interface email.....	82
Figure.IV.37. Indication fenetre de generation d’un rapport.....	83.
Figure.IV.38. Graphe genere	84.
Figure.IV.39. Rapport genere	84
Figure.IV.40. Nombre de requetes CSO par jour	85
Figure.IV.41. Nombre de services approvisionnes (Action_ID).....	86
Figure.IV.42. CSO responce time	87
Figure.IV.43. NSO par jour/heure	88
Figure.IV.44. Exemples des graphes genere	89
Figure.IV.45. Resultats NSO par jour /heure	90
Figure.IV.46. Nombre de requetes NSO	92
Figure.IV.47. Nombre des NSO commandes	93
Figure.IV.48. Resultats NSO par cible	94

Liste des tableaux

Tableau.III.1. Principaux points d'intégration.....	46
Tableau III.2. Versions du CBiO.....	45
Tableau IV.1 . Format du message EDIFACT.....	59
Tableau IV.2. Etapes pour l'activation d'un contrat.....	62
Tableau.IV.3. Représentation Symbolique des Composantes.....	72
Tableau.IV.4. Nombres de requêtes CSO par jours.....	85
Tableau.IV.5. Nombre de services approvisionnés(Action_ID).....	86
Tableau.IV.6. Résultat NSO par jour/heure.....	91
Tableau.IV.7 Le nombres de NSO par jours.....	92
Tableau.IV.8. Nbr NSO demandés	93
Tableau.IV.9. Résultats CSO par cible.....	95

A

ACIP	Account administration Communication Integration Protocol
ADMX	Configuration Management
AF	Account Finder
AIR	Account Information et Reffil Server
AMPS	Advanced Mobile Phone System
API	Application Programming Interface
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
AUC	Authentication Center

B

BSS	Business support Subsystem
BEE	Batch Execution Engine
BI	Business Intelligence
BIR	Balance Information Record
BR	Border Gateway
BSC	Base Station Controller
BSCS	Business Support and Control System
BSS	Base Station Subsystem
BSS	Business Support System
BTS	Base Transceiver Station

C

CaaS	Communication as a Service
CAI	Customer Administration Interface
CAPv2/3	CAMEL Application Part, Phase 2+/3+
CAS	Customer Administration System
CBiO	Charging & Billing in One
CCN	Charging Control Node
CDDL	Common Development and Distribution License
CIL	Component Integration Layer
CLI	Command Line interface
CMS	Customer Management Service
CN	Core Network
CPU	Central Processing Unit
CRM	Customer Relationship Management
CS	Circuit Switched
CS1+	Capability Set 1
CSO	Customer Service Order
CX	Customer Center
CAI	Customer Administration Interface
CAS	Customer Administration System

D

DAS	Direct Attached Storage
DaTA	Data Transmission Application
DCS	Digital Cellular system
DNS	Domain Name Server
DXL	Library Data Transmission

E

EDGE	Enhanced Data Rate for Global Evolution
EDI	
EDIFACT	Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport
EIR	Equipment identity Register
EMA	Ericsson multi Activation
EMM	Ericsson Multi Mediation
EPC	Evolved Packet Core
ETL	Extract-Transform-Load
E-UTRAN	Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network
EVH	Event Handler

F

FC	Fibre Channel
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FNR	Flexible numérotation Register

G

GGSN	Gateway GPRS Support Node
GMD	Generic Mediation Device
GMSC	Gateway MSC
GPLv2	
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile communications

H

HLR	Home Location Register
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High Speed Packet Access
HSS	Home Subscription Server
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
HTML	Hypertext Markup Language

I

IaaS	Infrastructure as a Service
IOH	Invoice Output Handler
IP	Internet Protocol
ISCSI	Internet Small Computer Systems Interface
ISDN	Integrated Services Digital Network
IT	Information Technology
IMSI	International Mobile Subscriber Identity

J

JDK	Java Development Kit
------------	----------------------

L

LTE	Long Term Evolution
LUN	Logical Unit Number

M

MME	Mobile Management Entity
MS	Mobile Station
MSC	Mobile-services Switching Center
MSISDN	Mobile Station ISDN Number
MVNE	Mobile Virtual Network Enabler
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
MO	Managed Object

N

Naas	Network as a Service
NAS	Network Attached Storage
NIST	Institute of standards and technology
NMT	Nordic Mobile Telephone
No SQL	Not Only SQL
NSO	Network Service Order
NSS	Network Switching Sub-system
NTHLR	Nokia Technology Home Location Register
NVGE	Network Virtualization Generic Routing Encapsulation

O

OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
OFDMA	Orthogonal Frequency Division Multiple Access
OLAP	Online Analytical Processing
OSS	Operational support Subsystem

P

PaaS	Platform as a Service
PCRF	Policy and Charging Resource Function
P-GW	Packet data network Gateway
PHP	
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PPC	Pre-Personalization Center
PS	PacketSwitched

R

RAID	Redundant Array of Independent Disks
RAP	Returned Account Procedure
RPC	Remote Procedure Call

S

SAAS Software as a Service
SAN Storage Area Network
SCAP Security Content Automation Protocol
SCP Service Control Point
SDP Service Data Point
SGSN Serving GPRS Support Node
S-GW Serving Gateway
SMPP Short Message Peer-to-Peer
SMS Short Message Service
SOI Service-Oriented Interface
SS7 Signaling System No. 7
SSO Single Sign-On
SX Selfcare Center

Secsrv Security server

T

TAP Transferred Account Procedure
TDMA Time division Multiple Acces

U

UCIP User Communication Integration Protocol
UDR Usage Data Record
UE User Equipement
UIT Union Internationales des Télécommunications
UML Unified Modeling Language
UMTS Universal Mobile Telecommunication System
UTRAN UMTS Terrestrial Radio Access Network

V

VLR Visitor Location Register
VS Voucher Server
VSIP Voucher Server Internet Protocol
VXLAN Virtual Extensible LAN

W

WCDMA Wideband Code Division Multiple Access

X

XML Extensible Markup Language

Introduction

Générale



Ces dernières années, le secteur des télécommunications a connu une grande révolution en passant par les différentes générations des réseaux mobiles et en proposant des services aux clients, cette révolution a eu lieu grâce à l'introduction de nouvelles technologies, de nouveaux systèmes elle c'est manifestée suite à un besoin évolutif exprimé, à la fois par l'utilisateur et les opérateurs téléphoniques. Le marché des télécommunications s'oriente de plus en plus vers la convergence, les concepts clés qui assurent cette convergence sont les différentes technologies IT à savoir la virtualisation, le Cloud Computing, le Big Data et la Business Intelligence.

Avec la virtualisation, il est possible de faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitation Sur la même machine physique ce qui optimise les coûts.

Le Cloud Computing est le modèle de business qui permet un accès facile, à la demande, à des ressources où les utilisateurs peuvent stocker leurs données chez un fournisseur du Cloud.

Afin de traiter les gros volumes de données et d'optimiser le temps, de nombreuses technologies de Big Data sont entré en jeu, les données sont considérées comme une matière première ou un capital dont les entreprises qui cherchent à les exploiter.

Le Business Intelligence regroupe l'ensemble des applications et les méthodologies qui permettent de collecter des données à partir des sources internes ou externes afin d'effectuer des analyses.

Avec la forte concurrence entre les entreprises et les coûts élevés du matériel utilisé d'une part, la forte expansion des technologies de l'information et les exigences des clients d'autre part, ont influencé l'orientation vers des solutions convergents qui constituent un point de contact unique et beaucoup plus rapide, ainsi l'utilisation des outils de Business Intelligence afin de permettre aux dirigeants de prendre des décisions plus avisées.

Par ailleurs, on se pose plusieurs questions : comment ces systèmes convergents vont être implémentés ? Qu'est-ce qu'un système de provisionnement en services ? Comment les entreprises en télécommunication répondent aux besoins de leurs clients en se basant sur les dernières technologies ? Toutes ces questions trouveront leurs réponses dans ce Projet de Fin d'Etudes.

Ce sujet, qui sera traité, est un thème très important, il est souvent guidé par l'émergence des technologies de l'information, et l'apparition des nouvelles technologies qui ont pénétré les télécommunications, c'est un thème d'actualité qui regroupe un ensemble des technologies. Ericsson, un des leaders mondiaux des fournisseurs d'équipements en télécommunications, actuellement, Ericsson montre son savoir-faire dans le domaine IT en fournissant des solutions .

Avant d'entamer ce mémoire, plusieurs hypothèses sont suggérées :

Dans un premier temps, j'ai décidé d'installer le système de provisionnement EMA sur une machine virtuelle en utilisant un hyperviseur tels que VMware Workstation ou Oracle Virtualbox, de fait que EMA a besoin du trafic et d'être interconnecté avec d'autres nœuds, d'où, le choix de travailler sur la plateforme d'EMA Ooredoo . Pour analyser les demandes des clients et faire des statistiques, j'ai opté pour les logiciels de Reporting (ireport,jasper report), vu que ces logiciels prennent beaucoup de temps pour générer un rapport , j'ai conçu une application de Reporting qui permet de générer des rapports et suggérer des recommandations.

L'objectif, souhaité d'être réalisé au sein d'Ericsson Algérie au profit de son client Ooredoo Algérie, consiste à faire une étude sur la convergence Telecom-IT, le système de Charging et Billing et plus précisément le système de Provisioning EMA (Ericsson Multi Activation), à l'état actuel, cette dernière est opérante sur deux systèmes de provisionnement, l'un de Comptel et un autre système d'Ericsson, d'où la nécessité de revoir ses besoins, d'effectuer des analyses et prendre des décisions Business afin qu'il puisse être concurrente.

Ce mémoire est organisé en quatre chapitres comme suit :

Après une introduction, dans laquelle, est placé le thème dans son contexte général, en exposant la problématique, le choix du thème, ainsi l'objectif de ce projet et les solutions envisageables, j'ai entamé ce mémoire par le premier chapitre qui expose les différentes générations des réseaux cellulaires (1G, 2G, 3G, LTE), ses architectures et les nœuds composant de chaque architecture.

Ensuite, le rapport du mémoire est enchaîné par le deuxième chapitre, lequel est dédié aux différents systèmes et approches IT, j'ai étudié dans ce chapitre, des notions sur la virtualisation, le Cloud Computing, le Stockage ainsi que le Big Data et l'informatique décisionnelle. Il était traité entre autres, les principaux types de la Virtualisation, Cloud Computing, Réseau de Stockage, la notion des quatre V dans le Big Data. Il est indispensable de noter que les données qui circule dans le monde vont remplacer le pétrole, elles permettent aux entreprises de savoir le comportement de leurs clients et prendre par la suite des décisions.

Le troisième chapitre traite une solution convergente de Charging et Billing propre à Ericsson appelée le CBiO (Charging and Billig in One), ses composants, interconnexion entre ses composants, ses protocoles, sa valeur ajoutée une fois implémentée chez un opérateur téléphonique, ainsi que les différents Workflows.

Le quatrième chapitre est divisé en deux parties, la première sera consacrée pour la configuration du système de Provisioning EMA (Ericsson Multi Activation), et la deuxième partie Pour la conception et la réalisation de l'application de Reporting, dans ce chapitre, la plateforme EMA de l'opérateur Ooredoo Algérie est illustrée, l'intégration des nouveaux nœuds, l'ajout des Clusters pour assurer la disponibilité ainsi que le routage et d'autres fonctionnalités. Il y aura un profond détail de la conception et de la réalisation de l'application de Reporting, cette dernière permet aux utilisateurs de prendre des décisions Business et répondre d'une manière optimale aux exigences des clients.

Le mémoire est conclu par une conclusion, dans laquelle un résumé de toutes les étapes et les démarches suivies et effectués.

La conclusion est suivie de quelque référence bibliographique et quelques annexes qui détaillent et éclaire certains points non détaillés dans le présent mémoire.

Ericsson est le plus grand fournisseur de technologie et de services aux exploitants en télécommunications au monde. L'entreprise s'affiche comme un leader en matière de technologies mobiles de 2G, 3G et 4G, en plus de soutenir des réseaux qui regroupent un milliard d'abonnés et d'offrir d'excellents services gérés. Le portefeuille de l'entreprise comprend une infrastructure de réseau mobile et fixe, des services de télécommunication, des logiciels ainsi que des solutions à large bande et Multimédia pour les exploitants, entreprises et médias, la moitié du trafic mondial lié aux téléphones intelligents est traité par des produits Ericsson.

Ericsson Algérie offre au marché algérien des solutions de communication exhaustives dont des solutions avancées d'internet mobile et de sans-fil, des systèmes et solutions IP de transmission ainsi que des services de consultation, elle s'efforce de livrer des produits de grande qualité dans les limites temporelles et budgétaires établies, sa force réside dans la diversité et la compétence de son personnel et sa capacité à attirer des esprits créateurs.

Chapitre I :

Réseaux Cellulaires

Introduction

Les communications sans fil sont en plein développement, elles jouent un rôle très important en offrant un haut débit et des services pour les utilisateurs, ce qui représente un grand défi pour les opérateurs qui doivent répondre à ces contraintes, pour cela, ils optent pour des solutions plus efficaces.

Ce chapitre consiste à faire une d'ensemble l sur l'historique des réseaux mobiles, les quatre générations des réseaux mobiles en partant de la première génération entièrement analogique pour atteindre la quatrième génération numérique.

I.1. Historique

Le concept cellulaire a été conçu par les laboratoires Bell dans les années 1970 , il consiste à déployer des stations de base, chaque station de base offre une cellule, les premiers réseaux cellulaires commerciaux sont apparus dans l'Amérique du nord et dans les pays nordique, ces réseaux cellulaires utilisaient une transmission analogique , la voix est directement transmise sur la voie radio, le multiplexage basé sur la méthode d'accès FDMA (*Frequency Division Multiple Access*), il assure une communication par une fréquence.

Le besoin d'une communication meilleure a poussé les constructeurs à développer un autre système standard reposant sur une transmission numérique appelé GSM (*Global System for Mobile communications*) en Europe dans les années 1995. Le service principalement fourni est la téléphonie ainsi le service SMS (*Short Message Service*), par la suite, la transmission des données en GSM à bas débit, ceci dès les années 95.

Une nouvelle tendance vers les réseaux de données, GPRS (*General Packet Radio Service*) fournit un accès à tous les réseaux de données en créant des nœuds de connexion , une évolution de GPRS a été spécifiée à la fin des années 90 pour augmenter les débits, elle repose sur une nouvelle modulation se nomme EDGE (*Enhanced Data Rate for Global Evolution*), un nouveau système a été spécifié en Europe dont l'objectif est de concevoir un système universel, d'où l'apparition UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) en 2000.

Avec le développement de l'internet, il est vite apparu que le débit est insuffisant d'où l'évolution de l'UMTS vers HSPA (*High Speed Packet Access*), elle repose sur une nouvelle modulation, et un débit plus élevé que celui de l'UMTS. Avec le développement des Smartphones et des services, les constructeurs ont cherché toujours à augmenter le débit de transferts de données, une nouvelle technologie a vu le jour, appelé LTE (*Long Term Evolution*) qui fournit un accès IP à haut débit avec une faible latence.

I.2. Réseaux Mobiles

Les premières générations des réseaux mobiles n'étaient pas en mesure de supporter plusieurs communications à la fois via une seule fréquence. D'une manière générale, les réseaux mobiles ont connus plusieurs versions de standardisations, il reste que la cinquième génération qui n'est pas encore standardisée.

Chaque génération se diffère d'une autre par la méthode d'accès, le type de transmission (Numérique ou analogique), l'architecture et les nœuds qui constitue le système.

I.2.1. Première Génération

Les réseaux de première génération possédaient des cellules de grande taille, ce système allouait de manière statique une bande de fréquence à un utilisateur qui se trouve dans la cellule ; il permet de servir un nombre limité d'utilisateurs selon le nombre de fréquences disponibles, ils sont dédiés essentiellement pour la transmission de la voix.

De nombreux systèmes cellulaires de première génération sont développés et utilisés dans le monde, parmi eux, se trouve : le R2000(*Radiocom*) en Europe, NMT (*Nordic Mobile Telephone*) dans les pays Nordique, AMPS (*Advanced Mobile Phone System*).

Les systèmes de première génération représentent un certains nombres de limitations :

- Les différentes normes ne sont pas compatibles entre eux.
- Le nombre d'utilisateurs limité.
- Transmission non sécurisée.

De ce fait, la nécessité d'introduire une nouvelle technologie qui répond aux insuffisances de cette génération fut primordiale.

I.2.2. Deuxième Génération

Cette génération comporte le DCS (*Digital Cellular system*) et le GSM, il utilise une technique de transmission numérique, il offre des débits plus élevés et une meilleure qualité de la voix, le GSM est le système le plus répandu au monde, il s'agit d'une technique basée sur le TDMA (*Time division Multiple Acces*) et il opère dans la bande de fréquence 900 et 1800 MHZ [1].

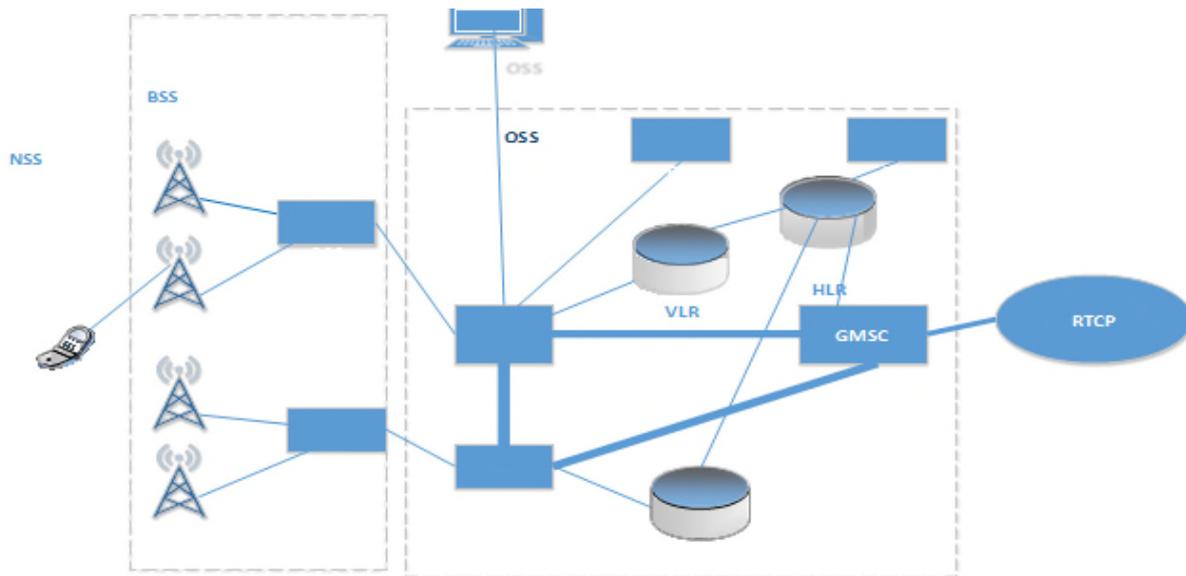


Figure.I.1. Architecture des Réseaux de la Deuxième Génération.

L'architecture de GSM est constituée de quatre parties essentielles à savoir :

- ✓ **MS (Mobile Station)**
- ✓ **BSS (Base Station Subsystem)**
- ✓ **NSS (Network Switching Sub-system)**
- ✓ **OSS (Operational Subsystem)**

Ces éléments sont interconnectés entre eux par le biais des interfaces, chaque élément, à son tour, est composé par plusieurs nœuds.

Le sous-système radio BSS est composé de deux éléments :

- ✓ **BTS (Base Transceiver Station)** : C'est un ensemble d'émetteurs récepteurs qui prend en charge la transmission radio (modulation, démodulation), et gère toute la couche physique (multiplexage, chiffrement).
- ✓ **BSC (Base Station Controller)** : contrôle plusieurs BTS, elle gère les ressources radio ainsi que la mobilité du MS.

Le sous-système réseau NSS comprend :

- ✓ **MSC (Mobile-services Switching Center)** : 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 (ISDN en anglais).

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.

□ **HLR (*Home Location Register*)** : Il s'agit d'une base de données avec des informations

Essentielles pour les services de téléphonie mobile, contenant aussi tous les profils des utilisateurs.

Le HLR contient:

- toutes les informations relatives aux abonnés: le type d'abonnement, la clé d'authentification K_i -cette clé est connue d'un seul HLR et d'une seule carte SIM-, les services souscrits, le numéro de l'abonné (IMSI) qui est un numéro unique identifiant un terminal GSM, il est indépendant du numéro d'abonné et permet de désactiver un équipement volé. Mais aussi certain nombre de données dynamiques telles que la position de l'abonné dans le réseau son VLR- et l'état de son terminal (allumé, éteint, en communication, libre, ...).

□ **VLR (*Visitor Location Register*)** : 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.

□ **AUC (*Authentication Center*)**: responsable des données liées à la sécurité, Il mémorise

Pour chaque utilisateur, une clé secrète pour l'authentification. 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. On peut dès lors distinguer trois niveaux de protection:

1. La carte SIM qui 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.

□ **EIR (*Equipment Identity Register*)** : base de données contenant les identités des terminaux qui ne sont pas homologués. 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.

De nouvelles extensions technologiques aux réseaux 2G a permis de transporter données, ces extensions sont 2.5 GPRS et 2.75 EDGE. Dans les réseaux GPRS, trois équipements supplémentaires constituent la partie NSS à savoir :

- **SGSN (*Serving GPRS Support Node*)** : joue le rôle de VLR, il alloue l'identité temporaire et gère les sessions.
- **GGSN (*Gateway GPRS Support Node*)** : une passerelle d'interconnexion entre les réseaux en mode paquet et les réseaux IP externes.
- **BR (*Border Gateway*)** : permet l'interconnexion du réseau GPRS-cœur avec d'autres Réseaux GPRS.

Pour répondre aux exigences des utilisateurs, une autre technologie est développée nommée le EDGE, Ce système est considéré comme une technologie pré 3G, elle utilise les infrastructures déjà déployées dans le GSM et le GPRS, des nouveaux types de modulations et méthodes de codage.

✓ **Operations Support Subsystems (OSS)**

C'est une agrégation de fonctions qui permettent à l'opérateur de fournir et de gérer leurs stocks, les clients, les services et les éléments du réseau. Ce sous-système est branché aux différents éléments du sous-système réseau de même qu'au contrôleur de base BSC par une vue d'ensemble du réseau le

OSS contrôle et gère le trafic au niveau du BSS, L'administration du réseau de télécommunication consiste à évaluer ses performances et optimiser l'utilisation des ressources de façon à offrir un niveau de qualité aux usagers. Cette administration se fait à plusieurs niveaux :

- **provisioning:**

le provisioning implique «faire une entrée ou un enregistrement" de certaines ressources. Cette ressource peut être un client, un service à valeur ajoutée, élément de réseau tel qu'un commutateur de commande d'appel. Par exemple, si un nouveau client est acquis, tout son dossier doit être enregistré

Dans le réseau tel que son nom, adresse, numéro de téléphone attribué etc. Ceci est un service aux abonnés.

- Administration commerciale (déclaration des abonnés, terminaux, facturation... le recensement).
 - gestion de la sécurité (détection d'intrusion).
 - exploitation et gestion des performances (trafic).
 - contrôle de la configuration du système.
 - Maintenance.
- la performance et Qualité de service.
 - l'installation et la configuration des composants réseau.
 - la gestion des erreurs réseaux.

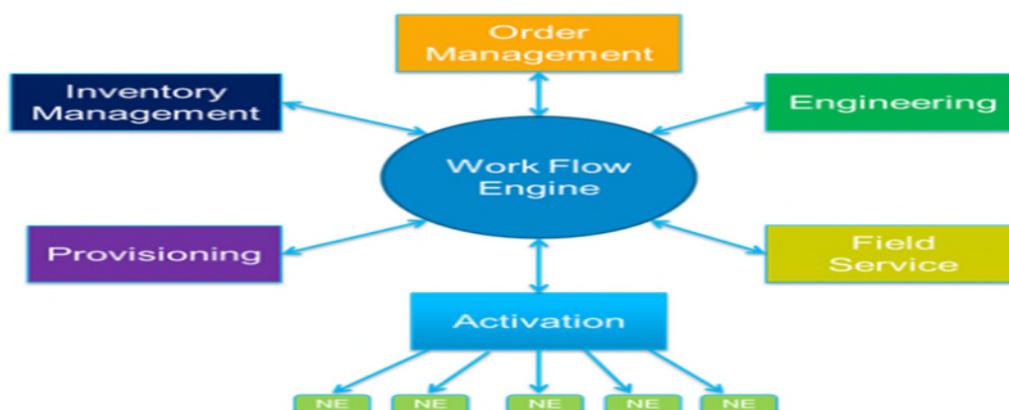


Figure IV.2 Les fonctions de L'OSS

Le BSS (Business Support System)

Le Business Support Subsystems est une agrégation de fonctions qui sont utilisées pour la gestion quotidienne du volé business de l'opérateur et en fournissant un opérateur avec une clarté complète sur la performance et la gestion. Le BSS est un terme généraliste récent qui fait référence aux solutions métier qui traitent avec les clients, le maintien des processus tels que la prise de commandes, le traitement des factures, et la collecte des paiements, gestions de commandes, gestion

De la relation client CRM, automatisation du centre d'appel sont toutes des applications BSS Les deux systèmes sont souvent abrégés BSS/OSS ou simplement B/OSS.

Relation Entre l'OSS et Le BSS

Par le passé, OSS/BSS était deux structures séparés, un travail commun comme la mise en application d'une commande client et d'approvisionnement en services n'exigeait que la mise en place d'une interface simple BSS a L'OSS tel que le BSS capturais l'ordre, se chargeait de son suivie et de la facturation pour le transmettre par la suite a L'OSS pour l'accomplissement

De nos jours les réseaux et les services sont plus complexes, plus souple, et les compagnies de téléphone offrent une gamme de produits différenciés.OSS et BSS doivent assurer la liaison sur ce qui pourrait être commandé par le client basé sur le types de services déjà disponibles, le réseau

Qu'ils utilisent et ces ressources disponibles. L'aboutissement de l'offre de services aux clients est maintenant une négociation entre les produits commerciaux gérés par BSS et la capacité de L'OSS de livrer certains produits.

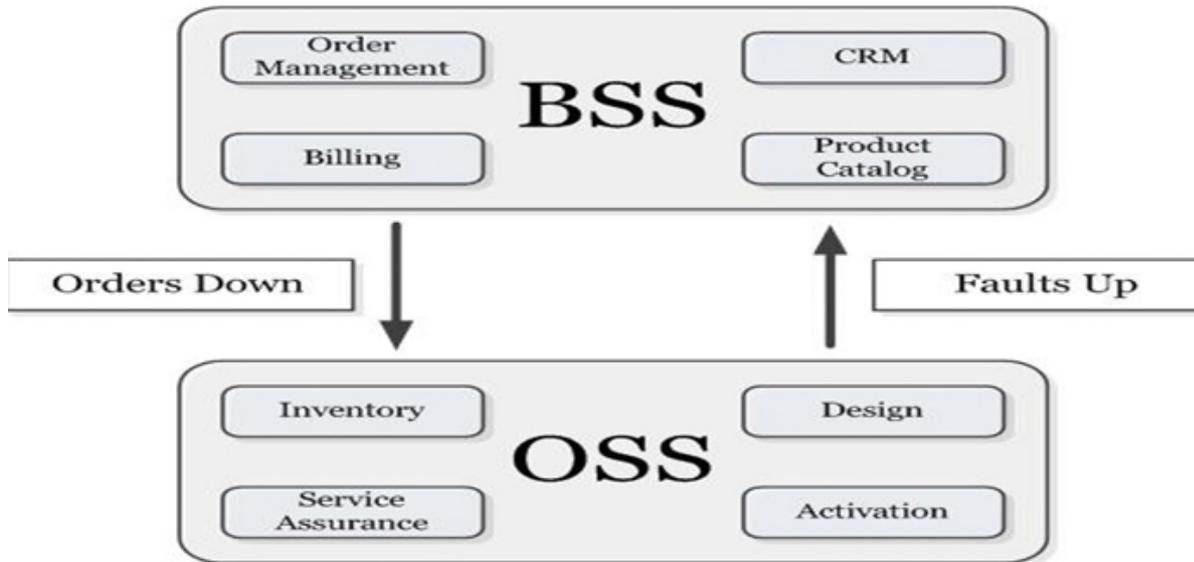


Figure I.3. Relation entre L'OSS et le BSS

I.2.3. Troisième Génération

L'expression «Universal Mobile Télécommunications System » UMTS désigne une norme cellulaire numérique de 3^{ème} génération, Le réseau UMTS vient se combiner aux réseaux déjà existants GSM et GPRS apportent des fonctionnalités respectives de voix et de data et l'UMTS apporte ensuite les fonctionnalités Multimédia. Atteignant 2 Mb/s dans certaines conditions, les vitesses de transmissions offertes par les réseaux UMTS sont nettement plus élevées que celle les réseaux précédents, La valeur ajoutée de cette génération est

L'introduction complète du mode de Commutation par paquet. L'UMTS utilise la technologie radio WCDMA qui opère sur la bande de fréquences 1900-2200 Mhz.

Avec la demande gourmande des utilisateurs en termes de débit avec l'insuffisance de débit offert par l'UMTS, a engendré l'apparition de HSPA. HSPA est aussi appelée la technologie 3.5G qui augmente la capacité du système UMTS, en outre, la performance du réseau devient meilleure

Pour l'utilisateur final. HSPA peut être déployé sans changer radicalement l'architecture de l'UMTS, son implémentation est faite à moindre coût. L'HSPA se distingue en deux évolutions :

- **HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*)** : Le HSDPA a été proposé dans la version 5 du WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*), cette nouvelle Technologie annonce des débits pouvant aller au-delà de 10 Mbps sur le lien descendant. La version R7 de l'UMTS annonce une nouvelle augmentation des débits sur le lien descendant, avec des vitesses pouvant atteindre 42 Mbit/s [1].
- **HSUPA (*High Speed Uplink Packet Access*)** : Dans la version 6 3GPP, une nouvelle implémentation d'un canal de transport dans la liaison montante, elle améliore le débit De la liaison montante en réduisant la latence, le débit peut atteindre 5,76 Mbit/s, elle est considérée comme un complément de HSDPA [1].
- L'architecture des réseaux de troisième génération est composée de trois parties :
- ❖ Partie accès qui contient l'équipement usager UE (*User Equipement*).
 - ❖ Un réseau d'accès UTRAN (*UMTS Terrestrial Radio Access Network*).
 - ❖ Un réseau cœur CN (*Core Network*).

La figure I.4 suivante illustre l'architecture globale du réseau UMTS.

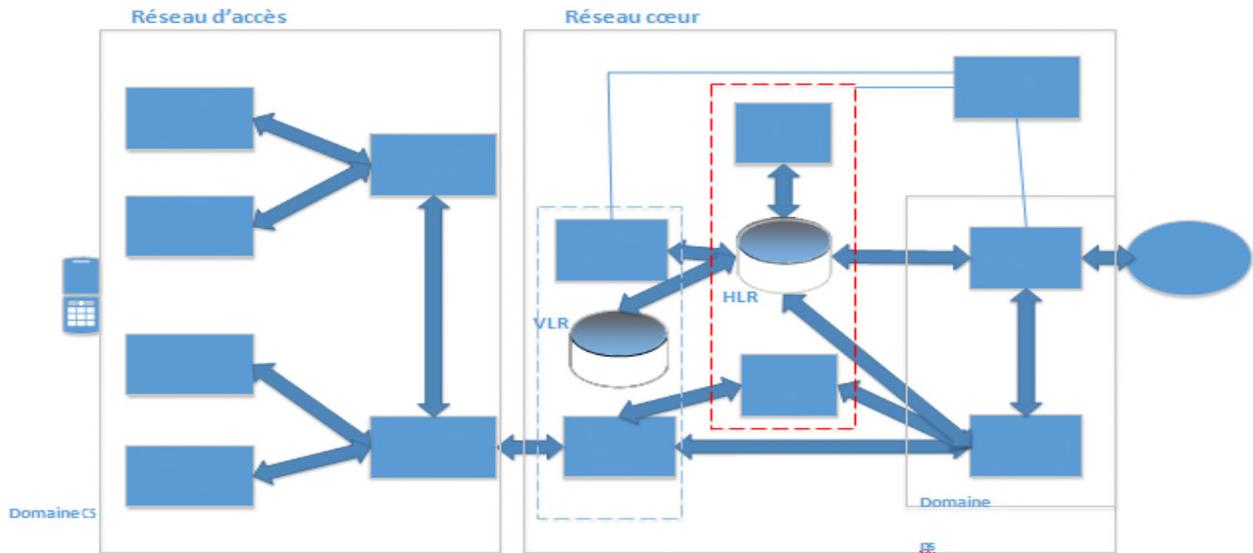


Figure. I.4. Architecture des réseaux de la troisième génération

Les éléments illustrés dans la figure I.4 seront détaillés comme suit :

- **Équipement Usager UE :** Est tout dispositif utilisé directement par un utilisateur final pour établir une communication.
- **Réseau d'Accès UTRAN :** il se divise en deux éléments distincts, à savoir le nœud B (node B) qui est l'équivalent de BTS dans le réseau GSM et le contrôleur de réseau radio RNC (*Radio Network Controller*) qui remplace le BSC.
- **Réseau Cœur CN :** il est responsable de la commutation et du routage des communications (voix et données) vers les réseaux externes, scindé de deux domaines, CS et PS et un groupe d'éléments commun.

Les domaines CS et PS sont décrits comme suit

:

a. Domaine CS (*Circuit Switched*) : utilisé pour la téléphonie, il est composé de plusieurs modules dont :

- **MSC (*Mobile-services Switching Center*) :** il établit la communication avec l'équipement usager, il assure la commutation des données.
- **GMSC (*Gateway MSC*) :** est une passerelle entre le réseau UMTS et le réseau téléphonique commuté PSTN (*Public Switch Telephone Network*).
- **VLR (*Visitor Location Register*) :** il permet d'enregistrer les usagers dans une zone Géographique.

b. Domaine PS (*PacketSwitched*) : Assure la commutation des paquets ; Il se compose de plusieurs modules :

- **SGSN (*Serving GPRS Support Node*) :** Permet d'enregistrer les usagers dans une zone de routage RA (*Routing Area*).

- **GGSN (Gateway GPRS Support Node)** : est une passerelle vers les réseaux à Commutation de paquets extérieurs tels que l'Internet.

Le groupe commun entre ces deux parties comprend le HLR, AUC, EIR traités précédemment.

I.2.4. Quatrième Génération

Il s'agit d'un réseau de nouvelle génération tout IP, il assure un débit de données élevé et une faible latence, ceci grâce à une nouvelle architecture plus évoluée et de nouvelles techniques d'accès.

La technologie LTE désigne une norme 3GPP d'un réseau 4G introduite dans la version « release 8 » dans laquelle, le système offre un débit de données élevé allant jusqu'à 50Mbit/s dans le sens montant et 100Mbit/s dans le sens descendant. Cette technologie repose sur une nouvelle architecture EPC (*Evolved Packet Core*) qui est le réseau cœur tout IP et un réseau d'accès (E-UTRAN) utilise la technologie radio OFDMA (*Orthogonal Frequency Division Multiple Access*) [1]. La figure.I.5 illustre les différents composants du réseau quatrième génération.

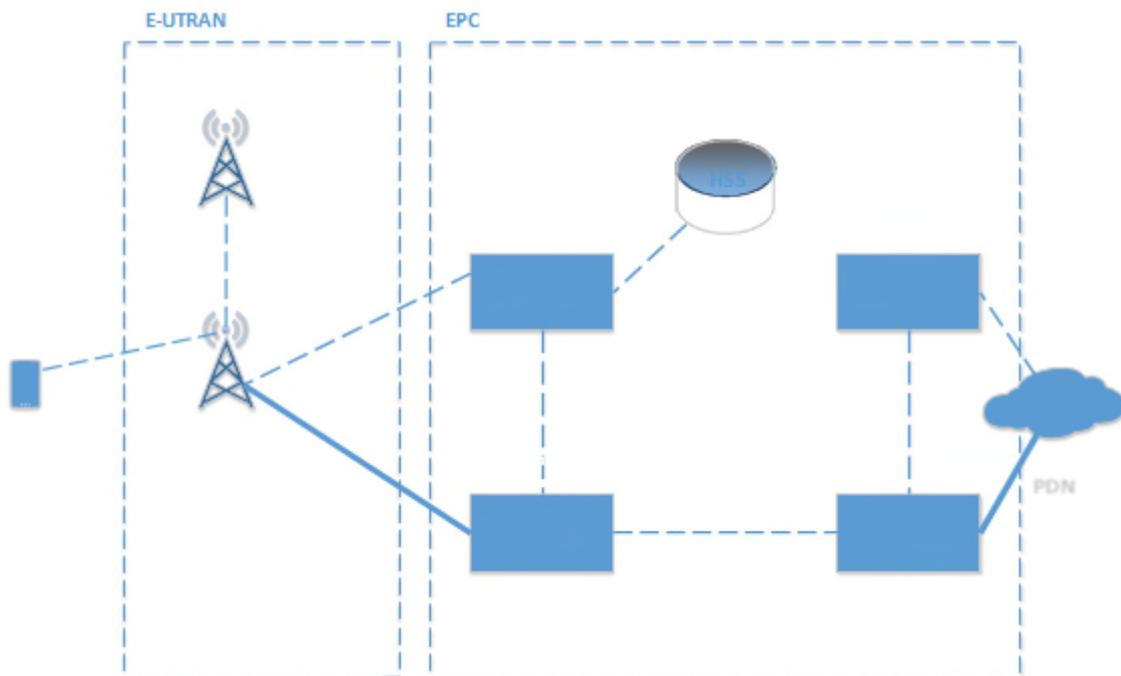


Figure I.5. Architecture des réseaux de quatrième génération

Le réseau d'accès est composé d'un ensemble des stations de base appelées eNodeB qui est équivalent aux BTS et NodeB dans les générations ultérieures, elle contrôle toutes les fonctions radio et il assure la couverture d'une zone géographique.

Le réseau cœur consiste des entités suivantes :

- **MME (*Mobile Management Entity*)** : est le nœud de contrôle qui gère la signalisation entre l'utilisateur et le réseau cœur, il est aussi responsable de la sécurité, l'authentification et la gestion de la mobilité.
- **HSS (*Home Subscription Server*)** : base de données qui contient les informations de souscription de l'utilisateur telles que le profil, les restrictions d'accès à un service, et les informations sur les réseaux de données auxquels les utilisateurs se connectent.
- **P-GW (*Packet Data Network Gateway*)** : il alloue les adresses IP aux utilisateurs. Il fait le routage des paquets vers les réseaux externes en assurant l'application de la qualité de service.
- **S-GW (*Serving Gateway*)** : tous les paquets IP sont transférés à travers ce nœud, il a aussi des fonctions secondaires telles que l'envoi des informations de la facturation, la S-GW sert de passerelle avec d'autres technologies 3GPP.
- **PCRF (*Policy and Charging Resource Function*)** : il permet d'appliquer des règles de Gestion sur le trafic et la facture de l'utilisateur en fonction de son offre.

La norme LTE a évolué vers de nouvelles versions (release 9, release 10) qui donne naissance au « LTE- Advanced » dans le but d'améliorer la performance du réseau 4G [2].

Conclusion

Les services offerts par les réseaux mobiles sont en forte expansion, mais ils ne représentent qu'un moyen de communication et ne permettent pas de répondre aux attentes des clients d'une façon optimale, c'est pour cela ils ont été conjoints avec les Technologies de l'Information, ces technologies feront le sujet du chapitre suivant.

Chapitre II :

Systems et Approches IT (Technologie de L'information)

Introduction

De nos jours, les technologies de l'information sont porteuses de promesses dans tous les domaines et notamment les télécommunications.

La pénétration de l'informatique a poussé les télécommunications à prendre une nouvelle dimension, on parle de couplage télécom-IT. Le présent chapitre abordera les enjeux des Technologies de l'information (*IT*), les technologies telles que la virtualisation, le Cloud Computing, et le stockage pour arriver à l'informatique décisionnelle (*Business intelligence*).

II.1. Concept des Technologies de l'Information

Les Technologies de l'Information représentent l'ensemble des technologies informatiques qui contribuent à une véritable révolution socioculturelle, mais principalement leurs applications dans le champ économique [3].

Selon l'OCDE (*Organisation de Coopération et de Développement*), les IT comprennent toutes les activités qui permettent de produire, traiter et transformer l'information et la communication, en utilisant un procédé électronique, En conséquence, le secteur IT rassemble les entreprises qui contribuent à produire et/ou distribuer ces technologies, ainsi que celles qui proposent des services facilitant leur mise en œuvre par les citoyens ou les organisations [4].

II.2. Historique

Les technologies de l'information et de la communication ont vu le jour après une grande évolution qu'a connu le monde depuis longtemps , l'Invention de l'écriture puis l'imprimerie et par la suite le télégraphe et la radiotéléphonie qui ont contribué au développement de la transmission de la voix, L'apparition des circuits imprimés a donné l'avantage à l'informatique qui a pris son essor. Le couplage entre l'informatique et les télécommunications a permis l'apparition du concept IT, Ces derniers ont favorisé l'Internet et le Web 2.0. Les usages des IT ne cessent de s'étendre, surtout dans les pays développés.

II.3. Nouvelles Technologies de l'Information

Les technologies IT sont en évolution incessante, on trouve parmi elles :

II.3.1. Concept de la Virtualisation

La virtualisation est définie comme étant l'ensemble des techniques matérielles et/ou logiciels qui permettent de faire fonctionner, sur une seule machine physique, plusieurs systèmes d'exploitation et/ou plusieurs applications, séparément les uns des autres [5]. La virtualisation est l'une des pierres angulaires pour augmenter l'agilité des systèmes informatiques et d'en améliorer le rendement.

a. Types de la Virtualisation

Il existe plusieurs types de virtualisation, chacun a ses caractéristiques et ses fonctionnalités, la virtualisation se divise généralement en deux grandes catégories à savoir la virtualisation des processus et la virtualisation des systèmes, cette dernière est, à son tour, représenté par la para-virtualisation, la virtualisation complète et la virtualisation matérielle assistée.

1. Virtualisation des Systèmes

C'est le type de virtualisation le plus connu, Elle se compose de trois types :

❖ Para-Virtualisation

Elle vise à modifier les systèmes d'exploitations pour communiquer avec un hyperviseur au lieu de communiquer avec une machine physique ; cette communication se fait par le biais des API (*Application Programming Interface*) qui permettent aux systèmes d'exploitations de communiquer avec l'hyper viseur, la para-virtualisation engendre des performances plus importantes en comparaison aux autres types de virtualisation, Parmi les produits de virtualisation de ce type, on trouve : Hyper-V de Microsoft et Citrix Xen.

❖ Virtualisation Complète

La virtualisation complète permet de faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitation sur une seule machine physique, la couche de virtualisation va faire croire au système d'exploitation qu'il est présent sur la machine physique. L'inconvénient majeur de cette technique est qu'il consomme beaucoup de ressources (CPU, mémoire).

❖ Virtualisation Matérielle Assistée

Elle s'agit d'une amélioration de la virtualisation complète, Elle permet de résoudre le problème de consommation des ressources en ajoutant des extensions processeur de virtualisation tels qu'AMD-V et Intel VT.

2. Virtualisation des Processus

Elle se base sur le principe des conteneurs, Un conteneur crée un environnement virtuel en utilisant l'isolation au niveau du système d'exploitation, De nombreuses solutions utilisant ce type tels que la solution open source docker, chroot linux et Solaris zone container [6].

La figure II.1 présente la virtualisation des processus.

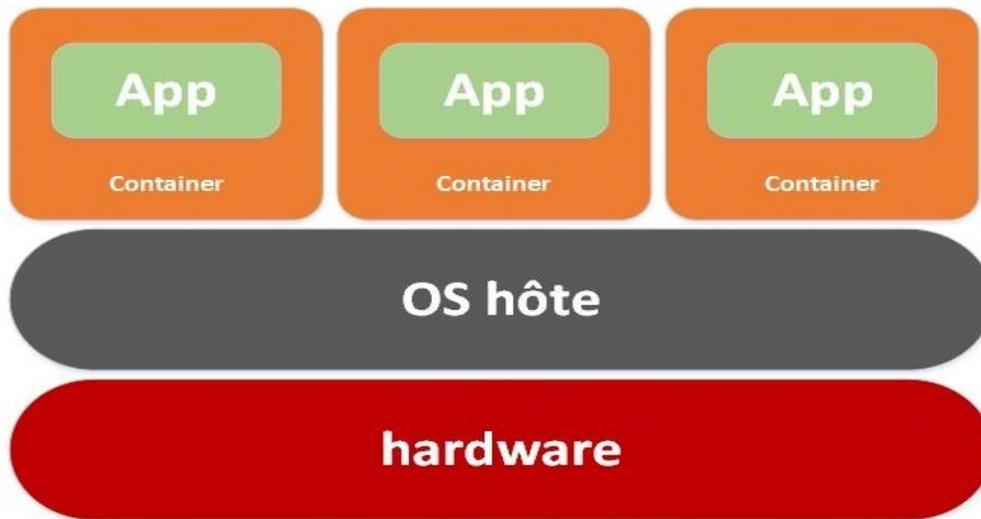


Figure.II.1. Virtualisation des processus

b. Domaines de la virtualisation

De nos jours, il est possible de virtualiser multiples trucs informatiques ; Cette technologie a couvert plusieurs domaines à savoir :

❖ Virtualisation des Serveurs

Permet à plusieurs systèmes d'exploitation de fonctionner sur une seule machine physique ; Elle nécessite une couche logicielle (hyperviseur) pour accomplir sa mission, Les hyperviseurs se distinguent en deux types :

❖ Hyperviseur de type 1

Ce type fonctionne directement sur la machine physique telle qu'ESXi de VMware, Xen Server, Hyper-V.

❖ Hyperviseur de type 2

Ce type est installé sur un système d'exploitation, Il permet de gérer et de créer l'ensemble des machines virtuelles. Les deux produits les plus répandus de ce type, on trouve Oracle Virtuel

La figure II.2 illustre la différence entre l'hyperviseur de types 1 et 2.

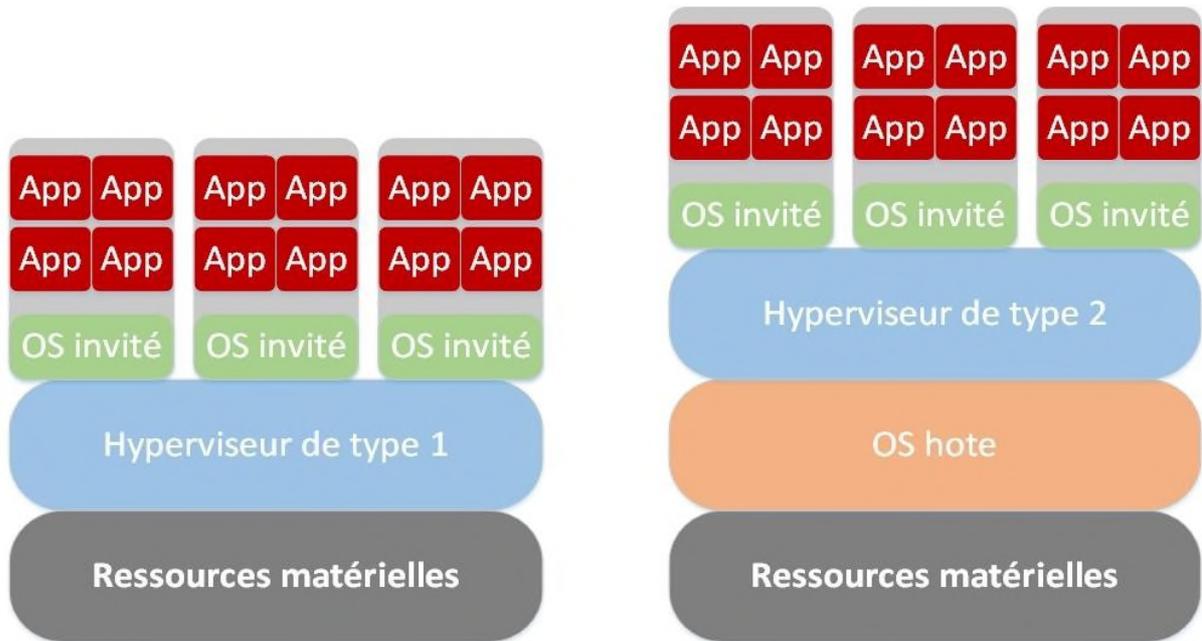


Figure.II.2. Différence entre l'hyperviseur de type 1 et type 2

❖ Virtualisation des Applications

La virtualisation des applications permet de répondre aux besoins de compatibilité et de portabilité, Elle réduit les coûts de déploiement et garantit le bon fonctionnement des applications dans des environnements hétérogènes et peu maîtrisés.

❖ Virtualisation du Réseau

La virtualisation du réseau est l'une des sujets les plus chauds à ce moment, Elle permet de supprimer la dépendance qui existe entre les réseaux logiques et les réseaux physiques. Elle repose sur un ensemble de protocoles tels que le VXLAN (*Virtual Extensible LAN*), NVGE (*Network Virtualization Generic Routing Encapsulation*). Dans la virtualisation des réseaux, la gestion de la sécurité, la configuration des équipements sont gérés par l'hyperviseur [6].

❖ Virtualisation du Stockage

Consiste à isoler les différents composants du stockage et les présenter comme un volume logique homogène, elle organise les ressources de stockage sous la forme d'une entité unique.

II.3.2. Cloud Computing

Selon NIST national (*Institute of standards and technology*), le Cloud Computing (informatique en nuage) est un modèle qui offre aux utilisateurs du réseau un accès à la demande, un ensemble de ressources informatiques partagées et configurables qui peuvent être mises à la disposition du client sans interaction direct avec le prestataire du service [7].

a. Types du Cloud Computing

Le Cloud Computing comprend trois types dont le but est d'offrir des services aux Utilisateurs, la figure II.3 illustre les fonctions de différents types de Cloud.

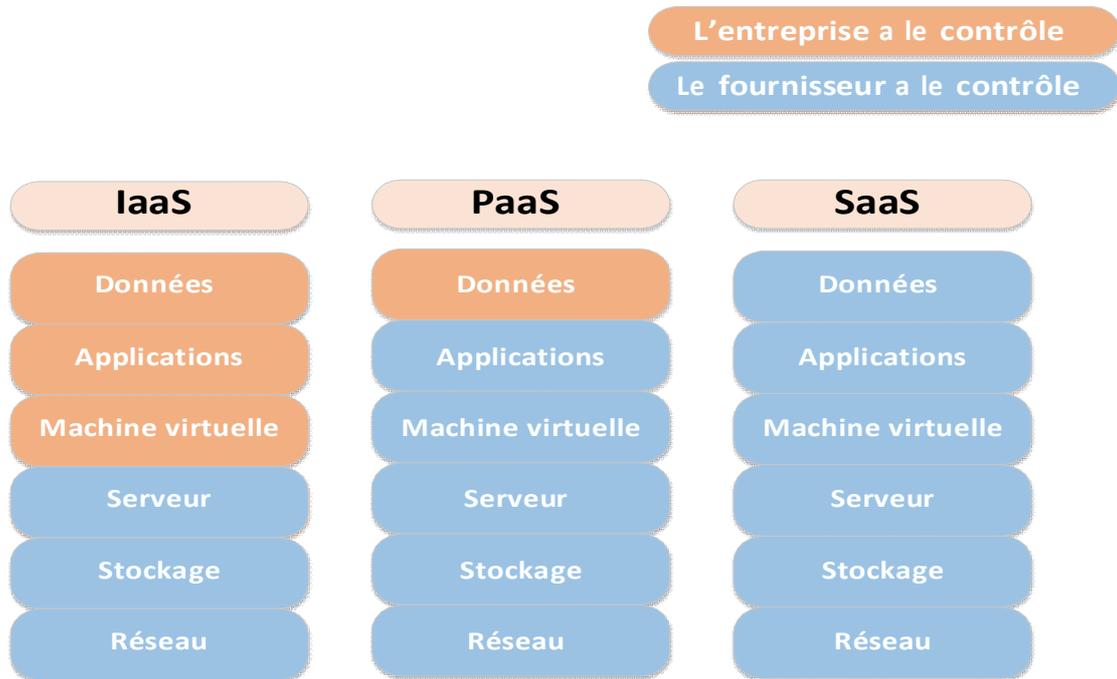


Figure.II.3. Différents types du Cloud Computing

✓ Software as a Service (SaaS)

Est l'application fournie sous forme d'un service. L'entreprise dispose d'une infrastructure informatique (stockage, réseau, serveur) qui se trouve chez le fournisseur, les utilisateurs accèdent via le réseau internet en bénéficiant de ces services.

✓ Platform as a Service (PaaS)

Permet aux entreprises de déployer leur propre application et les héberger dans le Cloud ; le fournisseur offre des ressources machines et des espaces de stockage.

✓ Infrastructure as a Service (IaaS)

Dans ce type, le matériel (serveur, baie de stockage) est hébergé chez le fournisseur, ce dernier, met à disposition de ses clients, des serveurs virtualisés évolutifs suivant la demande.

Il existe d'autres types de Cloud Computing qui ont vu le jour tels que le Naas (*Network as a Service*), et le CaaS (*Communication as a Service*).

b. Architecture du Cloud Computing

Le Cloud Computing est basé sur des ressources informatiques qui sont allouées par des acteurs et elles sont hébergées chez des fournisseurs, les entreprises, ou chez les deux.

✓ **Cloud Privé**

Il s'agit du format le plus courant, l'entreprise déploie l'infrastructure informatique à l'interne, Ce format permet une meilleure flexibilité, réactivité, et offre un niveau de sécurité maximal pour les données des entreprises [8].

✓ **Cloud Public**

L'infrastructure de Cloud est déployée par les fournisseurs pour offrir des services à plusieurs organisations à la fois, ce modèle est peu coûteux à mettre en place, et il s'adapte rapidement aux besoins des entreprises.

✓ **Cloud Hybride**

Le Cloud hybride est une combinaison entre le Cloud privé et le Cloud public, son but est de remplir les différentes fonctions au sein d'une même organisation, elle permet aux organisations d'héberger des ressources chez les fournisseurs et à l'intérieur de l'entreprise.

c. Avantages et Inconvénients du Cloud

Les avantages de Cloud Computing sont multiples à savoir :

- Aucun prérequis demandé ;
- Une haute disponibilité des services ;
- Un service sans aucun investissement ;
- Mise à jour et évolutivité ;
- Une facture sur mesure.

Le Cloud Computing n'assure pas une sécurité de haut niveau, surtout quand il s'agit d'une architecture de Cloud public, les données peuvent être utilisées à des fins non légales, un autre inconvénient est que l'utilisateur doit avoir un accès internet pour accéder à sa plateforme de travail [8].

II.3.3. Centre de Données (Datacenter) et le Stockage

Un Centre de Données (Data Center) regroupe plusieurs machines, où sont stockées et traitées les données, Ces données doivent être disponibles à tout moment et protégées des dégâts extérieurs.

A l'origine de la création du Data Center, le but était d'héberger des données sensibles des entreprises très spécifiques nécessitant une sécurité extrême. Aujourd'hui, le système s'est démocratisé et les PME (*Petite et Moyenne Entreprise*) utilisent ce genre de pratique. En effet, Il coûte moins cher de s'installer sur des Data Center que d'investir dans son propre matériel, cela

Revient moins cher et la qualité et la sureté sont meilleures [9]. Le stockage se fait dans un Data Center via des Baies de Stockage d'une capacité en téraoctets.

a. Eléments d'une Infrastructure du Stockage

Chaque infrastructure comporte plusieurs nœuds physiques et virtuels comme suit :

✓ Baie de Stockage

Est un équipement de sauvegarde des données qui comporte une série de disques de stockage, ils sont dotés des techniques pour assurer la protection et la performance via la technologie RAID (*Redundant Array of Independant Disks*).

✓ Réseau du Stockage

C'est l'intermédiaire qui relie la baie de stockage et les serveurs applicatifs ; D'où la nécessité des protocoles pour assurer la communication.

✓ Serveur Applicatif

C'est un serveur dédié aux applications tels que la Messagerie, Web, Base de données, il permet aussi aux utilisateurs d'accéder aux données stockées dans la Baie de Stockage.

b. Types de Réseau du Stockage

La tendance à la consolidation des données a conduit au développement de plusieurs types de stockage. La figure II.4 illustre les différents types de réseau du stockage.

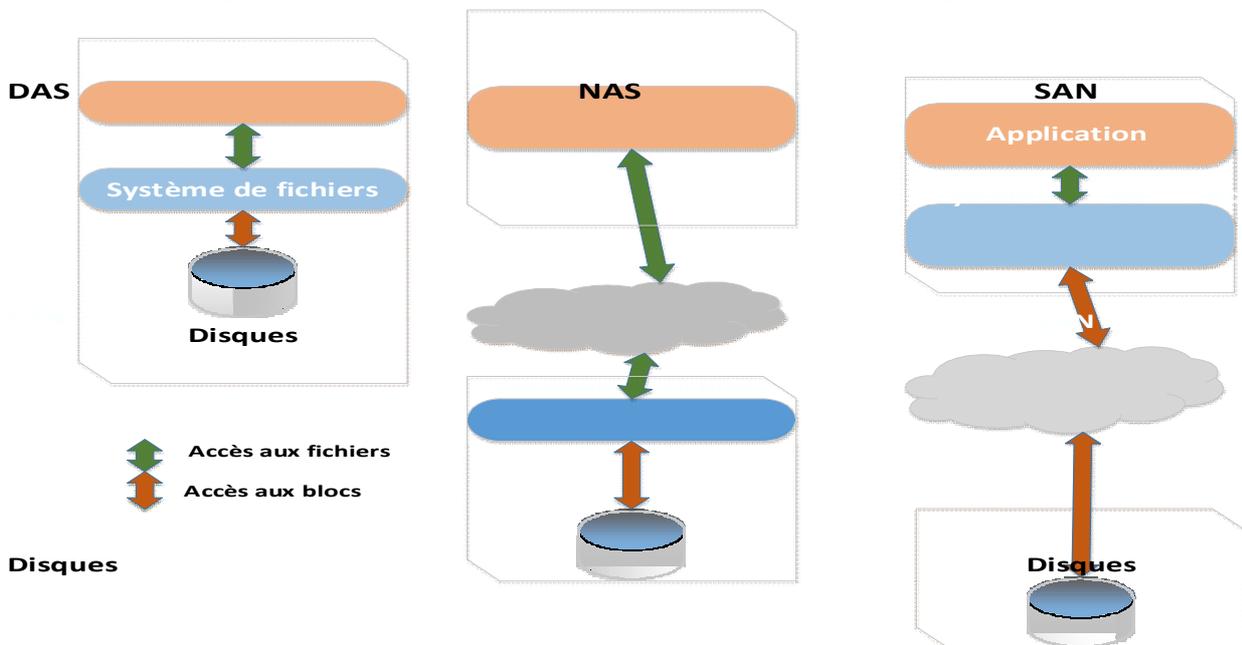


Figure.II.4. Différents types de réseau du stockage

✓ **Réseau DAS (*Direct Attached Storage*)**

Consiste à connecter un disque ou ensemble de disques à une seule unité de stockage, ce type n'est plus répandu aujourd'hui dans les entreprises puisqu'il souffre de plusieurs limitations : faible évolutivité, vitesse de transfert des données limitée, espace des disques figé.

✓ **Réseau NAS (*Network Attached Storage*)**

Permet d'exploiter les infrastructures déjà déployées au sein des entreprises telles que le réseau informatique pour stocker les données.

✓ **Réseau SAN (*Storage Area Network*)**

Il fournit une connectivité entre les serveurs applicatifs et la baie de stockage par le biais des protocoles tels que le FC (*Fibre Channel*), et l'ISCSI (*Internet Small Computer Systems Interface*), Ce type gère des unités de logiques LUN (*Logical Unit Number*) et non pas des systèmes de fichiers.

II.3.4. Business Intelligence

Aujourd'hui, les sources d'information des entreprises sont éclatées, volumineuses et complexe, il y a un besoin de consolider et d'analyser ces derniers, dont le but est la transformation des données de l'entreprise en informations pour la compréhension du marché et l'analyse des informations afin de prendre des décisions.

La Business Intelligence se définit comme l'ensemble des moyens, des outils et les méthodes qui permettent de modéliser, collecter, consolider et restituer les données d'une entreprise en vue d'offrir une aide à la décision [10].

Le processus de BI vise à récupérer des données brutes (contenus dans ERP, CRM, client, fournisseur.), et les transformer en information, ensuite les diffuser sous formes de tableaux de bord ou Reporting.

Le système de Business Intelligence utilise un ensemble d'outils parmi eux, se trouvent : ETL, Data Warehouse, Data Mining/OLAP de Reporting , Ces éléments sont définis dans la partie suivante.

La figure II.5 illustre le flux informationnel lié au processus BI.

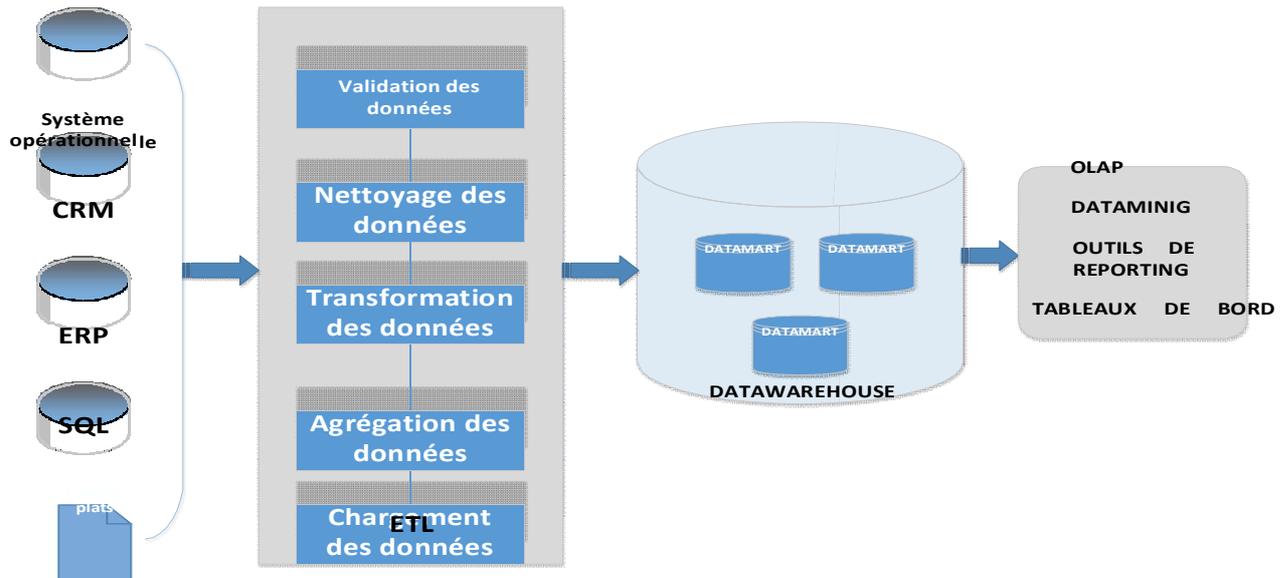


Figure.II.5. Flux informationnel lié au processus BI

Pour la récupération des données, des ETL (*Extract-Transform-Load*) sont utilisés, ETL assure les transformations nécessaires au chargement des données des sources au niveau du schéma logique de l'entrepôt :

✓ **Extraction (Extraire) :** consiste à récupérer les données à partir des systèmes sources, Il doit aussi assurer un mécanisme de synchronisation pour la réactualisation.

✓ **Transform (Transformer) :** présente une série de règles permettant le formatage des données extraites selon le schéma cible de l'entrepôt, il s'agit donc des opérations permettant de consolider et d'assurer la validité des données.

✓ **Load (Charger) :** Stocker les données dans le Data Warehouse afin qu'elles puissent être utilisables par les autres outils du système BI.

Les données sont stockées dans un Data Warehouse (entrepôt de données) qui est un espace de stockage centralisé qui permet de stocker et d'archiver des données hétérogènes qui sont pertinentes pour la prise de décision, l'entrepôt de données contient aussi un ensemble de Datamart qui sont définies comme un sous-ensemble logique d'un Data Warehouse, il est généralement exploité en entreprise pour restituer des informations ciblées sur un métier spécifique.

Finalement pour afficher les données aux utilisateurs finaux de nombreux outils sont utilisées comme :

✓ **OLAP (Online Analytical Processing)** : Un ou plusieurs serveurs OLAP sont installés pour gérer les données dans l'entrepôt de données pour le reporting, l'analyse, la modélisation et planification, ainsi pour optimiser le business de l'entreprise, Un serveur OLAP est un moteur de manipulation de données qui est conçu pour supporter des structures de données multidimensionnelles, aussi, Il permet aux utilisateurs de visualiser et d'analyser rapidement les données commerciales de différentes perspectives [11].

✓ **Data Mining** : les outils de Data Mining permettent d'extraire des hypothèses et des données utiles telles que des modèles inhabituels et les des relations cachées à partir de grandes quantités de données, par des procédés typiquement statistique.

✓ **Reporting Tools** : sont des outils très utiles, ils permettent aux utilisateurs finaux d'accéder aux données rapidement et de produire des rapports pour la prise de décision.

✓ **Outils de visualisation de données** : les outils de visualisation de données comme les tableaux de bord peuvent être fournis aux gestionnaires et les cadres qui ont besoin d'une vue d'ensemble de leur performance commerciale, le tableau de bord (Dashboard) est un outil utile qui permet aux utilisateurs de visualiser des données en utilisant des graphiques, de couleur métrique ou tables.

II.3.5. Big Data

Big Data est un nouveau concept qui comprend l'ensemble des technologies permettant de stocker, traiter et analyser des données et contenus hétérogènes afin d'en faire ressortir de la valeur et la création de richesse pour les entreprises, son apparition est liée à l'essor de l'internet et au développement de nouveaux usages (réseaux sociaux, objets connectés).

Les spécialistes du cabinet Gartner (cabinet américain de conseil et de recherche dans les technologies numériques) caractérisent le Big Data par 3 « V », initiales de Volume, Vitesse, Variété. [12].

- ✓ **Volume** : La quantité de données générée est en pleine expansion, elle suit une loi quasi exponentielle, le commerce électronique et les réseaux sociaux sont les grands contributeurs de cette profusion de données.
- ✓ **Vitesse** : Il s'agit de la rapidité avec laquelle ces données sont produites, mises à disposition et interprétées.
- ✓ **Variété** : Les bases de données spécialisées sont en mesure de gérer la multiplicité des formats des données numérique, texte, image...

La figure II.6 dénombre les dimensions du Big Data.

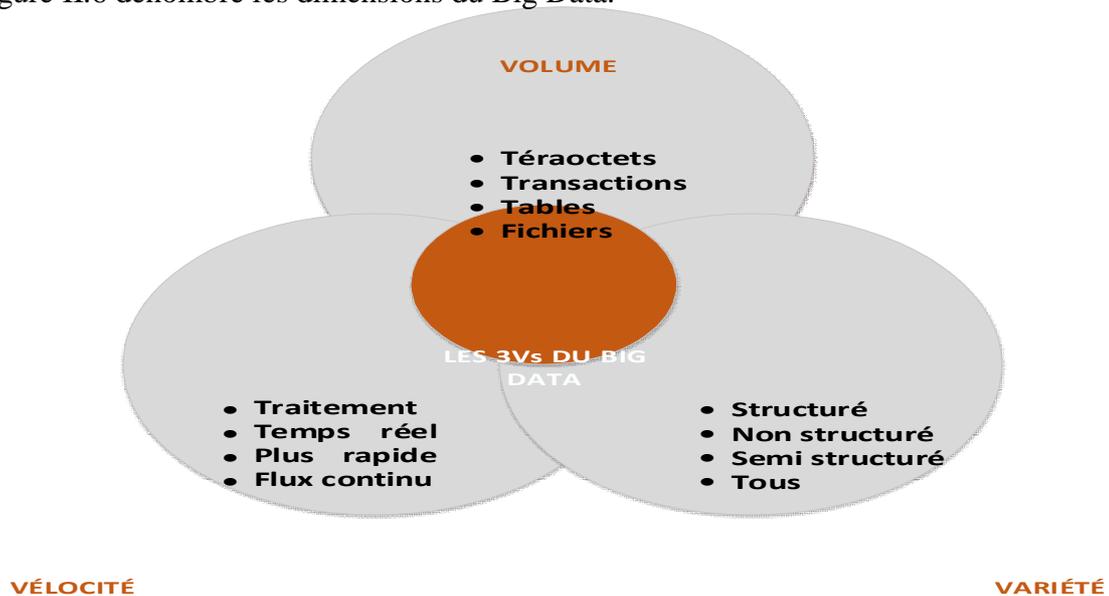


Figure.II.6. Dimensions du Big Data

Le Big Data utilise pour le stockage de grand volume de données générées des bases de données de type No SQL (*Not Only SQL*) ; Ces bases données sont plus flexibles et bien plus évolutives par rapport aux bases de données relationnelles, La structure organisationnelle n'est plus liée à un schéma relationnel difficile à modifier ; la base peut donc croître sans contrainte, elle a un autre point fort qui est la facilité de déploiement de la base sur de multiples machines [13].

Dans cette partie, il sera traité, un autre composant de Big Data qui est MapReduce ; c'est un modèle de programmation massivement parallèle, adapté au traitement de très grandes quantités de données, MapReduce est un produit Google Corp, Les programmes adoptant ce modèle, sont automatiquement parallélisés et exécutés sur des clusters (grappes) d'ordinateurs. Le principe de fonctionnement de MapReduce est relativement simple, Il consiste à découper le traitement en deux phases à savoir :

- ✓ La première phase (*Map*) est une étape d'ingestion et de transformation des données sous la forme de paires clé/valeur
- ✓ La seconde phase (*Reduce*) est une étape de fusion des enregistrements par clé pour former le résultat final.

Il existe plusieurs Framework qui sont mis en point pour généraliser l'utilisation de Mapreduce et les base Nosql, le plus connait est Hadoop, on trouve aussi Cassandra, Google bigtable. Big Data exige une capacité matérielle hors du commun, que ce soit pour le stockage ou

pour les ressources processeurs nécessaires au traitement, pour cela, il utilise les technologies Cloud.

Big data permet une amélioration de la connaissance mais surtout un essor sans précédent de l'analyse prédictive. C'est un outil d'anticipation favorisant une prise de décision rapide, tous les secteurs publics ou privés sont concernés et ils peuvent trouver dans Big Data, une source d'innovation, un levier de gain de productivité et une amélioration du service rendu au client.

Conclusion

Les technologies de l'information et de la communication ont introduit une vraie révolution informatique chez les entreprises vu leurs avantages en termes d'optimisation des ressources, rapidité, Ils ont permis aux entreprises de répondre d'une façon plus adéquate aux besoins des utilisateurs, en l'occurrence de la solution convergente d'Ericsson CBiO (*Charging and Billing in One*) qui sera traité dans le chapitre suivant.

Chapitre III :

Presentation de la Plateforme Charging and Billing in One(CBIO)

Introduction

Les opérateurs doivent assurer la flexibilité des services ainsi qu'un contrôle de services en temps réel. En parallèle, ils ont besoin de réduire la complexité et le coût de l'environnement IT qui le délivre, la convergence permet de fusionner plusieurs outils plus adaptés et plus performants.

Ce chapitre sera consacré à la description de la solution convergente d'Ericsson le « charging and billing in one » en expliquant ses composants, l'interconnexion avec le réseau, et en terminant par un ensemble de scénarios.

III.1. Définition de la CBiO

Ericsson CBiO « charging and billing in one » est une solution BSS (*business support system*) convergente de bout en bout pour les clients prépayés, post payés et hybrides.

Elle fournit une solution unique pour tous les abonnés et les services, couvrant la facturation, la finance, évaluation en temps réel, offres de services, balance management, la gestion des commandes, il est également intégré avec le produit Ericsson Telecom CRM (*Customer Relationship Management*), ce dernier permet une meilleure interaction entre l'entreprise et les clients [14].

Charging and billing in One offre aux fournisseurs de services en télécommunication la flexibilité nécessaire pour proposer des offres multiservices qui répondent aux attentes des utilisateurs d'une façon simple. la Figure III.A illustre la plateforme CBIO.

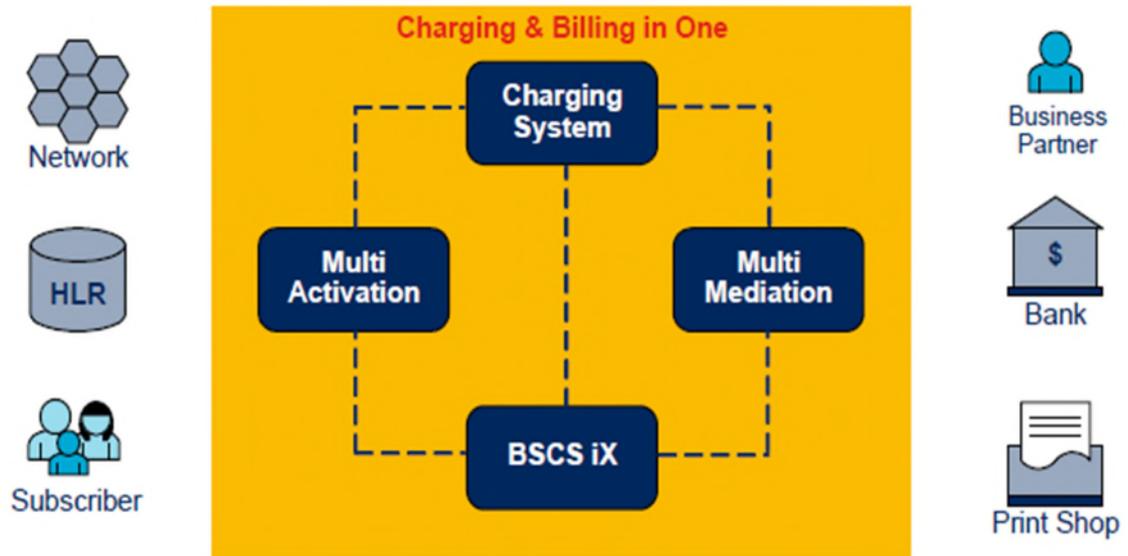


Figure III.1. CBiO

III.2. Terminologie du CBiO

Dans le charging and billing in one, il existe un vocabulaire bien défini utilisé dans cette partie comme suit :

III.2.1. Post payés

Les clients post-payés sont ceux qui sont facturés pour l'utilisation des services sur une base mensuelle.

III.2.2. Prépayés

Les clients prépayés sont ceux qui rechargent leurs comptes pour utiliser les services offerts par des opérateurs mobiles.

III.2.3. Hybrides

Les clients hybrides peuvent facturer lors d'utilisation des services et peuvent aussi recharger leurs comptes pour bénéficier de services.

III.2.4. CDRs (Call Data Record)

Il représente les statistiques recueillies concernant un appel (le temps, la durée, la source, la destination).

III.3. Composants du CBiO

La figure.III.2 suivante illustre les différents composants du CBiO

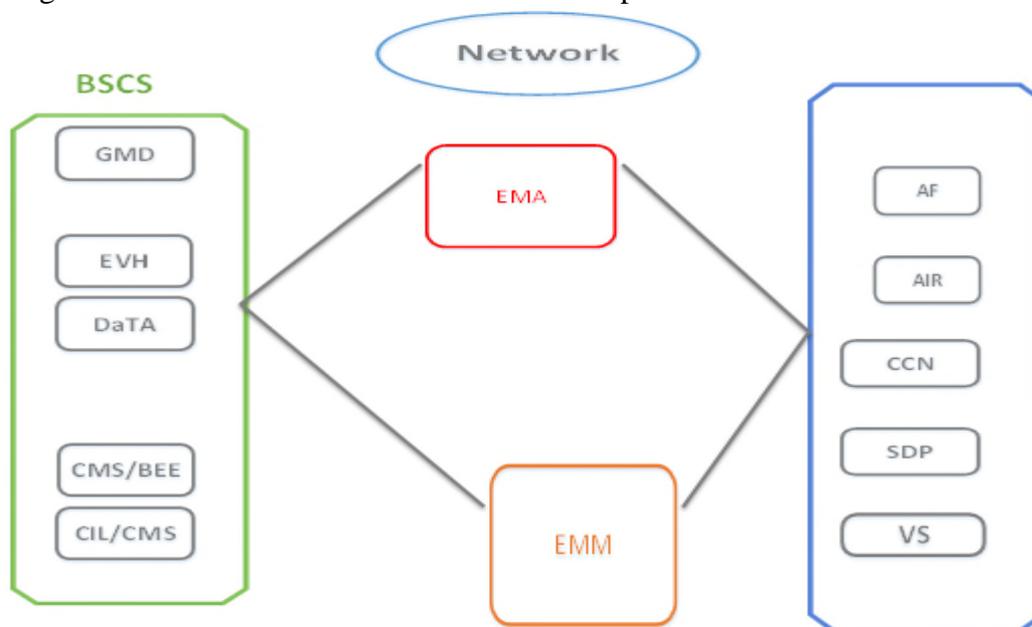


Figure.III.2. Composants du CBiO

La solution CBiO se compose d'éléments suivants :

III.3.1. Business Support and Control System (BSCS)

BSCS (*Business Support and Control System*) supporte le provisionnement en services dans les réseaux filaires et mobiles, la collecte des enregistrements d'appels, la génération des factures, et le traitement automatique des paiements demandés ou reçus de banques et les institutions de carte de crédit [15].

BSCS est un système client-serveur avec différents composants, une base de données relationnelle (Oracle) comme une mémoire commune, une mémoire partagée pour la mise à jour en temps réel, et un bus pour le transfert de données en temps réel

Le front end du BSCS est un ensemble d'applications avec une interface Graphique fonctionnant sous Microsoft Windows, ces applications simplifient l'acheminement des processus business.

- Les grosses transactions sont traitées par des applications de traitement par lots (batch) exécutant dans un environnement UNIX, les applications batch sont utilisées pour des tâches nécessitant de hautes performances.
 - Une base de données ORACLE contient les données de BSCS, des outils de Reporting peuvent être utilisés pour extraire des informations. Pour des raisons de performance, les enregistrements de données d'appels sont généralement stockés dans une base de données ORACLE séparée (UDR DB).
- Les clients web communiquent via les servers SOI avec la base de donnée BSCS.
- Les données de référence, les soldes ET les enregistrements de données de référence sont stockés dans la mémoire partagée pour garantir la mise à jour en temps réel.
 - Le serveur DaTA (*Data Transmission Application*) est un bus d'informations qui permet un transfert rapide et fiable des données entre les différentes applications.
 - Des interfaces permettent de connecter le BSCS au Multi Mediation, Multi Activation et d'autres nœuds au sein du charging system (AIR,AF and VS) directement.

La figure III.3 illustre les différents composants du BSCS.

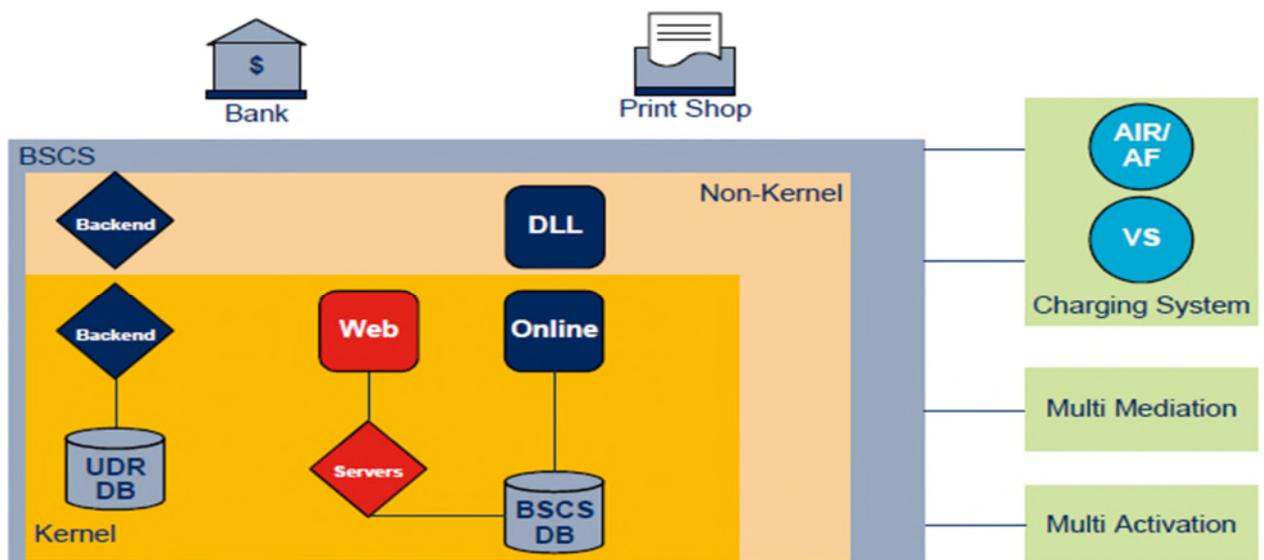


Figure III.3. Les composants du BSCS

BSCS se compose de plusieurs domaines fonctionnels, chaque domaine contient plusieurs applications, ces derniers interagissent les uns avec les autres et avec les systèmes externes via des interfaces.

III.3.2 Présentation en couche du CBIO

III.3.2.1-La couche présentation

La couche de présentation contient des applications Web CX (centre de la clientèle) c'est l'élément plus important pour les applications web client et les différentes fonctionnalités liées au contrats, toutes ces applications web interagissent avec la couche business logique. La couche de présentation détermine l'aspect de l'interface utilisateur et ces configurations, elle contient les éléments suivants.

a. CX (Customer Center)

C'est une application de gestion client basée sur une architecture client/serveur Web BSCS qui est utilisé pour créer et maintenir les abonnés et des contrats, elle définit la relation entre le client et le fournisseur de réseau. Dans le CX, les clients sont affectés à des

Groupes qui déterminent les plans tarifaires disponibles pour les attribuer aux abonnés. Après une identification dans CX, une page s'affiche présentant un panneau de navigation

Contenant des liens appelés « Solution Unit » ou « SU ».Une SU représente une fonctionnalité (par une identification dans CX, une page s'affiche présentant un panneau de navigation contenant des liens appelés « Solution Unit » ou « SU ».Une SU représente une

Fonctionnalité (par Exemple : création d'un client), elle est constituée d'un ensemble de pages web.les informations sur le profile du client et le contrat relié sont stocké dans la base de données BSCS a travers CMS (Customer Management Server).

b. SX (Selfcare Center)

Une interface Web, à travers laquelle, les clients peuvent effectuer des fonctions tels que la modification de leurs données, la visualisation et le téléchargement des factures, ou l'inscription à d'autres services.

III.3.2.2-la couche business logique

La couche business logique contient des serveurs qui réagissent aux commandes de clients tous les serveurs SOI, ils se connectent entre eux à l'aide de cobra mais aussi à la base de données BSCS.

Cette connexion n'est pas représentée explicitement. CMS utilise des adaptateurs pour communiquer directement à des nœuds du charging system.

Cette couche contient les éléments suivants :

c. CMS (Customer Management Service)

CMS est un serveur basé sur CORBA qui fournit un accès aux fonctions liées au business logique à travers une interface orientée services (SOI), ils offrent des commandes SOI, CMS peut être installé sur toute plate-forme ou système d'exploitation pour lequel une machine virtuelle Java est disponible, les clients utilisent CIL pour accéder aux services implémentant le business logique offert par le CMS.

d-SOI-Service Oriented interface

L'interface orientée service SOI représente la première interface pour l'implémentation du client et l'intégration des SOI servers, il fournit une structure qui permet l'accès aux paramètres business logique disponibles. L'accès à ces serveurs SOI se fait à travers l'interface COBRA.

d. CIL (Component Integration Layer)

Interface qui permet aux clients et aux applications externes de communiquer avec le Customer Management Server (CMS) et d'acheminer les commandes vers le serveur SOI opportun.

e.SecSrv – Security Server

Cette partie est spécialisée dans les processus d'authentification et autorisation de l'utilisateur.

f. BEE (Batch Execution Engine)

Effectue les traitements par lots (batch jobs) qui sont utilisés pour changer les contrats de charging system. Les traitements par lots utilisant le BEE sont :

Changement de MSISDN (*Mobile Station ISDN Number*) : permet de modifier les MSISDN des contrats de charging system.

Plan de promotion : Permet d'ajouter un plan de promotion aux contrats de charging system. **Modification de plan tarifaire** : Utilisé pour effectuer un changement des plans tarifaires. **Abonnement** : Utilisé pour créer, activer et pré-activer les contrats prépayés.

III.3.2.3-La couche de persistance

Cette couche stocke en permanence les données pertinentes. les nœuds du charging system (AIR , VS , AF et SDP) font beaucoup plus que de stocker des données ils les gèrent de la manière suivante :

III.3.2.3. 1-Charging system

La deuxième partie essentielle du CBiO est le « charging system », ce dernier gère les abonnés en terme de configuration des grilles tarifaires et suivre la consommation du client a temps réel, il se compose d'éléments suivants :

a. SDP (Service Data Point)

C'est un nœud logique dans un réseau qui fournit des données pour les applications en cours. Le SDP est responsable de la conservation des données, les comptes et les services des abonnés ainsi que le crédit (solde), il autorise les appels et les messages etc. . Le SDP effectue la tarification des appels et les messages texte (sms)...etc. Il donne aussi des données importantes pour le contrôle des appels et il joue un rôle prépondérant dans la liaison entre la couche service et la couche d'accès et en même temps en liant les clients aux services.

b. VS (Voucher Server)

Les bons sont gérés par le VS, pour traiter un grand nombre de bons, chaque bon est géré par une instance VS.

c. AIR (Account Information et Reffil Server)

C'est un nœud de Charging System qui effectue les tâches suivantes :

- Coordonne les recharges.
- Les promotions de recharges.
- Traite les fichiers d'ajustement.

d. AF (Account Finder)

Il stocke les MSISDNs d'une instance SDP, il peut être utilisé pour équilibrer la charge des données entre plusieurs SDPs, un abonné doit être attribué à un SDP sur lequel il sera géré. Lorsque les données de l'abonné sont récupérées à partir d'un SDP, ou les données du contrat est provisionné à un SDP, la requête est adressée à l'un des serveurs d'AIR (*Account Information et Reffil Server*) qui récupère l'ID de l'instance SDP à partir de AF.

e. CCN (Charging Control Node)

Un nœud utilisé dans un réseau de communication, il peut communiquer avec un SDP, il

Effectue un contrôle de session et il identifie les équipements, et crée les CDRs.

La figure III.4 illustre les composants du charging system

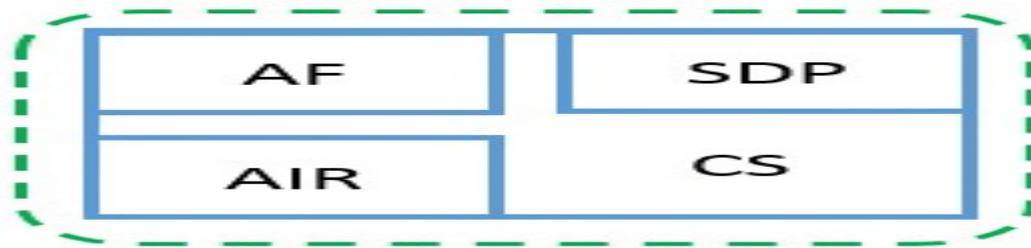


Figure III.4. charging system

III.3.2.3.2- GMD (*Generic Mediation Device*)

C'est Le dispositif de médiation et l'interface entre les applications de BSCS et le réseau. Il se compose d'un composant générique et un composant qui doit être adapté aux exigences de chaque fournisseur.

GMD est basé sur une architecture client-serveur. Il a une structure sur laquelle les dispositifs de médiation spécifiques au fournisseur peuvent être couplés avec BSCS sans être

Affecté par la logique d'application et le format des données. GMD permet d'interpréter, coder et de transférer les actions effectuées depuis le centre client CX, GMD est responsable de la création de messages EDIFACT de requêtes de provisioning vers L'EMA et les composants appropriés de BSCS, les composants réseaux ou vers les deux au même temps et ceci selon les types de la demandes.

Il ya deux types de demandes :

- Les demandes liées au contrat : ces demandes concernent les contrats et les services, y compris les changements liés aux ressources assignées a un contrat tel qu'une activation ou désactivation d'un service ou le changement d'un MSISDN (changement du numéro de téléphone) ainsi qu'une modification de statut.
- Les demandes liées au client : ce sont des demandes appliquées sur le client, tel que l'activation d'un contrat, suspension d'un contrat, ...etc.

La figure III.5 illustre le GMD

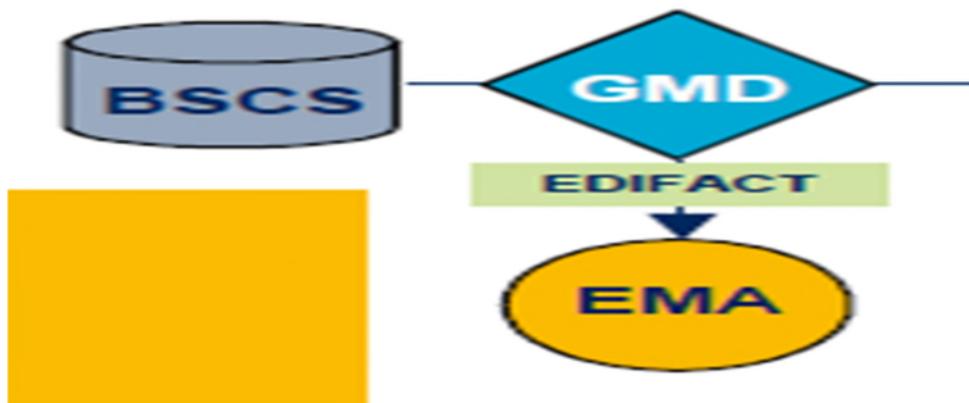


Figure III.5 GMD

III.3.2.3.3- EMM (Ericsson Multi Mediation)

CBiO comprend un volet de médiation pour le transport fiable des enregistrements de données entre les différents composants de la solution, le composant de médiation collecte et traite les enregistrements de données de fichiers ou d'événement à partir de divers éléments avant de les distribuer à d'autres parties du système, ceci dans un format de fichier ou par une interface en ligne adaptée à chaque système de réception.

III.3.2.3.4- EMA (Ericsson Multi Activation)

EMA est lien central entre BSCS et les éléments réseaux, elle reçoit la commande EDIFACT de GMD et elle la traduit afin d'attribuer à chaque nœud une tâche bien définie.

III-3.2.3.5- Provisioning dans cbio.

les activations et les changements de contrats peuvent être initiées par un représentant du service à la clientèle (CSR) travaillant sur CX. les serveurs de la couche business logique, en particulier CMS, vérifie la cohérence des commandes envoyées par CX. Cela inclut vérifier si des combinaisons spécifiques de services sont autorisés. Si tout est conforme, les changements et demande de GMD sont stockées dans la BSCS database. GMD traite la demande, et transmet un message EDIFACT à

EMA.EMA doit décider ce qui doit être communiqué à HLR, et ce qui doit l'être pour SDP appartenant à au charging system. La Figure III.6 illustre les différentes couches de la plateforme CBIO.

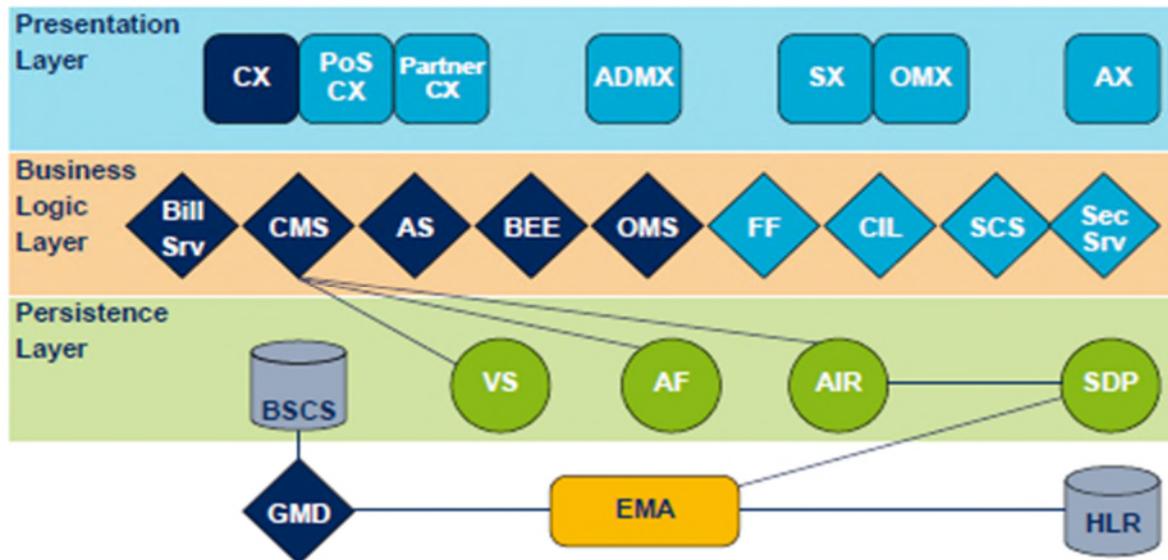


Figure III.6. Représentation en couches du CBIO

f. DaTA (*Data Transmission Application*)

La plupart des applications responsable de la collection des données et la tarification ne communiquent pas directement les uns avec les autres, ils utilisent DaTA. Ceci permet aux données d'être transférées rapidement et d'une manière fiable.

h. EVH (*Event Handler*)

Elle accède aux enregistrements de données (UDR, *Usage Data Record*) à partir du DaTA via le DXL (*Library Data Transmission*), EVH évalue les événements et il déclenche des actions,

Ces actions sont définies par l'utilisateur et mis en œuvre dans une bibliothèque spéciale pour la gestion des événements.

EVH représente une interface flexible pour les tâches suivantes :

- Extraction des UDRs à partir du DaTA.
- Activation, la suspension, la réactivation et la désactivation des contrats prépayés.

- Stockage des factures en format XML (*Extensible Markup Language*) dans le système de fichiers.
- Conversion des UDRs au format ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).

III.4- Interconnexion entre les Différents Composants

Les composants de CBiO sont interconnectés par le biais d'interfaces citées comme suit :

- **Interface VSIP (*Voucher Server Internet Protocol*)** : L'interface Voucher Server est basée sur le protocole VSIP, les requêtes VSIP sont envoyées sous forme de messages XML en utilisant le Http.
- **Interface UDR (*Usage Data Record*) et BIR (*Balance Information Record*)** : font référence à un format de fichier interne utilisé dans le BSCS, UDRs contiennent habituellement des informations relatives aux services, BIRs contiennent des informations concernant les comptes des abonnés, par exemple, la mise à jour du compte principal, les deux types d'enregistrements sont créés par le MM et sont intégrés dans BSCS via l'Interface Library Data Transmission (DXL) ; DXL est une interface entre le MM et le DaTA, responsable de la distribution des enregistrements dans le BSCS.
- **Interface EDIFACT (*Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport*)** : Les modifications de contrats des abonnés se font à partir Customer Center (CX) pour un seul abonné ou à partir de configuration management (ADMX) lorsqu'il s'agit

D'un groupe, Provisioning est fait pour tous les éléments du réseau à charge et du système de charge, CMS envoie une requête au GMD pour mettre en service le contrat.

- **Interface AIR-IP** est basé sur le protocole IP pour fournir des informations sur le compte de l'abonné, il est utilisé aussi par EMA pour le provisionnement.

III.4.1- Points d'Intégration

Cette section décrit les principaux points d'intégration externe de CBiO, La tableau ci-dessous illustre les principales interfaces externes.

Dans le tableau suivant, nous définissons les principaux points d'intégration et la fonction De chaque interface.

Interface	Points d'intégration Externe	Fonction
SOI (<i>service-oriented interface</i>), Web services	CRM client Web Self Care	Permet l'intégration de CRM et des centres de self care externes (accès aux serveurs)
PPC (<i>Pre-Personalization Center</i>)	SIM vendors	Permet l'échange de données avec le fabricant de la carte SIM et USIM (numéros de série, IMSI, et les clés de
PDF, HTML	Print shop	Transfert d'information pour les factures imprimées.
PIH (<i>Payment Input Handler</i>)	Financial	Importation de fichiers bancaires génériques (paiement, transaction).
IOH (<i>Invoice Output Handler</i>)	Financial	Génération des fichiers contenant des ordres de paiement pour les clients utilisant le paiement par prélèvement automatique.
XML	Print shop, Web self-care (online invoices)	Transfert d'informations pour les factures.
TAP/RAP (<i>Transferred Account Procedure/ Returned Account Procedure</i>)	Business partners	Importation et exportation de fichiers TAP et RAP, génération de déclaration pour la réconciliation des opérateurs.
CS1+ (<i>capability set 1 +</i>)	Network layer	La facturation des services vocaux et de SMS dans un réseau cœur Ericsson.
CAPv2 (<i>CAMEL Application Part, Phase 2+</i>)	Network layer	La facturation des appels de roaming.

CAPv3 (<i>CAMEL Application Part, Phase 3+</i>)	Network layer	La facturation des SMS et les services de GPRS.
CDR	Network layer	Facturation hors ligne.
Diameter based protocols	Network layer	SCAP, SCAPv2 et Gy utilisé pour la facturation des données et des services.
ISDN (<i>Integrated Services Digital Network</i>)	Network layer	Fournit les fonctions de signalisation SS7 pour supporter les services de base.

Tableau III.1 Principaux points d'intégration [16]

III.5- Roadmap CBiO

Depuis le lancement de la première de CBiO en 2011, Ericsson a l'ambition d'avoir une version majeure chaque an pour répondre aux besoins du marché, il existe plusieurs versions de CBiO qui sont :

□ **CBiO 2.1** : est la première version de CBiO, elle est disponible depuis le début de 2011, CBiO 2.1 est une solution convergente de point vue fonctionnel, il supporte les abonnés Post payé/prépayé, les réseaux mobiles/ Broadband/MVNO (*Mobile Virtual Network Operator*).

□ **CBiO 2.2** : commercialisée en 2012, elle offre plus de fonctionnalité comme un support de charge pour les réseaux Broadband qui est ciblées pour prendre en charge les nouveaux modèles d'affaires (business), pour la monétisation de trafic de données mobiles Smartphone et ordinateur portable, la gestion des offres et des campagnes marketing.

✓ **CBiO 3.0** : est commercialisée en 2013, cette version est concentré sur l'intégration de Telecom CRM d'Ericsson avec CBiO, elle est principalement ciblée pour les clients CBiO qui veut, également, avoir la solution CRM de Ericsson.

✓ **CBiO 3.1** : est une version intermédiaire publiée en 2013, elle est livrée avec des fonctionnalités supplémentaires, elle fournit un point d'entrée unique pour la configuration du produit regroupant plusieurs composantes dans un cadre commun.

✓ **CBiO 4.0**: commercialisée en 2014, cette version est venue pour fournir une architecture renforcée pour la gestion des produits et services, elle utilise la norme LTE pour l'offre multiservice.

Le tableau suivant présente les différentes versions CBiO, ainsi leurs composants :

CBiO 2.1	CBiO 2.2	CBiO 3.0	CBiO 3.1	CBiO 4.0
BSCS R2	BSCS R3	BSCS 4.0	BSCS 5.0	BSCS 6.0
CS 5	CS 5.1	CS 5.2	CS 6.0	CS 7.0
MM 7	MM 7.4	MM 8.1	MM 8.2	MM 8.2
EMA 6	EMA 7.0	EMA 7.1	EMA 7.3	EMA 7.3

Tableau III.2 Versions du CBiO

Conclusion

Dans le présent chapitre, ont été abordés ; les composants de CBiO, ses versions, ses protocoles. Comme le but de ce projet est d'étudier un système de provisionnement au sein d'une solution convergente CBiO, le provisionnement est une partie très importante qui est pris en charge par EMA cette dernière sera détaillée dans le chapitre suivant.

Chapitre IV:

Conception, Mise en oeuvre, Tests

Réseaux Cellulaires

Introduction

Après avoir étudié la théorie des réseaux cellulaires, les technologies de l'information, et la Solution convergente CBiO, il convient maintenant de passer à la partie pratique relative à la Résolution du projet effectué au sein d'Ericsson Algérie.

De nos jours le domaine des télécommunications doit prendre en charge un volume de transaction en termes de services de plus en plus complexe. De nombreux opérateurs en Algérie utilisaient au début différents systèmes d'activation de services pour chaque type de service conduisant ainsi à des coûts de développement et de maintenance très élevés.

Quand plusieurs systèmes d'activation de services isolés sont utilisés, les échanges de données peuvent facilement devenir hors synchronisation avec l'inventaire du réseau, les architectures rigides typiques des systèmes d'activation existants entravent l'introduction de nouveaux services, ralentissent le développement des adaptateurs et nécessitent un coût plus élevé pour gérer les nouvelles technologies.

La plateforme Ericsson Multi Activation aide à surmonter ces défis, elle regroupe tous les types d'activation de services dont les utilisateurs ont besoin en une plate-forme unique et flexible qui permet aux opérateurs d'automatiser et de gérer tous types d'activation de services au sein d'un réseau de télécommunication.

L'outil ERICSSON Multi Activation est le leader du marché du Provisioning d'abonnement GSM. Il supporte plus de 1,3 milliards d'abonnés dans plus de 200 diffusions de réseaux différentes et dans plus de 100 pays, il assure le développement aux opérateurs grâce à son architecture évolutive et son coût réduit.

EMA contient une plate-forme qui combine la commodité de support pour un nombre important de nœuds, sans oublier son architecture ouverte et flexible qui permet aux clients d'intégrer n'importe quel type de nœuds.

Dans ce chapitre, je vais entamer le système de Provisioning EMA (*Ericsson Multi Activation*) et ses avantages, par la suite j'aborde la solution EMA chez ooredoo et sa configuration, et je finirais par la conception et la réalisation de l'application de Reporting.

IV.1 -Provisioning:

Le provisioning, mot anglais désignant l'approvisionnement, est un terme utilisé dans le monde de l'informatique, désignant l'allocation automatique de ressources.

Dans le monde des télécommunications, le *provisioning* consiste à adapter un service aux besoins d'un client. Dans certains cas l'utilisateur peut même effectuer lui-même certaines opérations : on parle dans ce cas de « self-provisioning » Au sens large, le provisioning est l'affectation plus ou moins automatisée de ressources à un utilisateur. La figure IV.1 définit la tâche du provisioning.

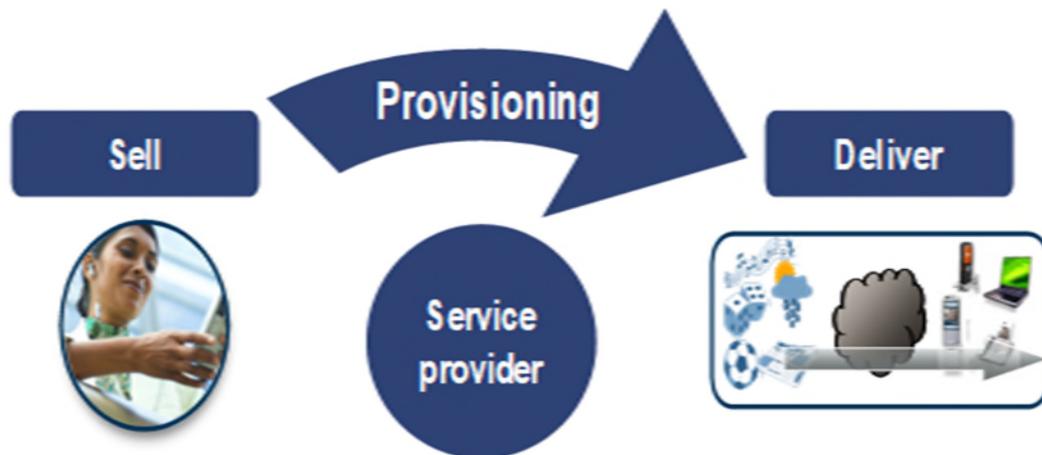


Figure IV.1 le Provisioning

La panoplie de services est en pleine expansion, mais généralement dominé par une combinaison de la voix, SMS et circuit commuté de services de données. Ceux sont des services à caractéristiques stables avec un long cycle de vie, et ont des attributs qui peuvent être personnalisés (par exemple le renvoi d'appel).

Afin de soutenir pleinement les besoins et maintenir les délais de commercialisation de nouveaux services à un minimum la mise en place d'un système est crucial, ainsi que la capacité de l'opérateur lui-même ou son développeur tiers d'introduire rapidement le soutien de provisionnement à de nouveaux éléments de réseau / services.

Il existe différents types de provisioning :

A)-Le provisioning d'un abonnée mobile

L'approvisionnement d'un abonné mobile se réfère à la mise en place de nouveaux services, tel que MMS, la messagerie instantanée, le renvoi d'appels etc., Pour un abonné existant dans un réseau de téléphonie mobile et les passerelles vers les services de discussion sur Internet.

L'opérateur de réseau envoie généralement ces paramètres à l'appareil de l'abonné à l'aide de SMS services de texte ou HTML, et moins fréquemment WAP, selon ce que les systèmes d'exploitation mobiles peuvent accepter.

Un exemple général de provisionnement d'un abonné mobile c'est celui des services de données. Un utilisateur mobile qui utilise son appareil pour les appels vocaux souhaitera peut-être passer à des services de données pour lire des e-mail ou naviguer sur internet. Les services de l'appareil mobile sont « provisionnés » et donc l'utilisateur en mesure d'avoir accès à ces services.

B)-Provisioning de l'utilisateur

Provisionnement de l'utilisateur se réfère à la création, le maintien et la désactivation des objets utilisateur et les attributs de l'utilisateur, telles qu'elles existent dans un ou plusieurs systèmes, des répertoires ou des applications.

Système de provisionnement de l'utilisateur peut inclure un ou plusieurs des processus, gestion des utilisateurs consolidée, l'administration de l'utilisateur, le contrôle d'un changement fédéré. Les objets utilisateur peuvent représenter les employés, les entrepreneurs, les fournisseurs, les partenaires, les clients ou les autres bénéficiaires d'un service. Les services peuvent inclure le courrier électronique, l'inclusion dans un répertoire utilisateur publié, l'accès à une base de données, l'accès à un réseau particulier, provisionnement de l'utilisateur est un type de logiciel de gestion d'identité, particulièrement utile au sein des organisations, où les utilisateurs peuvent être représentés par plusieurs objets sur plusieurs systèmes et plusieurs instances.

C)-Network provisioning

Les services qui sont attribués au client dans la gestion de la relation client (CRM) doivent être inclus sur l'élément de réseau qui permet l'activation du service et son utilisation par le client.

La relation entre un service configuré dans le CRM et un service sur les éléments de réseau ne sont pas nécessairement une relation 1: 1. Certains services peuvent être activés par Plus d'un élément de réseau, par exemple, Microsoft Media Server (MMS) service. Pendant la mise à disposition, un outil de médiation Traduit les paramètres correspondants au service sur les éléments du réseau impliqués, L'algorithme utilisé pour traduire les services et les correspondre aux éléments du réseau concernés est appelé la logique de provisionnement.

D)-Les Prestations de services

Les services permettent aux clients d'utiliser différents paramètres d'un élément du réseau et de les charger, trois types de services peuvent être mis en place:

- Services réseaux.
- Services à valeur ajoutée –Événement axée sur la valeur (VAS event-driven).
- Services à valeur ajoutée -permanent (perman-ent VAS).

IV.2- Ericsson Multi Activation

IV.2.1 -Définition:

Ericsson Multi Activation est une plate-forme d'approvisionnement en services accrédité pour une activation rapide et automatisé des services pour utilisateurs et tous types de réseaux à caractéristiques hétérogènes.

L'EMA assure un acheminement de bout en bout en matière d'approvisionnement en services en réalisant l'exécution, l'activation et la fonctionnalité du service en question. La plateforme dispose d'un cadre de provisionnement et de transaction robuste pour traiter tous types de demandes d'activation de services.

Ericsson Multi Activation peut être déployé en tant que composant intégré dans la section OSS/BSS, L'EMA prends en charge les services mobiles dans les réseau 2G /3G, LTE et Volte .

Le Ericsson Multi Activation fournit une solution de provisioning qui réalise des services disponibles pour des clients qui peuvent être des utilisateurs finaux ou des entreprises, les différents services peuvent provenir du réseau de l'opérateur ou issue de partenaires, la solution EMA soutiendra tous ces scénarios. La figure IV.2 illustre le Ericsson Multi Activation au tant que plateforme intermédiaire.

.

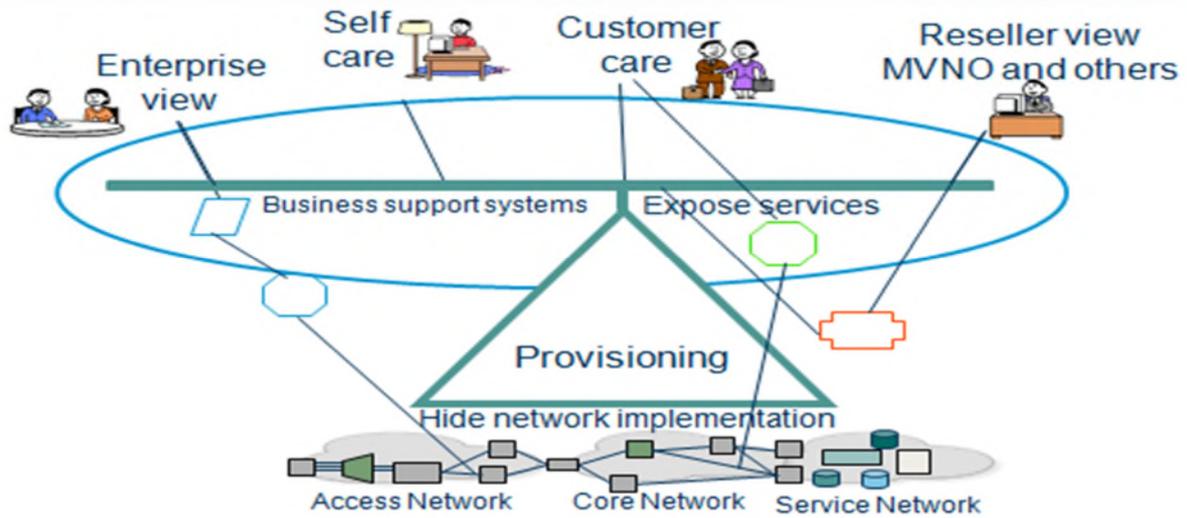


Figure IV.2-ERICSSON MULI ACTIVATION

IV.2.2- Provisioning Via EMA

Le réseau mobile d'aujourd'hui est constitué de plusieurs éléments difficiles à manier et assez complexe. Sans un produit de passerelle ou une couche intermédiaire dans l'architecture globale le changement constant dans le réseau introduit plus de complexité de tel sorte qu'il y'aura un nombre croissant d'éléments de réseau spécialisé pour les nouveaux services et un large éventail de marques et de protocoles ,Tout cela exige pour le système une certaine flexibilité afin de maintenir et de croitre la demande d'approvisionnement continue et a temps réel de nouveau services.

Il est donc difficile de fournir rapidement de nouveau services ainsi que mettre à jour les données et les profils des utilisateurs en temps réel et les synchroniser avec le BSS (*Business Support System*). Le principe de système de Provisioning est illustré dans la figure.IV.3

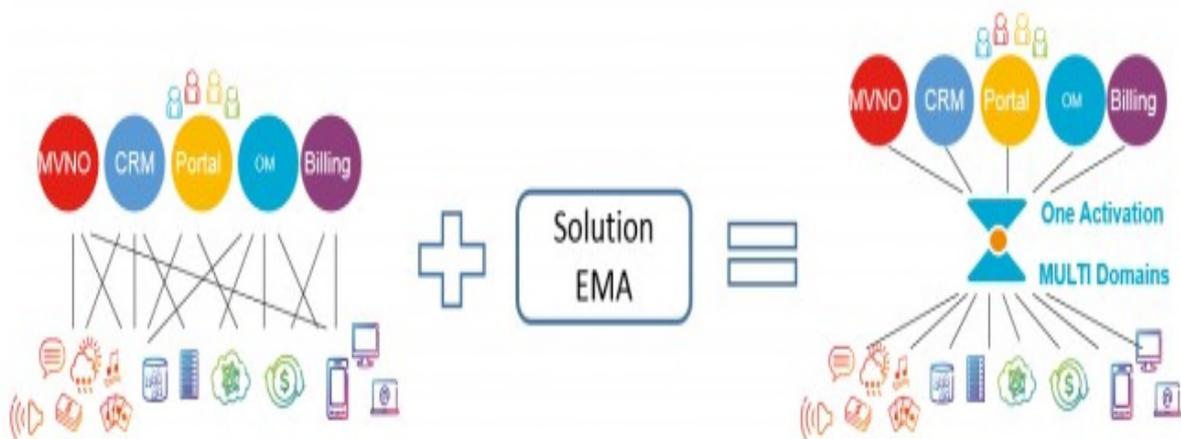


Figure.IV.3 Provisioning via EMA

Afin de réduire cette complexité, la plateforme EMA qui représente une passerelle entre le système d'administration de l'utilisateur mobile (CAS) et les différents nœuds du réseau mobile a pour but

de maintenir un approvisionnement de service fiable, avec des capacités d'adaptation aux besoins futurs rapidement et facilement.

EMA répond à ces défis en fournissant une plateforme éprouvée, également une architecture ouverte et une flexibilité qui permet aux opérateurs d'intégrer différents types de nœud. Multi Activation reçoit des commandes à partir de CAS (*Customer Administration System*) et les distribues aux différents éléments du réseau, le système CAS est fournie avec une seule syntaxe de commande alors que l'EMA prend en charge la conversion des langages spécifiques des différents éléments de réseau, ainsi que les protocoles de communication, Afin de créer un abonnement dans un réseau mobile, différentes bases de données doivent être accessibles. Dans de nombreux cas, chaque base de données possède sa propre interface propriétaire, en laissant au CAS le problème de la manipulation d'une magnitude de protocoles et d'interfaces Par conséquent, l'EMA fournit une interface uniforme, Interface d'administration client (CAI) pour la gestion et la consultation des différentes bases de données et leurs interfaces, indépendamment du protocole ou de la distribution physique.

- MVNO (Multiple Virtual Network Operator) : C'est un opérateur virtuel qui utilise l'équipement réseaux d'un autre opérateur de téléphonie mobile.
- CRM : Application de prise de commande utilisée en agence.
- PORTAL : C'est une interface graphique qui permet le self-Provisioning.
- OM (Operations et Maintenance) : C'est le support technique.
- Billing : C'est le système de facturation.

Multi activation prend en charge les éléments du réseau inclus dans le portefeuille de produits d'Ericsson, les réseaux fixes et des éléments du réseau 3PP (*3rd Generation Partnership Project*), Multi activation est un outil important pour la simplification de la migration dans les systèmes mobiles de troisième génération (UMTS).

IV.2.3 -Interfaces EMA

IV.2.3.1-INTERFACE CAI(Customer Administration Interface)

Dans L'Ericsson multi activation, nous pouvons traiter avec différents éléments de réseau, il est donc possible de configurer et d'intégrer ces éléments, à l'aide d'interfaces distinctes. le système BSS communique avec EMA avec une interface spécifique.

Le multi activation approvisionne différents éléments du réseau (NE), (ex :HLR) en créant des objets gérés spécifiques utilisés (MO). Tout motif de souscription en services est décrit par un ce dernier.

Par exemple:

- HLRSUB un MO pour HLR.
- AUCSUB un MO pour AUC
- EIRSUB un MO pour EIR.

L'Interface d'administration client CAI(Customer Administration interface) est une interface simple est rapide dont la fonction est la gestion des éléments d'informations lié au service en d'autres termes gérer les données de souscription adressés aux différents éléments du réseau, il fournit aux opérateurs de téléphonie mobile une interface uniforme a tous les éléments de réseau contenant les données d'abonnement. CAI prévoit sept opérations pour différents MO:

- Create
- Get
- Set
- Delete
- Action
- GetNext
- CancelGet

Une opération de provisionnement en service correspond a un CSO (customer service order), un CSO peut générer plusieurs NSO(Network Service Order) aux différents éléments du réseaux (NEs),comme le montre la figure suivante, les services demandés par les clients peuvent être lancés a partir du BSS ou bien l'interface utilisateur du Ericsson multi activation . la Figure IV.4 illustre l'interface CAI.

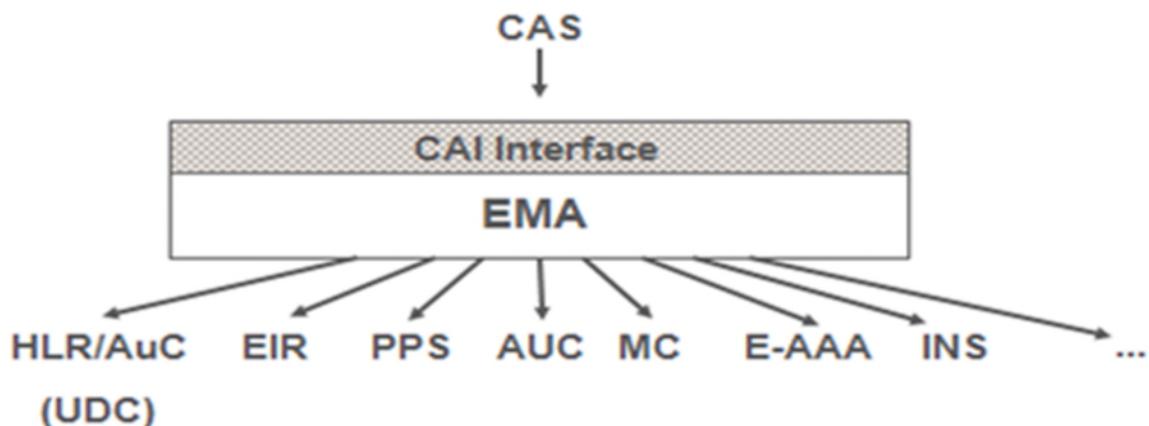


Figure IV.4. Interface CAI

IV.2.3.2- FLUX DE MESSAGES CAI

Une opération initié a partir du Business System a destination du Ericsson Multi Activation est désigné comme un ordre de service a la clientèle (Customer Service Order,CSO).

Un CSO contient un Managed Object (MO) et l'une des actions suivantes :

GET : pour afficher un MO.

CREATE : pour créer MO

DELETE : pour supprimer un MO

SET : pour modifier un MO

Un MO contient les informations devant être transférées vers ou a partir des éléments du réseau, chaque type de MO correspond a une fonction spécifique de l'élément du réseau.

Les actions qui influent sur les données du réseau sont appelées opérations d'approvisionnement et sont enregistrés par CAI, il est possible de voir les NSOs qui ont été envoyés ainsi que les réponses issus des éléments du réseau et le résultat de l'opération complète de l'approvisionnement en services.

CAI dispose d'un système de sécurité qui peut être utilisé pour éviter que des opérateurs non autorisés puissent accéder aux données dans le réseau. Ceci est réalisé au moyen d'un contrôle d'accès. Toute tentative hostile entrainera une réponse d'erreur au système d'entreprise (BSS).

Toutes les opérations d'approvisionnement sont synchronisées, ce qui signifie qu'il n'y a pas d'attente d'opérations d'approvisionnement en CAI.

Le concept de redondance N'envoie des données au NE primaire, puis au NE secondaire. Seuls les commandes qui changent les données liés pour les abonnés sont dupliqués(create/set/supprimer).ce concept est disponible pour la base de données HLR, et FNR ainsi que L'AUC. La figure IV.5 illustre le Flux des messages CAI.

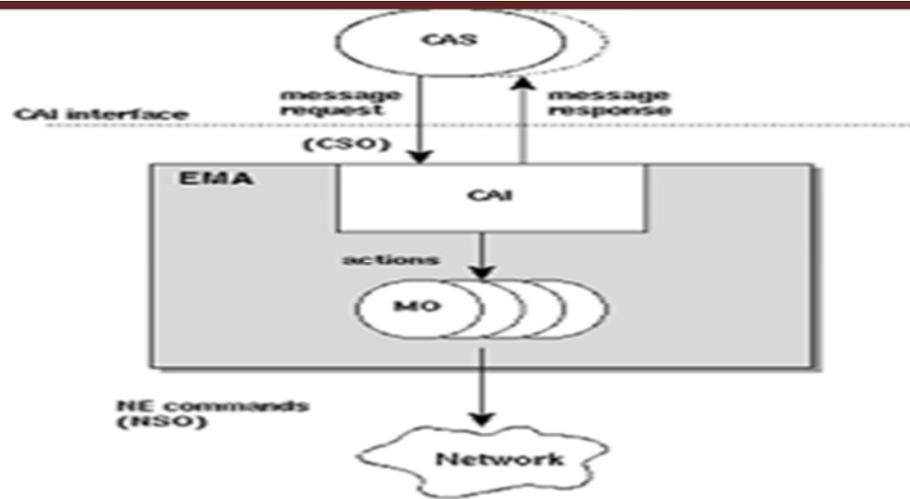
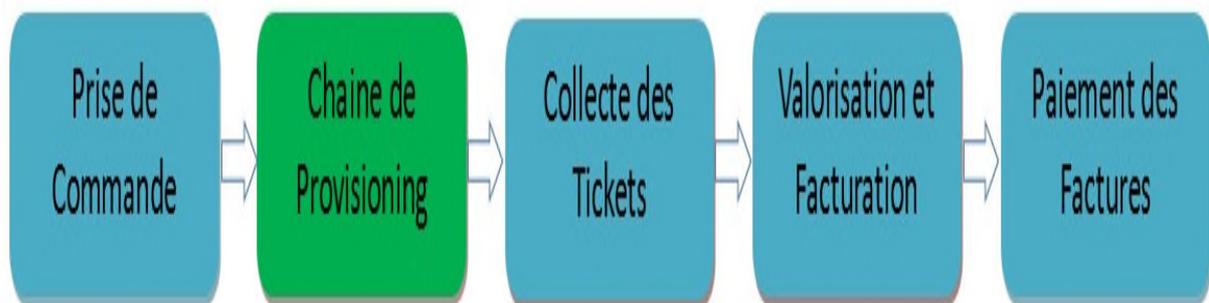


Figure IV.5. Flux des messages CAI

IV.3 -Présentation du Système d'information ERICSSON de ooreedo



Dans cette section je vais décrire une partie du système d'information pour permettre de pouvoir situer mon travail. Cette chaîne est une association des tâches permettant la réalisation de différents types de services tel que l'activation d'un contrat (charger une SIM dans un réseau mobile), activation de différentes fonctionnalités liées au appels (facturer les appels ,renvois des appels.....etc).

Le Système d'information SI est schématisé par la figure IV.6 ci-dessous :

Figure IV.6 système d'information

IV.3.1- Prise de commandes

La prise de commande au sein du SI est une tâche qui se fait via deux canaux différents. Via CRM au niveau des agences (interface graphique simplifié et facile à manipuler), ou via CX au backoffice, comme le montre la figure IV.7 ci-dessous :

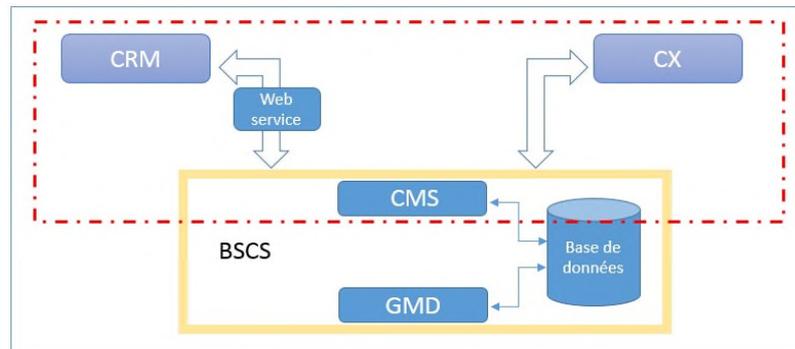


Figure 1V.7 : Prise de Commande

IV.3.2- Plateforme EMA Ooredoo

EMA est le nouveau système de provisionnement installé à Ooredoo Algérie en parallèle avec un autre système de Comptel. EMA gère le provisionnement au niveau des nœuds de Charging System (AF et AIR), et dans le réseau cœur à travers Comptel. La figure IV.8 illustre le modèle de provisioning d'ooreedo.

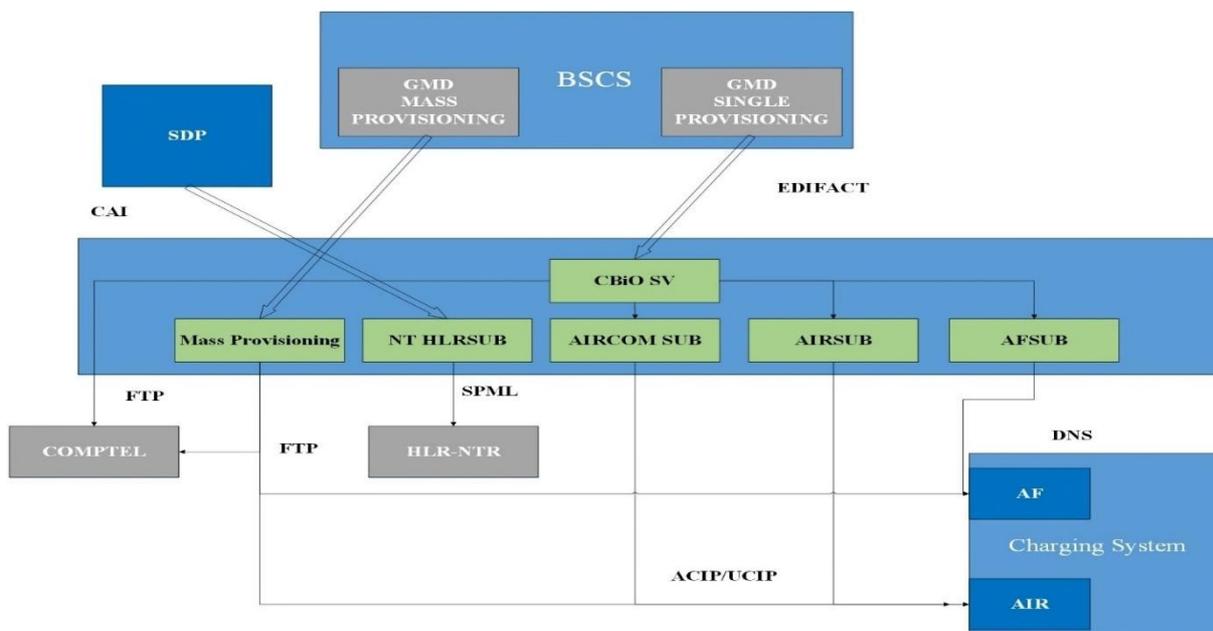


Figure.IV.8. Modèle de Provisioning d'Ooredoo

IV.3.3-Chaine de Provisioning :

La Chaine de Provisioning est le composant le plus important et le plus sollicité, elle permet la liaison entre le système d'information et les éléments réseaux/matériels comme les relais, les antennes ...etc. Elle est composée de trois niveaux, GMD, EMA, Network (Charging Système et Comptel), comme le montre la figure IV.9 suivante :

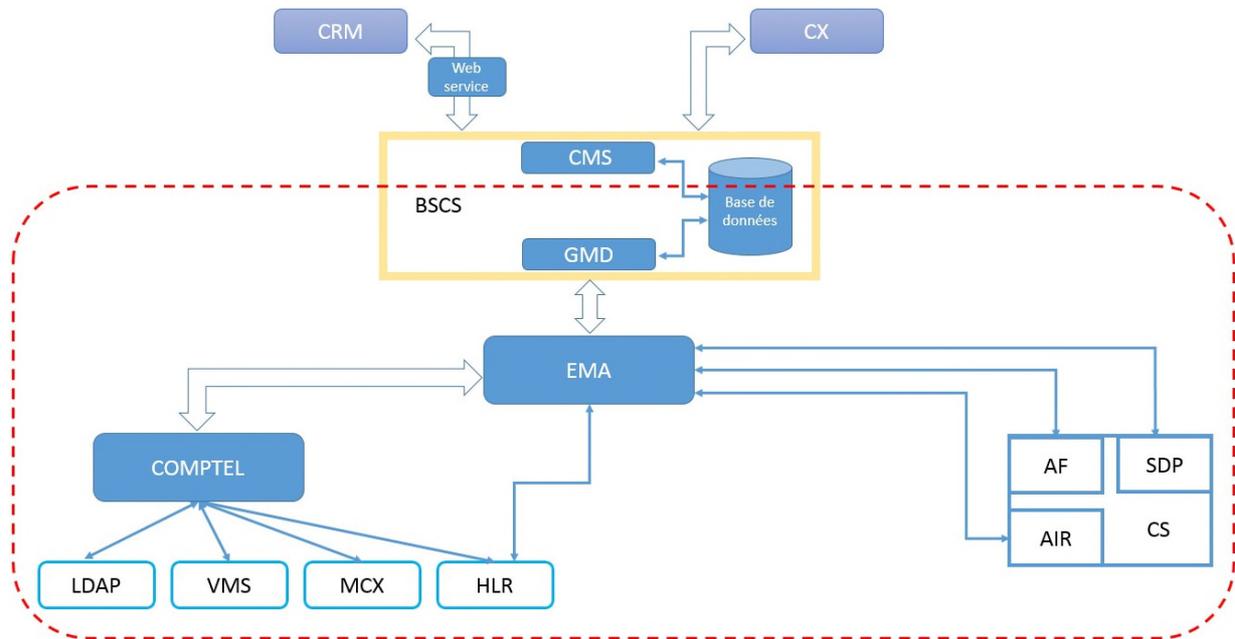


Figure IV.9. EMA ooreedo

Les nœuds sont divisés en deux parties :

- Nœuds de réseau cœur (HLR, LDAP, AUC et MCX) sont provisionnés par EMA à travers comptel, EMA envoie les mêmes messages EDIFACT sans aucune modification.
- Nœuds de Charging system provisionnés par EMA.

IV.3.4-EDIFACT

L'interface EDIFACT est basée sur une connexion TCP/IP qui est un sous-ensemble du protocole EDIFACT. C'est un protocole utilisé par le BSCS. EMA reçoit des messages EDIFACT de BSCS CAS via GMD et génère ensuite les messages vers des éléments de réseau selon les besoins.

Il prend en charge les éléments de réseau suivants:

- Home Location Register (HLR)
- Flexible numérotation Register (FNR)
- Outil d'administration Mobile Service Network Intelligence (MINSAT).

EMA stocke chaque requête du client, et envoie un message d'acquiescement pour informer le client qu'elle a accepté la demande de message avec succès. Ensuite, EMA traitera la demande stockée et

envoie le résultat de l'exécution à EDIFACT CAS. Les communications entre EMA et EDIFACT CAS est généré par le protocole EDIFACT. La figure IV.10 illustre le protocole EDIFACT.

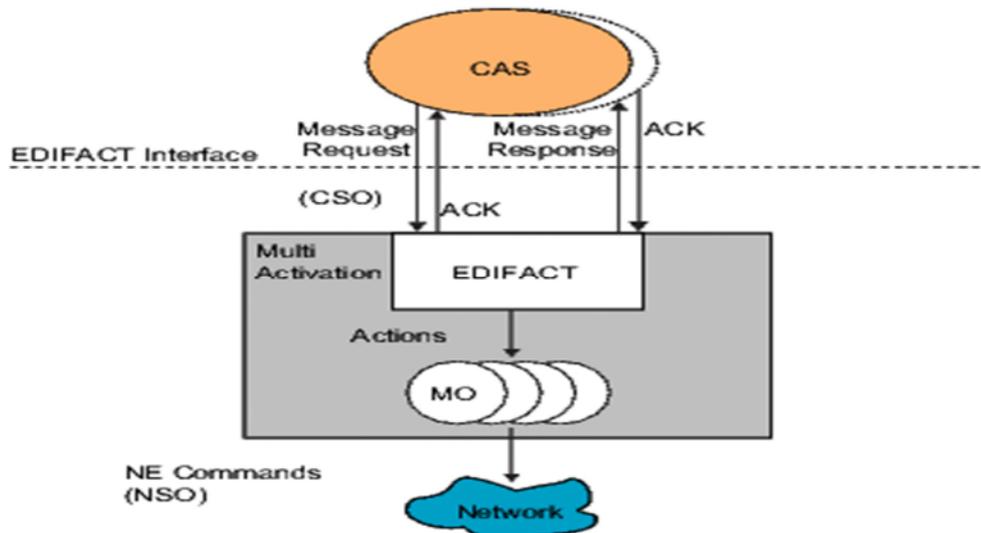


Figure IV.10. EDIFACT

IV.3.4 .1-Format du message EDIFACT

Les messages EDIFACT ont une structure de segments de services et des segments de données comme suit:

UNB, UNH, [Segments de données], UNB, UNZ.

Les segments qui commencent avec un 'UN' sont appelés les segments de services, ils constituent une enveloppe du message EDIFACT. Le format du message EDIFACT est illustré par le tableau IV.1.

UNB	En-tête du fichier
UNH	En-tête du message
UNS	Section séparatrice (séparation des différent segments de donnés)
UNT	Fin du message
UNZ	Fin du fichier

Tableau IV.1 .Format du message EDIFACT

Pour les segments de données :

XEV le segment du type d'événement

XSV le segment de l'identification de service

XPM segment paramètre

IV.3.4 .2-Description du message EDIFACT

Les messages de GMD sont basés sur la norme EDIFACT, chaque fichier EDIFACT envoyé ou reçu par GMD doit contenir exactement un seul message.

Chaque message se compose des segments suivants : UNB+UNH+ [Data Segments] +UNT+UNZ

.Chaque requête GMD a une réponse correspondante. Ces messages réponses contiennent les codes d'erreurs, la valeur de retour et les informations sur les erreurs.

Chaque segment contient une ou plusieurs valeurs de données séparées par le caractère « + », la fin de la ligne est marquée par le caractère ['].

EMA est le lien central entre le BSCS (GMD) et les éléments réseaux , elle reçoit la commande EDIFACT du GMD et elle la traduit afin d'attribuer à chaque nœud une tâche définie elle donne un avantage concurrentiel aux opérateurs en permettant un lancement rapide et une activation de nouveaux services pour l'utilisateur.

IV.3.5-COMPTEL

COMPTEL est un module hors périmètre ERICSSON, il est géré par INSTANTLINK société finlandaise spécialisée en télécommunications, elle opère au niveau mondial dans le développement de systèmes de support aux opérations

COMPTEL sert d'interface, il génère des messages suite aux commandes reçues par EMA et il les envoie aux éléments réseaux LDAP, VMS, MCX et HLR. [6] , LA figure IV.11 illustre le réseau comptel.

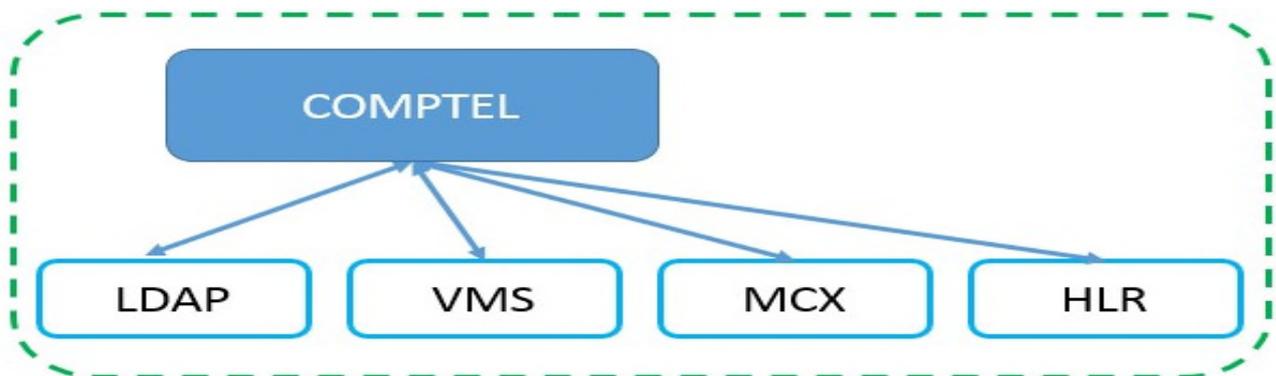


Figure IV.11 :
comptel

- **LDAP (Lightweight Directory Access Protocol):** C'est un annuaire (base de données) qui permet de stocker les utilisateurs et permettre ainsi une centralisation des noms d'utilisateurs et mots de passe.
- **VMS (Voice Mail Server):** permet de stocker les messages des boîtes vocales.
- **MCX (Mobile Centrex):** Ce système permet à une entreprise d'externaliser la gestion de son système de voix sur réseau IP
- **HLR (Home Location Register):** Il permet d'enregistrer la localisation géographique des abonnés.

IV.4-Flux de Provisioning

Le flux de Provisioning signifie la communication entre GMD, EMA et le réseau (Network), où EMA prend le centre de ces derniers en recevant des commandes sous forme de messages EDIFACT de GMD et elle les transmet aux éléments du réseau (COMPTEL et Charging System). La figure IV.12 illustre un flux de provisioning.

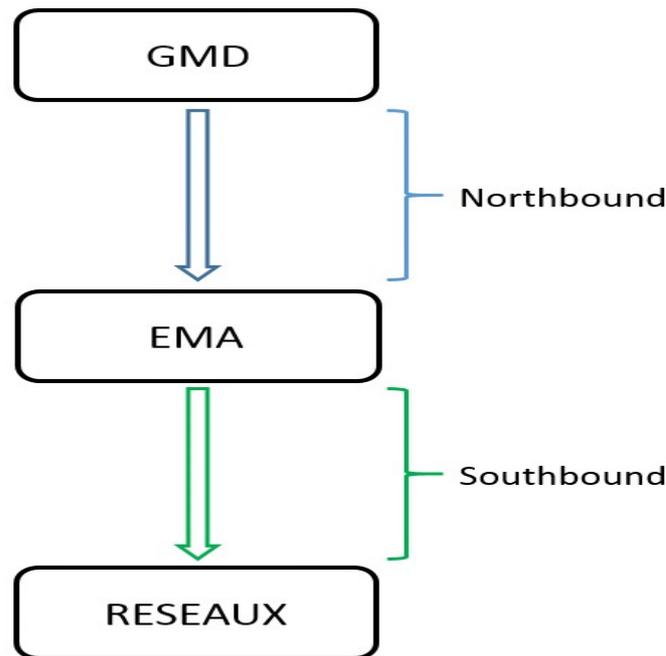


Figure IV.12. Flux de Provisioning

La communication entre GMD et EMA est établie par des messages Northbound, les messages Southbound pour la communication entre EMA et le reste des éléments du RESEAUX. [4]

Le flux de Provisioning vari et dépend de chaque type d'action, je peux citer comme exemple :

✓ **Activation d'un contrat**

Sa Consiste à créer un nouvel abonné, soit un contrat prépayé, post payé ou hybride , L'activation d'un contrat et le changement d'un contrat sont initié par le CX. Les serveurs qui s'occupent de la business logique spécialement CMS vérifie la consistance des commandes envoyé par le CX spécialement les services alloués. Le changement et les requêtes transmise au GMD sont enregistré dans la base de donnée du BSCS.GMD prends en charge les requêtés et envoie un message L'EMA. C'est a L'EMA de décider ce qui doit être communiqué au HLR et au charging system. La figure IV.13 illustre le schéma pour l'activation d'un contrat.

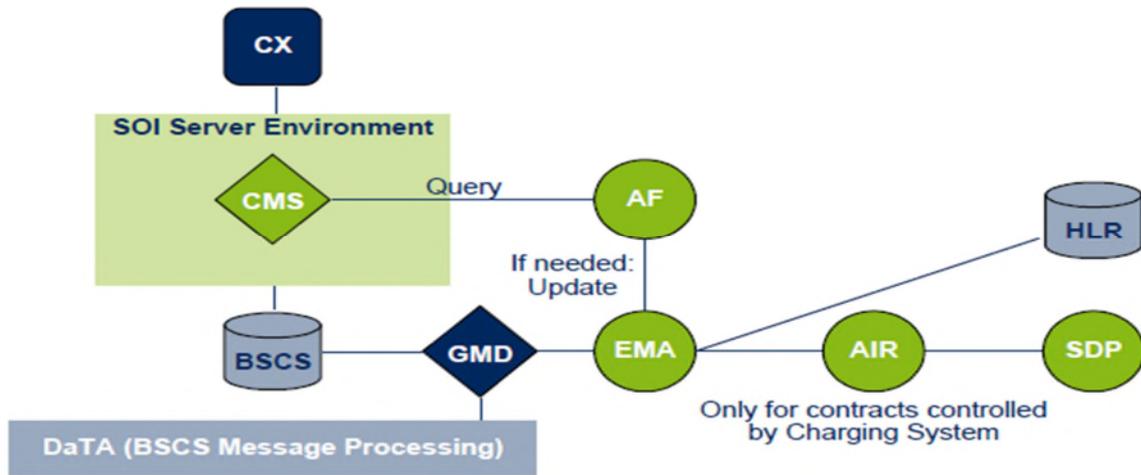


Figure IV.13. schéma pour l’activation d’un contrat

Le tableau suivant illustre les étapes pour activer un contrat.

Etape	Description
1	CX initie l’activation du contrat, CMS crée une requête d’activation dans la base de données BSCS, CMS vérifie par la suite si le MSISDN qui correspond au SDP sélectionné, MSISDN sélectionne les SDP’S qui sont maintenus dans le AF, les contrats BSCS contrôlés, un SDP Féctif est introduit.
2	GMD (Generic Mediation Device) transmet les requêtes a l’EMA.
3	Une mise a jour du AF est requise si le MSISDN est en dehors de la gamme planifié par le SDP sélectionné, pour les contrats contrôlés BSCS une activation dans le HLR est suffisante, pour els contrats contrôlés par le charging système EMA utilise AIR pour transmettre les données d’abonnements au SDP
4	Après que la procédure soit acheminée dans le HLR et le charging system EMA envoie des notifications au GMD
5	GMD initie une procédure finale dans la BSCS database
6	Le contrat est affiché au tant que active dans le CX ; les appels peuvent être effectués et e processus de facturation peut se faire.

Tableau IV.2 les étapes pour activer un contrat.

IV.5- Matériels Utilisés

L’architecture matérielle d’Ooredoo est composée de deux serveurs Sun Spark Entreprise T5220 assurant la haute disponibilité, et un serveur de stockage externe EMC CLARiion AX4-5F. La figure IV.14 illustre la plateforme matérielle d’EMA Ooredoo.

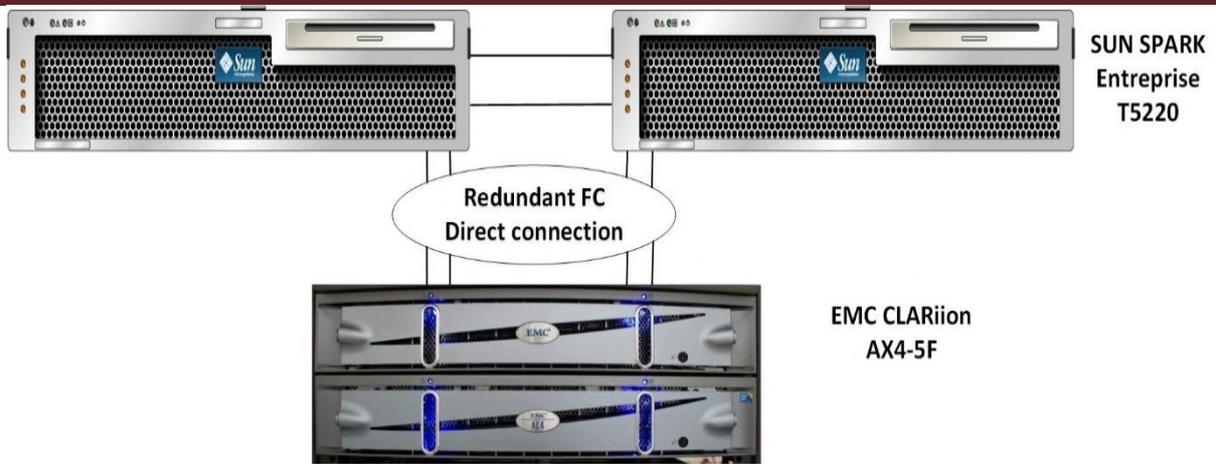


Figure.IV.14. Plateforme Matérielle EMA Ooredoo

IV.6- Logiciels Utilisés

La procédure d’installation d’EMA demande la préparation d’un environnement qui englobe un système d’exploitation, un SGBD ainsi une version de java. Les différentes étapes de l’installation d’EMA sont illustrées dans la figure IV.15

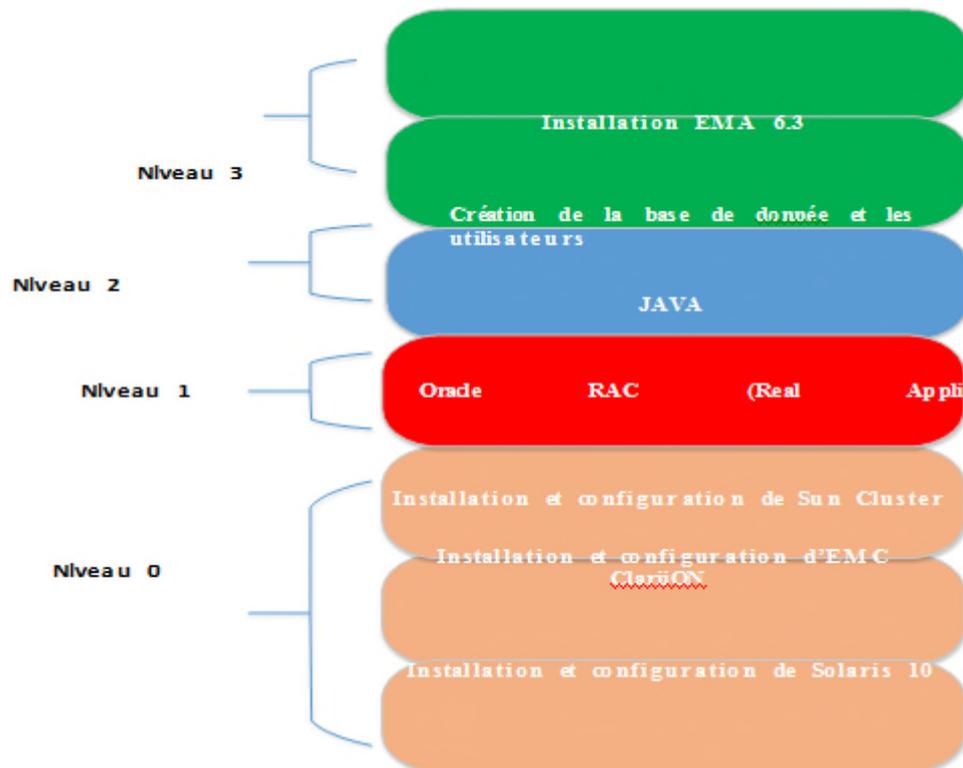


Figure.IV.15. Processus d’installation EMA

Quatre modules sont implémentés dans la solution CBiO pour Ooredoo :

- **CBiO SV:** il traite les requêtes EDIFACT venant du BSCS pour les provisionner dans les nœuds du le Charging system et du réseau cœur.

- **NT-HLR:** IL reçoit les requêtes du SDP qui peuvent être des demandes d'ajout ou de suppression de services.
- **AIRCOMSUB MVNE:** Ce module est nécessaire pour traiter les requêtes envoyées à l'AIR en utilisant les commandes UCIP .
- **Mass Provisioning :** cette application est développée en java pour exécuter un provisionnement par lots (Batch Provisioning) dans les nœuds réseaux et du Charging system.

IV.7. Configuration EMA

Comme cité précédemment Ericsson multi Activation est un système de provisionnement destiné à fournir des services aux opérateurs téléphoniques, il dispose de multiples fonctionnalités, chacun a une fonction précise. Dans cette partie ils seront traités les processus d'ajout des nœuds, des clusters, le routage et d'autres fonctionnalités.

Après l'installation, l'accès à EMA se fait par le biais de CLI (*Command Line interface*) ou par l'interface graphique en utilisant un navigateur web. la figure IV.16 illustre l'interface obtenue en entrant l'adresse IP via le navigateur web ; dans cette interface, on indique le nom utilisateur et le mot de passe.



Figure.IV.16 Interface graphique d'EMA

Une fois l'accès fait, l'interface graphique s'affiche, elle est présentée dans la figure IV.17.

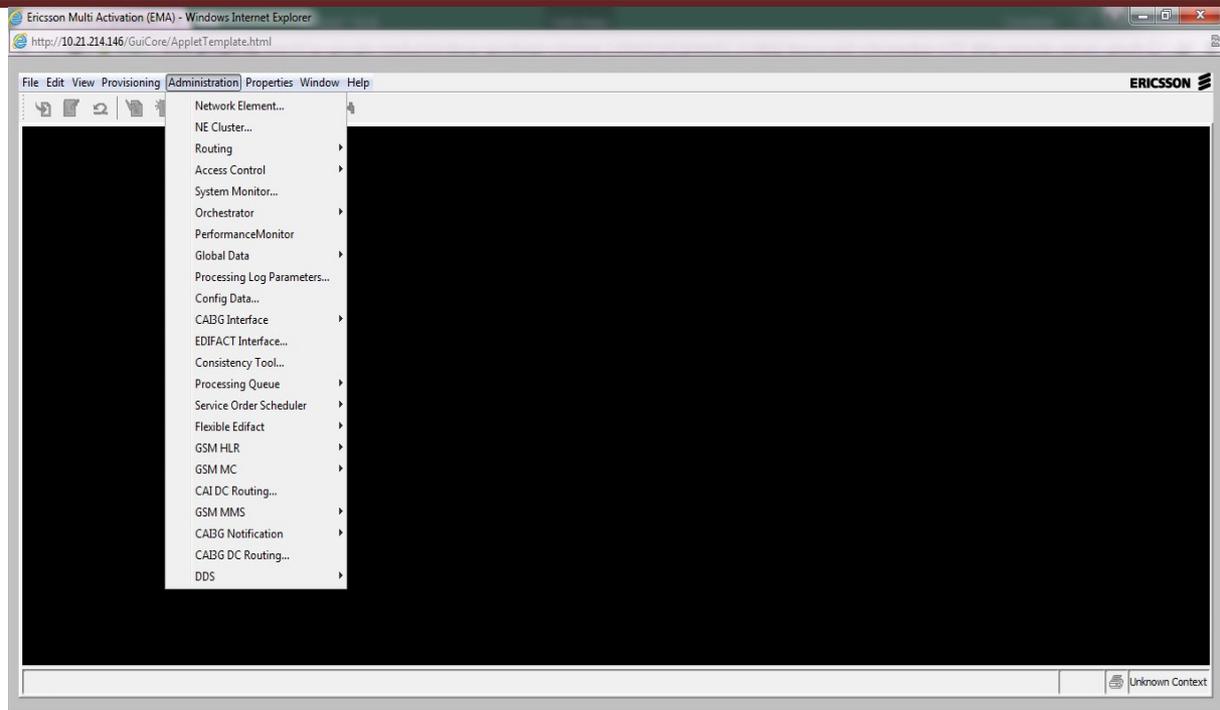


Figure IV.17. Interface Principale d'EMA

IV.7.1. Intégration des Nouveaux Nœuds

L'ajout de nouveaux nœuds est possible à partir de la section Administration. Pour créer un nouveau nœud, sur Network Element, une interface indiquant les différentes parties (Function, Link, Retry, Misc). Chaque partie à son tour, a d'autres sections, à savoir :

- **Function** : spécifie le type de la fonction réseau par exemple (HLR, AUC,).
- **Link** : le lien de communication entre EMA et les nœuds (NE), il possible de configurer plusieurs liens à la fois pour assurer la disponibilité.
- **Retry** : permet de configurer le nombre d'essai ainsi que l'intervalle de temps pour renvoyer la requête en cas la réponse n'est pas reçue.
- **Loose Error Handling** : définit un certain nombre de règles qui sont appliquées dans le cas d'erreur.
- **Misc** : permet de définir le nombre de sessions qui peuvent être établies ente les NEs et EMA, ainsi que l'intervalle de temps pour fermer un lien inutile. L'ajouts de nouveaux nœuds est illustré par la figure IV.18.

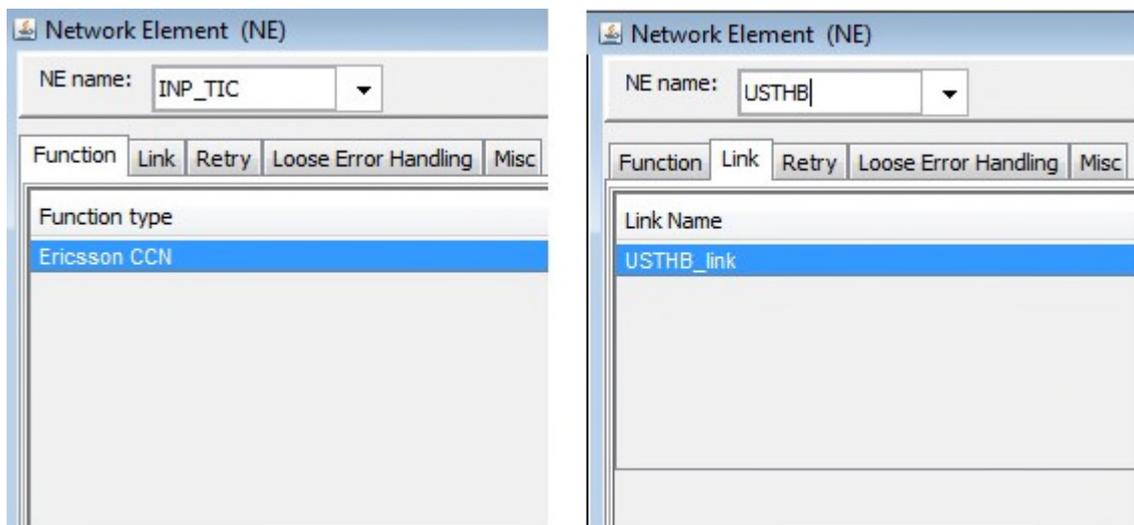


Figure.IV.18. Ajout des Nouveaux Nœuds

IV.7.2- Ajout des Clusters

La configuration d'un Cluster se fait à travers la section NE Cluster, le Cluster permet d'assurer la disponibilité, puisque les commandes sont envoyées à tous les nœuds du cluster il assure ainsi l'envoi des commandes au nœuds appropriés. Comme suis dans la figure IV.19.

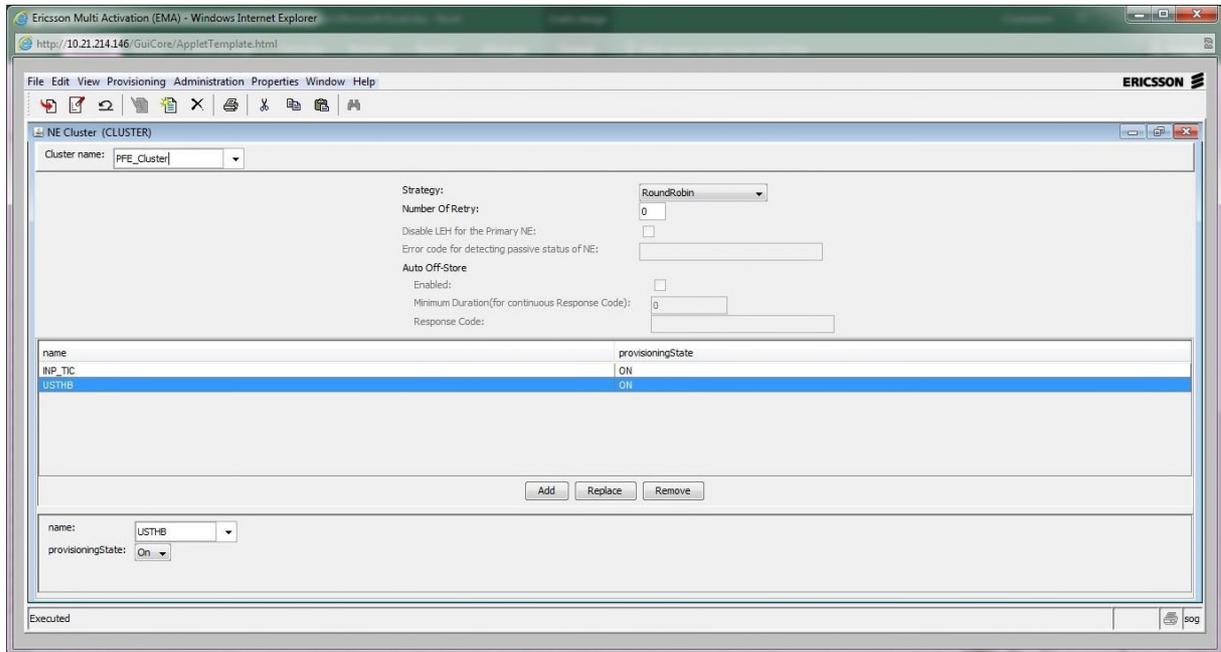


Figure.IV.19. Création d'un Cluster

IV.7.3- Routage EMA

Le routage est utilisé pour créer des séries de nombres, des expressions régulières ou aucune condition pour provisionner l'élément réseau exacte.

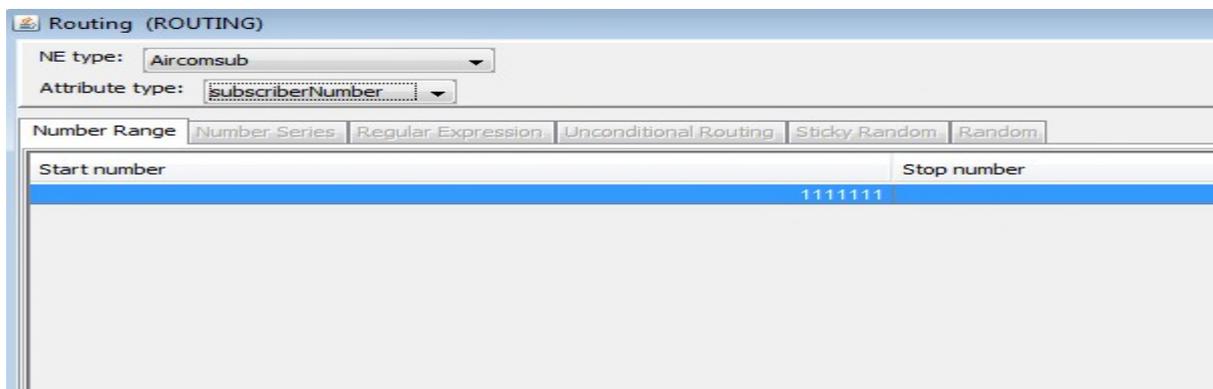


Figure.IV.20. Configuration de Routage

IV-7.4-Outils de Cohérence

Consistency tools est utilisé pour résoudre les inconsistances de différents éléments réseaux qui se trouvent dans le même cluster. la figure ci-dessous illustre les différentes sections de l'interface. Cette interface contient plusieurs sections, chacune associé à des informations concernant les inconsistances tels que le nom de la tâche, nom du cluster, la date exécution.

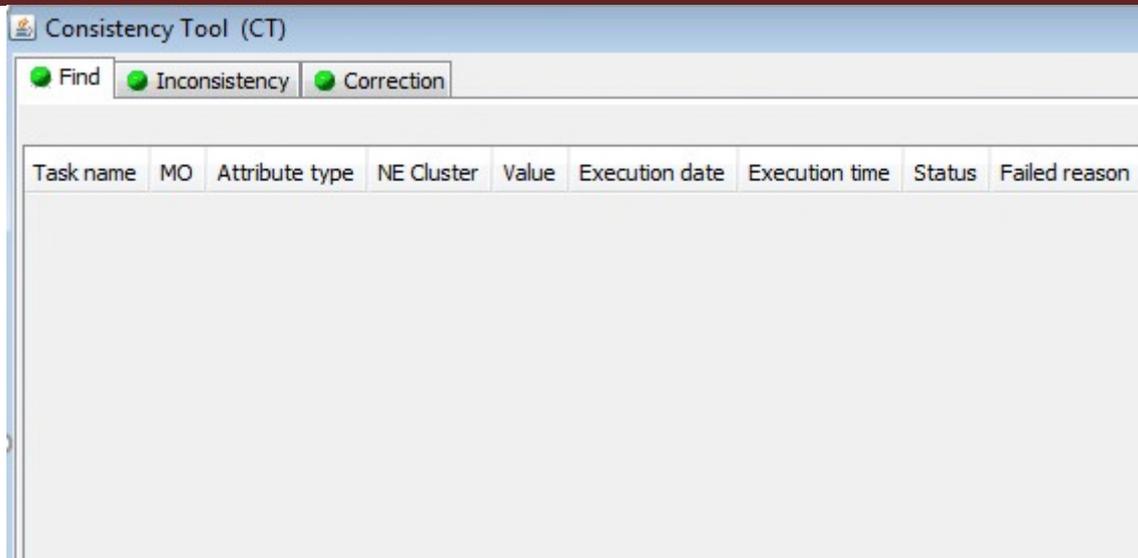


Figure.IV.21. Interface Consistency Tool

IV.8-Procédure de conception de l'application

Dans ce chapitre je vais présenter la méthodologie de conception suivie pour réaliser une application capable de nous fournir des statistiques et des graphes sur le fonctionnement de la chaîne de Provisioning. Pour cela j'ai utilisé différents outils.

L'application est bâtie autour de deux éléments principaux, une base de données MySQL et une application développée sous JAVA. Ces deux éléments sont conçus et interconnectés afin de répondre aux exigences du cahier des charges.

Ces derniers sont connectés entre eux pour concrétiser le but de du projet, qui est la production des statistiques en chiffres et en graphes sur l'activité et l'évolution de la chaîne de Provisioning. La base de données fournit les données nécessaires, et l'application s'occupe de l'interprétation. La figure IV.22 illustre le schéma globale de la conception de l'application.

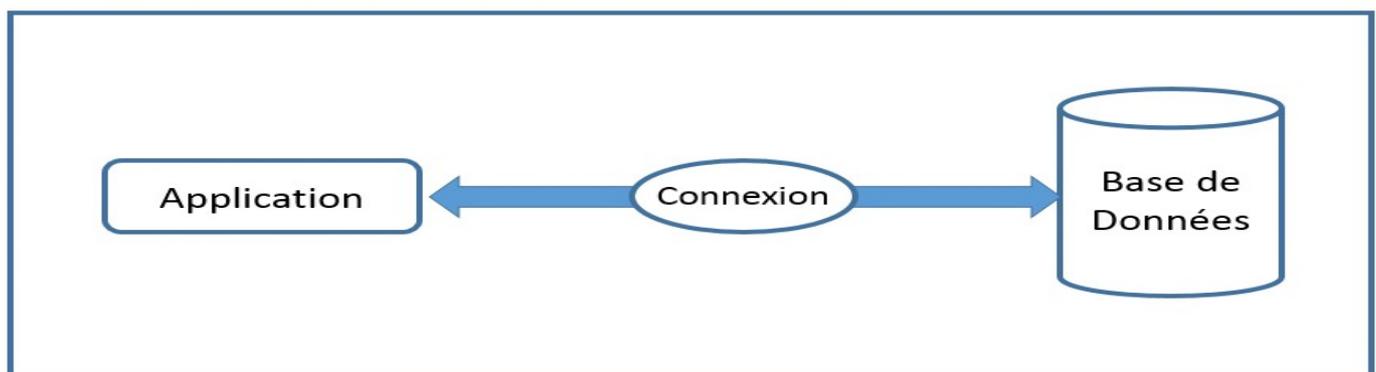


Figure IV.22 schéma globale de la conception de la base de donnés.

IV.8.1- Description de la Base de Données

La base de données comprend des informations réelles sur l'activité de la chaîne de Provisioning sur Une journée complète (journée 06 juin 2016 ainsi que d'autres journées de la fin du mois d'août).

Cette journée est une journée d'activité normale, en effet, ce n'est ni un week-end ni un jour férié. Elle contient sept (7) types d'actions (les plus importantes et les plus utilisées) qui sont : Activation d'un contrat, Désactivation d'un contrat, Suspension d'un contrat, Réactivation d'un contrat suspendu, Désactivation d'un contrat suspendu, Ajout d'un service et Suppression d'un service.

IV.8.2- Création de la Base de Données

Cette étape englobe la récupération des données nécessaires de chaque table mentionnée dans les annexes, la classification de ces dernières en suivant un ordre chronologique, la réalisation des calculs afin de déterminer les temps requis concernant chaque composant (GMD, EMA et Network) pour réaliser sa tâche du Provisioning.

Et à la fin, la création d'une table matérialisée autonome pour stocker les données et les résultats afin d'épargner de refaire la sélection des données et les calculs à chaque fois qu'on veut utiliser l'application. Elle est illustré dans la figure IV.23

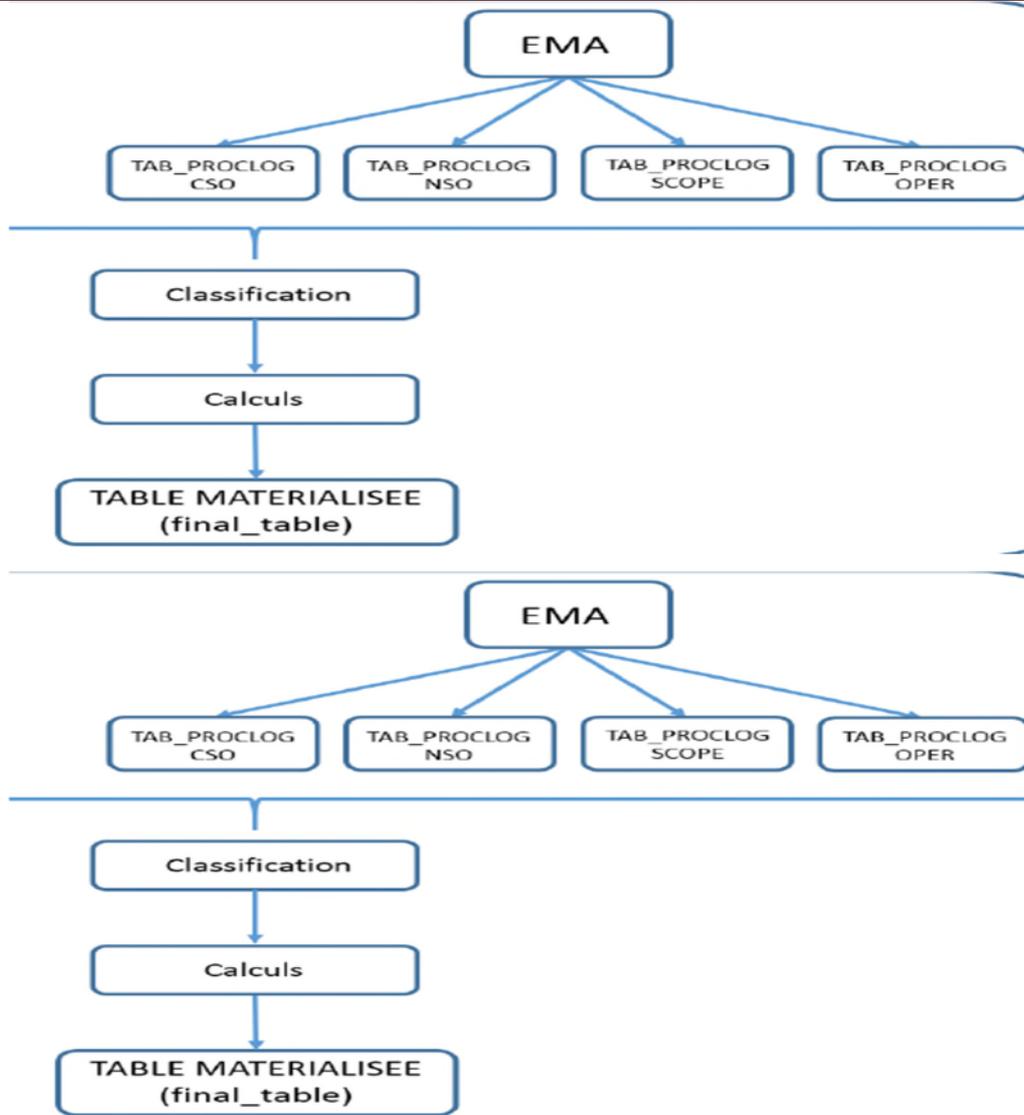


Figure IV.23.Création de la base de données

IV.9. Conception

Dans cette partie, je cite les besoins fonctionnels et non fonctionnels qui seront utilisés après pour traiter tous les diagrammes indispensables à la conception.

IV-9.1- Choix du Modèle Conceptuel

J'ai ressorti tous les besoins nécessaires mon application, maintenant une modélisation par UML (*Unified Modeling Language*) de l'application est nécessaire, cette modélisation consiste à créer une représentation virtuelle d'une réalité permettant de faire ressortir tous les points aux quels on s'intéresse.

IV-9.2.-Identification des Acteurs

Pour mon cas, j'ai deux acteurs qui sont l'administrateur EMA et le système EMA.

IV.9.3- Spécification des Besoins

La première étape dans toute application consiste à spécifier les besoins de l'application. Nous distinguons les besoins fonctionnels qui définissent les fonctionnalités attendues de l'application, ainsi, les besoins non fonctionnels pour éviter tout développement non satisfaisant.

✓ Spécification des Besoins Fonctionnels

Cette partie est réservée à la description des besoins fonctionnels de l'application, le futur système doit permettre à l'utilisateur de :

- ✓ S'authentifier.
- ✓ Faire des audits.
- ✓ Afficher des tableaux.
- ✓ Afficher des charts.
- ✓ Faire des recommandations.
- ✓ Créer des rapports.
- ✓ Envoyer les rapports par e-mail.
- ✓ Imprimer les rapports.

✓ Spécification des Besoins non Fonctionnels

Les besoins non fonctionnels définissent toutes les contraintes techniques et ergonomiques soumises par le système :

- ✓ L'application doit garantir la sécurité d'accès aux informations.
- ✓ L'accès à la base de données doit être souple et rapide.
- ✓ L'application doit être toujours fonctionnelle.
- ✓ Le temps de réponse doit être minimale.

IV.9.4- Diagramme des Cas d'Utilisation

Chaque utilisation du système est représentée par un cas d'utilisation qui décrit l'interaction entre le système et l'acteur, ceci déterminant les besoins de l'utilisateur et tout ce que doit faire le système pour l'acteur.

Symboles					
Designations	Acteur	Association	Inclusion	Cas d'utilisation	Système

Tableau.IV.3. Représentation Symbolique des Composantes

✓ **Diagrammes de Séquence**

a. Diagramme de Séquence «s’authentifier »

Les diagrammes de séquence permettent de représenter graphiquement toutes les opérations effectuées entre l’Acteur et le système selon un ordre chronologique. Dans cette partie, je vais présenter le diagramme de séquence pour chaque cas d’utilisation du système.il est illustré par la figure IV.24

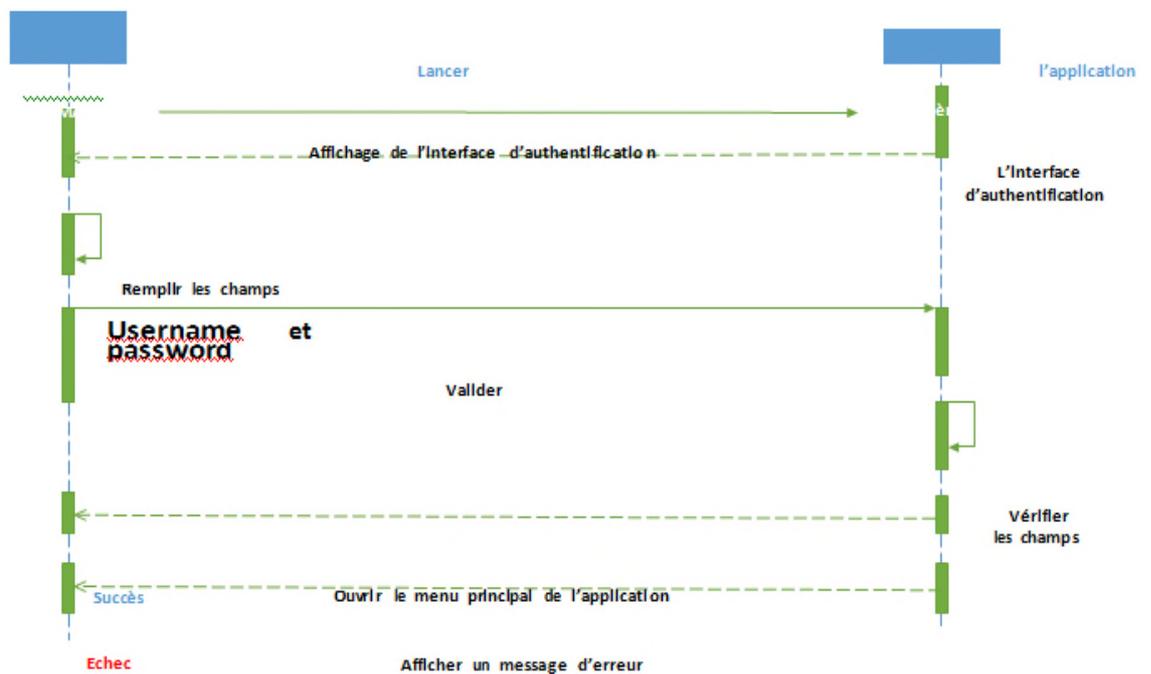


Figure.IV.24. Diagramme de Séquence « s’authentifier »

B.Diagramme de séquence faire un audit

Il est illustré par la figure IV.25

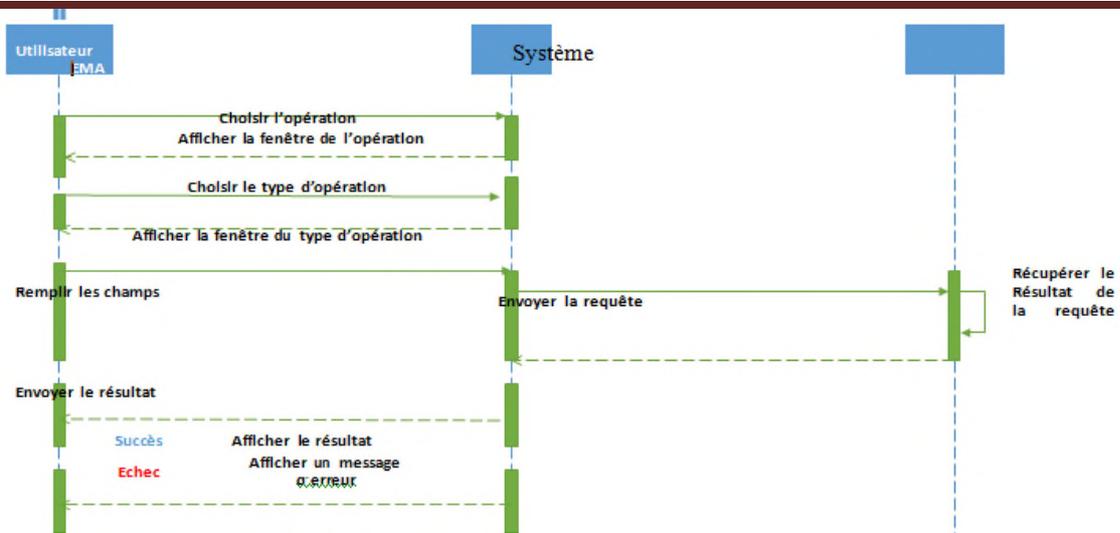


Figure IV.25 Diagramme de séquence faire un audit

c. Diagramme de Séquence «imprimer le rapport »

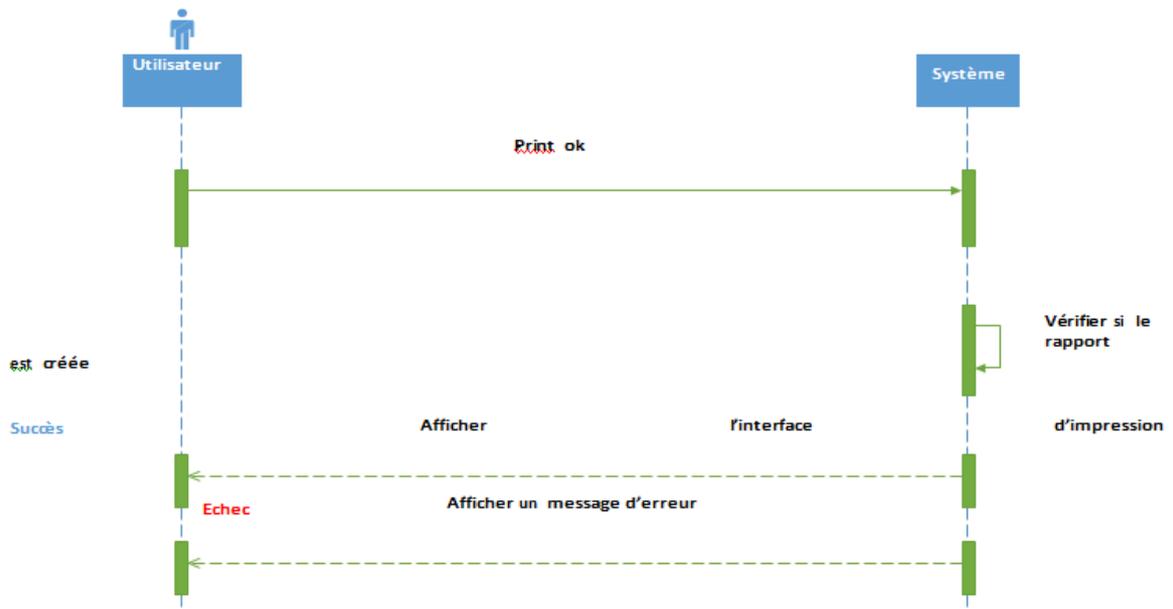


Figure.IV.26. Diagramme de Séquence «imprimer le rapport »

d. Diagramme de Séquence «envoyer le rapport »

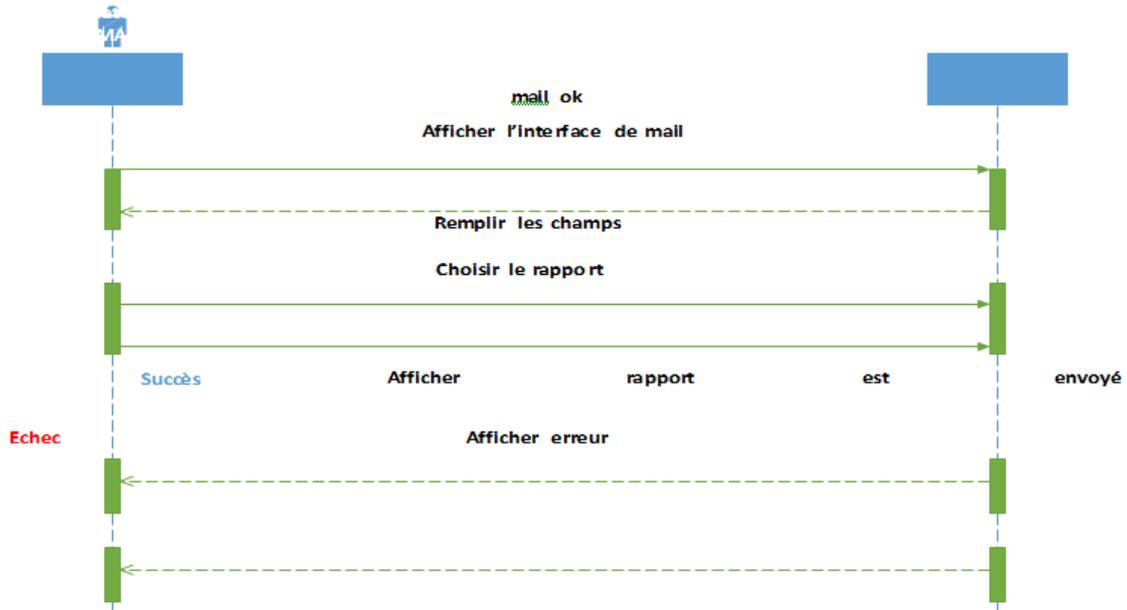
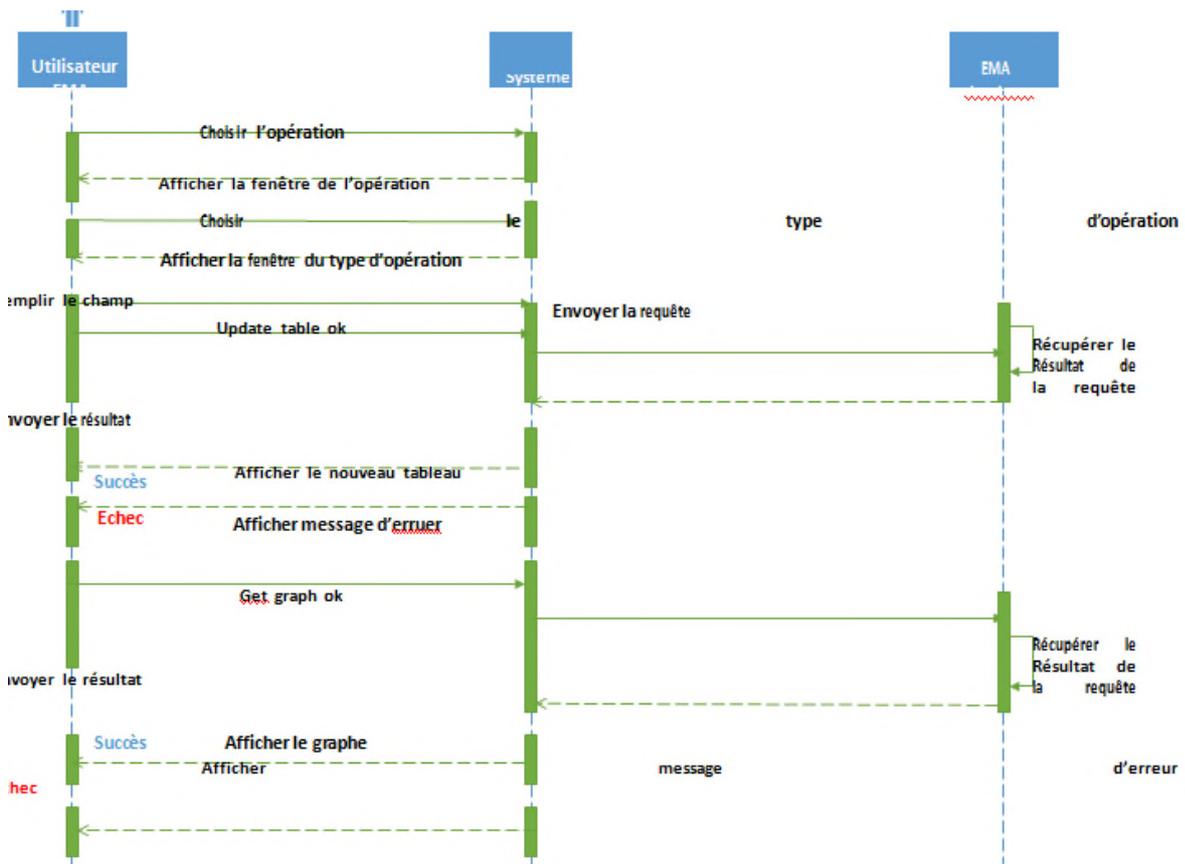


Figure IV.27 diagramme de séquence envoyer le rapport

e. Diagramme de Séquence «Générer un rapport »



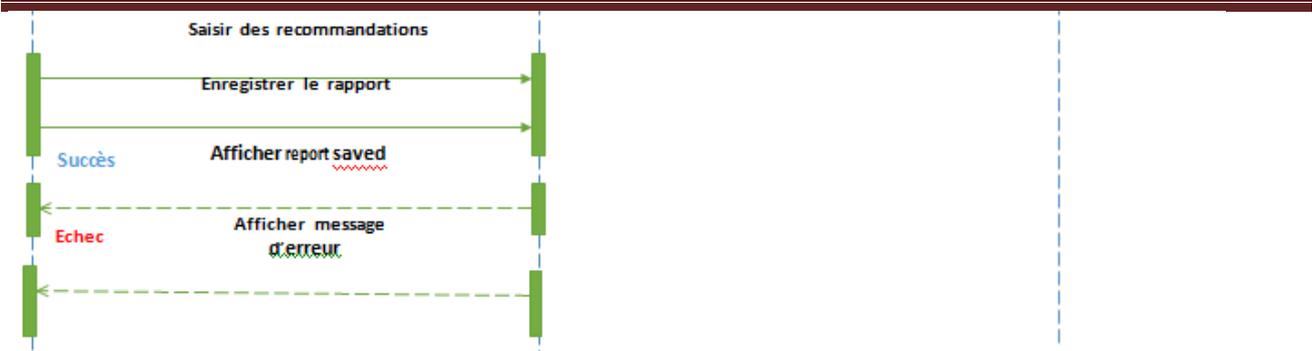


Figure.IV.28. Diagramme de séquence « générer un rapport »

IV.10- Réalisation de l'Application

Le processus de réalisation de cette application se décrit comme suit :

Le choix de système d'exploitation et les outils de développement sont nécessaires avant tout développement, cette partie couvre les prés requis matériels et logiciels qui sont utilisés pour l'application.

IV.10.1. Environnement de Travail

La réalisation de mon application exige un environnement de travail est certaines conditions.

IV.10.2. Environnement Matériel

La réalisation de cette application a besoin de matériel suivant :

IV.10.2.1. Matériels utilisés

Pour la réalisation de ce projet, j'ai utilisé un pc portable pour le développement de l'application avec les caractéristiques suivantes :

- ✓ Processeur Intel Core i3 CPU, 2.40 GHz.
- ✓ 4Go de mémoire vive.
- ✓ Disque dur de capacité 500 Go.
- ✓ Système d'exploitation Microsoft Windows 7.

IV.11- Architecture de l'Application

L'application réalisée est une application desktop qui se connecte à la base de données distant d'EMA installée dans le réseau de l'opérateur Ooredoo via le réseau d'ERICSSON afin de récupérer les données, faire des statistiques et générer des rapports, l'architecture de application se compose de deux niveaux, la figure IV.29 illustre l'architecture matérielle de L'application.

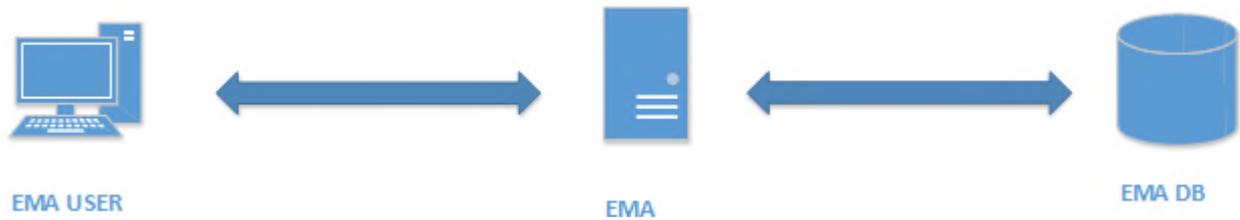


Figure IV.29. Architecture de l'Application

IV.12- Langages et Systèmes Utilisés

Lors de la réalisation du projet, je me suis référé aux langages et systèmes cités ci-dessous.

❖ SQL (Structured Query Language)

Le SQL est un langage permettant de communiquer avec une base de données. Ce langage informatique

Est notamment très utilisé car il permet de manipuler les tables d'une base de données.

□ JAVA

Java est un langage de programmation à usage général, évolué et orienté objet dont la syntaxe est proche du langage C. Ses caractéristiques ainsi que la richesse de son écosystème et de sa communauté lui ont permis d'être très largement utilisé pour le développement d'applications.

IV.13- Environnement logiciel

J'ai utilisé les outils logiciels suivants :

a. Plateforme de Développement Java SE

J'ai préparé une plateforme Java SE qui est l'édition maitresse de la plate-forme Java d'Oracle (anciennement Java 2 Standard Edition ou J2SE), destinée typiquement aux applications pour poste de travail.

b. Outils de Développement JAVA

□ NetBeans

Est un environnement de développement intégré (EDI), placé en open source par Sun en juin 2000 sous licence CDDL et GPLv2 (*Common Development and Distribution License*).

En plus de Java, NetBeans permet également de supporter différents autres langages, comme Python, C, C++, JavaScript, XML, Ruby, PHP et HTML. Conçu en Java, NetBeans est disponible sous Windows, Linux, Solaris (sur x86 et SPARC), Mac OS X ou sous une version indépendante des systèmes d'exploitation (requérant une machine virtuelle Java). Un environnement Java Development Kit JDK est requis pour les développements en Java.

□ **Java Development Kit (JDK)**

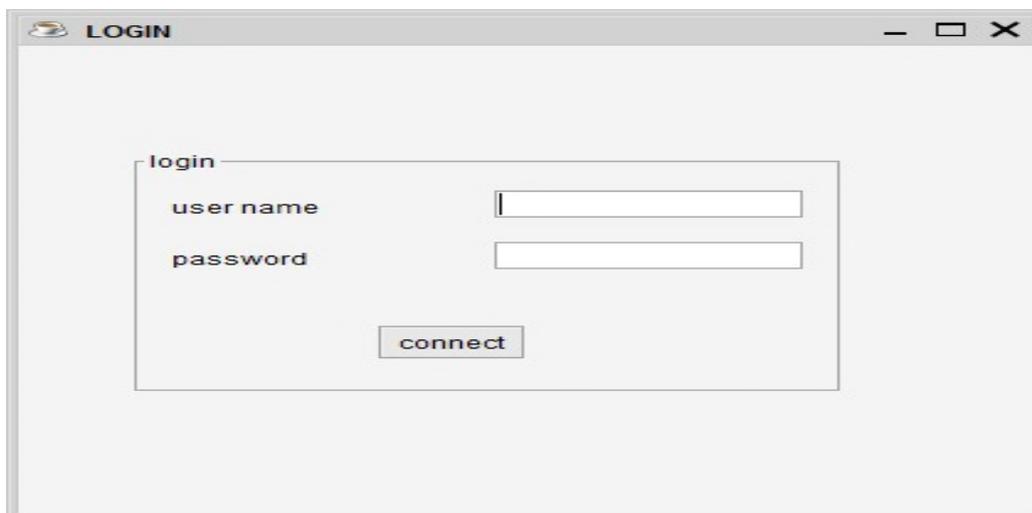
Désigne un ensemble de bibliothèques de logiciels de base du langage de programmation Java, ainsi que les outils avec lesquels le code Java peut être compilé, transformé en byte code destiné à la machine virtuelle Java.

IV.14. Travail réalisé

Le travail réalisé se résume comme suit :

Cette interface donne la main aux utilisateurs pour accéder aux différentes interfaces, après la vérification du nom d'utilisateur et le mot de passe. La figure IV.30 représente l'interface d'authentification.

IV.14.1. Interface d'Authentification



FigureIV.30. Interface d'Authentification

IV.14.2. Interface Menu Principal

Cette interface dispose d'une barre de menu qui permet à l'utilisateur d'accéder aux Différents services de l'application. La figure. IV.31 montre l'interface après authentification.



Figure.IV.31. Interface Principale

La barre de menu contient :

- **File:** IL contient un bouton pour retourner à la fenêtre principale, et un bouton pour fermer L'application.
- **Opération:** contient deux boutons, l' un s'appelle CSO qui amène l'utilisateur à la fenêtre CSO, ceci permet de faire de différents audits et de créer des rapports relatifs au CSO.

Le bouton NSO amène l'utilisateur à la fenêtre NSO et permet de créer des rapports relatifs à NSO.CSO sont les demandes entrantes de Northbound (GMD, SDP), NSO sont les demandes sortantes vers les éléments du réseau.

- **Index:** dans l'index, on trouve le bouton « about » qui affiche la description de L'application.

La figure IV.32 montre ces différents boutons.



Figure. IV.32. Barre de menu

IV.14.3. Interface NSO

J'ai mis à la disposition de l'utilisateur cette interface pour faire des audits et des rapports NSO, La figure IV.33 représente la fenêtre NSO. Cette interface permet à l'utilisateur de faire des audits concernant :

- **NSO per hour** : le nombre des NSO par heure.
- **NSO per day** : le nombre des NSO par jour.
- **Successful NSO** : NSO envoyés avec succès.
- **Successful response** : les réponses envoyées au système.

Et aussi de générer les différents types de rapport, à savoir :

- **NSO operation** : rapport sur le type des opérations NSO.
- **NSO target** : rapport sur les cibles des requêtes NSO.
- **Comptel** : rapport sur les requêtes venant de comptel.
- **Response time** : rapport sur le temps de réponse des NSO.
- **NSO per day per hour** : rapport sur le nombre des NSO par jour chaque heure.

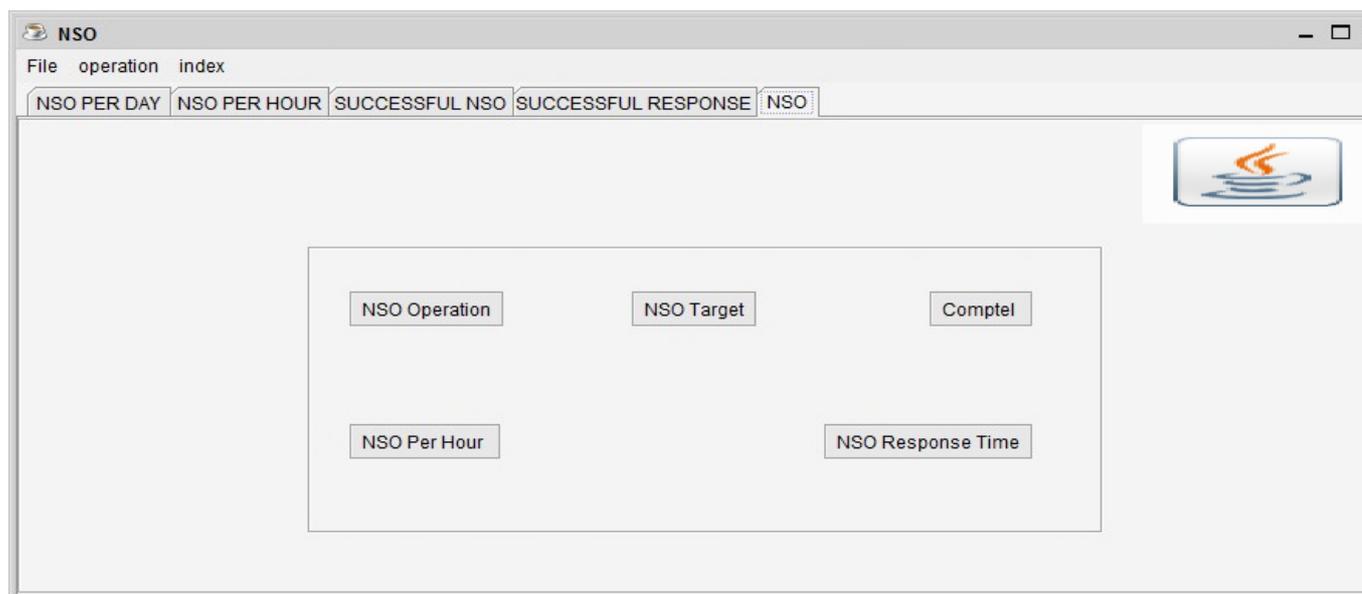


Figure IV.33.La fenêtre NSO

IV.14.4. Interface CSO

La Figure.IV.34 fournit les mêmes fonctionnalités que l'interface NSO sauf qu'ils sont relatifs aux requêtes CSOs.

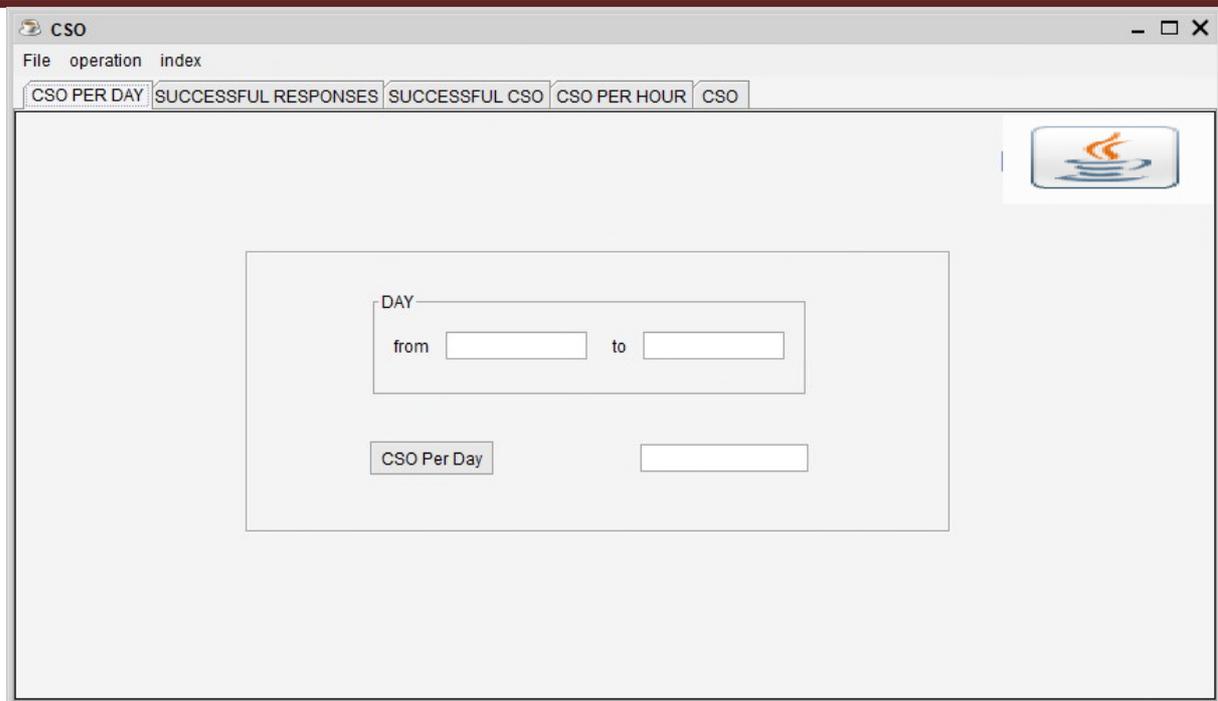


Figure.IV.34. Fenêtre CSO

IV.14.5. Interface de Génération de Rapport

Toutes les fenêtres de génération de rapport sont présentées par la Figure.IV .35 contiennent :

- ✓ Un champ pour saisir la date qu'on veut auditer.
- ✓ Un tableau où s'affiche le résultat.
 - ✓ Un bouton pour afficher le résultat sous forme de graphe, un champ de texte qui permet à l'utilisateur de faire des recommandations.
- ✓ Un bouton pour enregistrer le rapport qui contient le tableau, le graphe et les recommandations.
- ✓ Un bouton pour imprimer le rapport.
- ✓ Un bouton pour envoyer le rapport par mail.

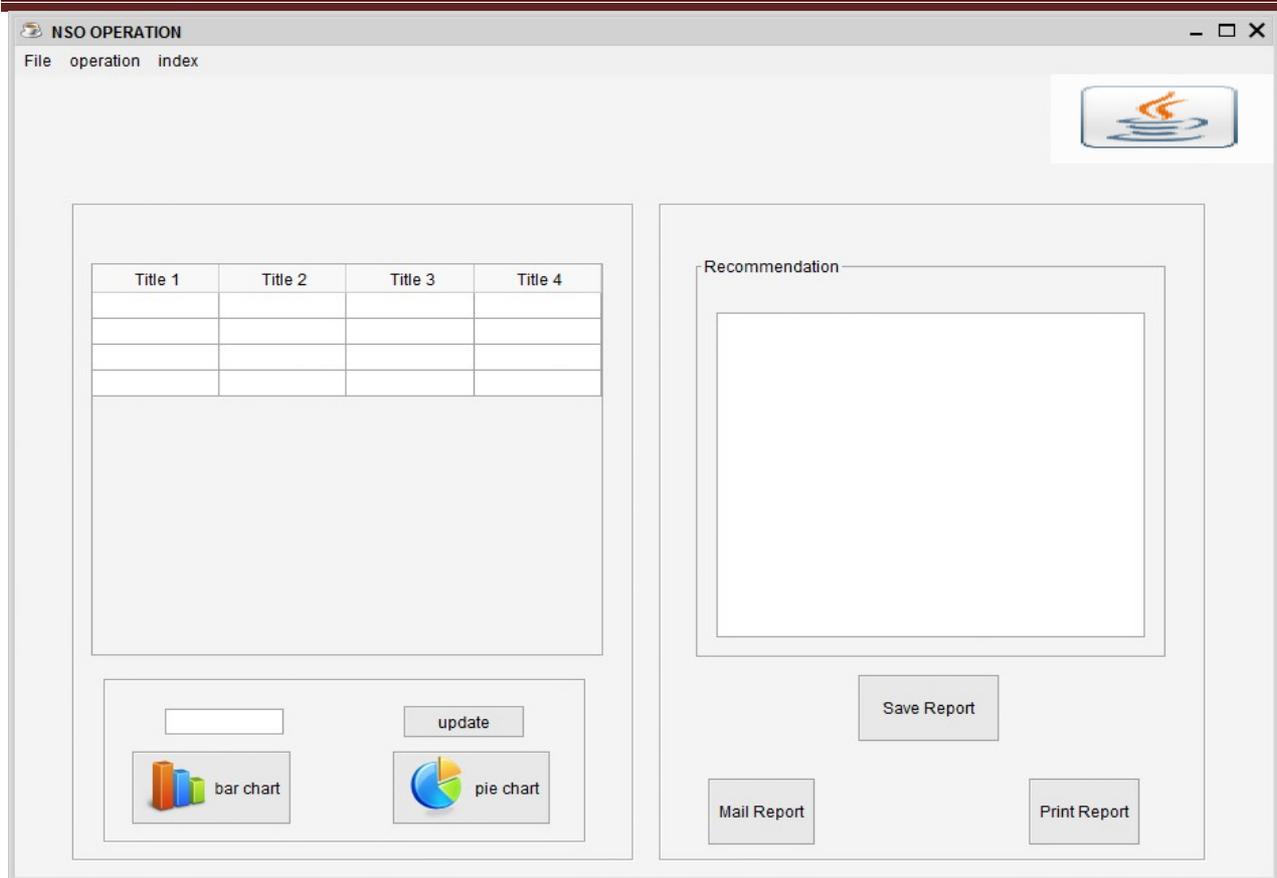


Figure.IV.35. Fenêtre de Génération d'un Rapport

IV.14.6. Interface Mail

J'ai créé cette interface afin que l'utilisateur puisse envoyer le rapport par mail, l'interface présentée par la Figure. IV.36 contient des champs que doit remplir l'utilisateur et un bouton pour attacher le rapport.

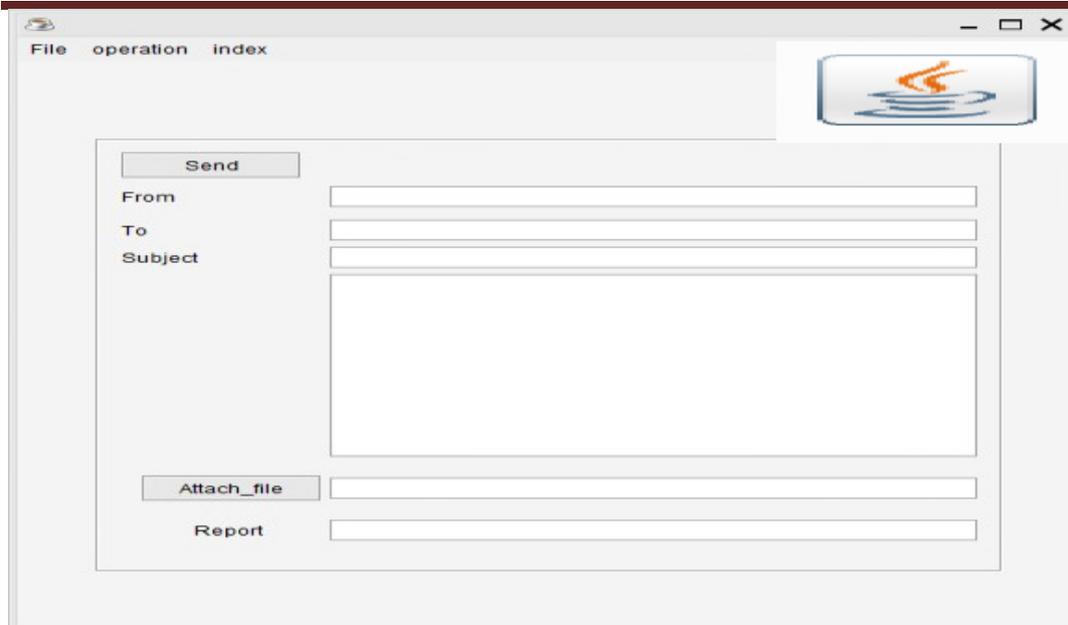


Figure. IV.36. Interface email

IV.15. Tests

Après avoir mis au point la conception et la réalisation de l'application, je me suis intéressé à la génération de certains rapports.

✓ Génération d'un rapport sur les types d'opérations CSO

Ce rapport contient des statistiques sur les types de requêtes envoyées à EMA, pour le générer, exécuter l'application, en suite ouvrir la fenêtre CSO, après cliquer sur le bouton CSO Per Target.

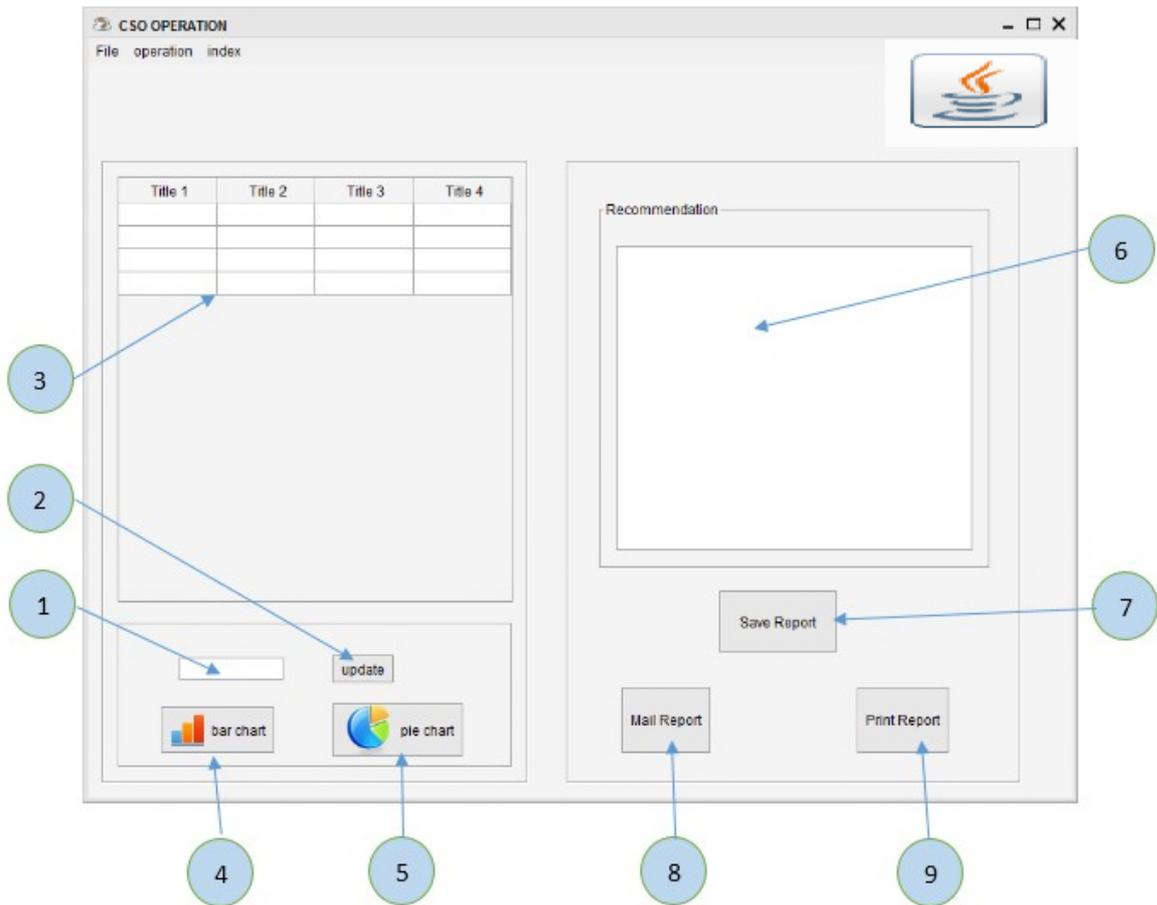


Figure.IV.37. Indication Fenêtre de Génération de Rapport

Maintenant nous allons suivre les étapes suivantes comme indiqué dans la figure IV.37.

- Entrer la date du jour à analyser (1).
- Cliquer sur le bouton update (2), pour afficher le résultat dans le tableau (3).
- Pour générer les graphes, cliquer sur le bouton (4) et (5). (4) affiche un histogramme et (5) Un camembert chaque graphe est affiché dans une nouvelle fenêtre.
- Après l'analyse des graphes ET du tableau l'utilisateur peut ajouter des recommandations ou des remarques sur le rapport au champ (6).
- Pour créer le rapport, cliquer sur le bouton (7).
- Cliquer sur le bouton (9) Pour imprimer UN rapport, ou (8) pour l'envoyer par mail.

La figure. IV.38. représente les graphes générés pour les opérations CSO

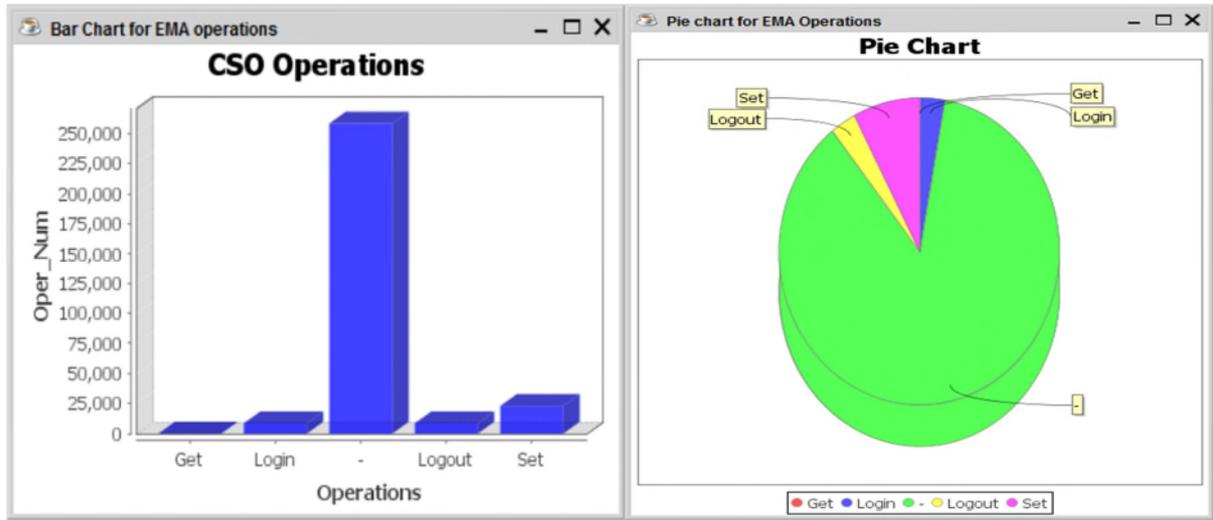


Figure.IV.38. Graphes générés CSO opérations

La figure IV.39 ci-dessous représente une capture d'un rapport généré.

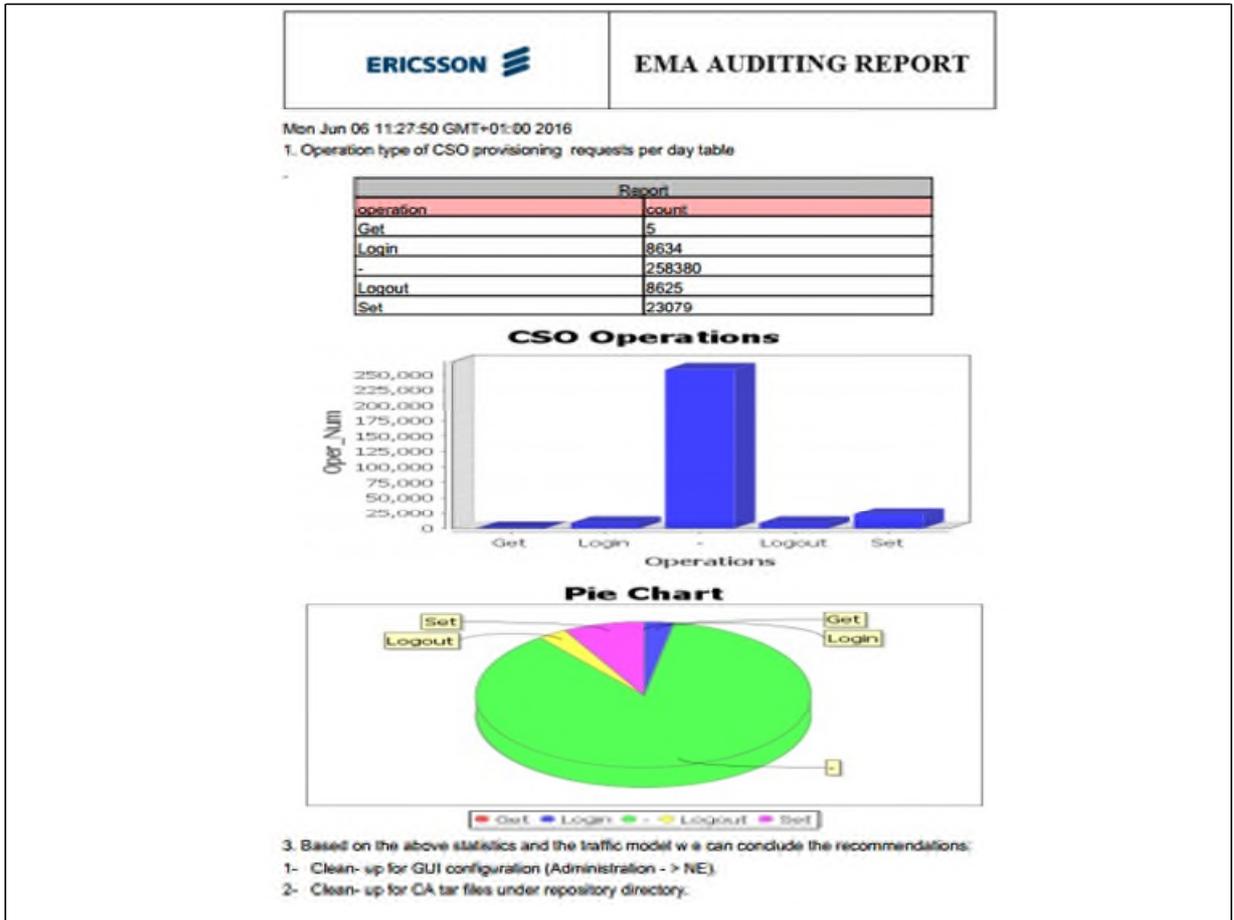


Figure.IV.39.Rapportgénéré

➤ Nombre de CSO par jours

Pour faire cet audit, cliquer sur « CSO Per Day » dans la fenêtre CSO, après il faut remplir les champs de la date et par la suite cliquer sur le bouton .la Figure IV.40 suivante représente le résultat de cet audit.

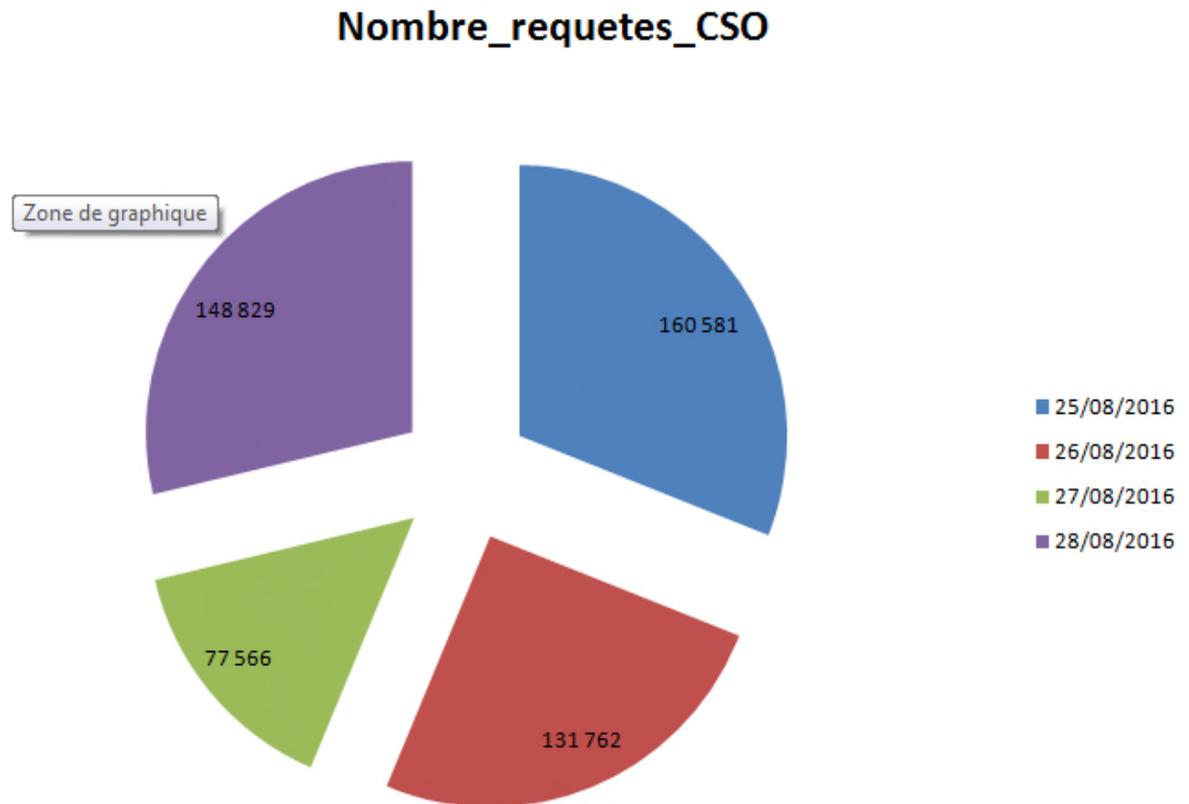


Figure IV.40 Nombres des requêtes CSO par jours

Date	Nombre_requetes_CS0
25/08/2016	160 581
26/08/2016	131 762
27/08/2016	77 566
28/08/2016	148 829

Tableau IV.4. Nombres de requêtes CSO par jours

a-Analyse des résultats

On constate un nombre élevé des requêtes CSO due à une forte demande en approvisionnement de services des utilisateurs durant les jours de semaines et ceci diminue largement durant le vendredi.

b-Explication

Durant les jours de semaines les centres de ventes de l'opérateur enregistre dans leurs interfaces graphiques plusieurs types d'approvisionnements en services qui sont ensuite gérés en coordination par le backoffice d'Ericsson ce qui diminue durant le week end.

c-Recommandation

Améliorer les plateformes de self provisioning de tel sorte que l'utilisateur réussisse via des plateformes spécialisés à accéder aux services lui-même.

➤ Faire un audit sur les CSO actions ID

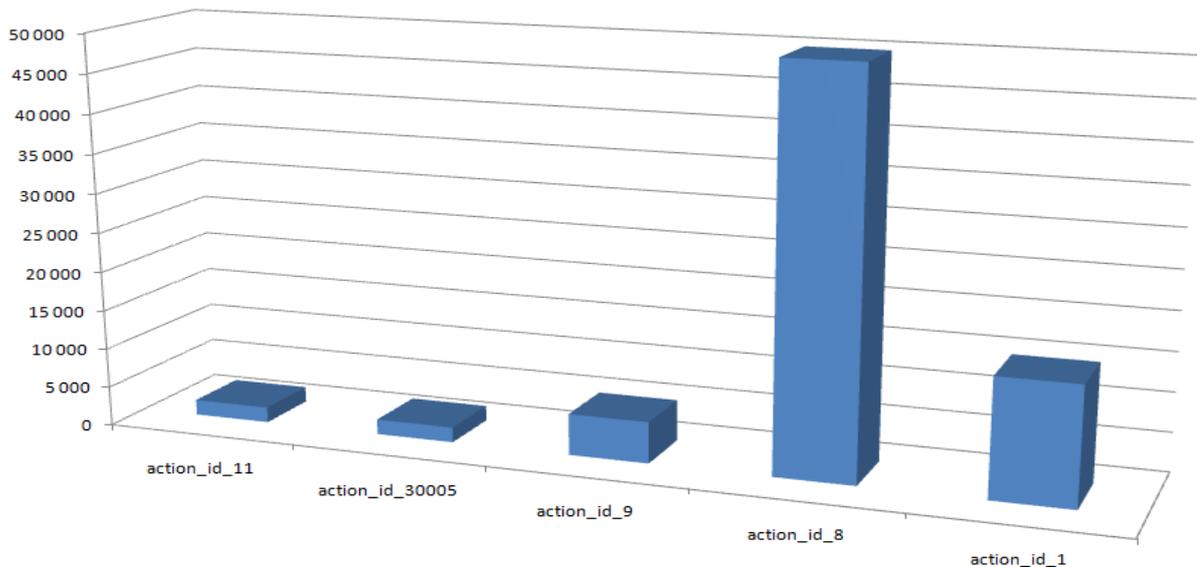
Cet audit représente le type d'approvisionnement en services sollicités par un utilisateur chez l'opérateur ooredoo, le tableau IV.5 suivant montre le résultat de cette opération.

ACTION ID	Le nombre des provisioning
Action_id_11	1956
Action_id_30005	1918
Action_id_9	5239
Action_id_8	49977
Action_id_1	14978

Tableau IV .5. Nombres des services approvisionnés (Actions_ID)

La Figure IV.41 représente le résultat sur le nombre des services approvisionnés

Nombres des Services approvisionnés



a-Analyse des résultats

Les plus fortes demande en approvisionnement de services correspond a l'action ID_8 qui représente une requête EDIFACT de l'ajout d'un service, un taux relativement moyen correspond a l'actionID_1 qui représente l'activation d'un contrat, les autres ACTIONS_ID a savoir (11,9,30005) qui représentent respectivement (changement des paramètres d'un service , suppression d'un service) sont relativement faible.

b-Explication

L'opérateur ooredoo a déjà une base de nombres d'abonnés bien établies, d'où la nécessité d'ajouter des services et les approvisionner et les activer ainsi que la création de nouveaux contrats et attirer le plus d'abonnés possible.

➤ CSO response time

Cet audit représente le temps de réponse que met une requête CSO a atteindre L'Ericsson Multi Activation pour être ensuite dévissé en plusieurs NSO afin de les acheminer aux éléments réseaux approprié pour effectuer l'approvisionnement en service avec succès.

La Figure IV.42 représente les résultats du temps de réponse pour les requêtes CSO.

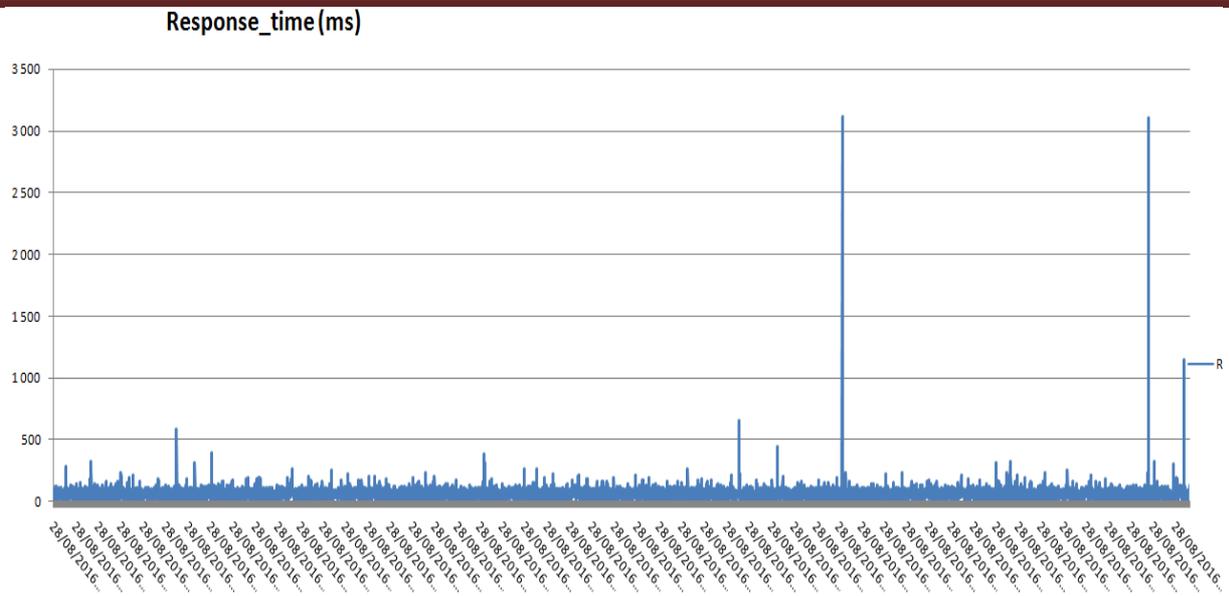


Figure IV.42- CSO response time

1-Analyse des résultats

Les temps de réponses des requêtes CSO varient entre 0et 3000ms.

2-Explications

Les temps de réponses élevés indiquent que l'acheminement de la requête CSO est erroné et que l'opération de provisioning ne peut pas être effectuée, par contre les temps de réponses faibles indiquent que l'opération se déroule en bon termes.

✓ Faire un audit sur le nombre de demandes NSO

Pour faire cet audit, cliquer sur « NSO Per Day » dans la fenêtre NSO, après il faut remplir les champs de la date et par la suite cliquer sur le bouton .la figure IV.43 suivante représente le résultat de cet audit.

DAY

from to

NSO Per Day

Figure IV.43 NSO par jours /heure

La figure IV.44 suivante montre quelques graphes de comparaisons CSO/NSO par jours générés par mon application.

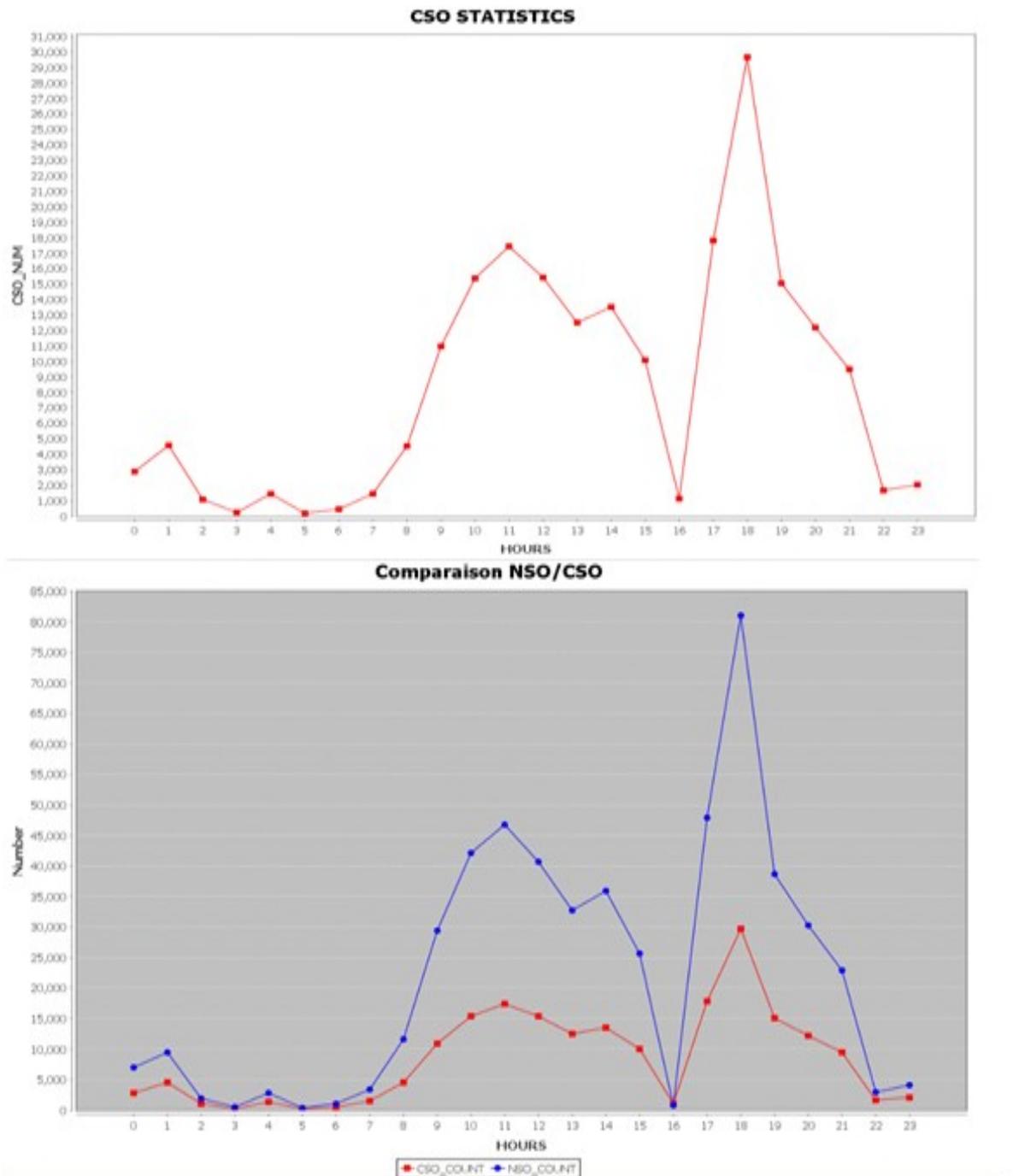


Figure.IV.44. Exemples des graphes générés

Dans cette partie, je discute les résultats obtenus du système de provisioning à l'aide de L'application. Pour une meilleure interprétation des résultats, J'ai pris les résultats de trois jours.

✓ **Résultats sur le nombre de NSO par jour/heure**

La Figure IV.45 représente les résultats NSO sur trois jours différents par heures

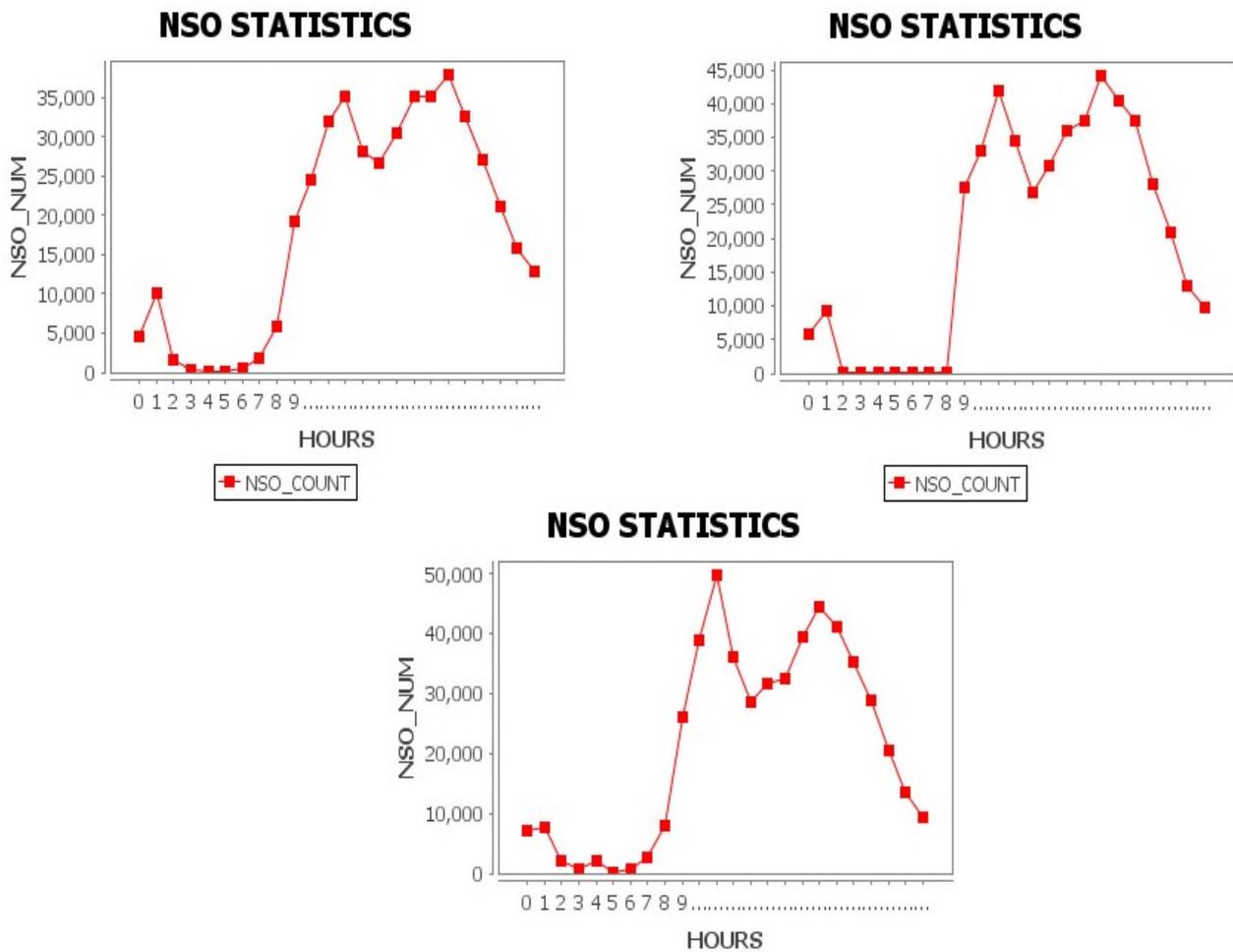


Figure.IV.45. Résultats NSO par jour/heure

Le Tableau IV.6 suivant contient les résultats des requêtes NSO sur 3jours par heures

Heure	Jour 1	Jour 2	Jour3
-------	--------	--------	-------

0	7051	4666	5822
1	7653	10125	9310
2	1990	1677	182
3	692	423	11
4	2014	12	17
5	272	17	25
6	820	504	56
7	2650	1750	112
8	7989	5820	185
9	26240	19210	27473
10	38900	24665	33113
11	49716	32070	41851
12	36028	35124	34485
13	28582	28248	26909
14	31681	26619	30875
15	32533	30608	36073
16	39611	35249	37527
17	44479	35185	44062
18	41045	37887	40562
19	35291	32647	37374
20	28941	27194	28181
21	20572	21258	20919
22	13578	15825	12921
23	9307	12791	9794

Tableau.IV.6. Résultats NSO par jour/heure

1- Analyse des résultats

Après l'analyse des trois graphes, j'ai constaté que pendant la période de 10h00 à 22h00, le nombre de demandes des clients est très élevé et qu'il y a toujours une pic à 11h00.

2-Explication

Le nombre élevé des demandes est causé par les activités des clients. Le provisioning par lots (batch provisioning) est programmé à 11h00 ce qui engendre un pic.

3-Recommandations

Il faut éviter de programmer des mises à jour ou faire des configurations sur le système Durant la journée, ainsi d'augmenter les performances de serveurs afin de supporter les demandes.

✓ Résultats sur le nombre de NSO par jour

Le Tableau IV.7 représente Un audit représente les résultats des nombres de requêtes NSO envoyés par jour sur 4jours différent.

Date	Nombre_Requetes_NS0
25/08/2016	362063
26/08/2016	300013

27/08/2016	166341
28/08/2016	343293

Tableau IV.7- le Nombre de NSO par jour

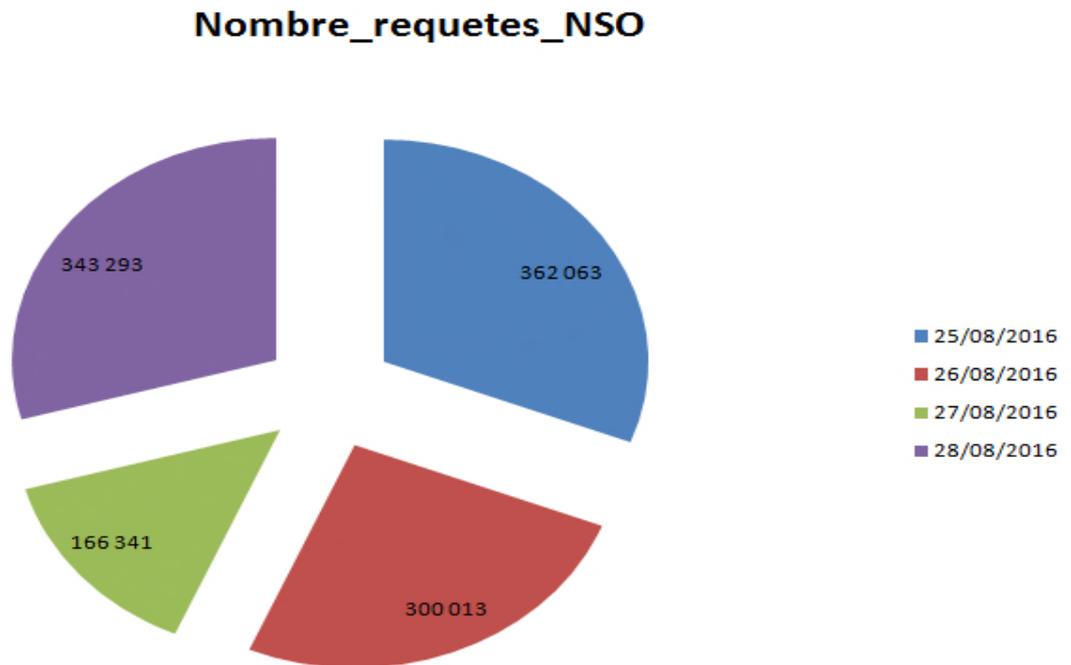


Figure IV.46. Nombres de requêtes NSO

La Figure IV.46 représente les nombres de requêtes NSO sur 4 jours différents

1-Analyse des résultats

On constate un nombre élevé des requêtes NSO due à une forte demande en approvisionnement de services des utilisateurs durant les jours de semaine et ceci diminue largement durant le vendredi.

2-Explication

Durant les jours de semaine les centres de ventes de l'opérateur enregistrent dans leurs interfaces graphiques plusieurs types d'approvisionnements en services qui sont ensuite gérés en coordination par le backoffice d'Ericsson ce qui diminue durant le week end.

3-Recommandation

Améliorer les plateformes de self provisioning de tel sorte que l'utilisateur réussisse via des plateformes spécialisées à accéder aux services lui-même.

✓ Résultats sur le nombre de NSO par cible

Cet audit représente la section NSO Target en d'autres termes les nœuds ciblés par les requêtes NSO c'est derniers sont le point final de l'affectation d'une requête pour un approvisionnement en services.

Le tableau IV.8 représente les nombres des NSO commandés.

Nœuds ciblés	Nombre de NSO commandés
GMD 91	82
AIR_03	20
PRODCOMPTEL	44
Main_AF	15
NTHLr	16

Tableau IV.8 Nombres de NSO commandés

La figure IV.47 représente les nombres des NSO commandes et qui visent des nœuds et éléments correspondent au type de la requête NSO approprié.

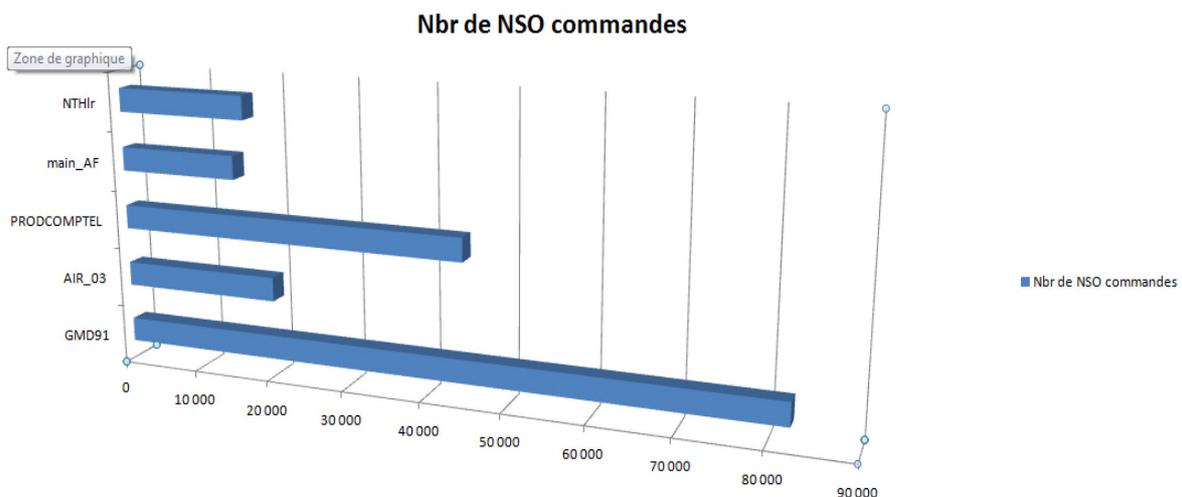


Figure IV.47- Nombres des NSO commandes

1-Analyse des résultats

Ce graphe représente les différents nœuds visés par les requêtes NSO certains appartiennent au charging system tel que AIR_03, Main_AF , d'autres représentent un élément du réseau tel que NTHLR ainsi que PRODCOMPTEL et pour terminer un nœuds du GMD (GMD91).

2-Explication

Tout les nœuds du réseau EMA ooreedo sont visé a des fréquences différentes.

La fréquence la plus élevés c'est celle du nœud GMD91 car c'est un nœud de transition pour rendre une réponse final au BSCS sur l'aboutissement de la requête NSO ainsi que prodcompstel qui donne l'accès aux différents éléments réseaux ou les NSO seront acheminés ,par la suite NTHLR ou sont souvent transmises les NSO pour le chargement des caractéristiques d'une SIM dans un réseau et pour finir les nœuds du charging system pour le volé estimation et tarification de la requête NSO.

➤ □ Résultats sur le nombre des opérations CSO par cible

LA figure IV.48 représente les résultats des opérations CSO par cible en d'autres termes les nœuds ou seront acheminés les requêtes CSO.

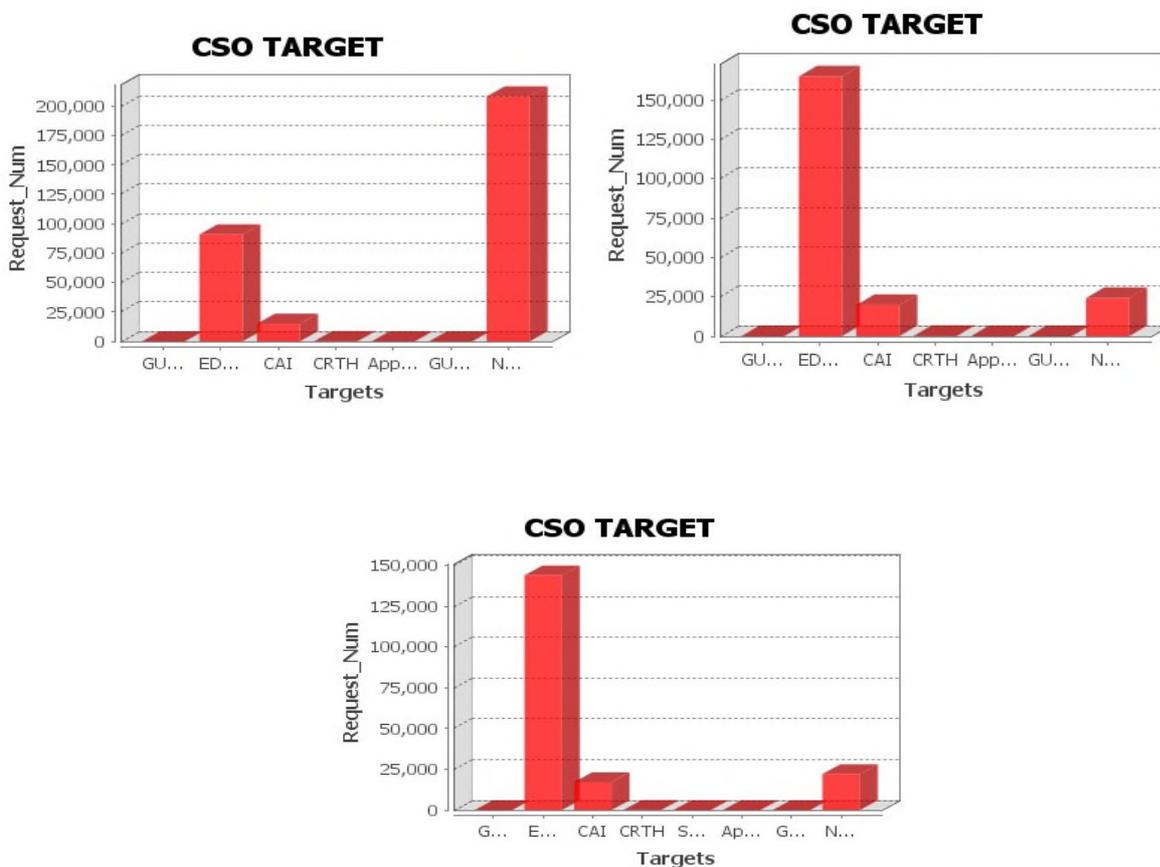


Figure.IV.48. Résultats CSO par cible

Le Tableau.IV.9 représente les résultats des cibles visés par les requêtes CSO.

Target	Jour 1	Jour 2	Jour 3
GuiDescription	1	2	1
EDIFACT	164773	90881	234268
CAI	19726	14988	16800
CRTH	135	93	128
ApplicationDescription	2	2	4
GuiAuthority	1	1	4
NTHLRSUB	24131	208302	22613

Tableau.IV.9.RésultatsCSOparcible

1. Analyse des résultats

J'ai constaté que les nœuds HLR, GMD et SDP reçoivent le plus grand nombre des demandes.

2. Explication

Tous les demandes de provisioning sont générées par GMD et envoyés aux SDP et HLR, ce qui engendre la charge sur ces nœuds.

3. Recommandations

Il faut assurer leur disponibilité en mettant des nœuds de redondance (clusters), ainsi d'augmenter les performances des serveurs et le canal de communication entre ces derniers et EMA, pour assurer la continuité des services.

Conclusion

A la fin de chapitre, je viens de conclure la dernière phase de ce projet, à savoir la familiarisation avec le système de Provisioning EMA tout en intégrant de nouveaux nœuds, en créant des clusters, et en acheminant les commandes à travers le routage, le présent chapitre a traité la conception et la réalisation d'une application de Reporting qui permet aux utilisateurs de générer des rapports et prendre des décisions Business, ces deux phases ont été les plus exigeantes en effort.

Conclusion Générale

La convergence Telecom-IT est devenue une nécessité pour tous les opérateurs, l'apparition des nouvelles Technologies de l'Information a contribué au développement du secteur des télécommunications en réduisant plusieurs facteurs tel que les coûts, le temps et en augmentant rentabilité.

Cette convergence est basée sur des nouveaux concepts technologiques qui ont vu le jour tels que la virtualisation, le Cloud Computing, le Stockage, le Big Data et le Business Intelligence, pour cela, j'ai définie ces concepts et leurs impacts sur les entreprises et les clients, il est essentiel de noter que ces nouvelles technologies ne garantissent pas la confidentialité des données personnelles.

La plateforme CBiO d'ERICSSON se compose d'un composant essentiel en l'occurrence

le système de provisionnement EMA, ce dernier est très important car il permet de provisionner des nœuds réseaux tels que HLR, EIR, AUC ou les nœuds de Charging system, il permet également d'acheminer les demandes vers les destinations c.a.d l'élément réseau approprié.

En se basant sur les logiciels de Reporting déjà réalisés par des spécialistes pour concevoir de l'application de Reporting, pour y parvenir, il a fallu l'environnement adéquat pour la réalisation d'une application pour cela, j'ai utiliser le célèbre Netbeans pour le développement de l'application vu sa flexibilité à interagir avec le système d'exploitation. Après avoir créer les champs (Nombre de NSO, nombre de CSO), j'ai a ajouter une fonctionnalité qui est la génération des graphes (Courbes, Histogrammes, Camemberts) pour que l'utilisateur prend des décisions à sa guise, ceci parce que l'application conçue permet à l'utilisateur de visualiser le comportement de systèmes de provisionnement et donc le comportement des clients dans n'importe quelle heure, elle permet, également, la génération des rapports en format PDF, ce dernier contient toutes les informations nécessaires pour la prise de décision , un tableau contenant des statistiques, des graphes, des recommandations pour faciliter les tâches aux dirigeants, et elle permet d'avoir le nombre des requêtes reçues par les systèmes de provisionnement, les opérations effectuées et nœuds ciblés ainsi que d'autres fonctionnalités.

Après plusieurs tests de l'application, j'ai constaté que l'utilisateur peut avoir des Statistiques sur trois paramètres à savoir :

- CSOs (Customer Service Order), les demandes clients;
- NSOs (Network Service Order), les demandes sortantes vers les éléments du réseau;
- Système Comptel.

Durant ce stage, le travail qui a été réalisé, a permis d'apprendre plusieurs choses, il y avait

Des difficultés majeures du aux confidentialités des données, ainsi d'autres, à savoir :

- Se Connecter directement à la base de données de production.*
- Accès au système de provisionnement EMA ooredoo.*

Ce présent projet réalisé au sein d'Ericsson a permis d'approfondir mes connaissances concernant les télécommunications, les nouvelles technologies de l'information, le système de provisionnement EMA avec ces différentes fonctionnalités et son rôle.

Afin d'améliorer et d'enrichir le travail accompli dans le cadre de ce projet, nous proposons

Comme perspectives :

- Etudier les nouvelles versions d'EMA (NGN PG New Generation Node Provisioning Gateway) pour le provisioning.
- Etudier les nouveaux systèmes de provisioning et scheduling comme EOC/ECM (Ericsson Order Care/Ericsson Care Management).
- Concevoir un programme pour savoir les performances des serveurs tels que la mémoire, le CPU.

Annexe A

A.I. Flux de Provisioning

Le flux de Provisioning signifie la communication entre GMD, SDP, EMA et le réseau (Network), où EMA prend le centre de ces derniers, en recevant des commandes sous forme de messages de GMD et SDP, après elle les transmet aux éléments du réseau.

- CSO (*Customer Service Order*) demande entrante de Northbound (GMD et SDP)
- NSO (*Network Service Order*) : demande sortante vers les éléments du réseaux (AIR/AF, Comptel, NTHLR)

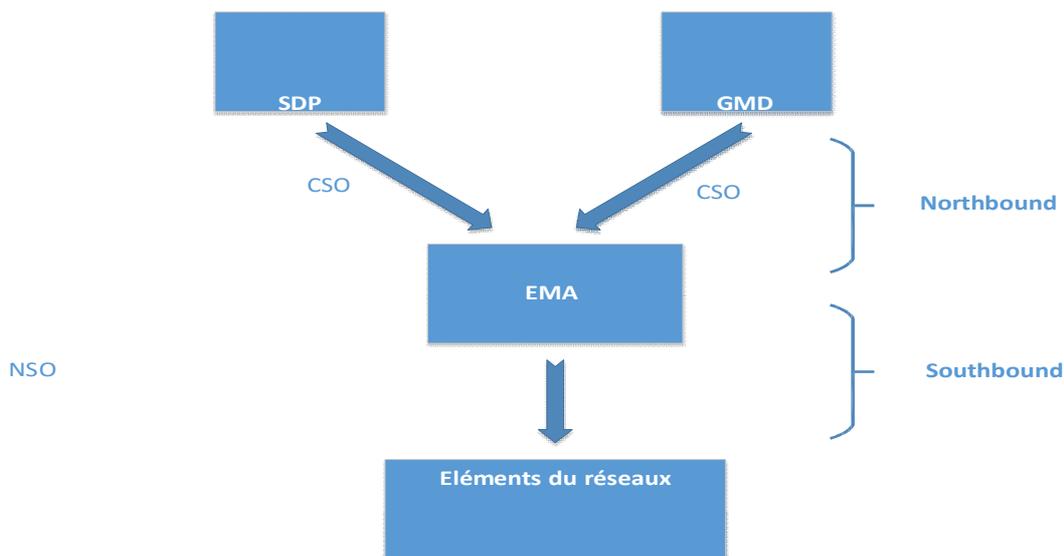


Figure.A.1. Flux de Provisioning

A.II -Les flux CSO et NSO

Une opération de provisionnement correspond à un ordre de service à la clientèle (CSO). Un seul CSO peut générer plusieurs NSOs vers les différents éléments du réseau, les requêtes CSOs sont générés à partir du CAS.

La communication est synchronisé ce qui signifie que lorsque un CSO est envoyé à L'EMA cette dernière n'envoie pas une réponse immédiate au CAS système avant que les différents NSOs soit envoyé aux éléments du réseau par L'EMA et qu'il y'est une réponse envoyé par tout les NSOs.

Le flux de l'image suivante s'effectue comme tel :

- 1-CAS envoie un CSO (une commande) au serveur de L'EMA.
- 2-Le serveur de L'EMA interprète Le CSO, et va créer les NSOs nécessaires à faim de les envoyés aux éléments du réseau.
- 3 les NE envoie la réponse de retour au serveur de L'EMA.
- 4-EMA, en fonction des réponses de retour envoie une réponse finale au système CAS.



Figure : Les flux CSO et NSO

Exemple D'un CSO

1. GET:HLRSUB:IMSI, 234305620000107

Exemple d'un NSO

2. HGSUP: IMSI=234305620000107

3.

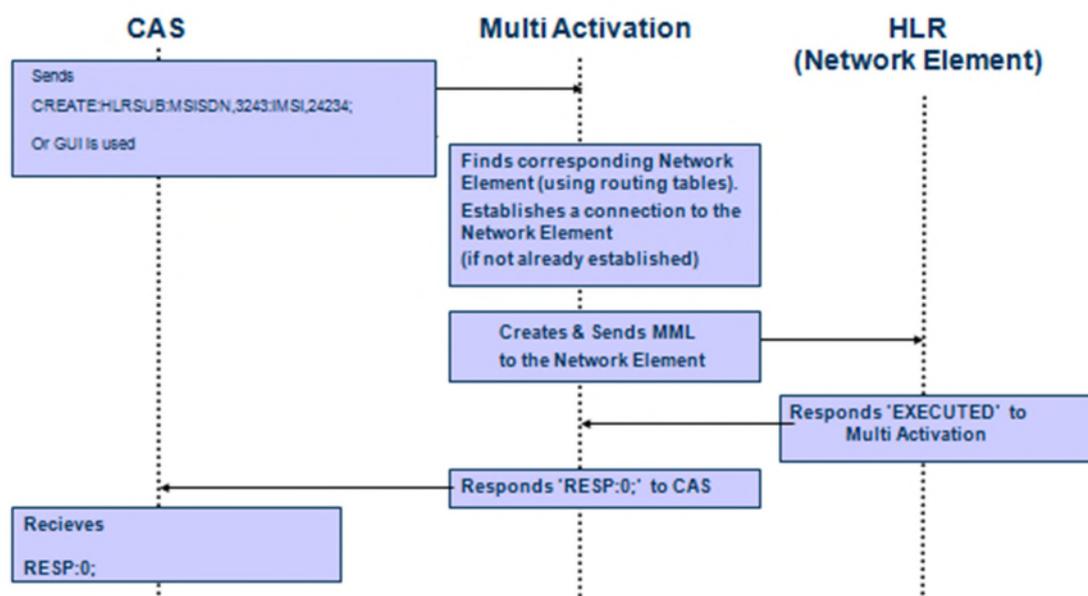
HLR SUBSCRIPTION DATA

MSISDN	IMSI	STATE	NO	ACCESS	AUTHD TO
49455200107	234305620000107	CONNECTED	NO	ACCESS	AUC

END

1. Example of response from Multi Activation
RESP:0:IMSI,234305620000107:MSISDN, 49455200107

4.III-Syntaxe d'un FLUX de provisioning



Cette diapositive montre un court exemple de flux de provisioning dans la fourniture de service

1-un CSO (Customer Service Order) est envoyé par CAS tel que la syntaxe CREATE désigne la formule de la demande et le HLRSUB et l'objet de la commande en question en d'autres termes le type de MO (Management Object) affecté, le MSISDN et IMSI sont les paramètres et les numéros sont appelés les attributs.

2-Le Multi Activation essaie de trouver l'élément du réseau (NE) correspondant a la requête de service engagé

3- commandes de bas niveau NSOs (Network Service Order) définissent le type de nœuds du réseau approprié pour l'approvisionnement du service tel que le HLR.

4- HLR répond par la commande " exécuté " tel un message d'acquiescement désignant l'accomplissement optimal de la tâche.

A.IV-Le tableau d'action

Le tableau d'action contient les mesures à prendre pour une certaine opération, par exemple GET, et contient trois colonnes:

- code d'opération
- type d'opération
- Code de traitement

Exemple (première ligne): Si nous voulons exécuter CREATE sur un abonnement AUC, le code de traitement devrait être AUC CREATE SUBSCRIBER.

	Operation	Type	Processing code
findAction (operation, type) →	CREATE	Auc.Subscription	Auc::createSubscriber
	DELETE	Auc.Subscription	Auc::deleteSubscriber
← Name on processing code to execute	CREATE	Hlr.Subscription	Hlr::createSubscriber
	DELETE	Hlr.Subscription	Hlr::deleteSubscriber
	GET	Hlr.Subscription	Hlr::getSubscriber

Annexe B

B.I. les différents flux de Provisioning

Ericsson multi activation (EMA) supporte 20 actions pour les messages EDIFACT, chaque action à son ID correspondant, le Tableau B.1 représente ces actions.

ID d'action	Description
1	Activation du contrat initial
2	Désactiver un contrat
3	Réactivation d'un contrat
3001	Changement de la date d'expiration de compte
3002	Changement de données du plan de promotion
3003	Changer la structure de l'USSD
3004	Changer la langue de l'abonné
4	Suspension d'un contrat
5	Désactiver la suspension du contrat
6002	Changer le support de stockage

8	Ajouter un service
9	Supprimer le service
10	Activer un service
11	Changer les paramètres de service
12	Change Bearer Capability Code
16	Changer de modèle tarifaire d'un contrat
18	Ajouter une cellule Micro
19	Supprimer une cellule Micro
20	Changement d'une cellule Micro
68	Changer la langue IVR

Tableau.B.1. Action ID de message EDIFACT

Chaque flux de Provisioning comprend les nœuds de CS (AIR et AF) et un nœud de base (COMPTEL). La demande est générée par GMD sous forme d'un message EDIFACT avec une action ID vers l'EMA, ensuite EMA vérifie les paramètres et envoie les commandes appropriées vers CS et/ou COMPTEL selon la demande.

Figure.B.1. Flux de provisioning pour l'activation d'un contrat

1-Activation d'un contrat

Consiste à créer un nouvel abonné, soit un contrat prépayé, post payé ou hybride :

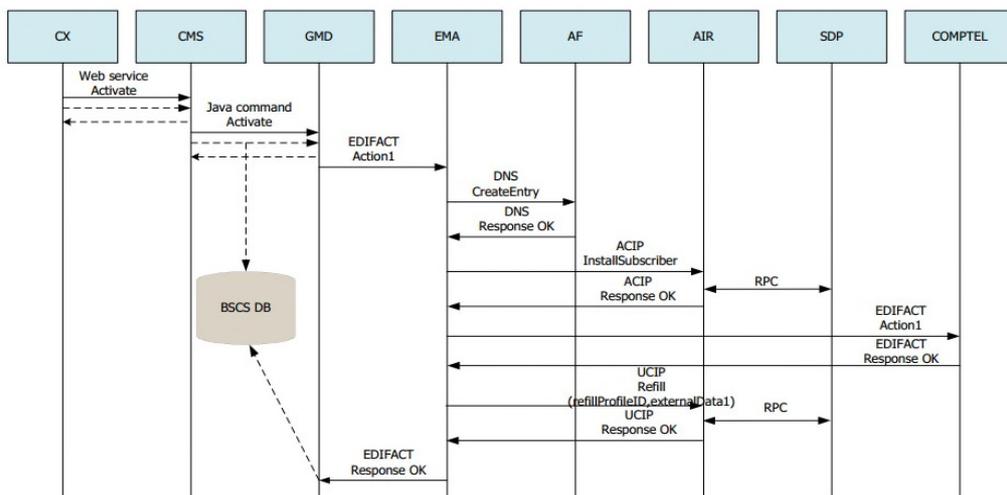


Figure.B.1. Flux de provisioning pour l'activation d'un contrat

2. Désactivation d'un contrat

La désactivation d'un contrat consiste à supprimer un abonné existant à partir du réseau.

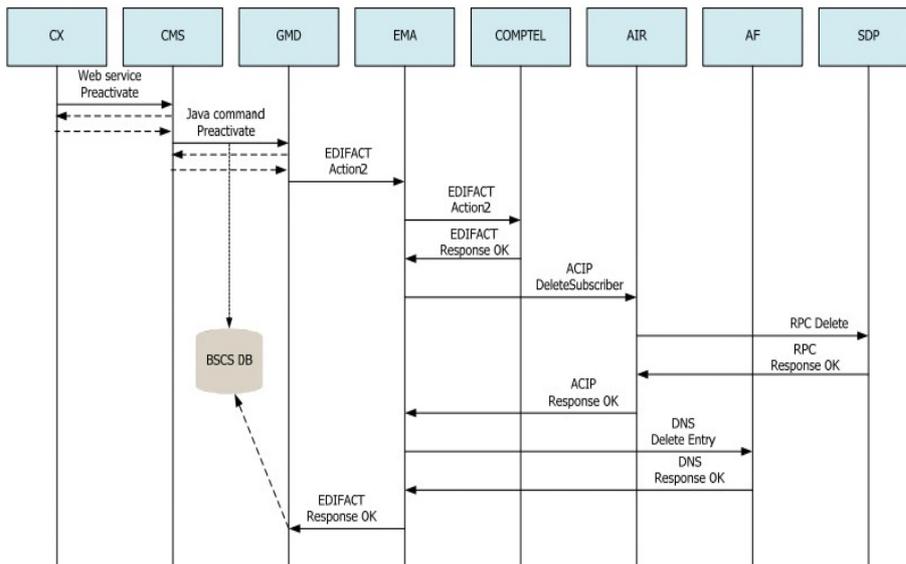


Figure.B.2. Flux de provisioning pour la désactivation d'un contrat

3. Réactivation d'un contrat

La réactivation consiste à enlever l'abonné de la liste des contrats suspendus.

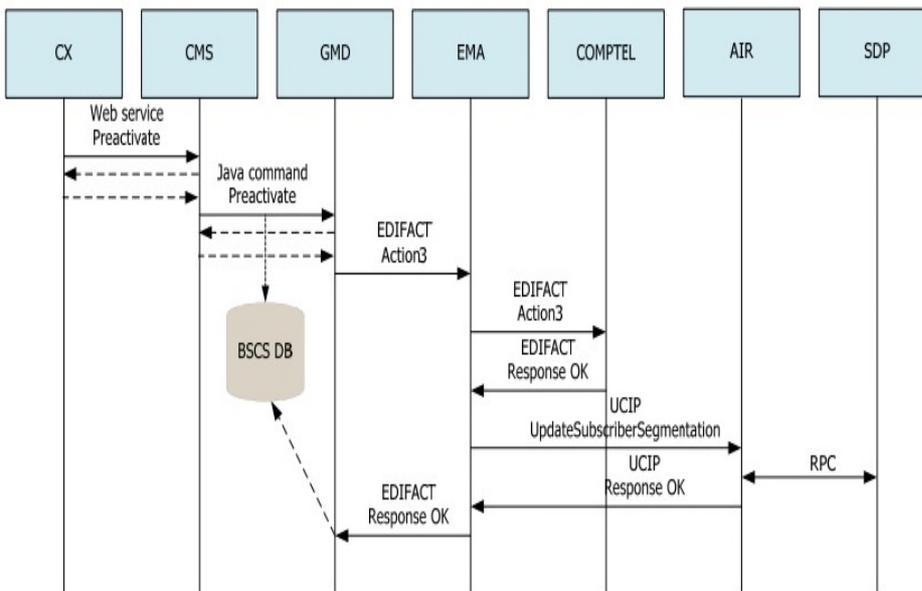


Figure.B.3. Flux de provisioning pour la réactivation d'un contrat

4. Changement de la langue IVR

Permet de changer la langue de l'IVR (*Interactive Voice Response*) d'un abonné.

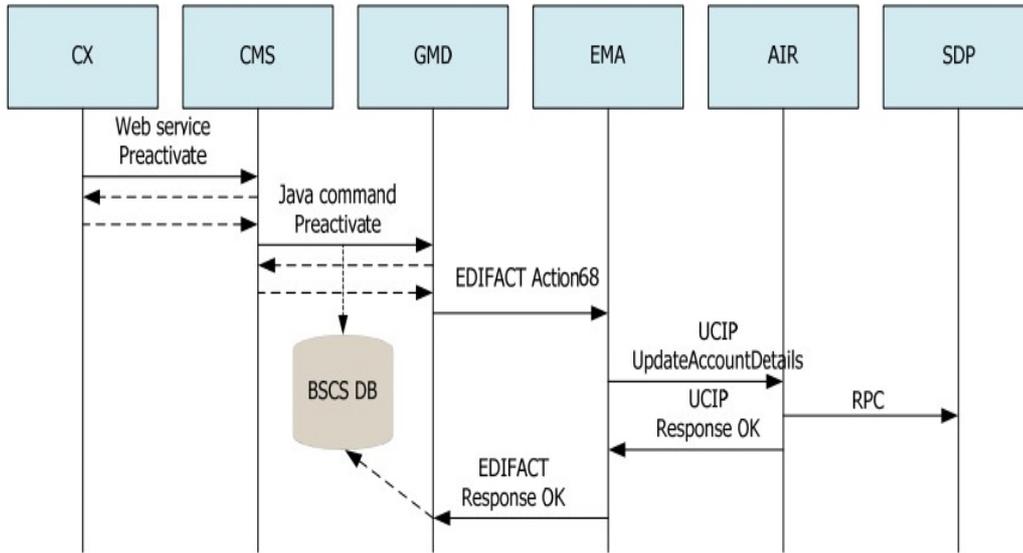


Figure.B.4. Flux de provisioning pour le changement d'IVR

5. Suspension d'un contrat

Consiste à bloquer le contrat de l'abonné, suite à un non-paiement.

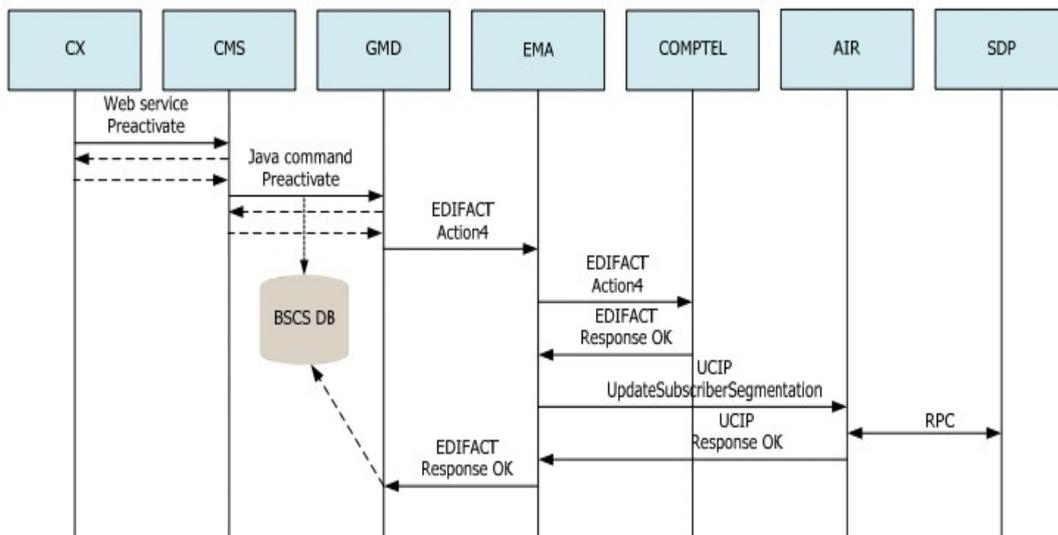


Figure.B.5. Flux de provisioning pour la suspension d'un contrat

6. Désactivation de la suspension d'un contrat

Permet d'enlever la suspension d'un abonné à partir des nœuds de réseau, CS et COMPTEL.

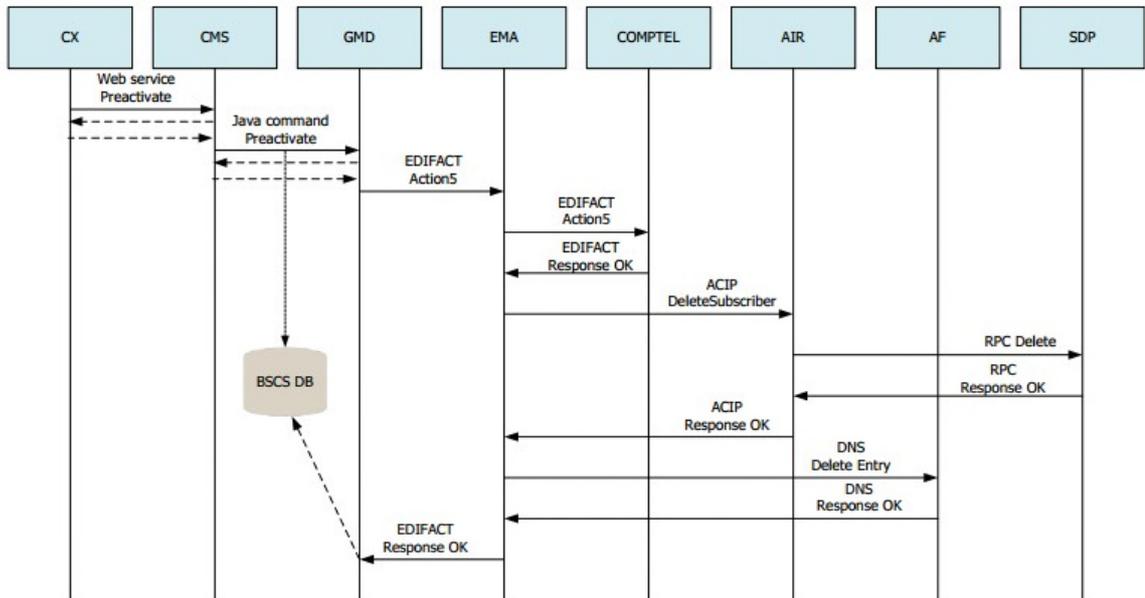


Figure.B.6. Flux de provisioning pour la désactivation de la suspension

7. Ajout d'un service

Ce type d'action permet d'ajouter un service à un abonné, tels que l'accès internet, MMS.

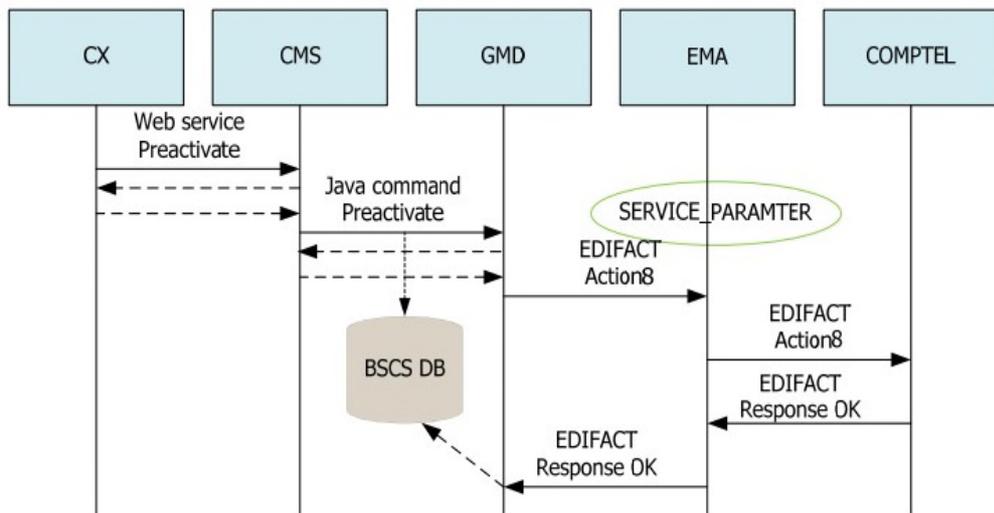


Figure.B.7. Flux de provisioning pour l'ajout d'un service

8. Suppression d'un service

Ce type d'action consiste à supprimer un service à un abonné existant.

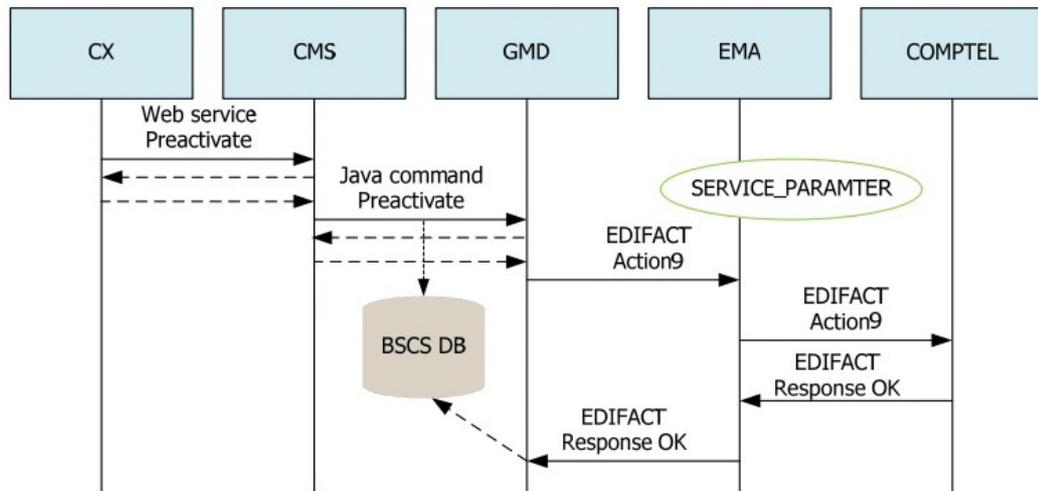


Figure.B.8. Flux de provisioning pour suppression d'un service

9. Activation d'un service

Consiste à activer un service à un abonné.

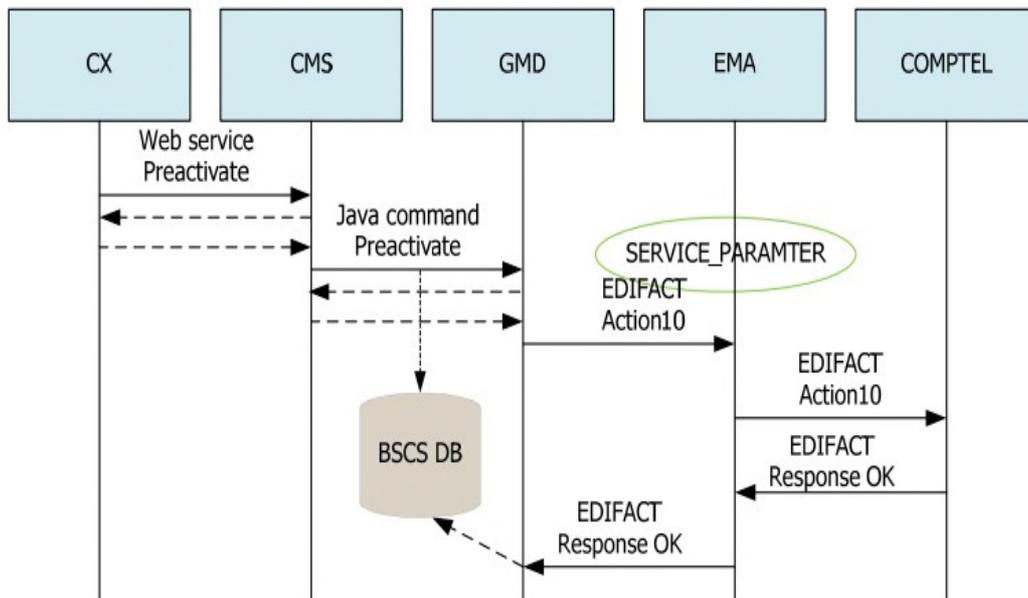


Figure.B.9. Flux de provisioning pour l'activation d'un service

10. Changement de MSISDN

Ce type d'action consiste à changer le numéro de téléphone du client.

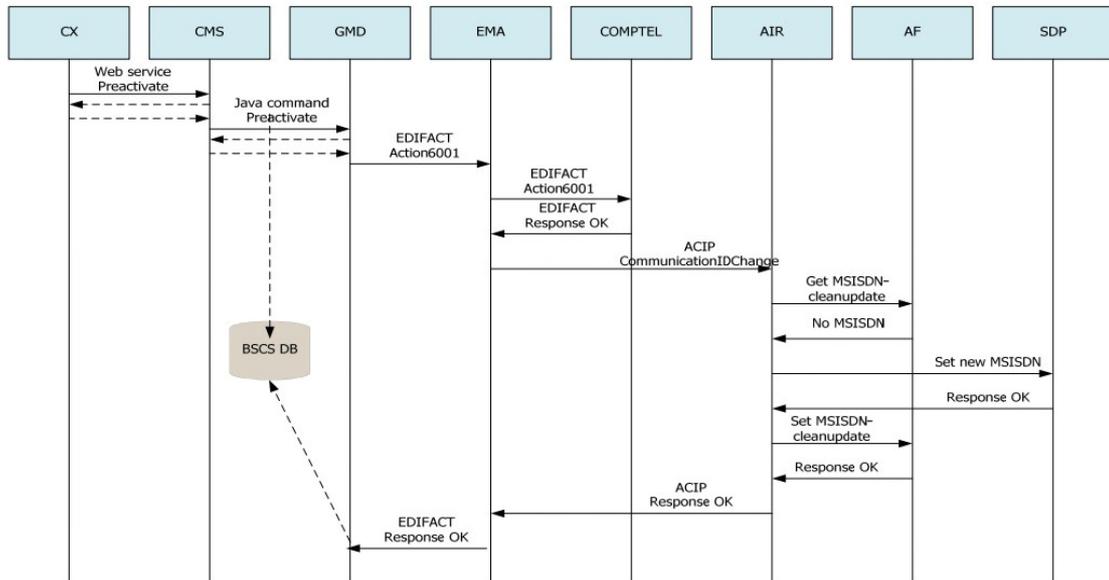
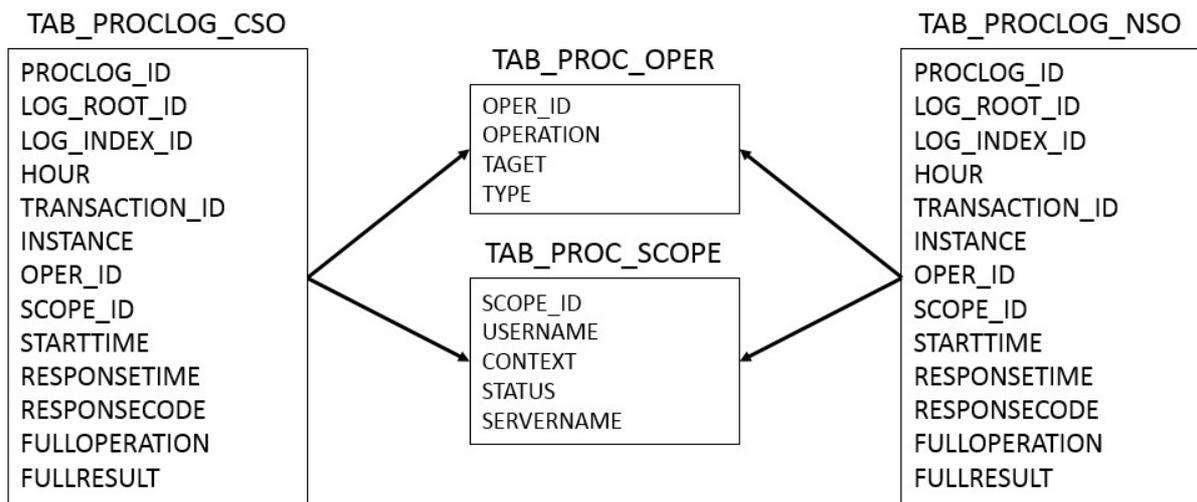


Figure.B.10. Flux de provisioning pour le changement de MSISDN

Annexe C

J'ai utilisé quatre tables importantes de ce serveur, la table TAB_PROCLOG_CSO & TAB_PROCLOG_NS0, TAB_PROCLOG_SCOPE ainsi que la table TAB_PROCLOG_OPER.

C.I-Serveurs EMA



FigureC.I: Tables EMA

C.II- TAB_PROCLOG_CSO & TAB_PROCLOG_NSO

Les deux table on des champs identiques mais avec des données différentes :

Nom de la colonne	Type de données	Description
PROCLOG_ID	NUMBER(10) NOT NULL	la clé primaire de la requête.
LOG_ROOT_ID	VARCHAR2(100) NOT NULL	Principale identifiant pour la Transaction
LOG_INDEX_ID	VARCHAR2(30) NULL	Id appartenant à la même transaction
HOUR	NUMBER(4) NOT NULL	L'heure d'exécution
TRANSACTION_ID	VARCHAR2(32)	L'identifiant de la requite
INSTANCE	VARCHAR2(1000)	L'identifiant de l'abonnement
OPER_ID	NUMBER(6) NOT NULL	Clé pour TAB_PROCLOG_OPER.
SCOPE_ID	NUMBER(6) NOT NULL	Clé pour TAB_PROCLOG_SCOPE.
STARTTIME	TIMESTAMP(6) NOT NULL	Temps de début d'exécution.
RESPONSETIME	INTERVAL DAY(2) TO SECOND(6),NOT NULL	Le temps de réponse
RESPONSECODE	NUMBER(8)	Le code de la réponse
FULLOPERATION	VARCHAR2(4000)	Elle contient le message EDDIFACT
FULLRESULT	VARCHAR2(4000)	Le résultat

Tableau 2.3 : TAB_PROCLOG_CSO/NSO

PROCLOG_ID	LOG_INDEX_ID	LOG_ROOT_ID	HOUR	TRANSACTION_ID	OPER_ID	SCOPE_ID	STARTTIME	RESPONSETIME	FULLOPERATION
2254590063	ac0a02ff1608250000170277GMDDRIVER	0 00000356736394	108	81 25/08/2016 00:00:17.276000	+00 00:00:00.125000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736394'UNH+00			
2254590064	ac0a02ff1608250000170278GMDDRIVER	0 00000356736265	108	81 25/08/2016 00:00:17.551000	+00 00:00:00.033000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736265'UNH+00			
2254590065	ac0a02ff1608250000170280GMDDRIVER	0 00000356736329	108	81 25/08/2016 00:00:17.767000	+00 00:00:00.027000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736329'UNH+00			
2254584055	ac0aa9181608250000100769GMDDRIVER	0 00000356736213	108	82 25/08/2016 00:00:10.870000	+00 00:00:00.032000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736213'UNH+00			
2254584056	ac0aa9181608250000110770GMDDRIVER	0 00000356736186	108	82 25/08/2016 00:00:11.656000	+00 00:00:00.047000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736186'UNH+00			
2254584057	ac0aa9181608250000120771GMDDRIVER	0 00000356736217	108	82 25/08/2016 00:00:12.110000	+00 00:00:00.094000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736217'UNH+00			
2254584192	ac0aa9181608250000200811GMDDRIVER	0 00000356736633	108	82 25/08/2016 00:00:20.116000	+00 00:00:00.107000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736633'UNH+00			
2254584193	ac0aa9181608250000200812GMDDRIVER	0 00000356736361	108	82 25/08/2016 00:00:20.187000	+00 00:00:00.036000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736361'UNH+00			
2254584194	ac0aa9181608250000200813GMDDRIVER	0 00000356736449	108	82 25/08/2016 00:00:20.347000	+00 00:00:00.080000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736449'UNH+00			
2254584299	ac0aa9181608250000260850GMDDRIVER	0 00000356736842	108	82 25/08/2016 00:00:26.359000	+00 00:00:00.073000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736842'UNH+00			
2254584300	ac0aa9181608250000260851GMDDRIVER	0 00000356736733	108	82 25/08/2016 00:00:26.571000	+00 00:00:00.062000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736733'UNH+00			
2254584301	ac0aa9181608250000260852GMDDRIVER	0 00000356736679	108	82 25/08/2016 00:00:26.825000	+00 00:00:00.009000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736679'UNH+00			
2254590066	ac0a02ff1608250000170279GMDDRIVER	0 00000356736381	108	81 25/08/2016 00:00:17.681000	+00 00:00:00.113000	UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736381'UNH+00			

Figure C.II.1 Tab_Prolog_CSO

```
select * from "SYSTEM".TAB_PROCLOG_CSO;
```

#	OT_ID	HOUR	TRANSACTION_ID	INSTANCE	OPER_ID
	1608280000300238CAI		0 <NULL>	MSISDN=213549696156	
	1608280000130167CAI		0 <NULL>	MSISDN=213561109741	
	1608280000150168CAI		0 <NULL>	MSISDN=213556278710	
	1608280000070233CAI		0 <NULL>	<NULL>	
	1608280000070234CAI		0 <NULL>	MSISDN=213542806198	
	1608280002410880GMDDRIVER		0 00000357485785	<NULL>	
	1608280002450881GMDDRIVER		0 00000357485924	<NULL>	
	1608280002480882GMDDRIVER		0 00000357485929	<NULL>	
	1608280002490249CAI		0 <NULL>	MSISDN=213549358449	
0	1608280003090250CAI		0 <NULL>	<NULL>	
1	1608280000290170CAI		0 <NULL>	MSISDN=213549895742	
2	1608280000440172CAI		0 <NULL>	<NULL>	

Figure C.II.2-TAB_ProcLog_CSO sur netbeans

OPER_ID	SCOPE_ID	STARTTIME	RESPONSETIME	RESPONSECODE	FULLOPERATION
107	82	25/08/2016 00:00:27.454000	+00 00:00:00.216000		UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736869'UNH+00000356736869+MDCMD:CBO:2.1'XEV+30005+SET+CONTRACT++SERVICE_C
107	82	25/08/2016 00:00:27.454000	+00 00:00:00.257000		UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736634'UNH+00000356736634+MDCMD:CBO:2.1'XEV+9+DELETE+SERVICE+++Y+91+08+201
107	82	25/08/2016 00:00:27.454000	+00 00:00:00.269000		UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736244'UNH+00000356736244+MDCMD:CBO:2.1'XEV+11+SET+SERVICE++PARAMETER+Y+9
107	81	25/08/2016 00:00:17.402000	+00 00:00:00.282000		UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736259'UNH+00000356736259+MDCMD:CBO:2.1'XEV+11+SET+SERVICE++PARAMETER+Y+9
107	81	25/08/2016 00:00:17.403000	+00 00:00:00.439000		UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736293'UNH+00000356736293+MDCMD:CBO:2.1'XEV+30005+SET+CONTRACT++SERVICE_C
107	81	25/08/2016 00:00:17.409000	+00 00:00:00.550000		UNB+UNOB:3+BSCS-GMD+BSCS-VMD+160825:0000+00000356736320'UNH+00000356736320+MDCMD:CBO:2.1'XEV+30005+SET+CONTRACT++SERVICE_C
110	81	25/08/2016 00:00:20.896977	+00 00:00:00.055359		UNB+UNOB:3+BSCS-VMD+BSCS-GMD+160825:0000+00000356736569'UNH+00000356736569+MDRES:CBO:2.1'XCR+SUCCESS+0+H+160825000020'UNT+00
110	81	25/08/2016 00:00:20.906021	+00 00:00:00.078308		UNB+UNOB:3+BSCS-VMD+BSCS-GMD+160825:0000+00000356736548'UNH+00000356736548+MDRES:CBO:2.1'XCR+SUCCESS+0+H+160825000020'UNT+00
110	81	25/08/2016 00:00:20.912254	+00 00:00:00.109055		UNB+UNOB:3+BSCS-VMD+BSCS-GMD+160825:0000+00000356736461'UNH+00000356736461+MDRES:CBO:2.1'XCR+SUCCESS+0+H+160825000020'UNT+00
110	81	25/08/2016 00:00:20.902787	+00 00:00:00.386526		UNB+UNOB:3+BSCS-VMD+BSCS-GMD+160825:0000+00000356736449'UNH+00000356736449+MDRES:CBO:2.1'XCR+SUCCESS+0+H+160825000020'UNT+00
110	81	25/08/2016 00:00:20.906038	+00 00:00:00.413780		UNB+UNOB:3+BSCS-VMD+BSCS-GMD+160825:0000+00000356736562'UNH+00000356736562+MDRES:CBO:2.1'XCR+SUCCESS+0+H+160825000020'UNT+00
110	81	25/08/2016 00:00:21.420957	+00 00:00:00.018127		UNB+UNOB:3+BSCS-VMD+BSCS-GMD+160825:0000+00000356736573'UNH+00000356736573+MDRES:CBO:2.1'XCR+SUCCESS+0+H+160825000021'UNT+00
110	81	25/08/2016 00:00:21.434208	+00 00:00:00.040301		UNB+UNOB:3+BSCS-VMD+BSCS-GMD+160825:0000+00000356736188'UNH+00000356736188+MDRES:CBO:2.1'XCR+SUCCESS+0+H+160825000021'UNT+00
110	81	25/08/2016 00:00:21.436788	+00 00:00:00.072441		UNB+UNOB:3+BSCS-VMD+BSCS-GMD+160825:0000+00000356736468'UNH+00000356736468+MDRES:CBO:2.1'XCR+SUCCESS+0+H+160825000021'UNT+00

Figure C.II.3. Tab_Proclog_NS0

Connection: jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:XE [system on SYSTEM]

```
1 | select * from "SYSTEM".TAB_PROCLOG_NSO;
```

select * from "SYSTEM".TA... 88

Page Size: 20 | Total Rows: 1376 Page: 1 of 69 | Matching Rows:

#	PROCLOG_ID	LOG_INDEX_ID	LOG_ROOT_ID	HOUR	TRANS
1	2345280142	/1/1/1/1/1/1	ac0a02ff1608280000180827GMDDRIVER		0 <NULL>
2	2345280143	/1/1/1/1/1/1	ac0a02ff1608280000180829GMDDRIVER		0 <NULL>
3	2345280144	/1/1/1/1/1/1	ac0aa9181608280000180469GMDDRIVER		0 <NULL>
4	2345280145	/1/1/1/1/1/1	ac0aa9181608280000180470GMDDRIVER		0 <NULL>
5	2345280146	/1/1/1/1/1/1	ac0aa9181608280000180471GMDDRIVER		0 <NULL>
6	2345280147	/1/1/1/1/1/1	ac0a02ff1608280000190831GMDDRIVER		0 <NULL>
7	2345280148	/1/1/1/1/1/1	ac0aa9181608280000190473GMDDRIVER		0 <NULL>
8	2345280042	/1/1/1/1/1/1	ac0a02ff1608280000130807GMDDRIVER		0 <NULL>
9	2345280043	/1/1/1/1/1/1	ac0aa9181608280000140449GMDDRIVER		0 <NULL>
10	2345280044	/1/1/1/1/1/1	ac0a02ff1608280000140809GMDDRIVER		0 <NULL>
11	2345280045	/1/1/1/1/1/1	ac0a02ff1608280000140808GMDDRIVER		0 <NULL>
12	2345280046	/1/1/1/1/1/1	ac0aa9181608280000140450GMDDRIVER		0 <NULL>

Figure C.III.Tab_ProcLog_NSO sur netbeans

C.III-TAB_PROLOG_OPER

Nom de la colonne	Type de données	Description
OPER_ID	NUMBER(6) NOT NULL	La clé primaire pour la combinaison avec Tab_proclog_cso et Tab_Proclog_nso
OPERATION	VARCHAR2(100), NOT NULL	L'identité pour une requette qui a été effectué.
TARGET	VARCHAR2(100), NOT NULL	Le trajet de la commande
TYPE	VARCHAR2(10), NOT NULL	le type de commande

Tableau 2.4 : TAB_PROCLOG_OPER

Data Grid

Data Grid | Auto Trace | DBMS Output (disabled) | Query Viewer | CodeXpert | Explain Plan | Script Output

Cancel

OPER_ID	OPERATION	TARGET	TYPE
219 -	AIRCOMSUB3	NSO	
204 -	AIR_01	NSO	
193 -	AIR_03	NSO	
205 -	AIR_05	NSO	
213 -	AIR_T	NSO	
21 -	CAI	CAI	
163 -	DEBUG	DEBUG	
108 -	EDIFACT	EDIFACT	
110 -	GMD91	NSO	
141 -	NTHlr	NSO	
248 -	NTHlr2	NSO	
105 -	NTHlr1	NSO	
106 -	PRODCOMPTEL	NSO	
109 -	TESTCOMPTEL	NSO	

Figure C.III.1 Tab_Proclog_OPER

Connection: jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:XE [system on SYSTEM]

```
select * from "SYSTEM".TAB_PROCLOG_OPER;
```

select * from "SYSTEM".TA...

Page Size: 20 | Total Rows: 157 | Page: 1 of 8 | Matching Rows

#	OPER_ID	OPERATION	TARGET	TYPE
1		219 -	AIRCOMSUB3	NSO
2		204 -	AIR_01	NSO
3		193 -	AIR_03	NSO
4		205 -	AIR_05	NSO
5		213 -	AIR_T	NSO
6		21 -	CAI	CAI
7		163 -	DEBUG	DEBUG
8		108 -	EDIFACT	EDIFACT
9		110 -	GMD91	NSO
10		141 -	NTHlr	NSO
11		248 -	NTHlr2	NSO
12		105 -	NTHlr1	NSO
13		106 -	PRODCOMPTEL	NSO

Figure C.III.2 Tab_proclog_Oper
(netbeans)

C.IV - TAB__PROCLOG_SCOPE :

Nom de la colonne	Type de données	Description
SCOPE_ID	NUMBER(6) NOTNULL	La clé primaire pour la combinaison avec Tab_proclog_cso et Tab_Proclog_nso
USERNAME	VARCHAR2(100), NOT NULL	Nom d'utilisateur
CONTEXT	VARCHAR2(100), NOT NULL	Contexte de sécurité pour l'utilisateur
STATUS	VARCHAR2(20), NOT NULL	Status
SERVERNAME	VARCHAR2(100), NOT NULL	Le nom du serveur

Tableau 2.5 : TAB_PROCLOG_SCOPE

SCOPE_ID	USERNAME	CONTEXT	STATUS	SERVERNAME
42	-	-	FAILED	ema15n1
41	-	-	FAILED	ema15n2
201	-	-	SUCCESSFUL	ema15n1
123	-	-	SUCCESSFUL	ema15n2
303 1336		sog.1336	CBIOROLLBACKFAILURE	ema15n1
302 1336		sog.1336	CBIOROLLBACKFAILURE	ema15n2
83 1336		sog.1336	FAILED	ema15n1
141 1336		sog.1336	FAILED	ema15n2
82 1336		sog.1336	SUCCESSFUL	ema15n1
81 1336		sog.1336	SUCCESSFUL	ema15n2
221 comptel		sog.comptel	CBIOROLLBACKFAILURE	ema15n1
301 comptel		sog.comptel	CBIOROLLBACKFAILURE	ema15n2
122 comptel		sog.comptel	FAILED	ema15n1
121 comptel		sog.comptel	FAILED	ema15n2

295 msecs | Row 1 of 32 total rows | EMALOGOPERATOR@127.0.0.1:12500/emalog | Modified

Figure C.IV.1 Tab_Proclog_Scope

```
select * from "SYSTEM".TAB_PROCLOG_SCOPE;
```

SCOPE_ID	USERNAME	CONTEXT	STATUS	SERVERNAME
42	-	-	FAILED	ema15n1
41	-	-	FAILED	ema15n2
42	-	-	FAILED	ema15n1
41	-	-	FAILED	ema15n2
201	-	-	SUCCESSFUL	ema15n1
123	-	-	SUCCESSFUL	ema15n2
303	1336	sog.1336	CBIOROLLBACKFAILURE	ema15n1
302	1336	sog.1336	CBIOROLLBACKFAILURE	ema15n2
83	1336	sog.1336	FAILED	ema15n1
141	1336	sog.1336	FAILED	ema15n2
82	1336	sog.1336	SUCCESSFUL	ema15n1
81	1336	sog.1336	SUCCESSFUL	ema15n2

Figure C.IV.2 TAB_PROCLOG_SCOPE sur netbeans

C.V-EDIFACT full opération

FULLRESULT	OPER_ID_1	OPERATION	TARGET	TYPE
Success	110	-	GMD91	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="no"?><Request MD="AFSUB" Operation="create"><msisdn>213549223395</msisdn><sdphostname>sdp10.cs</sdphostname><prerequisite>FALSE</?xml version	142	-	main_AF	ISO
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="no"?><Request><operation>InstallSubscriber</operation><subscriberNumber type="string">549223395</subscriberNumber><originNodeType type="</?xml version	193	-	AIR_03	ISO
Success	106	-	PRODCOM	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO
Success	110	-	GMD91	ISO

Figure C.V. EDIFACT FULL OPERATION

Les différentes requêtes SQL utilisés

_ NSO & CSO per day -----

```
select count (*) from tab_proclog_nso partition (PROCLOG_NSO_20160828);
union all
select count (*) from tab_proclog_nso partition (PROCLOG_NSO_20160827);
union all
select count (*) from tab_proclog_nso partition (PROCLOG_NSO_20160826);
union all
select count (*) from tab_proclog_nso partition (PROCLOG_NSO_20160825);
```

_ NSO _ By Target -----

```
select 'GMD91' , count(*) from tab_proclog_nso partition
(PROCLOG_NSO_20160828) A, TAB_PROCLOG_OPER B
```

```
WHERE (A.OPER_ID = B.OPER_ID)
AND (B.TYPE = 'NSO')
AND (B.TARGET = 'GMD91')
```

union all

```
select 'AIR_03' , count(*) from tab_proclog_nso partition
(PROCLOG_NSO_20160828) A, TAB_PROCLOG_OPER B
```

```
WHERE (A.OPER_ID = B.OPER_ID)
AND (B.TYPE = 'NSO')
AND (B.TARGET = 'AIR_03')
```

union all

```
select 'PRODCOMPTEL' , count(*) from tab_proclog_nso partition
(PROCLOG_NSO_20160828) A, TAB_PROCLOG_OPER B
```

```
WHERE (A.OPER_ID = B.OPER_ID)
AND (B.TYPE = 'NSO')
AND (B.TARGET = 'PRODCOMPTEL')
```

union all

```
select 'main_AF' , count(*) from tab_proclog_nso partition
(PROCLOG_NS0_20160828) A, TAB_PROCLOG_OPER B
```

```
WHERE (A.OPER_ID = B.OPER_ID)
AND (B.TYPE = 'NSO')
AND (B.TARGET = 'main_AF')
```

union all

```
select 'NTHlr' , count(*) from tab_proclog_nso partition (PROCLOG_NS0_20160828)
A, TAB_PROCLOG_OPER B
```

```
WHERE (A.OPER_ID = B.OPER_ID)
AND (B.TYPE = 'NSO')
AND (B.TARGET = 'NTHlr')
```

_ CSO by Action IDs -----

```
SELECT 'action_id_11' , count (*)
FROM TAB_PROCLOG_CSO partition (PROCLOG_CSO_20160828)
where fulloperation like '%XEV+11+SET+SERVICE+%'
```

union all

```
SELECT 'action_id_30005' , count (*)
FROM TAB_PROCLOG_CSO partition (PROCLOG_CSO_20160828)
where fulloperation like '%XEV+30005+SET+CONTRACT%'
```

union all

```
SELECT 'action_id_9' , count (*)
FROM TAB_PROCLOG_CSO partition (PROCLOG_CSO_20160828)
where fulloperation like '%XEV+9+DELETE+SERVICE+%'
```

union all

```
SELECT 'action_id_8' , count (*)
FROM TAB_PROCLOG_CSO partition (PROCLOG_CSO_20160828)
where fulloperation like '%XEV+8+ADD+SERVICE+%'
```

union all

```

SELECT 'action_id_1' , count (*)
FROM TAB_PROCLOG_CSO partition (PROCLOG_CSO_20160828)
where fulloperation like '%XEV+1+ADD+CONTRACT+%'

```

CSO Response Time -----

```

select SCOPE_ID,STARTTIME,abs( extract( second from RESPONSETIME)
+ extract( minute from RESPONSETIME) * 60
+ extract( hour  from RESPONSETIME) * 3600
+ extract( day   from RESPONSETIME) *86400
)*1000 ,FULLOPERATION,FULLRESULT  from  tab_proclog_cso  partition
(proclog_cso_20160828)
where (to_char(starttime,'DD/MM/YYYY  HH24:MI:SS'))  between  '28/08/2016
11:00:00' and '28/08/2016 11:30:00'

```

CSO by protocol -----

```

SELECT count (*)
FROM  TAB_PROCLOG_CSO  partition  (PROCLOG_CSO_20160828)  A1,
TAB_PROCLOG_OPER A2
WHERE (A1.OPER_ID = A2.OPER_ID)
AND A2.TYPE ='EDIFACT'

```

union all

```

SELECT count (*)
FROM  TAB_PROCLOG_CSO  partition  (PROCLOG_CSO_20160828)  A1,
TAB_PROCLOG_OPER A2
WHERE (A1.OPER_ID = A2.OPER_ID)
AND A2.TYPE ='CAI'

```

Annexe D

D.I. Entretien

Entretien fait avec monsieur Sidali mekideche , IT Solution Architect chez Ericsson, il a clarifié plusieurs points concernant le système de provisionnement EMA.

- 1- Quels sont les opérateurs mobiles qui utilisent la solution CBiO ?
 - 2- CBiO comporte plusieurs systèmes, mon application est basée sur le système EMA, quels sont vos clients (les entreprises) qui utilisent ce système tout seul ?
 - 3- Existent-ils des systèmes comme EMA sur le marché des télécoms ?
 - 4- Quelles sont les insuffisances d'EMA ?
 - 5- Est ce qu'il y a des nouvelles versions d'EMA qui vont être commercialisé prochainement ?
 - 6- Quels sont les services fournis par EMA ?
 - 7- Quel système de gestion de base de données utilise le système EMA ?
 - 8- Combien d'ingénieur se compose une équipe EMA ?
 - 9- Autant qu'un administrateur EMA, quelles sont vos tâches ?
 - 10- Est-ce que vous faites des statistiques sur le fonctionnement d'EMA ?
 - 11- Quels sont les outils que vous utilisez pour ce genre de statistiques ?
-

ملخص

التقارب الاتصالات IT- هو ضرورة لتلبية احتياجات المشغلين و شركات الاتصالات . هذا التقارب هو ممكن بفضل مفاهيم جديدة و تكنولوجيا المعلومات التي ظهرت وهي الافتراضية ، الحوسبة السحابية ، البيانات الكبيرة ، ذكاء الأعمال و حلول التخزين . وكان الهدف النهائي من هذا المشروع هو دراسة التقارب الاتصالات - IT ، نظام التقديم الخدمات المتقاربة من إريكسون دعا CBIO ، وإجراء تحليل ل اتخاذ قرارات تستند إلى تطبيقات الأعمال المستخدمين.

كلمات البحث: شبكة الاتصالات ، وتكنولوجيا المعلومات ، والبيانات الكبيرة ، ذكاء الأعمال ، التزويد

Résumé

La convergence Telecom-IT devient une nécessité pour combler les besoins des opérateurs et les sociétés de télécommunications. Cette convergence est possible grâce aux concepts et nouvelles Technologies de l'Information qui ont vu le jour à savoir la Virtualisation, le Cloud Computing, le Big Data, le Business Intelligence et les solutions de Stockage. L'objectif ultime de ce projet a été d'étudier la convergence Telecom-IT, un système de provisionnement d'une solution convergente d'Ericsson appelé le CBiO, et effectuer des analyses afin de prendre des décisions Business en se basant sur les demandes des utilisateurs.

Mots clés : Réseau de Télécommunications, IT, Big data, Business Intelligence, Provisionnement.

Abstract

Telecom -IT convergence is a necessity to meet the needs of operators and telecommunications companies. This convergence is possible with the new concepts and information technologies that have emerged namely Virtualization, Cloud Computing, Big Data, Business Intelligence and Storage solutions. The ultimate goal of this project is to study Telecom- IT convergence, a provisioning system of a converged solution called CBIO, and analyze data to make business decisions based on user requests.

Key words: Telecommunications Network, IT, Big data, Business intelligence, Provisioning.

Bibliographie

[1] G.Pujolle, *les réseaux*, Paris : Eyrolles , 2008.

[11] N. Lih Ong, P. Hwa Siew, S. Fan Wong, “A Five-Layered Business Intelligence Architecture”, IBIMA Publishing, Vol. 2011, Article ID 695619.

[2] Y. Bouguen, E. Hardouin, F. Wolffm, *LTE et les réseaux 4G*, Paris : Eyrolles, 2012.

[6] G. Pujolle, *Software netowks vitualization, SDN, 5G and security*, Paris: Enrolls, 2015.

[8] W. Stallingsm, *Foundations of modern networking: SDN, NFV, QoE, IoT and Cloud*, Addison-Wesely Prodeessional, 2015.

[10] C. Noirault, *Business Intelligence avec Oracle 10g*, Paris : ENI, 2015.

Webographie

[3] Les technologies de l’information et de la communication, [en ligne]. Adresse URL : <http://clictic.weebly.com/deacutefinition-des-tic.html> (page consultée en juin 2016).

[4] C’est l’heure des comptes pour les TIC, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.arehn.asso.fr/dossiers/tic/> (page consultée en juin 2016).

[5] La virtualisation. Adresse URL : <http://www.01net.com/actualites/virtualisation> (page consultée en juin 2016).

[7] L’informatique en nuage. Adresse URL : http://www.figer.com/Publications/nuage.htm#V1izr_mLTIU(page consultée en juin2016).

[9] Data center : définition d’un incontournable du numérique. Adresse URL : <http://www.lille-is-frenchtech.com/partenaires/itemlist/user/859-superuser.html?start=10> (page consultée en juin 2016).

[12] business-intelligence, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.piloter.org/business-intelligence/big-data-definition.htm> (page consultée en Mars 2016).

[13] business-intelligence [en ligne]. Adresse URL : <http://www.piloter.org/business-intelligence/base-nosql.htm> (page consultée en Juin 2016).

Références ERICSSON

Ericsson Telecommunication, *CBIO2.2 Workshop*, Frankfurt Germany: 2013.

Ericsson Telecommunication, *Ericsson Multi Activation 6.3*, Stockholm Sweden: 2014.
