Table des matières

LISTES DES FIGURES **9**

LISTES DES TABLEAUX **10**

INTRODUCTION **11**

CHAPITRE 1 ETAT DE L'ART **13**

1. PRESENTATION DU CADRE DE TRAVAIL ET DU SUJET 13

1.1 Présentation de la société HUAWEI Technologies Morocco *13*

1.2 Secteur d'activité *14*

1.3 Huawei au Maroc : *14*

1.4 Département Core Network *14*

2. PRESENTATION DU SUJET : 15

3. GENERALITES SUR LE RESEAU MOBILE 15

3.1 le Réseau coeur *16*

A. Entités du domaine CS 17

B. Entités du domaine PS 18

C. Entités communes aux deux domaines 18

4. HLR PAR RAPPORT AU RESEAU MOBILE : 19

4.1 Importance du HLR : *19*

4.2 Evolution du HLR : *20*

4.3 Nature des HLR de HUAWEI *20*

5. SYNTHESE 20

CHAPITRE 2 PROTOCOLES **22**

1. LA SIGNALISATION SEMAPHORE SS7 : 22

A. Structure d'un réseau sémaphore : 22

B. Pile protocolaire : 24

2. CAMEL : LE RESEAU INTELLIGENT MOBILE 27

3. SYNTHESE 28

CHAPITRE 3 HLR9820 ARCHITECTURE ET INTERFACES **30**

1. INTERFACES DU HLR9820 : 30

2. SECURITE DANS LES RESEAUX MOBILES : 32

3. NECESSITE DE LA SECURITE DANS UN RESEAU : 32

3.1 Mécanismes de sécurité : *33*

3.2 HLR /VLR : bases de données du réseau mobile *33*

4. DESCRIPTION DU HLR9820 : 35
4.1 Structure physique du HLR9820 ..... *35*
5. UNITES FONCTIONNELLES DU HLR9820 : 38
5.1 Le module SAU : *39*
5.2 L'unité HDU : *40*
5.3 L'unite SMU: *42*
5.4 L'unite Opérations & Maintenance *44*
A. BAM (Back administration module) 44
B. Terminal d'Opération et Maintenance (O&M terminal) : 45
C. Le Langage MML 45
6. SYNTHESE: 47
CHAPITRE 4 : IMPLEMENTATION 49
1. STRUCTURE DE LA SOLUTION: 49
1.1 Paramètres à prendre en considération *50*
A. Interopérabilité avec l'existant 50
B. Flexibilité pour une éventuelle évolution 50
C. Hypothèses pour le dimensionnement du réseau 51
1.2 Phase de préparation : *51*
2. DIMENSIONNEMENT DES LIENS DE TRANSMISSION : 53
2.1 Modèle du traffic : *53*
2.2 Les scénarios de requête du HLR : *54*
2.3 Nature et Taille des messages MAP : *56*
2.4 Calcul du traffic : *58*
3. INSTALLATION DU HLR9820: 61
3.1 Installation du hardware *61*
3.2 Avant l'installation : *61*
3.3 Installation des cabinets: *62*
A. Installation des composants internes des cabinets : 62
B. Installation des câbles de transmissions : 62
C. Installation du Software du HLR9820: 63
4. CONFIGURATION DES LIENS DE SIGNALISATION 64
4.1 Configuration des données générales et de la signalisation : *64*
4.2 Configuration des données MTP *66*
4.3 Configuration des données SCCP *67*
5. LES SERVICES ET PROFIL D'ABONNE: 69
5.1 Les services offerts : *69*
5.2 Les catégories des abonnés: *70*

5.3 Création des données de base : *71*

5.4 Synchronisation des données incrémentales : *71*

A. Mise en service des liens giga Ethernet pour le réseau IP/MPLS 73

B. Procédure du basculement du HLR actif vers le HLR de redondance : 73

6. PERFORMANCE ET CARACTERISTIQUES DE LA SOLUTION: 74

6.1 Opérations de maintenance : *74*

7. TEST D'ACCEPTANCE PROVISOIRE 76

8. SYNTHESE 77

CONCLUSION GENERALE 78

REFERENCE 79

GLOSSAIRE 80

Listes des figures

FIGURE 1 HUAWEI DANS LE MONDE 13
FIGURE 2 : HIERARCHIE A HUAWEI TECHNOLOGIES 15
FIGURE 2 LE RESEAU CŒUR DE LA RELEASE 99 16
FIGURE 3 LE MODE ASSOCIE 22
FIGURE 4 LE MODE QUASI-ASSOCIE 23
FIGURE 5 EMPLACEMENT DE CHAQUE NIVEAU PAR RAPPORT AU NIVEAU DU MODELE D'OSI 24
FIGURE 6 STRUCTURE DE LA PILE PROTOCOLAIRE STRUCTURE DE LA PILE PROTOCOLAIRE 27
FIGURE 7 STRUCTURE DU MESSAGE: 27
FIGURE 8 STRUCTURE DE LA PILE PROTOCOLAIRE DU CAMEL 28
FIGURE 9. EMPLACEMENT DU HLR9820 DANS LE RESEAU 30
FIGURE 10 DONNEES ENREGISTREES DANS LE VLR ET DANS LE HLR 34
FIGURE 11 PDB DU HLR9820 35
FIGURE 12 CONFIGURATION TYPIQUE POUR 1 MILLION D'ABONNES 36
FIGURE 13 CONNECTIONS ENTRE HLR9820 ET LES DIFFERENTS ELEMENTS DU RESEAU QUAND LE MODE TDM EST ADOPTE 37
FIGURE 14 KVMS DU HLR9820 38
FIGURE 15 LA STRUCTURE DU HLR9820 39
FIGURE 16 STRUCTURE DE L'UNITE HDU 41
FIGURE 17 STRUCTURE DE L'UNITE SMU 43
FIGURE 18 STRUCTURE DU O&M 44
FIGURE 19 LIAISONS ENTRE LES HLRS, LES STP ET LES NES DU RESEAU MOBILE 49
FIGURE 20 LIAISONS ENTRE LE M2000 ET LES HLRS 50
FIGURE 21 SCHEMA RECAPITULATIF DES DIFFERENTS ELEMENTS DU RESEAU 53
FIGURE 22 CS MOBILE TERMINATING CALL 54
FIGURE 23 CS MOBILE TERMINATED SMS 55
FIGURE 24 LOCATION UPDATE 55
FIGURE 25 MOBILE PREPAID CALL 56
FIGURE 26 PRISE D'ECRAN DU MESSAGE MAP SUR LE TRACE VIEWER 57
FIGURE 27 CONFIGURATION GENERALE DES DONNEES 65
FIGURE 28 PROCEDURE DE CONFIGURATION DE LA SIGNALISATION 65
FIGURE 29 SPC DES ELEMENTS RELIES A L'HLR 66
FIGURE 30 GT DES ELEMENTS RELIES A L'HLR 69
FIGURE 31 EXEMPLES DE SERVICES OFFERTS PAR LE HLR9820 70
FIGURE 32 LA SYNCHRONISATION DES COMMANDES MML 72
FIGURE 33 LIAISON ENTRE LES HLRS A TRAVERS UN STP. 73
FIGURE 34 LIENS GIGA ETHERNET POUR LE RESEAU IP/MPLS 73
FIGURE 35 BASCULEMENT DES LIAISONS DU HLR ACTIF VERS LE HLR DE REDONDANCE 74

Listes des Tableaux

TABLEAU 1 MODELE DE TRAFFIC 54
TABLEAU 2 TAILLE DES MESSAGES MAP POUR CHAQUE OPERATION 58
TABLEAU 3 TAILLE TOTAL DES MESSAGES POUR CHAQUE TYPE DE DE SERVICE INVOQUANT LE HLR 59
TABLEAU 4 SOFTWARE DU HDU 64
TABLEAU 5 COMMAND POUR LA CONFIGURATION DU MTP 66
TABLEAU 6 COMMAND POUR LA CONFIGURATION SU SCCP 68
TABLEAU 7 LES DIFFERENTES CATEGORIES D'ABONNES 70

Introduction

Le secteur des télécommunications ne cesse de connaitre des changements majeurs et de croissance spectaculaire au niveau international. Actuellement, les télécommunications occupent une place primordiale dans le processus d'interaction et d'interdépendance entre les différents secteurs de l'économie. Cette révolution des télécommunications a été favorisée par le plein essor des changements technologiques, la mondialisation de l'exploitation des réseaux et la diversification des services. En effet, depuis le milieu des années 90, deux acteurs ont permis aux industries des télécommunications de connaître une telle croissance : d'une part, la téléphonie sans fil qui a permis aux utilisateurs une plus grande mobilité sans rupture du lien communicationnel et d'autre part, l'Internet qui autorise l'accès à une multitude de ressources de façon permanente et instantanée.

Maroc Telecom se joint aux grands opérateurs, en se préparant au déploiement des dernies cries technologique sur son réseau, pour garder voire renforcer sa compétitivité sur le marché des Télécoms.

Dans cette optique l'équipementier Huawei mène un projet pour le compte de l'operateur Maroc Telecom qui consiste en l'implantation d'un HLR dont la capacité est plus grande et les caractéristiques s'adaptent d'avantage aux évolutions que connait le réseau mobile

Dans le présent rapport, on commencera dans un premier chapitre par la présentation du cadre de travail et du sujet en définissant le contexte du projet de fin d'études d'une part et d'autre part on donne un aperçu générale sur le cœur du réseau Le deuxième chapitre sera consacré au concept du système de signalisation qui régit la communications entre HLR et les différents entités du NSS, et aussi aborder .Le troisième chapitre s'intéressera à la description de la solution Huawei HLR9820 , ses différentes interfaces ainsi que ses modules fonctionnelles et physiques.

Finalement, dans le quatrième chapitre on va expliquer la démarche suivi dans l'implémentation de l'équipement. A priori procéder au calcul de la bande passante nécessaire pour écouler le trafic de signalisation, définir et configurer les liens de signalisation vers les différentes entités du réseau cœur .A posteriori procéder aux tests de services en établissant des profils d'abonnés pour se préparer à la phase d'acceptante du produit

Chapitre 1 : Etat de l'art

Rapport-Gratuit.com

Chapitre 1 Etat de l'art

On commence par présenter l'environnement dans lequel a été mené le travail. En effet c'est de l'environnement que dépendent en grande partie la qualité et l'efficacité d'un travail.

J'ai effectué mon projet de fin d'études au sein de la société Huawei Technologies dans le cadre d'un projet la reliant à Maroc Telecom.

1. Présentation du cadre de travail et du sujet

1.1 Présentation de la société HUAWEI Technologies Morocco

HUAWEI Technologies est une entreprise privée à capital fermé (non cotée en bourse) dont le siège social se trouve à Shenzhen en Chine. Créé en 1988, le groupe est devenu un fournisseur dominant en Chine, puis s'est lancée à la conquête des marchés internationaux en adoptant une politique de prix très agressive. Leur slogan : « Enriching Life Through Communication ».

Dispose d'un réseau mondial de clients couvrant plus de 100 pays et emploie 70 000 personnes dans le monde, en 2007, selon ses dirigeants, HUAWEI a réalisé un « chiffre d'affaires » de 16 milliards de dollars US, en hausse de 45 % par rapport à 2006, ce qui la situerait tous segments confondus parmi les cinq premiers équipementiers à l'échelle mondiale. Cette affirmation doit néanmoins être nuancée car le « chiffre d'affaires » est souvent confondu avec le « volume de contrats » signés dans l'année. Selon les méthodes comptables internationales, que HUAWEI n'est pas obligé de suivre, il s'agit de deux choses différentes. En 2009, elle est récompensée par "l'oscar de l'audace" du Financial Times.

Figure 1 Huawei dans le monde

1.2 Secteur d'activité

Huawei Technologie est une entreprise active dans le secteur des technologies de l'information et de la communication(TIC). Elle fournit des matériels, des logiciels et des prestations de services pour les réseaux de télécommunications des opérateurs et les réseaux informatiques des entreprises.

Ses principaux concurrents économiques que sont Cisco Systems , Alcatel-Lucent , Ericsson , Nokia Siemens Networks , Nortel , NEC et ZTE ont vu leurs parts de marché en Asie s'effriter et ont assisté à la montée en puissance du groupe chinois sur les marchés émergents et occidentaux.

1.3 Huawei au Maroc :

Depuis son implémentation au Maroc en 1999, en tant que bureau représentatif de Huawei Technologies, le volume d'activités de Huawei Maroc n'a cessé d'augmenter. Son portefeuille clientèle s'est largement diversifié, grâce à ses produits de qualité et au niveau supérieur de service qu'elle assure pour ses clients. Le chiffre d'affaire au Maroc a plus que doublé entre 2005 et 2009 pour atteindre **144 Millions de dollars.**

Huawei Maroc occupe actuellement une place de leader dans le marché marocain de télécommunication grâce à une étroite collaboration avec les principaux opérateurs marocains, à savoir **Maroc Telecom**, **Meditel** et **Inwi**, à travers la réalisation de projets innovants comme le réseau cœur R4 et R5 , l'ADSL haut débit, la télévision sur internet, la VOD , la téléphonie mobile 3ème Génération, les services aux entreprises, en plus d'autres services à valeur ajoutées.

1.4 Département Core Network

Huawei Technologies comporte plusieurs départements, mon stage s'est déroulé au département core, plus précisément au sein de l'équipe ingénierie et déploiement. La hiérarchie de ce dernier est illustrée sur le schéma suivant :

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Figure 2 : Hiérarchie à Huawei Technologies

2. Présentation du sujet :

La société Huawei mène un projet pour le compte de l'operateur Maroc Telecom qui consiste en l'implantation d'un MSS,MGW et HLR. Mon projet de fin d'étude se consacre à l'intégration de la solution Huawei HLR9820 .En effet, le nombre croissant des abonnés induit une extension et une croissance du réseau (2G ou 3G) de l'operateur et demande une disponibilité permanente. Etant un élément clé du réseau mobile, nécessite une étude de dimensionnement de liens de signalisation pertinente prenant en compte les spécifications du contrat reliant Huawei à son client.

Après avoir présenté le cadre général du projet ainsi que le sujet à traiter, il est utile donner un aperçu sur le réseau cœur pour bien comprendre les différents aspects du projet.

3. Généralités sur le Réseau Mobile

Les réseaux radio mobiles ont connu un déploiement rapide sur tout le globe en quelques années seulement. Ils doivent leur succès, en premier lieu, à leur structure hiérarchique et organisée. Une telle structure, et malgré la simplicité qu'elle prétend, renferme un degré de complexité important qu'il devienne nécessaire de la prendre en main pour mieux comprendre son fonctionnement. Ce chapitre, met en évidence l'architecture du réseau cœur de l'UMTS ainsi que ses différents protocoles.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

3.1 le Réseau coeur

Le réseau cœur constitue la partie la plus intelligente du réseau Mobile. Il est responsable du traitement des données reçues du réseau d'accès ainsi que de la signalisation nécessaire pour le routage des appels vers la cible ; qui peut être soit un réseau fixe comme le PSTN (Public Switching Telephone Network) soit un autre PLMN (Public Land Mobile Network). Le réseau cœur regroupe plusieurs entités physiques interconnectées entre elles via des interfaces, standardisées par la norme ou propriétaires à l'équipementier, dans le but de réaliser des fonctions spécifiques telles que la gestion de la localisation des utilisateurs, la gestion des services, etc... (Huawei s.d.)

Aujourd'hui le réseau cœur est divisé en deux domaines :

- Le domaine de commutation de circuit ou CS (Circuit Switched)
- Le domaine de commutation de paquet ou PS (Paquet Switched).

Le domaine CS fait référence à toutes les entités offrant une connexion de type "circuit" pour le trafic des utilisateurs aussi bien pour toutes les entités supportant la signalisation en question, tandis que le domaine PS fait référence à toutes les entités offrant une connexion de type "paquet" pour le trafic des utilisateurs et à la signalisation nécessaire pour l'acheminement du trafic.

Dans la figure suivante on montre l'emplacement du HLR dans le réseau mobile, ici il s'agit d'une architecture R99 de l'UMTS prise comme exemple pour situer le HLR et les différentes entités du réseau qui lui sont reliées.

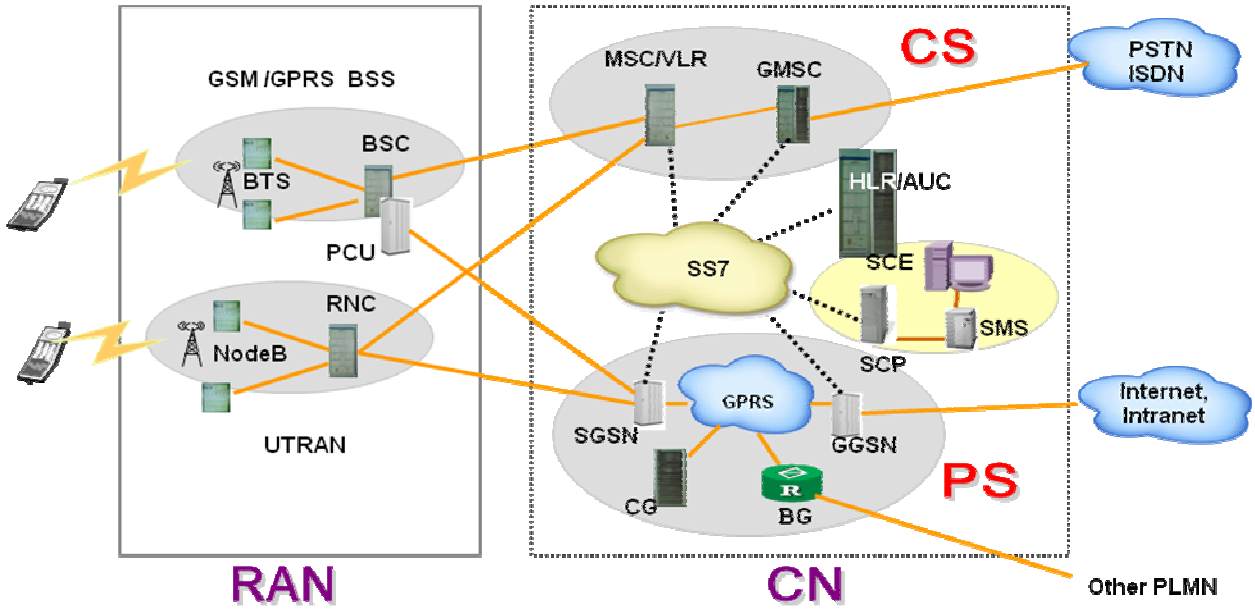


Figure 3 Le réseau cœur de la Release 99

A. Entités du domaine CS

Le domaine CS du réseau cœur de l'UMTS R99 contient trois entités principales

MSC (Mobile services Switching Centre)

Le MSC constitue une interface entre le réseau d'accès et le réseau cœur. Ces fonctionnalités peuvent être divisées en deux :

- Fonctions d'échange :

Elles concernent essentiellement l'établissement d'un appel, sa maintenance, et sa rupture. Ces fonctions incluent l'analyse des numéros, la sélection des circuits, la signalisation vers d'autres types de réseaux, la supervision des appels et la tarification. Elles doivent prendre en considération les appels prioritaires, tels que les appels urgents. Elles doivent aussi déterminer les situations anormales et libérer les circuits en question.

- Fonctions spécifiques aux communications mobiles

Ces fonctions incluent :

  - La gestion de la mobilité
  - La gestion des connexions
  - L'interaction avec les RNCs (Radio Network Controllers).

VLR (Visitor Location Register)

C'est une base de données contenant temporairement des informations sur les abonnés qui visitent une région desservie par un MSC autre que celui auquel ils sont abonnés. Ces informations proviennent du HLR auquel l'abonné est enregistré et indiquent les services auxquels l'abonné a droit. Ce transfert d'informations se fait qu'une seule fois et n'est e_acé que lorsque l'abonné ferme son appareil ou quitte la région du MSC courant. En procédant ainsi, le VLR n'a pas à interroger le HLR chaque fois qu'une communication est demandée par ou pour l'abonné visiteur. Il est à noter que le VLR est toujours associé à un MSC.

GMSC (Gateway Mobile services Switching Centre)

Il est similaire à un MSC mais optimisé pour les services de type CS. Il possède les mêmes fonctions d'échanges qu'un MSC. Ses fonctions spécifiques aux communications mobiles sont différentes de celles d'un MSC. Il est responsable de l'interrogation des HLRs (Home Location

Registers). Le processus d'interrogations offre au GMSC le MSRN (Mobile Station Roaming Number) qui lui permet de router l'appel vers sa destination.

B. Entités du domaine PS

Deux nœuds principaux sont introduits dans le réseau pour assurer les fonctions liées à la mobilité et à l'établissement d'une session et pour router les paquets de données à travers les réseaux interconnectés.

SGSN (Serving GPRS Support Node)

Relié au réseau d'accès de l'opérateur, le SGSN permet la gestion des données d'abonnés, la gestion de sa mobilité ainsi que la phase d'établissement d'une session et du contrôle de la qualité de service lié à l'établissement de cette session .

GGSN (Gateway GPRS Support Node)

Relié aux divers réseaux de données qui lui sont raccordés, le GGSN n'est ni plus ni moins qu'un routeur permettant de transiter les paquets de données entrants/sortants entre le réseau GPRS et les réseaux externes [10]. Deux autres entités font aussi partie du domaine PS :

BG (Border Gateway)

Le roaming est possible pour les services de type commutation de paquet.De ce fait, les données des utilisateurs et la signalisation sont transmis entre deux PLMNs via l'interface Gp. Les paquets vont passées par les BGs dans chaque PLMN. La BG constitue donc une interface entre le PLMN et les réseaux de données externes.

CG (Charging Gateway)

Les deux entités SGSN et GGSN génèrent des CDRs (Charging Data Records). Les CDRs sont routés via les CGs vers le système de tari cation (Billing Center). L'interface Ga est utilisée entre le SGSN/GGSN et la CG, elle est responsable de :

- La gestion des CDRs ;
- Stockage intermédiaire des CDRs ;
- Prétraitement des CDRs avant de les renvoyer vers le BC (Billing Center).

C. Entités communes aux deux domaines

Le domaine CS et le domaine PS partage trois entités du réseau cœur :

HLR (Home Location Register)

La base de données nominale (HLR: Home Location Register) contient toutes les caractéristiques d'abonnement de tous les utilisateurs du réseau GSM, leurs identités IMSI et MSISDN (numéro d'appel du portable) ainsi que les localisations des portables. Il n'y a normalement qu'un seul HLR par réseau mais en pratique cette base de données est divisée. Le HLR travaille en étroite collaboration avec les différents VLR, notamment pour les handovers, et la numérotation. Cette base de données contient également la position courante de ses abonnés.

AuC (Authentication Centre)

La base de données AuC (Authentification Center), mémorise pour chaque abonné une clé secrète utilisée pour authentifier les demandes de services et pour chiffrer les communications. Un AuC est en général associé à chaque HLR. L'ensemble peut être intégré dans un même équipement. Cependant, du point de vue fonctionnel, ils ne font pas partie du même sous-système

EIR (Equipment Identity Register)

La base de données EIR (Equipment Identity Register) contient une liste de tous les mobiles valides sur le réseau. Chaque terminal mobile est identifié par un code IMEI. Le registre EIR contient la liste de tous les terminaux valides. Une consultation de ce registre permet de refuser l'accès au réseau à un terminal qui a été déclaré perdu ou volé.

4. HLR par rapport au réseau mobile :

4.1 Importance du HLR :

La mise en place d’un réseau mobile permet à tout opérateur de proposer des services de type voix, données et multimédia à ces clients, donnant l’accès à la mobilité tout en conservant un interfaçage avec le réseau fixe RTC (Réseau Téléphonique Commuté) existant.

Toutes ces tâches reposent essentiellement sur les équipements du cœur du réseau et en particulier le HLR qui a un rôle primordial pour l’établissement des appels. En effet si on se focalise sur les procédures que le réseau satisfait, on remarquera certainement que toutes ces procédures passent par l’interrogation du HLR, chose qui augmente encore plus l’importance de cet élément au sein du réseau. (Huawei s.d.)

4.2 Evolution du HLR :

Le HLR assume en GPRS les mêmes fonctions que pour le GSM. Il est donc impliqué dans les procédures d'attachement au réseau GPRS et de gestion de la mobilité. Le HLR intervient également pour les communications GPRS entrantes, mais cette fonctionnalité est optionnelle et n'est pas mise en œuvre par les opérateurs.

Le service GPRS fait aussi évoluer le contenu du HLR. Ce dernier stocke les informations concernant l'abonnement GPRS et les profils (contexte PDP) auxquels un abonné est souscrit. Un profil d'abonné pouvant contenir plusieurs contextes PDP, la quantité d'information maintenue par le HLR est donc sensiblement plus importante en GPRS qu'en GSM.

De plus, certaines informations sont mises à jour à chaque changement de zone de routage. Ces changements sont plus fréquents que les changements de zone de localisation du GSM puisque les zones de routage sont plus petites (une zone de routage est toujours incluse dans une zone de localisation). Le HLR, qui est un élément critique de l'architecture des réseaux mobiles, doit évoluer pour être capable de gérer le surcroît de travail. (Huawei s.d.)

4.3 Nature des HLR de HUAWEI

En plus de l'architecture standard GSM, GPRS ou UMTS, il est indispensable à tout opérateur de téléphonie mobile de se munir de sa propre architecture réseau lui permettant une gestion efficace et optimale de ses ressources réseau et répondant à la stratégie d'évolution prévue par l'opérateur. Cette architecture diffère dépendamment du constructeur de l'équipement. Dans cette perspective, HUAWEI Technologies Morocco s'est muni de son propre matériel : le HLR 9820 en est un exemple.

5. Synthèse

Ce chapitre définit le cadre de travail dans lequel le projet a été muni, les différents entités qui forment les réseaux cœurs mobiles ainsi que l'importance du HLR comme élément clé .Dans ce qui suit on va présenter l'architecture de la solution HLR9820 fournit par HUAWEI, ses équipements internes, les protocoles utilisés et ses interfaces avec les différents éléments du réseau ainsi que son architecture hardware et software.

Chapitre 2 : Protocoles

Chapitre 2 Protocoles

Au cours de ce chapitre on abordera les pré-requis nécessaire pour assimiler les protocoles qui régissent la signalisation vers le HLR.

1. La signalisation sémaphore SS7 :

La signalisation par canal sémaphore est une méthode dans laquelle le canal sémaphore (SL, Signaling Link) achemine sous la forme de trames sémaphores, l'information de signalisation se rapportant à des circuits ou à des messages de gestion et de supervision. L'ensemble des canaux sémaphores forme un réseau spécialisé dans le transfert de la signalisation, appelé SS7 (Signaling System 7). Ce réseau sémaphore numéro 7 fonctionne suivant le principe de la commutation de paquets. Il possède des routeurs de paquets appelés points de transfert sémaphore (STP, Signaling Transfer Point) et des équipements terminaux qui sont des centraux téléphoniques, des serveurs et des bases de données. Les équipements terminaux sont appelés des points sémaphores (SP, Signaling Point). Grâce au réseau sémaphore, deux centraux peuvent s'échanger à tout moment des messages de signalisation indépendamment des circuits établis entre eux. Par ailleurs, les échanges entre les éléments SSP (Service Switching Point) et SCP (Service Control Point) du réseau intelligent transitent eux aussi à travers le réseau sémaphore. (EFORT s.d.)

A. Structure d'un réseau sémaphore :

i. Modes sémaphores:

Il existe trois modes sémaphores pouvant être utilisés. Ces trois modes dépendent de la relation entre le canal et l'entité qu'il sert.

Mode associé

Le mode le plus simple est appelé mode associé. Dans ce mode, le canal sémaphore est parallèle au circuit de parole pour lequel il permet l'échange de signalisation.

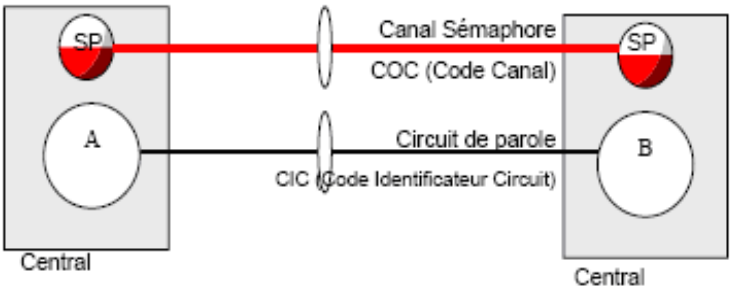


Figure 4 Le mode associé

Mode non associé

Le mode non associé utilise un chemin différent de celui de la voix. Un grand nombre de nœuds intermédiaires, à savoir les points de transfert sémaphores (STP, Signaling Transfer Point), est impliqué dans l'acheminement des messages de signalisation.

Mode quasi-associé

Le mode quasi-associé ressemble au mode non associé mais un nombre minimum (au maximum 2) de STP est traversé pour atteindre la destination finale. C'est le mode le plus utilisé afin de minimiser le temps nécessaire à l'acheminement du message. Un exemple de mode quasi-associé est présenté à la figure 5. Les messages de signalisation associés à l'établissement des circuits de parole entre les commutateurs A et B suivent le chemin A-C-B. Le STP C relaie les messages émis par le SP A au SP B.

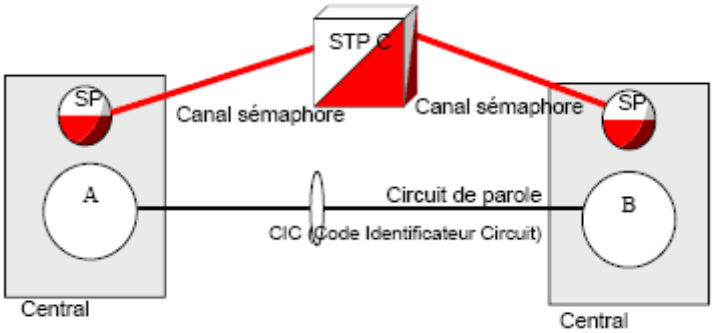


Figure 5 Le mode quasi-associé

ii. Point de transfert sémaphore :

Tous les messages ou paquets contenant des données de signalisation sont émis d'un SP à un autre SP et transitent à travers des points de transfert sémaphores (STP, Signaling Transfer Point) qui peuvent être considérés comme les routeurs du réseau sémaphore.

iii. Canaux sémaphores

Un canal sémaphore est un support bidirectionnel qui permet le transport fiable de messages sémaphores entre deux points sémaphores directement reliés. Les extrémités des canaux sémaphores implantent les fonctions du niveau 2.

B. Pile protocolaire :

L'architecture SS7 est similaire au modèle OSI. Le réseau sémaphore étant un réseau à commutation, il est naturel de reprendre une architecture en couches. Dans le contexte de SS7 on parle plutôt de niveau, le concept étant le même (EFORT s.d.).

La figure suivante montre l'emplacement de chaque niveau par rapport au niveau du modèle d'OSI.

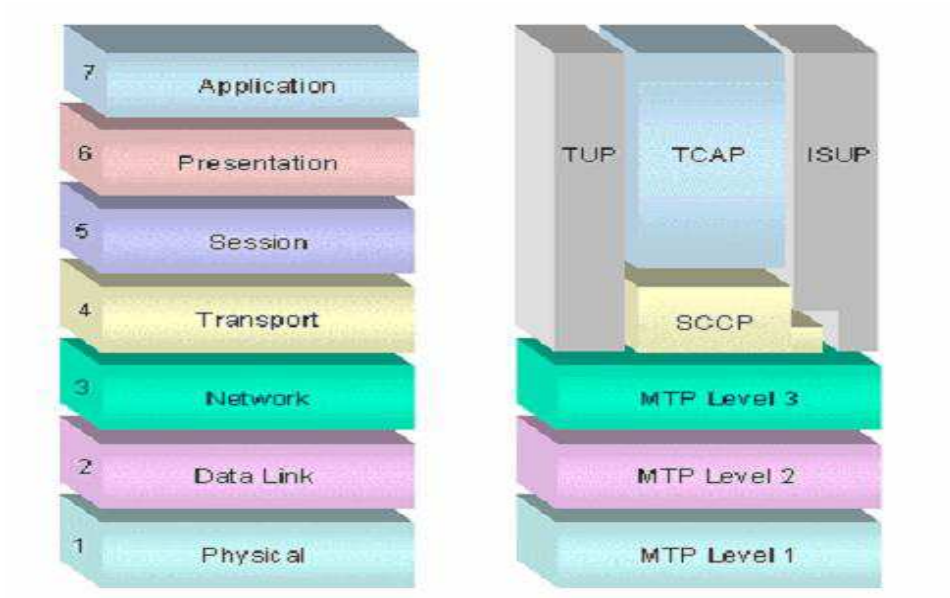


Figure 6 Emplacement de chaque niveau par rapport au niveau du modèle d'OSI

Les différentes couches du SS7 sont comme suit (Huawei s.d.) :

En premier lieu, il y a les couches de transport appelées couches MTP (Message transfert Point). Ils incluent les couches :

- **MTP1 (Message Transfer Point 1)**

La couche **MTP1** est équivalente à la couche physique du modèle OSI.

- **MTP2 (Message Transfer Point 2)**
- La couche **MTP2** assure la fiabilité de bout en bout, la transmission d'un message de signalisation à travers un lien qui relie directement 2 nœuds et intègre des instruments de contrôle de flux, de vérification des erreurs et de correction d'erreurs.
- **MTP3 (Message Transfer Point 3)**

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

La couche MTP3 assure le contrôle du trafic entre les points de signalisation contrôle du trafic et permet de rediriger les messages de signalisation lorsque la congestion se produit et assure aussi l'acheminement des messages de signalisation entre les points dans le réseau SS7.

En plus de ces trois couches, il y a les couches de niveau supérieur. Ils incluent les couches (1):

- **SCCP (Signalling Connection Control Part):**

Le SCCP permet le transfert d'information entre les noeuds du réseau sans avoir une relation avec un circuit de parole. Il contient aussi les fonctions de routage capables d'analyser les GTs (Global Titles).

- **TUP (Telephone User Part):**
- TUP est utilisé dans l'établissement des appels, centre d'appels, en passant par la tarification des informations, et un certain nombre d'autres fonctions de signalisation téléphonique. première partie du TUP est l'étiquette. L'étiquette est composée de 40 octets, et est divisée en trois domaines (codes):
- DPC :Destination Point Code : Détermine la destination de la TUP
- OPC :Originating Point Code : Identifie l'origine de la TUP
- CIC - CIC :Circuit Identification: Identifies the telephone circuit among those interconnecting the source and destinatioCircuit Identification Code : Identifie le circuit téléphonique source et destination
- **ISUP(ISDN User Part):**

L'ISUP définit les procédures et les fonctions utilisées dans le réseau afin de fournir aux utilisateurs des services de commutation de circuit pour la voix et non les appels vocaux.. service de base fourni par l'ISUP est la mise en place et le nettoyage de circuits téléphoniques.

- **TCAP (Transaction Capabilities Application Part):**

La couche Transaction Capabilities Applications Part (TCAP) du SS7 est utilisée pour contrôler les communications non liées circuit entre deux nœuds de signalisation ou plus. Elle est utilisée pour permettre le déploiement de services de réseau intelligents avancés par le soutien d'échange d'informations de signalisation entre les points de connexion.

-
-

- **OMAP (Operations and Administration Application Part):**
- Operations and Maintenance Part du SS7 (OMAP), fournit l'ensemble de la gestion du réseau SS7. Elle est destinée à traiter les fonctionnalités suivantes:

  - Gestion du routage des données
  - Circuit de validation des essais
  - Test de vérification de routage MTP
  - La réception d'un message d'une destination inconnue
  - Test de vérification de routage SCCP
  - Collection de mesure à long terme
  - Les événements de rapports de mesure
  - Mesures du retard
  - Initialisation d'horloge
  - Opérations

Pour la couche application on trouve plusieurs protocoles, à titre d'exemple :le protocole INAP(Intelligent Network Application Par) et le protocole MAP (Mobile application part).

- **Le protocole MAP (Mobile Application Protocole) :**

Le protocole MAP définit la manière de l'échange des informations entre les entités du réseau de communication des systèmes mobiles (MSC Server, VLR, HLR, SMC, GMLC…) et le HLR. Le protocole MAP assure plusieurs fonctions (Huawei s.d.) :

  - Négociation de la version (phase 1, 2 et 3)
  - Gestion de la mobilité, des données d'inscription et de la sécurité (réallocation de TMSI)
  - Call Handling : pour obtenir les informations de routage et fournir MSRN (Mobile Station Roaming Number)
  - Contrôle du Handover inter MSS.
  - Services supplémentaires, SMS, Service de localisation (LCS).

Ainsi le MAP offre les fonctions de signalisation nécessaire à un service de communication voix ou données dans un réseau mobile. Il traite principalement toutes les fonctions qui permettent à un mobile d'être itinérant. Il s'appuie sur TCAP, lui-même reposant sur SCCP. Ce dernier s'appuyant sur MTP. Il concerne les dialogues entre les entités MSC/VLR, SGSN, HLR, EIR, SMSC.

Structure de la pile protocolaire :

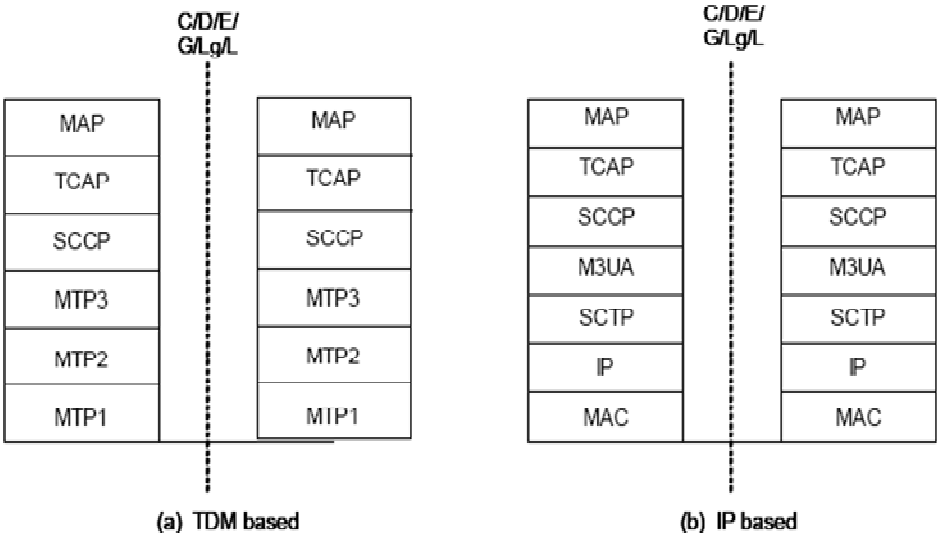


Figure 7 Structure de la pile protocolaire Structure de la pile protocolaire

Structure du message:

Dans le système de signalisation N°7, les messages MAP sont transportés comme des parties composantes d'un message TCAP. Le format ASN.1 est utilisé pour codé les messages MAP. La position du lien du message est comme suit :

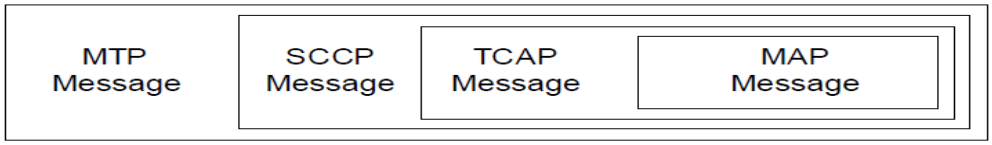


Figure 8 Structure du message:

2. CAMEL : Le Réseau Intelligent Mobile

La mise en œuvre des fonctionnalités CAMEL dans les réseaux mobiles permet de proposer en itinérance des services en mode prépayé, réseau privé virtuel, et des services de numéros courts (accès à la messagerie vocale, au service clientèle). Du fait de la politique des opérateurs visant à améliorer la portabilité des services de leurs clients en itinérance internationale, la mise en œuvre de CAMEL est à relativement court terme un passage obligé pour les opérateurs mobiles (EFORT s.d.)

CAMEL s'insère dans la norme GSM et son architecture présente quelques différences par rapport à celle du Réseau Intelligent. Les services spécifiques à un opérateur sont appelés OSS (Operator Specific Services). Ils ne sont pas normalisés en tant que tels mais doivent utiliser des mécanismes standard de dialogue pour permettre à un MSC quelconque d'accéder aux plates-formes de service du réseau nominal de l'abonné.

Il existe quatre phases CAMEL :

- **CAMEL Phase 1,** architecture de base, qui s'applique au réseau GSM pour les appels voix entrants et sortants.
- **CAMEL Phase 2,** plus évoluée que CAMEL Phase 1 à ceci près qu'elle ne s'applique qu'aux même types d'appels. CAMEL Phase 2 est particulièrement adaptée pour le service prepaid voix.
- **CAMEL Phase3** complète CAMEL Phase 2 et s'applique aussi à la gestion de la mobilité et à l'activation de contextes PDP dans un réseau GPRS ainsi qu'à l'envoi de SMS dans les réseaux GSM ou GPRS.
- **CAMEL Phase 4** complète CAMEL Phase 3 en considérant aussi la réception de SMS. Elle est aussi applicable au domaine IP Multimedia (voix, vidéo) particulièrement important dans le contexte 3GPP R5, R6, R7.

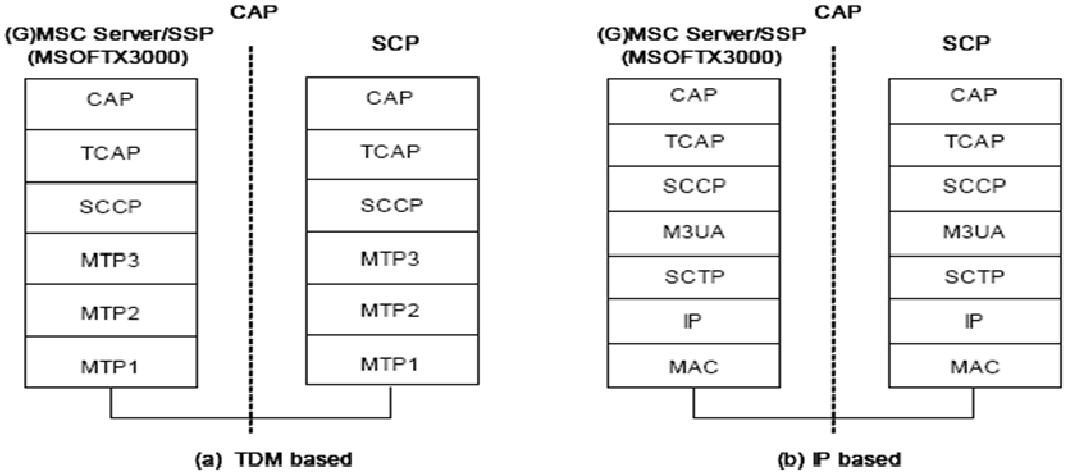


Figure 9 Structure de la pile protocolaire du CAMEL

3. Synthése

A l'issue ce chapitre on a pu apporter quelques concepts jugés utile pour la compréhension du travail à mener

Chapitre 3 : HLR9820 Architecture et interfaces

Chapitre 3 HLR9820 Architecture et Interfaces

L'objet de ce chapitre est de cerner le fonctionnement du HLR9820 et la description technique de ce dernier qui demeurent primordiales. (Huawei s.d.)

1. Interfaces du HLR9820 :

On décrit dans ce qui suit les interfaces et protocoles utilisés par le HLR9820.La figure 4 montre l'emplacement du HLR9820 dans le réseau 2G/3G ainsi que les différentes interfaces qu'il établit avec les différents composants du réseau (GGSN, SGSN, GMLC,….).

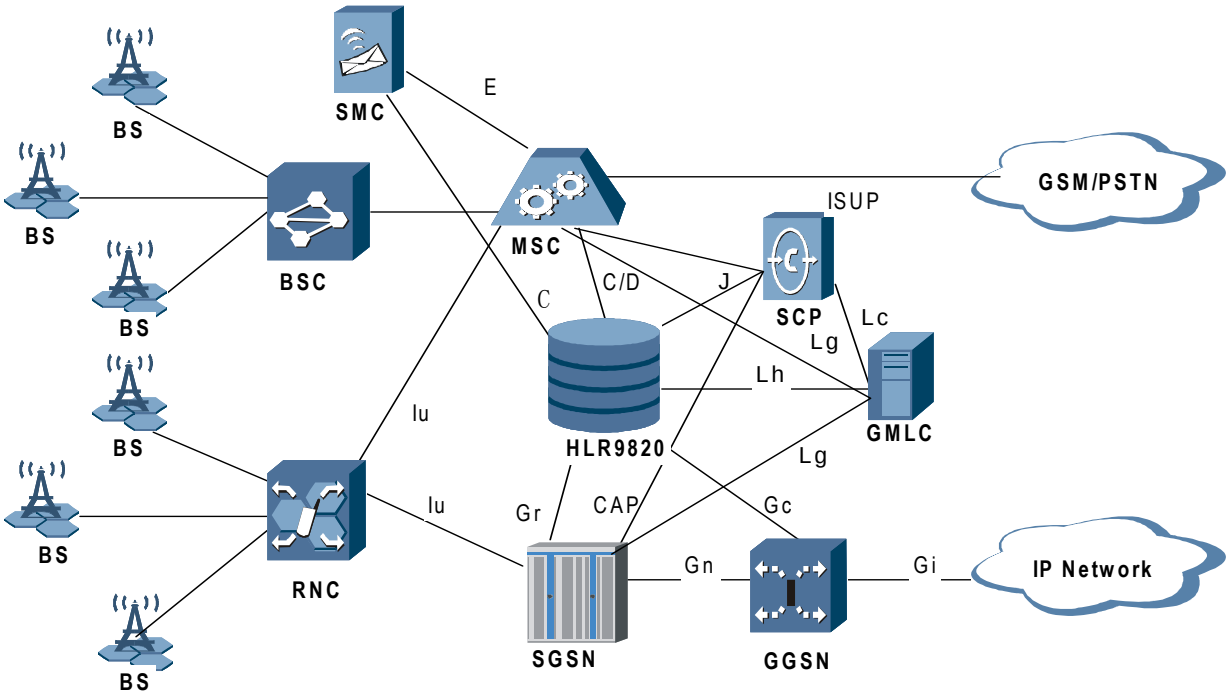


Figure 10. Emplacement du HLR9820 dans le réseau

Ces interfaces permettent d'échanger des messages contenant des informations de mise à jour de localisation, d'authentification et d'interrogation. Ils sont comme suit :

L'interface C :

C'est l'interface reliant le HLR9820 avec le MSC.

Dans cette interface, on utilise le protocole MAP (Mobile Application Part) .Elle permet :

- Les interrogations du HLR9820 et des autres éléments du réseau.

- Le transfert des messages courts provenant du centre de messagerie.
- Le transfert des messages d'alarme.

L'interface D :

C'est l'interface entre le VLR et le HLR9820.Cette interface utilise aussi le protocole MAP ; elle permet l'échange des flots de données suivants:

- Les messages d'authentification.
- Les mises à jour de localisation (Location Update : LU).
- Les rectifications et mises à jour des données du client pendant l'établissement d'appel.
- Le support des services supplémentaires.
- La restauration et mise à jour de registres de localisation (Location Register).

L'interface H :

Cette interface relie le HLR9820 avec le centre d'authentification AuC. Dans le modèle du HLR9820, cette interface est interne au HLR9820 car cette fonctionnalité d'authentification est intégrée dans le HDU.

L'interface Gr :

C'est l'interface entre le HLR9820 et le SGSN.Les échanges se font via le protocole MAP, et ce lors des opérations suivantes :

- L'attachement d'un abonné (Subscriber Attach).
- L'authentification.
- La mise à jour des données de routage (Routing Area Update).
- Annulation de zone de routage (Routing Area).

L'interface Lh :

C'est l'interface entre le HLR9820 et le GMLC (Gateway Mobile Location Center).Le GMLC offre au PLMN (Public Land Mobile Network) la capacité de localiser géographiquement un abonné pour éventuellement utiliser cette information pour la fonction LCS (Location Controlled Services). L'échange de ces informations se fait via le protocole MAP.

L'interface J :

C'est l'interface entre le HLR9820 et le SCP (Signalling Control Point).Elle utilise le protocole MAP V3 pour l'échange des informations CAMEL entre ces deux entités .On peut citer des exemples de services CAMEL tel que :

- Originating CAMEL Services (O-CSI)
- Originating CAMEL dialed services (D-CSI)
- CAMEL Services for GPRS subscribers (GPRS-CSI)
- CAMEL Services for mobile originating short messages(SMS-CSI)

Lorsqu'un abonné allume son poste mobile dans son réseau home, ou dans un réseau visité, la VLR locale interroge sa HLR pour obtenir les données d'authentification. Une fois cette authentification réussie la VLR met à jour la localisation de l'abonné mobile, puis reçoit le profil de cet abonné. Ce profil, contient, en plus des indications sur les services auxquels il a droit, des informations appelées O-CSI(Originating Camel Subscriber Information) et un T-CSI(Terminating Camel Subscriber Information).Ces informations sont en fait l'identification des DP(Detection point) qu'il faut armer dans la SSF du MSC visité pour que les services e cet abonné puissent etre déclenchés [].

2. Sécurité dans les réseaux mobiles :

Les spécifications UMTS sont conçues à bien des égards comme une évolution des spécifications des systèmes de deuxième génération. Dans le cas de la sécurité, le système GSM a servi de base mais des modifications ont été apportées pour pallier les faiblesses découvertes lors de l'usage des systèmes de deuxième génération.

3. Nécessité de la sécurité dans un réseau :

Un réseau étant constitué d'un ensemble d'équipements informatiques, il est particulièrement sensible aux attaques. Dans le cas de GSM, GPRS ou UMTS, la vulnérabilité est renforcée par l'aspect immatériel de l'interface radio. Les différents scénarios d'attaques sont rassemblés en plusieurs types selon que le pirate attaque :

- les communications des utilisateurs : écoute et déchiffrement des communications;
- le service lui-même pour l'utiliser ;

Rapport-Gratuit.com

- le service pour l'empêcher de fonctionner (déni de service) : le pirate monopolise le réseau d'accès ou le bloque de façon à empêcher les abonnés d'accéder au service.

3.1 Mécanismes de sécurité :

Les services de sécurité sont généralement classifiés de la façon suivante :

- La confidentialité protège contre l'écoute des contenus transmis et contre l'identification de l'usager.
- L'authentification permet de s'assurer que la station de base ou le Node B est bien celui/celle qu'il/elle prétend être.
- Le chiffrement de la communication sur le canal radio pour assurer la confidentialité.
- L'authentification par le réseau du mobile
- Authentification par le mobile du réseau (cas de l'UMTS)

Le HLR, en tant qu'une base de données du réseau mobile, permet de stocker des informations très sensibles à la base de l'authentification et de l'identification des abonnés et du chiffrement de leurs communications.

Dans ce qui suit on va mettre en évidence les différents paramètres et informations enregistrées dans le HLR et dans le VLR, qui constitue pour le HLR un moyen de réduction de charge.

3.2 HLR /VLR : bases de données du réseau mobile

Tout réseau mobile (PLMN :Public Land Mobile Network) requière l'existence d'une base de données pour le stockage permanent des données. Le HLR peut être vu comme étant un moyen de réalisation de ce but. En plus des temps de réponses très courts, les appels peuvent être établis le plus vite possible. Il permet, entre autres, la gestion des données des milliers d'abonnés.

Parmi les données enregistrées par cet équipement, il y a le paramètre Ki, qui constitue un élément important de sécurité. Il n'est jamais transmis sur le réseau pour des raisons de sécurité et est connu seulement de la part du HLR et de la carte SIM du téléphone.

Chaque abonné est enregistré dans un seul HLR, qui collecte ses données de localisation et les données de profil qui permettent à cet abonné de bénéficier ou non d'un certain des services offerts par l'opérateur. Le VLR a été introduit pour facilité la tâche de gestion des requêtes des abonnés.

Dû à son rôle principal dans le réseau et à la sensibilité des données qui y sont stockés, un HLR est impérativement sécurisé contre tout danger pouvant causer une perte de données.

Le centre d'authentification est généralement intégré dans le HLR. C'est le cas de notre HLR comme le HDU implémente cette fonctionnalité. L'interface entre le HLR et le AuC est nommée l'interface H. En générale cette interface n'est pas implémentée. L'importance du centre d'authentification vient du fait qu'il permet de calculer les différents paramètres d'authentifications et de chiffrement, qui seront utilisés par le HLR lui-même. Ainsi, le AuC permet le calcule des triples (RAND,SRES,Kc) pour le GSM ou les quintuplets (IK,RAND,AUTN,XRES,CK) pour l'UMTS. Pour plus de détails sur ces paramètres, voir l'annexe.

Ces paramètres seront utilisés par le VLR qui en fait usage pour l'authentification et le chiffrement. La figure suivante montre un inventaire des différents paramètres contenus dans le HLR et dans le VLR.

Parameter	HLR/AuC	VLR
Subscriber location/call forwarding:		
HLR number		●
VLR number	●	
MSC number	●	●
LAI		●
IMSI detach		●
MSRN		●
LMSI	●	●
Handover number		●
Subscriber specific:		
IMSI	●	●
K_i	●	
TMSI		●
Service restrictions	●	
Supplementary services	●	●
MSISDN (basic)	●	●
MSISDN (other)	●	
Authentication and ciphering:		
A3	●	
A5/X (in BSS)		
A8	●	
RAND up to five triplets	●	●
SRES up to five triplets	●	●
K_c up to five triplets	●	●
CKSN		●

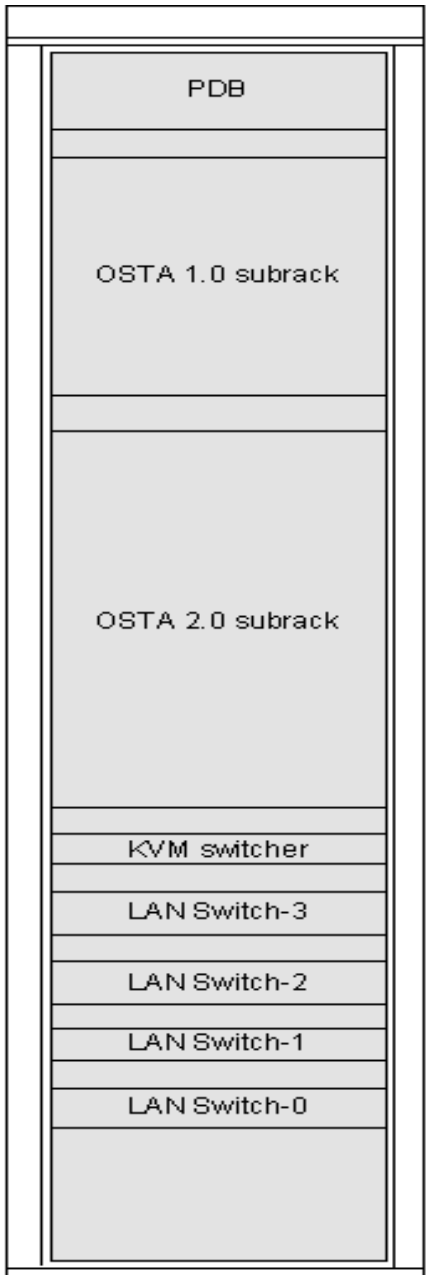
Figure 11 Données enregistrées dans le VLR et dans le HLR

De ce schéma découle l'importance du HLR en tant qu'une base de données contenant des données sensibles pour l'opérateur et pour ces abonnés.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Le HLR9820 permet le stockage des données statiques (MSIDN, IMSI ….) de 20 millions des abonnés (abonnés statiques) et 2 millions des donnés dynamiques. Ceci constitue, par rapport au autres HLR des autres concurrents, un avantage considérable.

Ces différentes informations et données enregistrées dans le HLR lui permettent d'exécuter des procédures d'authentification, de chiffrement, de mise à jour de localisation et de bien d'autres tâches.



4. Description du HLR9820 :

Dans La suite de ce chapitre on donne une description de la structure hardware et fonctionnel du HLR9820. (Huawei s.d.)

4.1 Structure physique du HLR9820

Le cabinet du HLR9820 se compose des l'élément suivants

- **Un PDB (Power Distribution Box) :**

Le boîtier de distribution d'énergie (PDB) se trouve au dessus du coffret. Après le traitement de protection contre la foudre et de protection de surintensité, le boîtier produit six alimentations de –48 V.

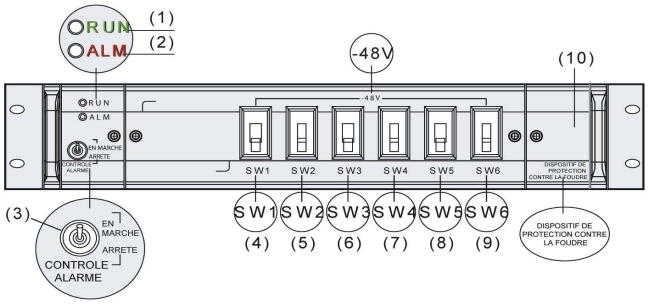


Figure 12 PDB du HLR9820

- (1) Indicateur de fonctionnement
- (2) Indicateur d'alarme
- (3) Bouton muet
- (4) à (6) contrôleurs des sorties de –48 V1
- (7) à (9) contrôleurs des sorties de –48 V2

- **OSTA 1.0(Open Standard Telecom Architecture)**

Les coffrets OSTA 2.0 sont classés des coffrets de base ou d'extension. Le châssis de base est installé dans le cabinet intégré et doit être configuré. Le châssis étendu est facultative selon le besoin jusqu'à 10 OSTA1.0

Les cartes électroniques dans le châssis sont : WALU, WBFI, WBSG, WCCU, WCKI, WCSU / WESU, WEAM, WEPI, WHSC, WIFM, WSIU et WSMU.

- **OSTA 2.0(Open Standard Telecom Architecture)**
- Les coffrets OSTA 2.0 sont classés des coffrets de base ou d'extension. Le châssis de base est installé dans le cabinet intégré et doit être configuré. Le châssis étendu est facultative selon le besoin jusqu'a 16 OSTA 2.0 en extension.
  Les cartes électroniques dans le châssis sont : l'UPB, USI, UTS, SWI, SMM, et SDM.

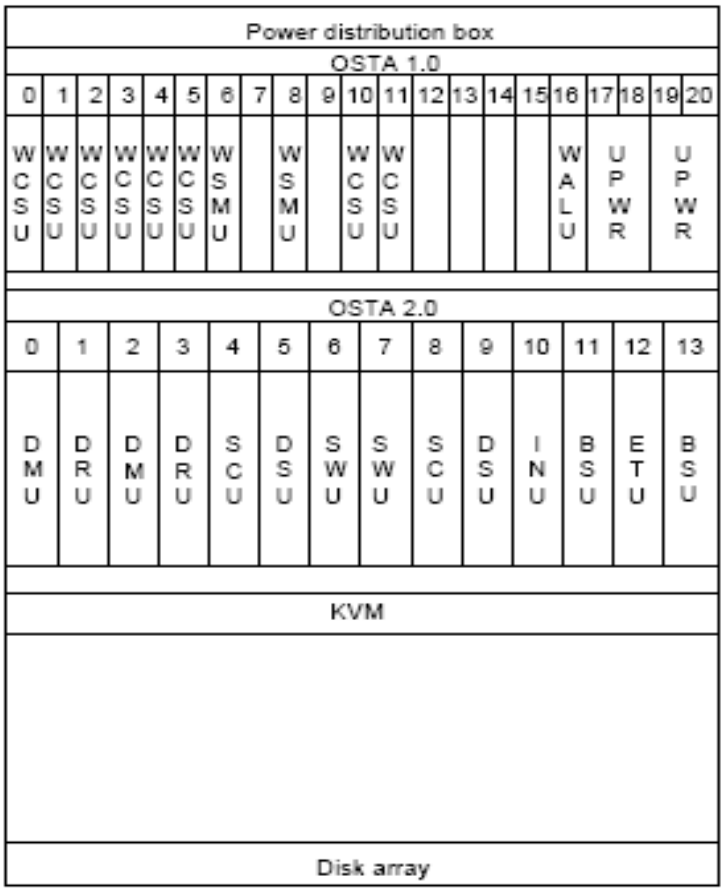


Figure 13 Configuration typique pour 1 million d'abonnés

L'UPB est la carte de traitement de service. L'UPB peut mettre en œuvre les fonctions de divers cartes logiques, tels que le DMU, DSU, SCU, ECU, DRU, BAM, SMU, BSU, ETU, et INU, selon le logiciel chargé et les données configuré.

- **Deux commutateurs LAN (L1 L0 et L2) :**

Servent de dispositif d'interconnexion du HLR. Il exécute les fonctions suivantes :

- Interconnexion des casiers et serveurs
- Mise à disposition d'une surface double de communication entre les composants

Les Trois casiers de service sont numérotés 0,1 et 2

Le HLR9820 peut être utilisé sur différents réseaux, tels que :

- Réseau TDM
- Réseau IP
- Réseau ATM-2M
- Réseau hybride

Dans ce cas, on travaille dans le cadre d'un réseau TDM, vu que c'est le réseau qui implémenté actuellement. Ainsi, dans toute la suite de notre rapport on ne décrira le HLR9820 que dans ce cadre.

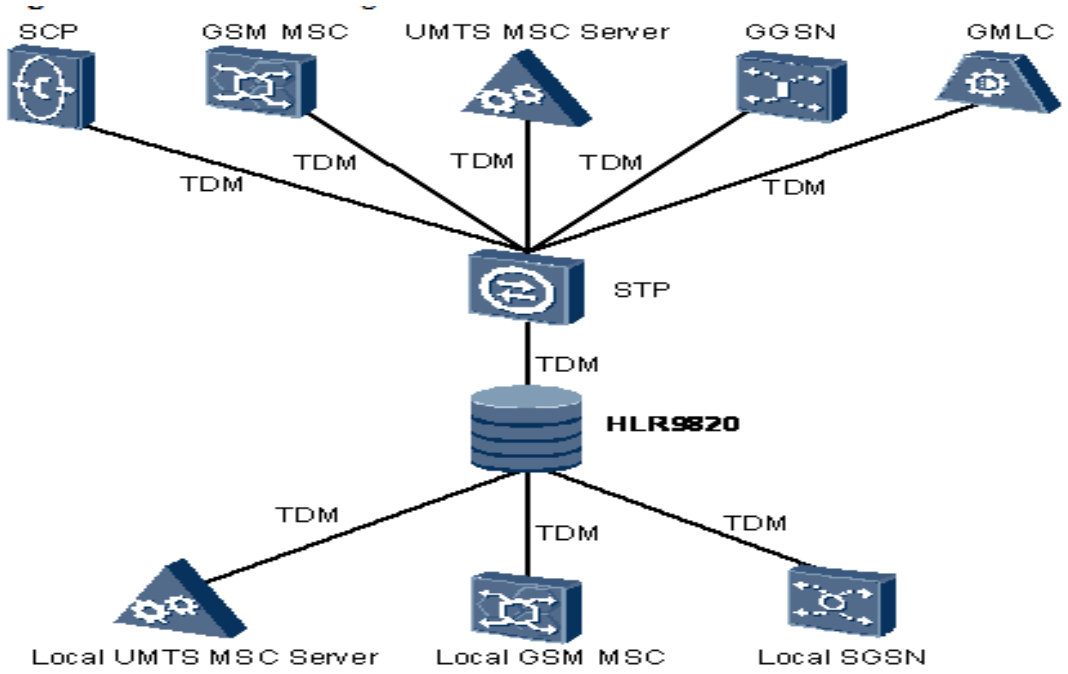


Figure 14 Connections entre HLR9820 et les différents éléments du réseau quand le mode TDM est adopté.

- **Un KVMS (Key,Video and Mouse):**

Le KVMS est un équipement servant d'interface qui permettant la gestion du serveur BAM et SMU.

(1) LCD	(2)Indicateurs
(3) Clavier	(4) Sourie

Figure 15 KVMS du HLR9820

Le KVM dispose de quatre groupes de ports au niveau du panneau arrière.

Chaque groupe comporte :

- Un port clavier
- Un port souris
- Un port LCD
- Un terminal pour l'alimentation
- Un terminal pour la prise de terre

- **Disk Array**
- Le HLR9820 utilise une matrice de disques pour stocker des données.La matrice de disques indépendants intègre plusieurs disques durs physiques dans un groupe de disque dur (disque dur logique). Ainsi, la matrice de disques offre de meilleures performances de stockage qu'un seul disque dur et offre la technologie de redondance des données.
-

5. Unites fonctionnelles du HLR9820 :

Le HLR9820 est composé de quatre unités fonctionnelles:

- Unité d'accès de signalisation (SAU)
- Unité de gestion des abonnés (SMU)
- Unité base de données du HLR (HDU)
- Module d'administration arrière (BAM)

La HDU communique avec l'unité SAU en mode Serveur/Client. L'unité SAU agit comme le client et l'unité HDU comme le serveur.

L'unité HDU communique également avec l'unité SMU en mode Serveur/Client. L'unité SMU agit comme le client et l'unité HDU comme le serveur.

L'unité SAU ne communique pas avec la SMU directement.

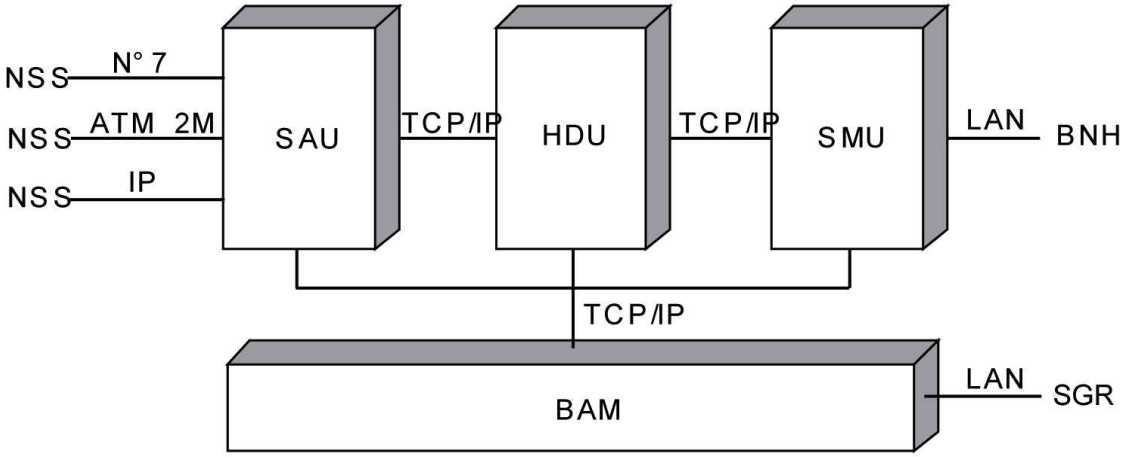


Figure 16 la structure du HLR9820

SAU : Unité d'accès de signalisation	HDU : Unité base des données HLR
SMU : Unité de gestion des abonnés	BAM : Module de back administration
BNH : Salle d'activités	NMS : Système de gestion du réseau
LAN : Réseau local	NSS : Sous-système réseau

5.1 Le module SAU :

L'unité SAU contrôle l'accès au réseau IP, au réseau SS7, et au réseau ATM-2M. Elle échange des messages de signalisation entre la HLR et d'autres éléments de réseau (NE).

L'unité SAU fonctionne sur une plateforme Open Standard Telecom Architecture (OSTA). Elle prend en charge le protocole SS7 et le protocole SIGTRAN. Ainsi SAU fournit les liens de signalisation du HLR et permet son ainsi intégration dans le cœur du réseau.

L'unité SAU comporte quatre modules fonctionnels qui sont:

- Module soutien informatique
- Module interface de signalisation
- Module traitement de la signalisation au niveau des couches inférieures
- Module traitement de service

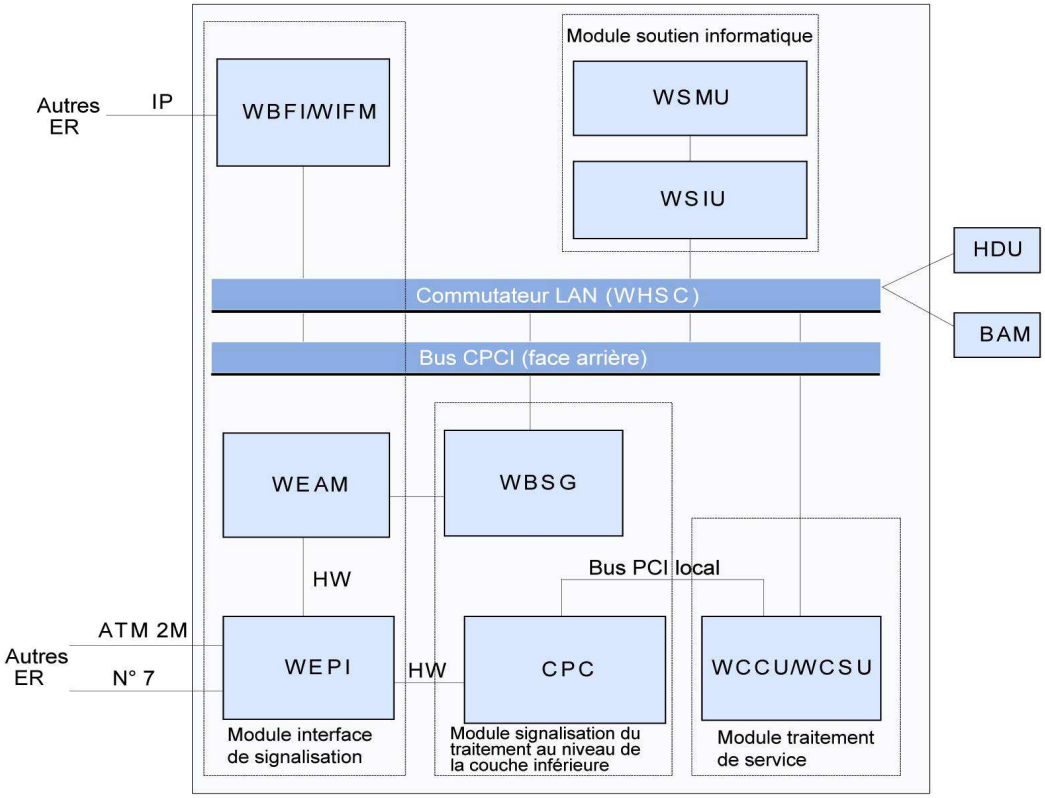


Figure 17 Structure de l'unité SAU

MTA : Mode de transfert asynchrone
BAM : Module de back administration
CPCI : Interconnexion de composants périphériques compacts
HDU : Unité base des données HLR
HW : Canal

5.2 L'unité HDU :

Le HDU (HLR Database Unit) est l'unité principale et la plus sensible du HLR9820 car elle stocke des donnés importantes que sont les donnés :

- Utilisateurs : Clés KI, K4, IMSI, MSISDN et les services auxquels peut souscrire un abonné
- Système : Configuration et paramètres du HLR9820.

La figure suivante décrit la structure du HDU.

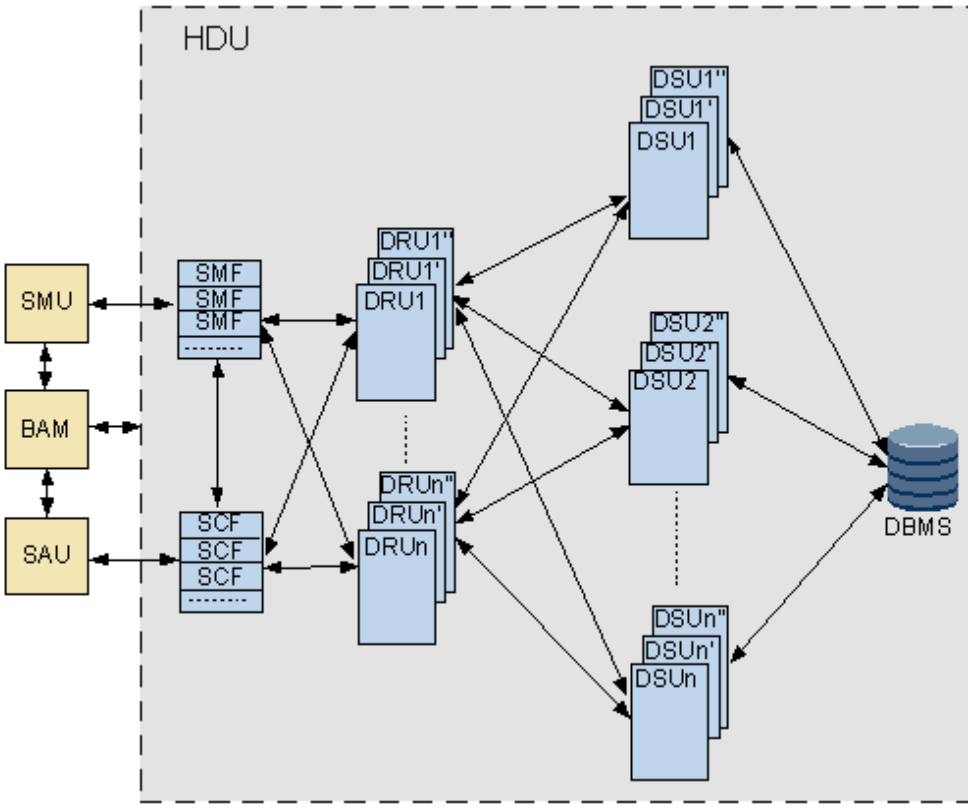


Figure 18 Structure de l'unité HDU

Chaque composant a un rôle bien déterminé. Ainsi, chaque message reçu d'un coté ou d'un autre est distribué sur les éléments concernés par le traitement de ce message. Ces différents éléments sont comme suit :

SCF (Service Control Function)

La SCF reçoit les messages de signalisation à partir de l'unité SAU and traite les messages MAP.

SMF (Service Management Function)

La SMF traite les messages envoyés à partir de la SMU.

DRU(Data Routing Unit)

Le DRU fournit les données relatives aux fonctions de routage des abonnés.

DSU(Data Service Unit)

La DSU utilise des clusters multiples pour stocker les données d'abonné. La DSU fournit des services tels que l'interrogation, ajouter, supprimer ou mettre à jour les données d'abonné pour le DRU

DBMS(Database management system)

Le DBMS sert de système de gestion de base de données du HLR9820. Le **DBMS** gère toutes les données du HDU, y compris les données globales, les données des abonnés et des données de routage. Les données sont stockées dans la matrice de disques (disk array).

5.3 L'unite SMU:

L'unité SMU gère les données de service du HLR9820. On peut gérer les données de souscription à l'aide de :

- L'Interface graphique (GUI) fournie par l'unité SMU
- Les commandes langage homme-machine fournies par le système d'appui aux activités et à l'exploitation (BOSS)

L'unité SMU fonctionne en mode Serveur/Client. Le serveur SMU peut être utilisé sur le serveur BAM, et le client SMU sur un ordinateur personnel. L'opérateur peut définir ou supprimer des abonnés à travers l'interface graphique du client.

Le serveur SMU dispose également d'interfaces conduisant aux salles d'activités et au BOSS, ce qui permet une gestion flexible des données de souscription. La figure suivante est une description détaillée du module SMU.

Rapport-Gratuit.com

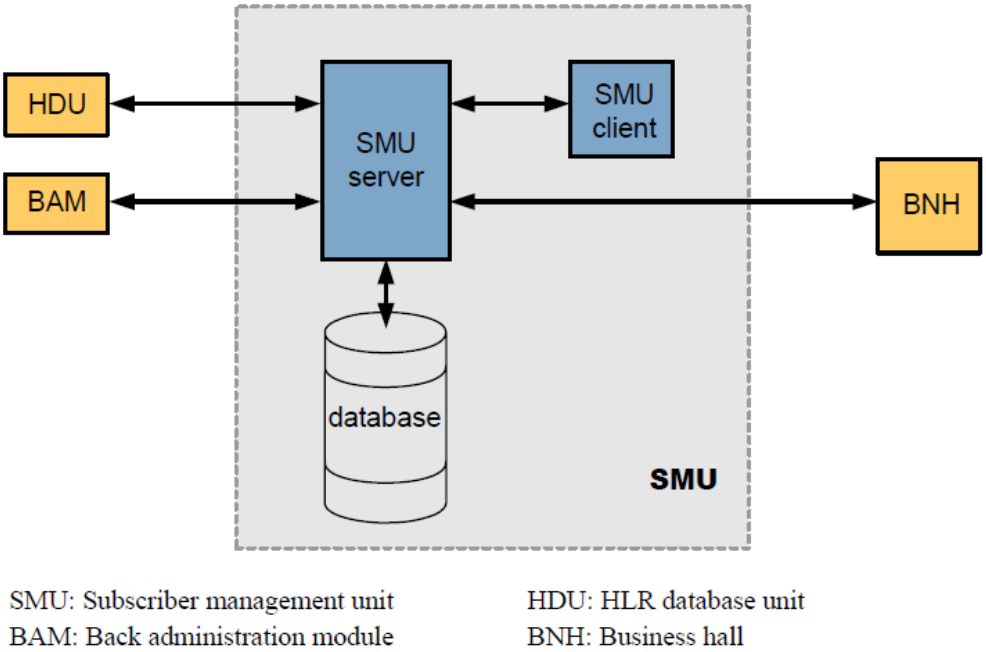


Figure 19 Structure de l'unité SMU

Dans l'unité SMU on distingue les elements suivants :

Le module SMU Serveur

Le SMU serveur permet de :

- recevoir les commandes MML de chaque composant et les transmettre au HDU
- Recevoir les réponses du HDU et les renvoyé au module concerné.
- Reporter les alarmes au SMU et au BAM.

Le module SMU Client

Il permet d'afficher le résultat d'exécution des commandes MML exécutée dans le serveur SMU.

Le module Base de données SMU

C'est une base de données SQL Server 2000 qui stocke les données de log et celles des opérateurs.

5.4 L'unite Opérations & Maintenance

Le système d'opérations et management constitue une interface pour la gestion du BAM. Il est constitué du BAM et le LMT (Local Maintenance Terminal), ce dernier est un outil performant qui permet la visualisation des commandes MML exécutées dans le BAM.

La figure suivante montre la structure globale du système d'opération et management :

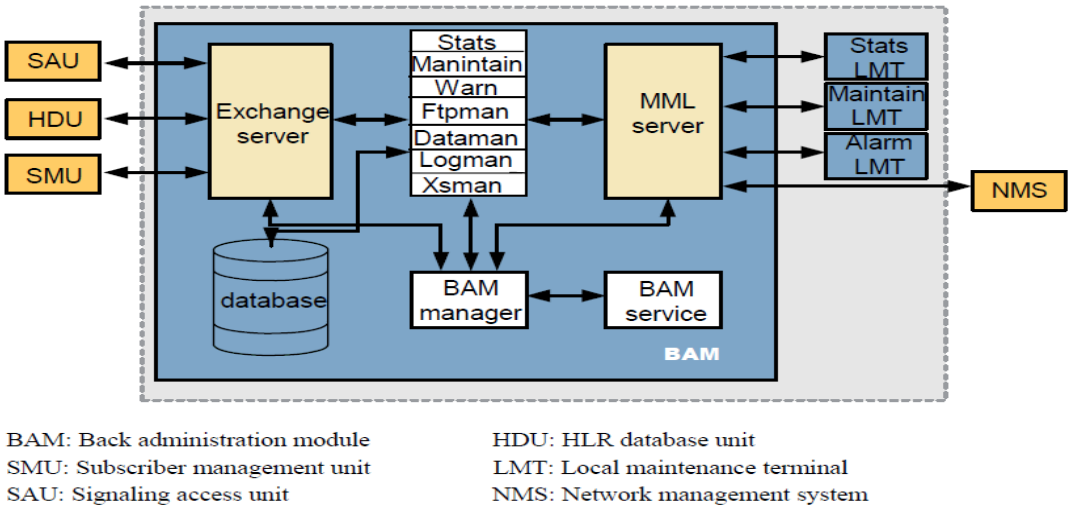


Figure 20 Structure du O&M

L'unité Opérations et de Maintenance est constitué des éléments qui suivent.

A. BAM (Back administration module)

Le BAM est un serveur du système d'exploitation et de maintenance (O&M) du HLR9820. Il sert de pont entre l'hôte et les postes de travail. Le BAM transmet les commandes O&M des postes de travail (locaux/distants) à l'hôte et achemine les reponses de l'hôte aux postes de travail O&M correspondants. Par ailleurs, il stocke et transmet les informations d'alarme et les statistiques de service.

Il effectue les opérations suivantes :

- Envoie les commandes MML vers le HDU, SAU et SMU.
- Envoie les réponses de ces unités vers les terminaux O&M correspondants
- Stocke et envoie les données d'alarmes et les mesures de performance.
- Accède au NMS (Network Management System)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Le BAM est constitué de :

- Exchange server (Serveur d'échange) : Il permet l'échange et la communication entre le BAM et les autres modules du HLR9820.
- Une base de données : C'est la base de données SQL Server 2000. Cette base de données stocke une variété de données de service et constitue un support pour les serveurs de service.
- Un serveur MML : Ce serveur compile les commandes MMLs entrées dans un terminal de maintenance et envoie ces commandes au module concerné.
- Des serveurs de service : C'est un ensemble de serveur, chacun servant pour une opération bien précise. A titre d'exemple, on donne les serveurs suivants :
- Stat Server : Il enregistre les données de performance et de mesures effectuées auprès des unités HDU, SAU et SMU.
- Maintain Server : Il s'occupe des processus de maintenance et traçage des informations
- Warn Server : Il a pour rôle d'analyser les informations d'alarmes du système.
- Logman Server : Enregistre les fichiers Log et les fichiers de traçage.
- Un manager BAM : C'est le manager du serveur BAM. Il gère les serveurs de service et vérifie l'état de chaque serveur.
- Un BAM service : Il permet de redémarrer le manager BAM en cas d'arrêt d'une manière automatique.

B. Terminal d'Opération et Maintenance (O&M terminal) :

Il donne une interface d'exécution des commandes MMLs, sur ce terminal on peut effectuer les opérations suivantes :

- Exécuter les commandes MMLs
- Configurer les données
- Faire la maintenance des équipements
- Gérer les fautes des équipements
- Mesurer les performances du système

C. Le Langage MML

Les fonctionnalités de ML incluent (Huawei s.d.) :

- une gestion de mémoire automatique par un ramasse-miettes ;

- un *typage statique fort* et *polymorphe* : le transtypage (*cast* en C) *implicite* est strictement interdit, ce qui supprime un grand nombre de bogues possibles. Le système de types évolué offert par le langage permet de définir précisément les types et les opérations autorisées sur les types et les structures de données. Il est possible de définir des fonctions génériques et d'écrire des fonctions qui prennent d'autres fonctions en paramètres (fonctions dites d'ordre supérieur). Ce système peut être vu comme une variante (plus expressive) de la généricité dans les langages impératifs (C++, Java) ;
- l'inférence de types : il n'est nullement nécessaire de déclarer le type des variables. Le compilateur est capable de le détecter de façon non ambiguë grâce au contexte d'utilisation. Cela rend le code plus succinct et améliore la lisibilité ;
- des *types de données algébriques* : on peut définir de nouvelles structures de données et les combiner de façon hiérarchique ;
- le *filtrage* (en anglais : *pattern matching*) : c'est la possibilité de décomposer un type de donnée algébrique en ses différentes formes et de proposer un branchement pour chacune d'elles. Ce processus est plus ou moins comparable à l'identification de type à l'exécution dans d'autres langages mais est résolu statiquement en ML – et ne pénalise donc pas les performances à l'exécution ;
- un système puissant de modules (appelés : structures) et d'interfaces (appelées : signatures). Les structures peuvent être paramétrées (on parle alors de foncteurs) et avoir plusieurs signatures, et vice-versa. Le paramétrage évoque les « *Template* » de C++ ou les « *generic* » d'Ada ou de Modula-3, à la différence près que le typage est complètement vérifié à la compilation ;
- un système de gestion d'exceptions.
- D'autres avantages du ML sont :
- une grande sûreté (*well-typed programs can't go wrong* : un programme dont la compilation aboutit ne peut pas « planter », sur une erreur de type bien sûr) ;
- une syntaxe compacte qui s'inspire de la notation mathématique, tout en restant lisible ;
- une rapidité d'exécution souvent comparable à C++,.
- Les points forts de ML le rendent particulièrement apte à l'écriture de langages, de compilateurs et de systèmes de preuve formelle.

6. Synthèse:

Dans ce chapitre on décrit en détail les différents aspects hardware et fonctionnel du HLR9820 ainsi que ses différents interfaces utilisées. Cela serait utile pour aborder le dernier chapitre consacré à la description de la solution proposée pour le compte du client.

Chapitre 4 : Implémentation

Chapitre 4 : Implémentation

Le design d'un réseau cœur est une tache délicate qui dépend de bon nombre de considérations d'ingénierie. Les qualités de services requises, les buts marketing et les conditions géographiques sont des facteurs qui font varier ces considérations d'une zone à une autre. Dans ce chapitre, on va présenter la méthodologie Huawei pour dimensionner et puis configurer les liens entre le HLR et les autres entités du réseau en respectant les exigences imposées par l'operateur client et présenter les différents services offerts par le HLR afin d'établir un profil d'abonné.

Par mesure de confidentialité exigée par le client, l'architecture et les informations de certaines entités du réseau sont pris à titre d'exemple.

1. Structure de la solution:

Le schéma suivant montre la structure adoptée pour l'intégration du HLR1 dans le réseau de IAM.

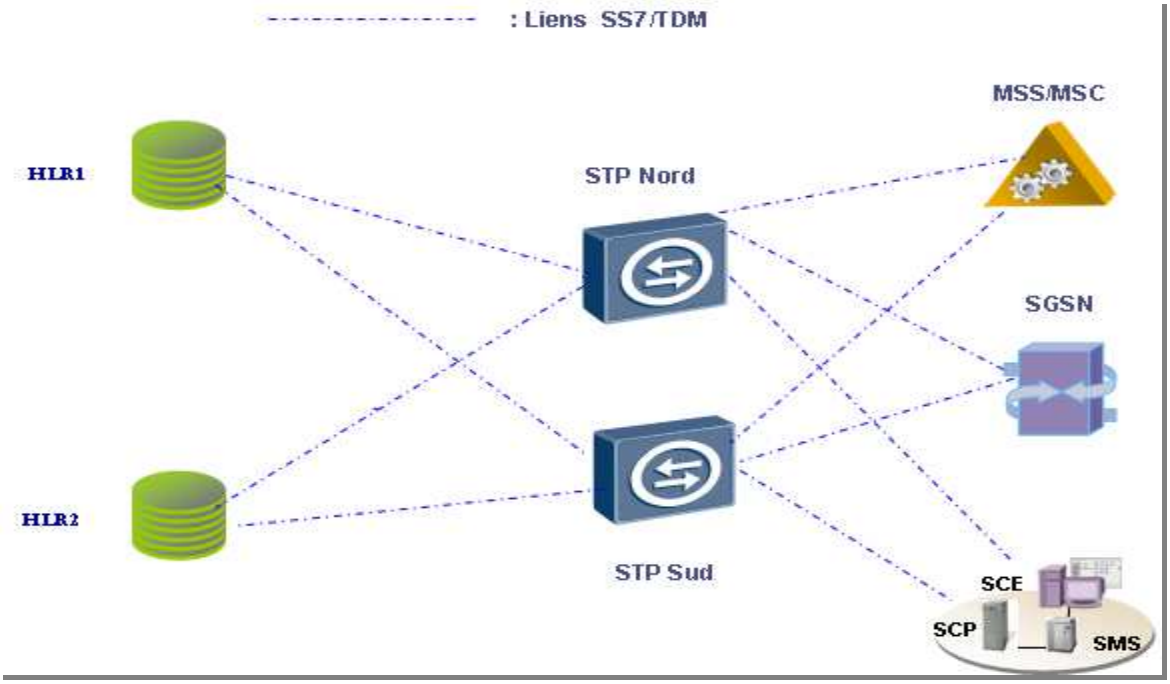


Figure 21 Liaisons entre les HLRs, les STP et les NEs du réseau mobile

Ce schéma montre la liaison envisageable entre les différents HLRs et les deux STPs du réseau de Maroc Telecom. Chaque HLR est relié à chaque STP par deux liens E1. Ces liens proviennent, de la part du HLR de différents modules pour des raisons de sécurité, ces liens MIC sont utilisés

d'une manière prioritaire. C'est-à-dire que le trafic ayant pour destination les nœuds du réseau du nord du pays passera prioritairement par STP Nord, STP Sud dans cet ordre.

La liaison entre les HLRs du réseau est de type IP/MPLS. Un réseau de transmission permet de lier chaque HLR à l'OMC-M2000, qui sert pour l'administration du réseau. La figure suivante montre le schéma :

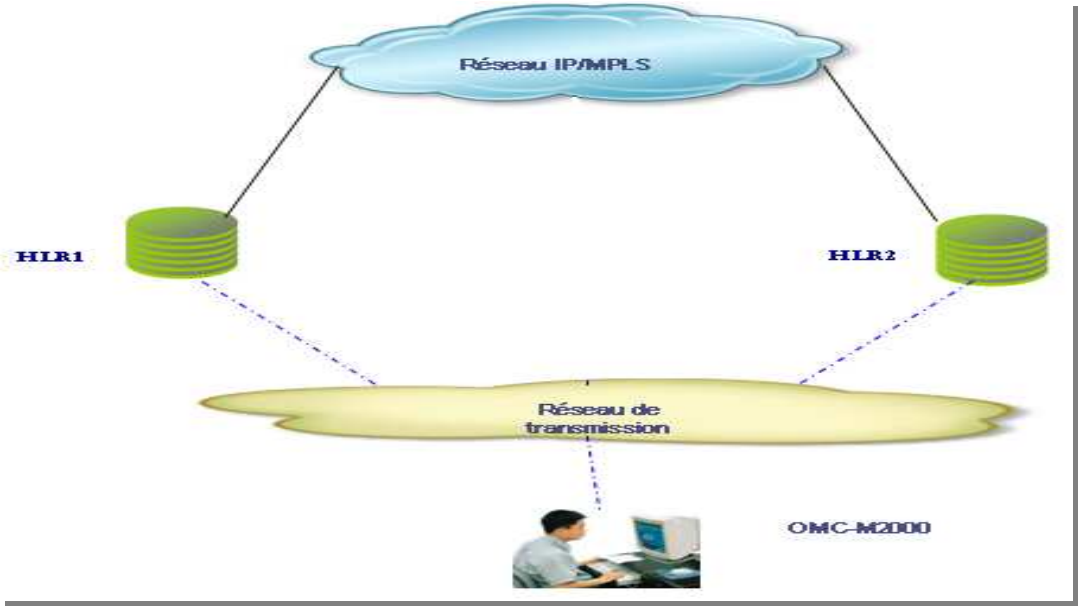


Figure 22 liaisons entre le M2000 et les HLRs

1.1 Paramètres à prendre en considération

A. Interopérabilité avec l'existant

A la fin de l'année 2003, Huawei a validé tous les tests d'interopérabilité de ses équipements avec ceux de tous les principaux équipementiers au monde. Dans le cadre de ce projet, Huawei réutilisera une partie du réseau existant, d'où la nécessité d'une interconnexion avec d'autres équipements déjà mis en place Le réseau de signalisation SS7 opère entre un le HLR et les plates-formes de services (le réseau intelligent) est mis en œuvre par les nœuds STPs ;

B. Flexibilité pour une éventuelle évolution

La solution Huawei HLR9820proposée tient également compte d'autres facteurs tels que le bon déroulement de l'expansion du 3G et la migration vers des réseaux tout IP, tout en assurant un coût d'investissement minimum et un délai de mise en œuvre court. En effet, cet équipement, fournit une grande capacité en terme du nombre d'abonnés et une flexibilité au niveau du mis à jour. Ceci

permettra de réduire le coût et les interruptions de l'exploitation du réseau, pour une future expansion, sans avoir à procéder à des changements majeurs au niveau hardware.

C. Hypothèses pour le dimensionnement du réseau

Suite à l'analyse du besoin figurant dans l'appel d'offre, Huawei a conçu une liste des paramètres dont l'operateur réclame certaines valeurs (Cf. Tab. 1).

1.2 Phase de préparation :

Cette phase du projet vise la préparation de l'environnement d'intégration du HLR . Cette étape est d'une grande importance vu qu'elle permet l'analyse des conditions d'environnement et de sécurité nécessaire pour l'implémentation de notre HLR.

Contraintes mécaniques :

- Tous les équipements et châssis doivent être montés dos à dos, contre un mur, ou à côté d'autres équipements .Il doit être également possible de procéder à des extensions sans déplacement ni modification des bâtis ou châssis en place.
- Une personne seule doit avoir la possibilité de manipuler les équipements (annexe A.5 Mechanical requirements norme ETSI EN 301 216 V1.2.1).
- La dissipation thermique par convection naturelle doit être la plus efficace possible (norme ETS 300 019).
- Les chocs mécaniques normaux durant les opérations de maintenance, les opérations de marche/arrêt, les raccordements de cordons, les ouvertures et fermetures des portes des baies, etc., ne doivent pas provoquer des perturbations perceptibles sur les services (annexe A.5 Mechanical requirements norme ETSI EN 301 216 V1.2.1).
- ii.Contraintes électriques :
- Le câblage d'alimentation doit être différencié des câbles de communication (Parties 1 et 2 de la norme ETS 300 132).
- Les bâtis, châssis et toutes les infrastructures métalliques doivent être raccordées à la terre à l'intérieur des bâtiments.
- Les connexions des alimentations en énergie doivent être protégées et signalées (norme ETS 300 132).
- Les câbles d'énergie et ceux de communication doivent être séparés dans des caniveaux, goulettes et gaines indépendantes (norme ETS 300 132).

- Les orifices de pénétration des câbles doivent être rendus étanches
- Tous les connecteurs et toutes les prises doivent être de type à contact à faible résistance.
- Toutes les précautions doivent être prises à fin d'éviter les effets de corrosion et de la migration métallique.
- Les infrastructures doivent être raccordées par l'intermédiaire d'une plaque de connexion munie de borniers. En règle générale, la mise à terre doit assurer la protection contre la foudre, la protection du personnel et la protection contre les perturbations électromagnétiques (normes ETS 300 132, annexe A.4 Lightning protection norme ETSI EN 301 216 V1.2.1, EN 300 385 ou EN 301 489-4)]. La valeur cible sera une résistance n'excédant pas 5 Ohms.

Câblages :

- Le câblage doit être réalisé de manière à prévoir les extensions futures ou d'éventuelles modifications d'installation ou d'affectation des équipements.
- L'accessibilité des points de raccordement doit être respectée tant sur les équipements par l'intermédiaire de borniers situés sur les côtés ou au dessus, ainsi qu'au niveau des répartiteurs.
- L'ensemble du câblage doit être différencié en fonction de son niveau hiérarchique et de sa destination. Chaque câble et chaque conducteur doit être repéré, répertorié et classé. Il doit être aussi étiqueté aux deux extrémités et toutes les informations seront reprises dans une documentation correspondante.

Sécurité de l'installation :

- Toutes les connexions et installations doivent être rendues étanches. En cas d'utilisation de boites de dérivations ou d'armoire abritant les équipements ; celles-ci doivent être rendues étanches ; dans le cas des armoires ou coffrets, l'étanchéité doit permettre néanmoins l'intervention en cas de panne.
- Dans tous les cas, les points de pénétration de tous les types de câblage doivent être rendus étanches contre l'intempérie, la poussière et les insectes.
- Les câbles emprunteront des chemins de câbles en intérieur pour les câbles de jonction, des caniveaux pour l'énergie et les câbles de communication.

Rapport-Gratuit.com

- La surveillance de systèmes doit être possible, directement ou par le biais d'équipements de saisie raccordés à la station (alarme porte, incendie, température haute…etc.).

2. Dimensionnement des liens de transmission :

Le dimensionnement de la liaison HLR-STPs est une tache délicate vu les exigences de trafic de signalisation spécifiées de la part du client. Dans ce qui suit on va présenter la méthodologie Huawei en ce qui concerne le dimensionnement de la signalisation.

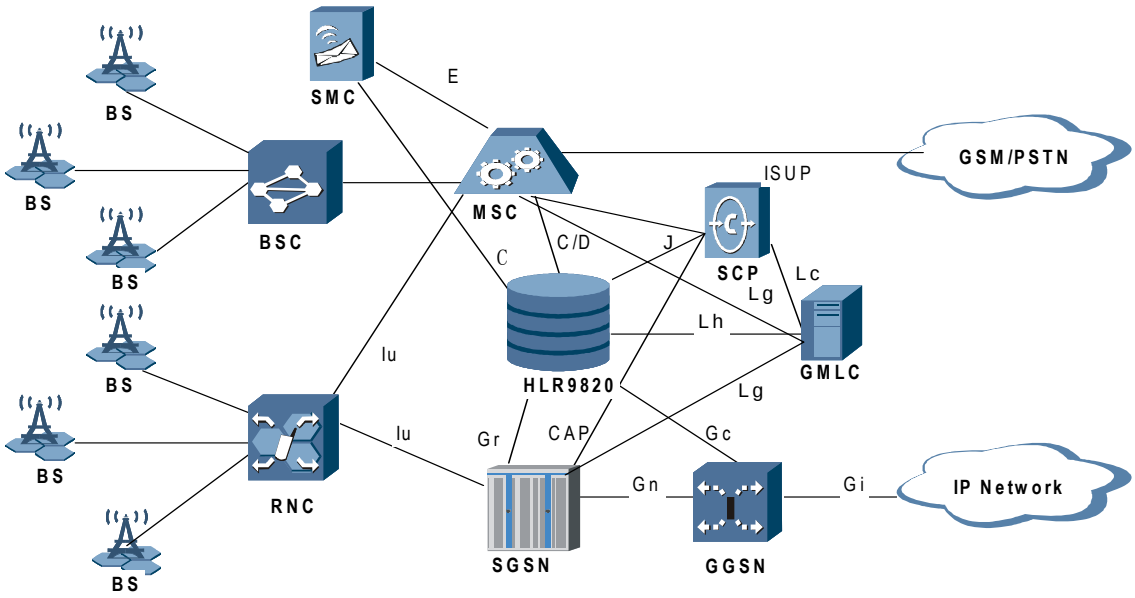


Figure 23 Schéma récapitulatif des différents éléments du réseau

2.1 Modèle du traffic :

A partir des spécificités socio-économiques de chaque pays, Huawei propose un modèle de trafic adapté pour le HLR9820. Les données suivantes (du fait du caractère confidentiel du modèle) sont données à titre d'exemple :

Paramètres	Valeur
Durée moyenne des appels (commun)	60s
Pourcentage d'abonnés postpayés	95%
Durée moyenne des appels (abonnés post payés)	60s
Nombre de SMS entrants (Pour un abonné à l'heure chargée)	0.5

Paramètres	Valeur
Pourcentage d'appels MS-MS	20%
Pourcentage d'appels PSTN-MS	45%
Nombre d'UpdateLocation (Pour un abonné à l'heure chargée)	1.5
Pourcentage destine au HLR (inter VLR)	20%
Nombre de messages SendAuthenticationInfo	0.35
Nombre de messages USSD	0.05
Nombre de messages GprsUpdateLocation	0.1
Pourcentage d'abonnés GPRS	3 %

Tableau 1 Modèle de trafic

2.2 Les scénarios de requête du HLR :

Le modèle de trafic permet de connaître la répartition (MT, MO, prépayé, post-payé) des abonnés. Néanmoins il est important de connaître les différents scénarios de requête du HLR afin de bien distinguer les messages échangés.

- **CS Mobile Terminating Call :**

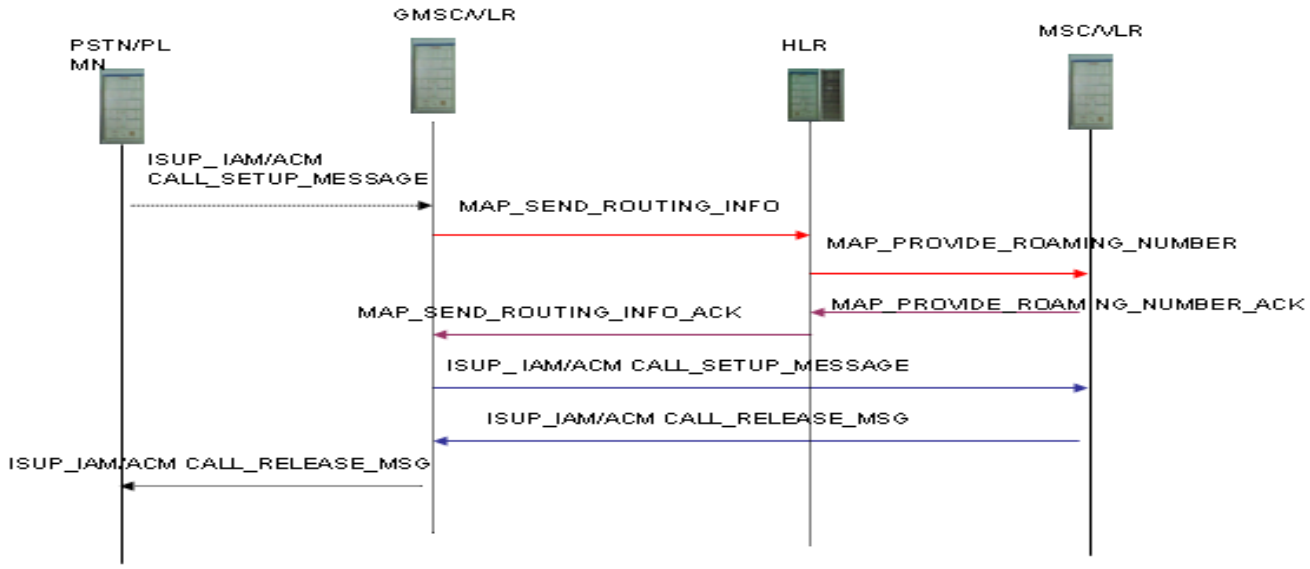


Figure 24 CS mobile Terminating Call

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- **CS Mobile Terminated Short Message Service:**

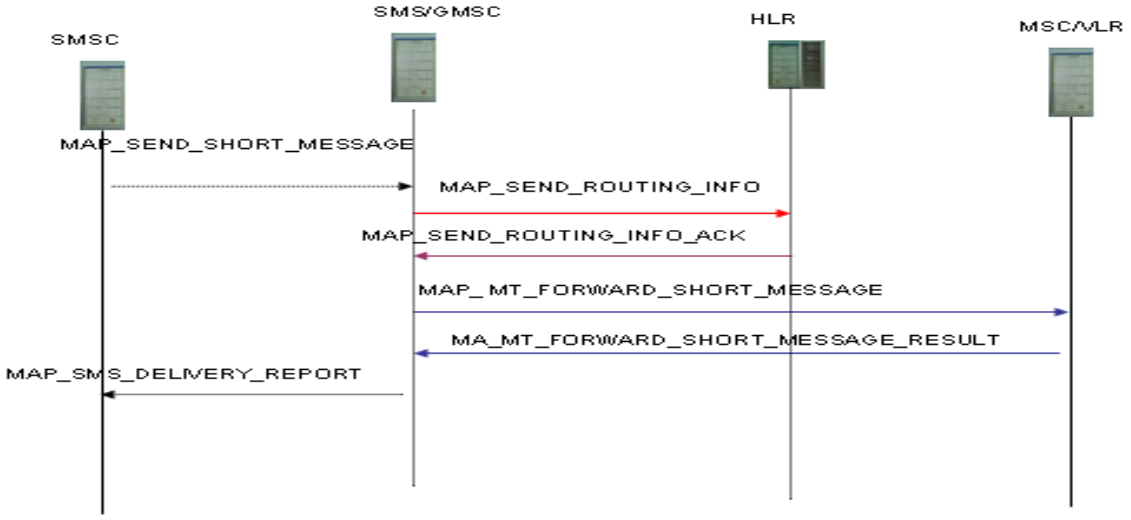


Figure 25 CS mobile Terminated SMS

- **Location Update:**

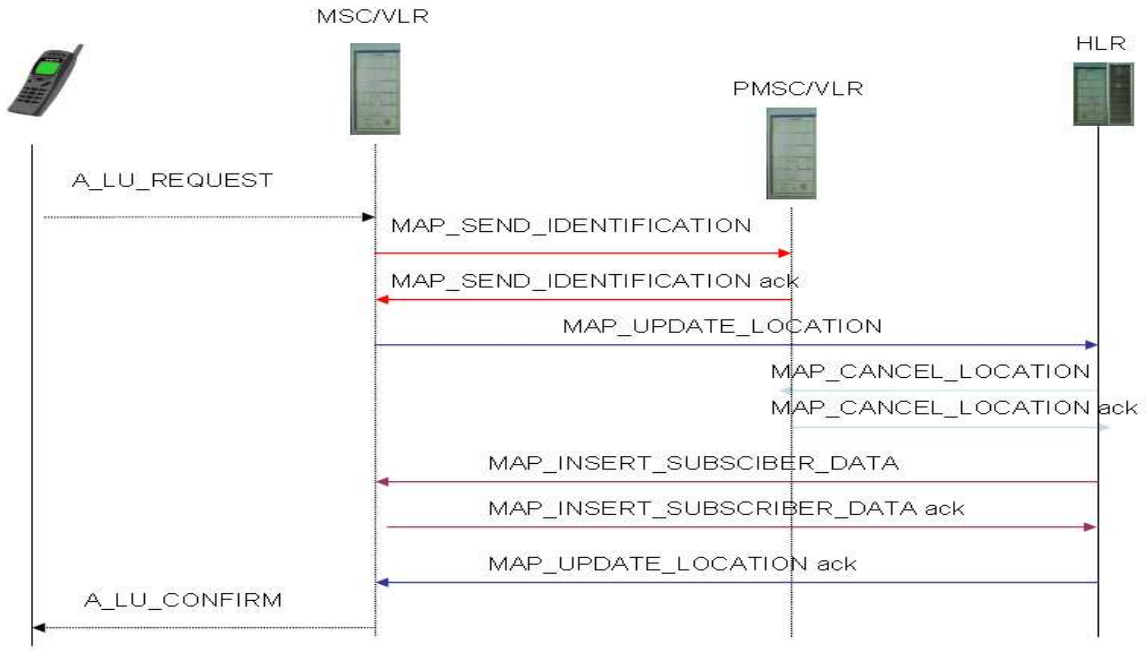


Figure 26 Location Update

- **Mobile prepaid call:**

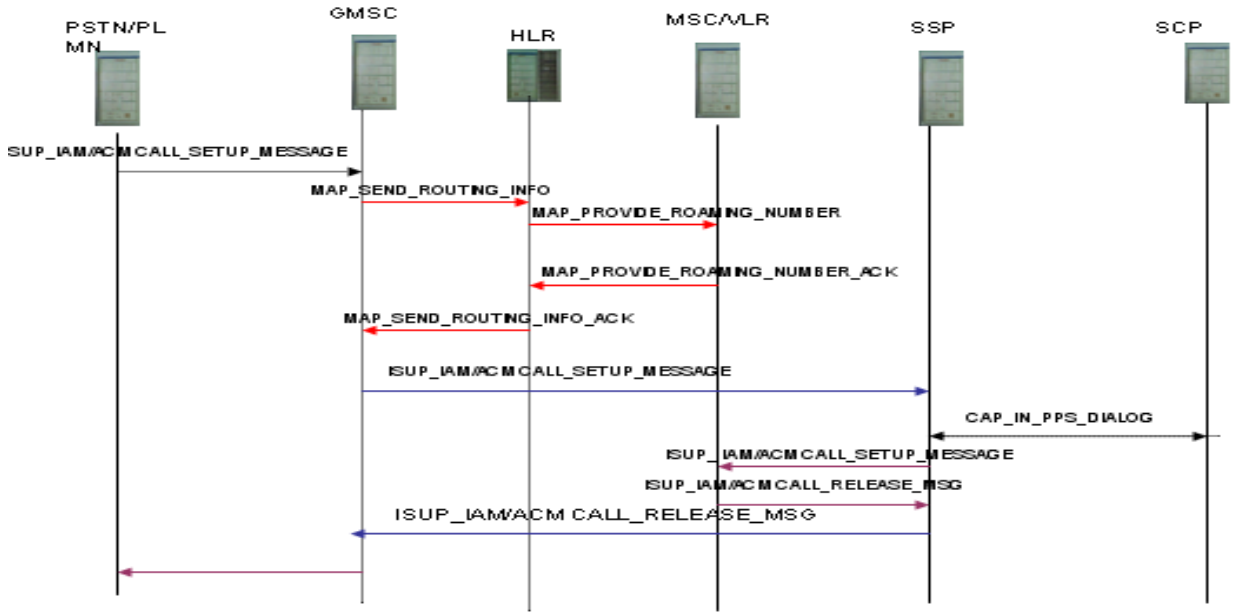


Figure 27 Mobile Prepaid Call

Remarques

Deux remarques essentielles peuvent être déduites de ces différents scénarios :

- L'interrogation du HLR ne se fait que dans les scénarios MT (Mobile Terminating)
- Les interrogations du HLR sont les mêmes pour les abonnés prépayés et les abonnés post payés.

2.3 Nature et Taille des messages MAP :

Après avoir eu un aperçu sur la nature des messages MAP utilisé lors des différents scénarios d'appels, il a été nécessaire de fixer la taille de ces messages MAP. Cette information n'étant pas disponible, on a eu à réaliser des opérations de traçage au niveau du HLR. grâce au module Trace Viewer (analyseur de trames) du LMT Huawei on a obtenu les résultats regroupés dans la table suivante :

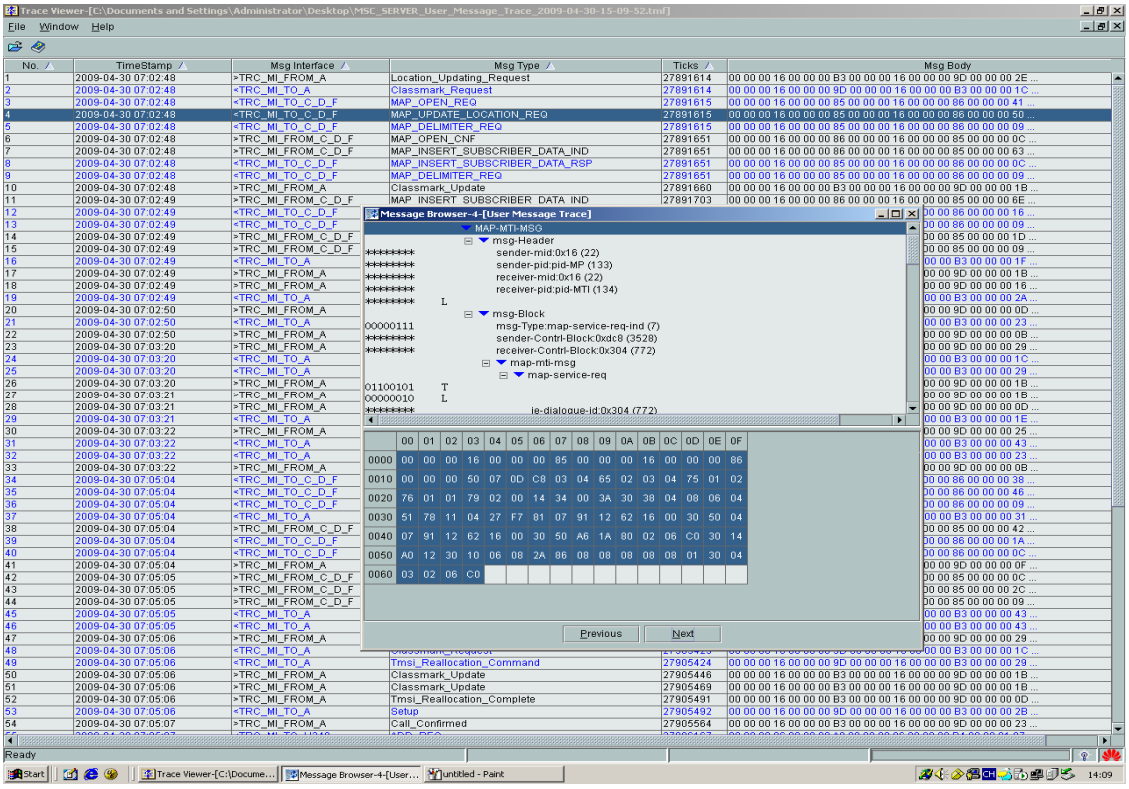


Figure 28 Prise d'écran du message MAP sur le trace viewer

Sur le tableau suivant on rapporte la taille en bits de chaque message échangé entre le HLR et d'autres entités

Opération	Message	Entité départ	Entité arrivée	Taille
Location Update	Location Update Request	MSS de rattachement	HLR de rattachement	800 bits
	Insert Subscriber Data request	HLR de rattachement	MSS de Rattachement	952 bits
	Insert Subscriber Data request Ack	MSS de rattachement	HLR de rattachement	256 bits
	Location Update Request Ack	HLR de rattachement	MSS de Rattachement	400 bits

Opération	Message	Entité départ	Entité arrivée	Taille
Authentification	Send Authentification Info Request	MSS de rattachement	HLR de rattachement	480 bits
	Send Authentification Info Request Ack	HLR de rattachement	MSS de rattachement	1000 bits
Appel entrant	Send Routing Information	GMSC	HLR de rattachement	710 bits
	Provide Roaming Number	HLR de rattachement	MSS de rattachement	688 bits
	Provide Roaming Number Ack	MSS de rattachement	HLR de rattachement	368 bits
	Send Routing Information Ack	HLR de rattachement	GMSC	512 bits

Tableau 2 Taille des messages MAP pour chaque opération

NB *:* Pour les cas SMS et VMS(Message vocale) ,il y a deux messages échangés (Send Routing Information+ Send Routing Information Ack) .La taille de Location Update pour un abonné PS (GPRS) est similaire à celle pour un abonné CS**.**

2.4 Calcul du traffic :

Le calcul de la bande passante nécessaire aux messages de signalisation d'une interface se base, dans un premier temps, sur la détermination des différents protocoles gérant cette interface, dans un second, sur la détermination du coût en termes d'octet de chaque protocole. Les données relatives aux nombre d'abonnés, au flux généré par chaque client dans l'heure chargée, à la probabilité de blocage, ainsi que la QoS (Quality of Service) sont aussi indispensable pour assurer une bonne exploitation. Ces données sont généralement offertes par l'opérateur, d'autres sont estimés par l'équipementier selon son expérience et ses statistiques. Dans ce qui suit on se réfère au model de trafic pour calculer la band passante nécessaire à faire écouler le trafic de signalisation du HLR

Opération	Message	Total de taille de message MAP en bits
Appel entrant	Provide Roaming Number	688
	Provide Roaming Number Ack	368
	Send Routing Information	710
	Send Routing Information Ack	512
Appel entrant Total		2278
Authentification	Send Authentification Info Request	480
	Send Authentification Info Request Ack	1000
Authentification Total		1480
LocationUpdate	Insert Subscriber Data request	952
	Insert Subscriber Data request Ack	256
	Location Update Request	800
	Location Update Request Ack	400
LocationUpdate Total		2408
SMS entrant	Provide Roaming Number	688
	Provide Roaming Number Ack	368
	Send Routing Information	710
	Send Routing Information Ack	512
SMS entrant Total		2278

Tableau 3 taille Total des messages pour chaque type de de service invoquant le HLR

BP de l'interface (bps) = le nombre total des utilisateurs x les bits des messages de chaque utilisateur dans l'heure chargée /3600 x 1/ facteur de sécurité

Avec :

- Les bits de message de chaque utilisateur dans l'heure chargée = nombre de messages échangés dans l'heure chargée x la taille du messages(selon le type de transaction)
- Facteur de redondance = facteur permettant d'ajouter une marge de sécurité

Appels entrants :

On suppose que le HLR stocke les données de 1 million d'abonnés

- On aura donc un volume de 1.5 Millions d'appels échangés .

La taille de données échangée par appel entrant :2278 bits

- Taille Totale de données échangées par seconde : 2278x1.5 millions x(20%+45%)/3600)=617kbps

Location Update :

Chaque abonnés effectue 1.5 location Update par heurer, seul 20% de ces location Update invoque le HLR

La taille de données échangée par location Update :2408 bits

- Taille Totale de données échangées par seconde :2408x1.5 millions x0.2/3600=201kbps

Pour le GPRS , ajoute 2408 x3% x10%x1million/3600=2kbps

Authentification :

Chaque abonné effectue 0.4 authentification par heure

La taille de données échangée par Authentification :1480 bits

- Taille Totale de données échangées par seconde :1480x0.4x1million/3600=164kbps

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Messages Vocaux VMS et messages courts SMS :

On suppose dans sur le modéle de trafic qu'on a 0.5 SMS et 0.5 VMS entrants par abonnés

La taille de données La taille de données échangée par Message (VMS ou SMS) : 2278bits

- Taille Totale de données échangées par seconde :2278x1millionx0.5/3600=316kbps

Le totale des données de signalisation véhiculées par le HLR :1,3Mbps

On imposera un taux de charge de 60 %

Nombre des liens de signalisations nécessaires 64 kbps:

- Est donc 1.33Mbps/(0.6x64kbps)= **34 liens 64kbps TDM**

Nombre de liens de signalisations TDM 2Mbps :

- Est donc 1.33Mbps/(0.6 x1.92Mbps)= **2 liens 2Mbps TDM**

On répartit ces liens de manière égale entre les 2 STPs (Nord et Sud), ce qui donnera un nombre de 17 liens par STPs.

3. Installation du HLR9820:

3.1 Installation du hardware

Une bonne installation du hardware est une obligation pour un bon fonctionnement du système.L'installation du HLR9820 Home Location Register (HLR9820) comprend un certain nombre d'étapes.

3.2 Avant l'installation :

Avant l'installation, on devrait tout d'abord se familiariser avec les principes théoriques du HLR 9820 à savoir la structure matériel et les spécifications techniques HLR9820.Aprés avoir maîtrisé ces principes ,on passera à la phase de préparation de l'installation qui consistera à préparer les documents d'ingénierie(Plan et design du local,le rapport de site survey,le documentation

technique du HLR 9820),les outils de mesure et de manipulation(appareils de mesures,boîte à outils…) et enfin une inspection préliminaires des installations du local d'installation.

3.3 Installation des cabinets:

L'installation des cabinets peut se faire soit sur un sol antistatique et sur une surface cimentée. En général les précautions à prendre consistent à respecter la profondeur des perçages dans le sol et à suivre les étapes d'installations du cabinet de manière séquentielle l'une à la suite de l'autre.

A. Installation des composants internes des cabinets :

L'installation des composants internes des cabinets comporte l'installation de toutes les unités précédemment détaillées dans le chapitre 2 à savoir Le serveur Back administration module (BAM) ,les mini-ordinateurs, les disques durs,les concentrateur ;les switchs LAN ,les terminaux KVM,les Fan box,les chemins de câbles ,et les différents modules. Il faudra procéder de manière minutieuse et installer les composants du bas vers le haut. Les LAN switchs, et chemins de câbles doivent être installés en premier.

L'installation des câbles d'alimentation consiste en la mise en place du système d'alimentation électrique des composants internes du HLR 9820.Cette étape très délicate doit suivre les spécificités de chaque composant .Les précaution à suivre comprennent le respect des couleurs des câbles ,leur étiquetage et l'interconnexion des mise à terre de tous les cabinets adjacents.

B. Installation des câbles de transmissions :

Cette partie de l'installation concerne les câbles de signalisations, les câbles d'horloge, les câbles de données, et les câbles Ethernet .Chaque type de câble nécessite un schéma de câblage spécifique .Les câbles de transmissions doivent être obligatoirement étiquetés des deux côtés.

i. installation des portes de cabinets:

Après l'achèvement des différentes parties de l'installation matériel, l'installation des portes de cabinets et l'étape finale qui vise à garantir une complète isolation du HLR. Elle couvre l'installation des portes devants et arrières et des plaques de protection latérales ainsi que la toiture de l'équipement.

ii. Vérification de l'installation :

Cette étape vise à vérifier que l'installation a été faite dans les règles de l'art, que l'environnement de l'équipe est propre et que tous matériel ou objet pouvant constituer un risque pour l'équipement a été éloigné.

Rapport-Gratuit.com

C. Installation du Software du HLR9820:

Après avoir décrit l'installation de l'environnement matériel du HLR 9820, il est tout aussi important d'éclairer une autre facette de cet équipement qui est son environnement logiciel. On essaye de voir pour chacune des entités fonctionnelles du HLR l'aspect software qui lui est propre.

i. Software du BAM et du SMU :

Type de Logiciel	Version du Logiciel	Version du Patch
Système d'exploitation	Microsoft Windows 2000 Server	Pack 4
Base de données	Microsoft SQL Server 2000	Pack 4
Logiciel d'application	HLR9820 BAM, SMU SERVER	Aucune

Figure 29 Software du BAM et du SAU

Les étapes d'installation logicielle du BAM et SMU sont les suivantes :

- Etape 1 Installation de Windows 2000 Server.
- L'installation de Windows 2000 Server passe par les étapes suivantes:
- Installation de l'OS Windows 2000 Server (version anglaise).
- Installation de Windows 2000 Server Service Pack 4.
- Définir l'adresse IP de l'adaptateur BAM.
- Partition des disques durs.
- **Etape 2 Installation du SQL Server 2000.**
- L'installation de SQL Server 2000passe par les étapes suivantes:
- Installation de SQL Server 2000 (version anglaise).
- Installation de SQL Server 2000 Service Pack 4.
- **Etape 3 Installation du serveur BAM.**
- **Etape 4 Installation du LMT.**
- **Etape 5 Installation du SMU.**
- **Etape 6 Installation du système de maintenance à distance.**
    - L'installation du système de maintenance à distance passe par les étapes suivantes :

- Installation d'un modem au niveau du système de maintenance à distance
- Installation des services d'accès à distance.
- Ajout d'utilisateurs à distance.

ii. Software du HDU :

Type de Logiciel	Version du Logiciel	Version du Patch
Système d'exploitation	AIX 5.3	ML02
Logiciel de gestion de stockage	sm9.60_aix_smia-09.60.xx.05 ou sm10.10_aix_smia-10.10.xx.05	aucun
Logiciel de Cluster	HACMP 5.2	ML08
Base de Données	Oracle 9.2.0.1.0 (enterprise edition)	aucun
Logiciel d'application	HDU software	aucun

Tableau 4 Software du HDU

Pour installer le software dans le HDU, on suit les étapes suivantes :

- Etape 1 Installation du système d'exploitation AIX 5.3 et ses patches.
- Etape 2 Installation du logiciel de gestion de stockage.
- Etape 3 Installation et configuration du logiciel HACMP 5.2 software et ses patches.
- Etape 4 Installation du logiciel d'application du HDU.
- Etape 5 Partitionnement du disque dur en volumes logiques
- Etape 6 Installation du logiciel Oracle.
- Etape 7 Configuration du logiciel du système de cluster.
- Etape 8 Enregistrement des applications du HLR.

4. Configuration des liens de signalisation

4.1 Configuration des données générales et de la signalisation :

Après l'installation du matériel et du logiciel du HLR 9820,la configuration des données générale et des données de signalisation permet la mise en service et l'interconnexion du HLR 9820 avec les autres éléments du réseau Cœur .Vu le caractère crucial de cette opération ;on a été amené a réaliser une maquette du HLR 9820 sur un serveur afin de pouvoir tester les commandes de configuration .Durant cette installation, dans un premier temps on procède à l'ajout des données du bureau local puis à celle de la signalisation. Le schéma suivant montre la maquette réalisée :

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

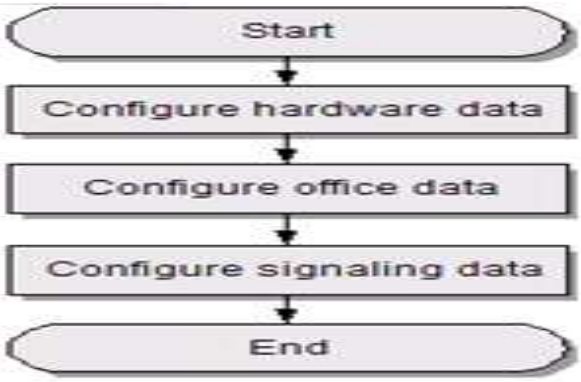


Figure 30 Configuration générale des données

La première étape de la configuration consiste à configurer le bureau local cette en déclarant les différentes cartes du module SAU dans le BAM .La deuxième étape consiste à définir les information du site à savoir la référence du HLR et son SPC(Signaling Point Code),ensuite on procède à la configuration des données de signalisations .L'ensemble de ces données sont à titre d'exemple.

Dans notre cas on il a été convenu d'adopter un mode de signalisation sur TDM

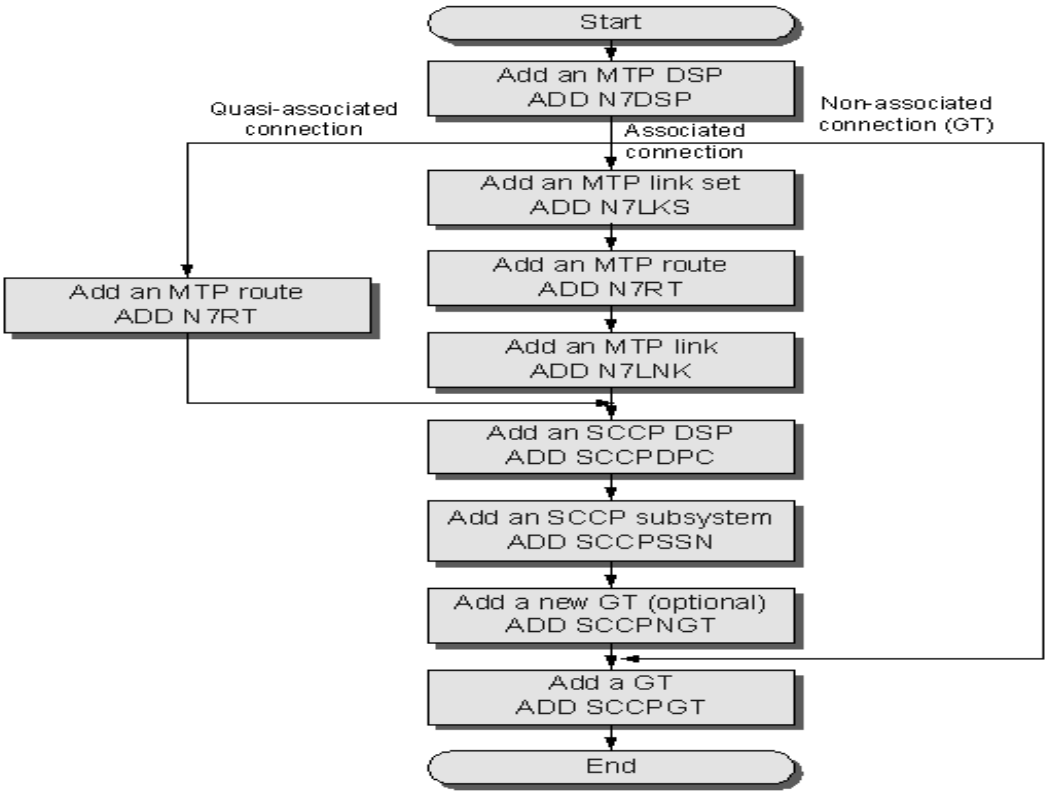


Figure 31 Procédure de configuration de la signalisation

4.2 Configuration des données MTP

Etape	Opération	Command
1	Ajouter un DSP MTP.	ADD N7DSP
2	Ajouter un faisceau de liens MTP	ADD N7LKS
3	Ajouter les routes MTP.	ADD N7RT
4	Ajouter les liens MTP.	ADD N7LNK

Tableau 5 Command pour la configuration du MTP

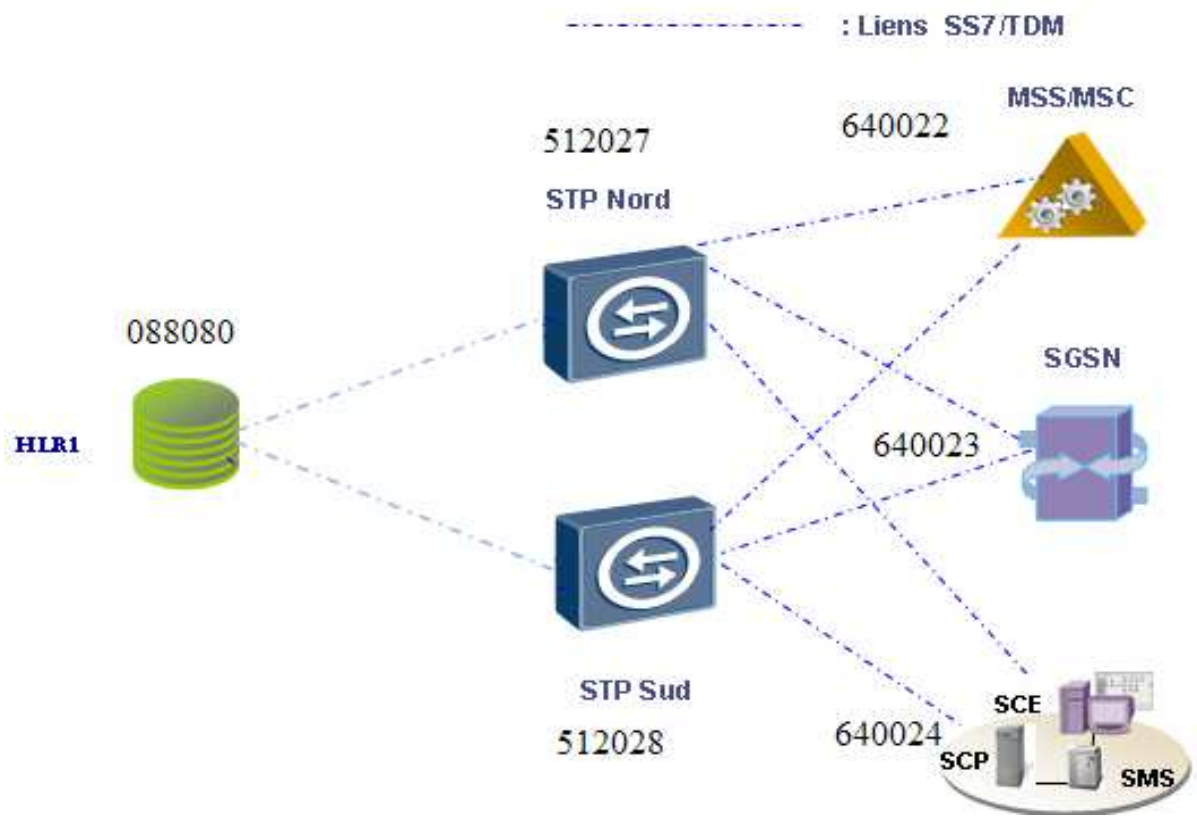


Figure 32 SPC des éléments reliés à l'HLR

La configuration de la signalisation se fait sur le module SAU en suivant les étapes suivantes :

- On commence par la déclaration des différents points de signalisation MTP sur le HLR

```
ADD N7DSP: DPX=0, DPC="512027", DPNAME="STPNORD";
ADD N7DSP: DPX=1, DPC="512028", DPNAME="STPSUD";
ADD N7DSP: DPX=2, DPC="640022", DPNAME="MSS";
ADD N7DSP: DPX=3, DPC="640023", DPNAME="SGSN";
ADD N7DSP: DPX=4, DPC="640023", DPNAME="SMC";
```

Définition des faisceaux de signalisation qui sont dans notre cas au nombre des STPs

```
ADD N7LKS: LSX=0, ASPX=0, LSNAME="STPNORD";
ADD N7LKS: LSX=1, ASPX=1, LSNAME="STPSUD";
```

Définition des routes avec une priorité pour les faisceaux vers le STP1

```
ADD N7RT: LSX=1, DPX=2, PRI=0, RTNAME="MSS";
ADD N7RT: LSX=2, DPX=2, PRI=1, RTNAME="MSS";
ADD N7RT: LSX=1, DPX=3, PRI=0, RTNAME="SGSN";
ADD N7RT: LSX=2, DPX=3, PRI=1, RTNAME="SGSN";
ADD N7RT: LSX=2, DPX=4, PRI=0, RTNAME="SMC";
ADD N7RT: LSX=2, DPX=4, PRI=1, RTNAME="SMC";
```

Définition des liens de signalisations sur chacun des deux faisceaux, selon les résultats de dimensionnement le nombre de liens est 17 liens 64 kbits par STP. Ici on donne la configuration juste de 4 liens et le reste est de la même manière.

```
ADD N7LNK: MN=22, LNKN=0, LNKNAME="STPNORD", LNKTYPE=0, TS=1, LSX=0, SLC=1;
ADD N7LNK: MN=22, LNKN=0, LNKNAME="STPNORD", LNKTYPE=0, TS=2, LSX=0, SLC=2;
ADD N7LNK: MN=22, LNKN=0, LNKNAME="STPNORD", LNKTYPE=0, TS=3, LSX=0, SLC=3;
ADD N7LNK: MN=22, LNKN=0, LNKNAME="STPNORD", LNKTYPE=0, TS=4, LSX=0, SLC=4;
ADD N7LNK: MN=22, LNKN=0, LNKNAME="STPSUD", LNKTYPE=0, TS=1, LSX=1, SLC=1;
ADD N7LNK: MN=22, LNKN=0, LNKNAME="STPSUD", LNKTYPE=0, TS=2, LSX=1, SLC=2;
ADD N7LNK: MN=22, LNKN=0, LNKNAME="STPSUD", LNKTYPE=0, TS=3, LSX=1, SLC=3;
ADD N7LNK: MN=22, LNKN=0, LNKNAME="STPSUD", LNKTYPE=0, TS=4, LSX=1, SLC=4;
```

4.3 Configuration des données SCCP

Un message MAP contient des paramètres MTP, SCCP, TCAP et des paramètres MAP. L'adressage SCCP permet au réseau de signalisation de router les messages MAP. L'adressage SCCP tient sa flexibilité de l'usage de trois éléments séparés :

- Code point de signalisation (SPC)
- Titre Globale (GT)
- Numéro de sous-système (SSN)

Etape	Opération	Command
1	Ajouter un DSP SCCP.	ADD SCCPDPC
2	Ajouter un sous-système SCCP.	ADD SCCPSSN
3	Ajouter un SCCP GT.	ADD SCCPGT

Tableau 6 Command pour la configuration su SCCP

On commence par la déclaration des différents points de signalisation SCCP sur le HLR

```
ADD SCCPDPC: DPX=0, NI=NAT, DPC="512027", OPC="088080", DPNAME="STPNORD";
ADD SCCPDPC: DPX=1, NI=NAT, DPC="512028", OPC="088080", DPNAME="STPSUD";
ADD SCCPDPC: DPX=2, NI=NAT, DPC="640022", OPC="088080", DPNAME="MSC";
ADD SCCPDPC: DPX=3, NI=NAT, DPC="512027", OPC="088080", DPNAME="SGSN";
ADD SCCPDPC: DPX=4, NI=NAT, DPC="512027", OPC="088080", DPNAME="SMC";
```

On définie les sous-systèmes SCCP SSN .Un SSN identifie uniquement une application spécifique au point de signalisation destination DPC.

```
ADDSCCPSSN:SSNX=0,NI=NAT,SSN=MSC,DPC="640022",OPC="088080",SSNNAME="HLR-MSC" ;

ADD SCCPSSN:SSNX=1,NI=NAT,SSN=SCMG,DPC="640023",OPC="088080",SSNNAME="HLR-SCMG";

ADD SCCPSSN:SSNX=2,NI=NAT,SSN=VLR, DPC="640023",OPC="088080",SSNNAME="HLR-VLR" ;

ADD SCCPSSN:SSNX=3,NI=NAT,SSN=SMC, DPC="640024",OPC="088080",SSNNAME="HLR-SMC" ;
```

On définie la table de traduction des titres globaux grâce à laquelle le GT de l'adresse appelée sera analysée, SCCP va soit router le message vers un autre nœud, soit terminer le message dans le nœud .Dans le nœud terminal, le message sera livré à l'utilisateur en question à l'aide du numéro du sous-système (SSN).

```
ADD SCCPGT: GTX=0, GTNAME="GTMSC", GTI=GT4, ADDR=K'86138756, RESULTT=LSPC1,
DPC="640022";
ADD SCCPGT: GTX=1, GTNAME="GTVLR", GTI=GT4, ADDR=K'86138757, RESULTT=LSPC1,
DPC="640023";
ADD SCCPGT: GTX=2, GTNAME="GTSGSN",GTI=GT4, ADDR=K'86138758, RESULTT=LSPC1,
DPC="640023";
ADD SCCPGT: GTX=3, GTNAME="GTSMC", GTI=GT4, ADDR=K'86138759, RESULTT=LSPC1,
DPC="640024";
```

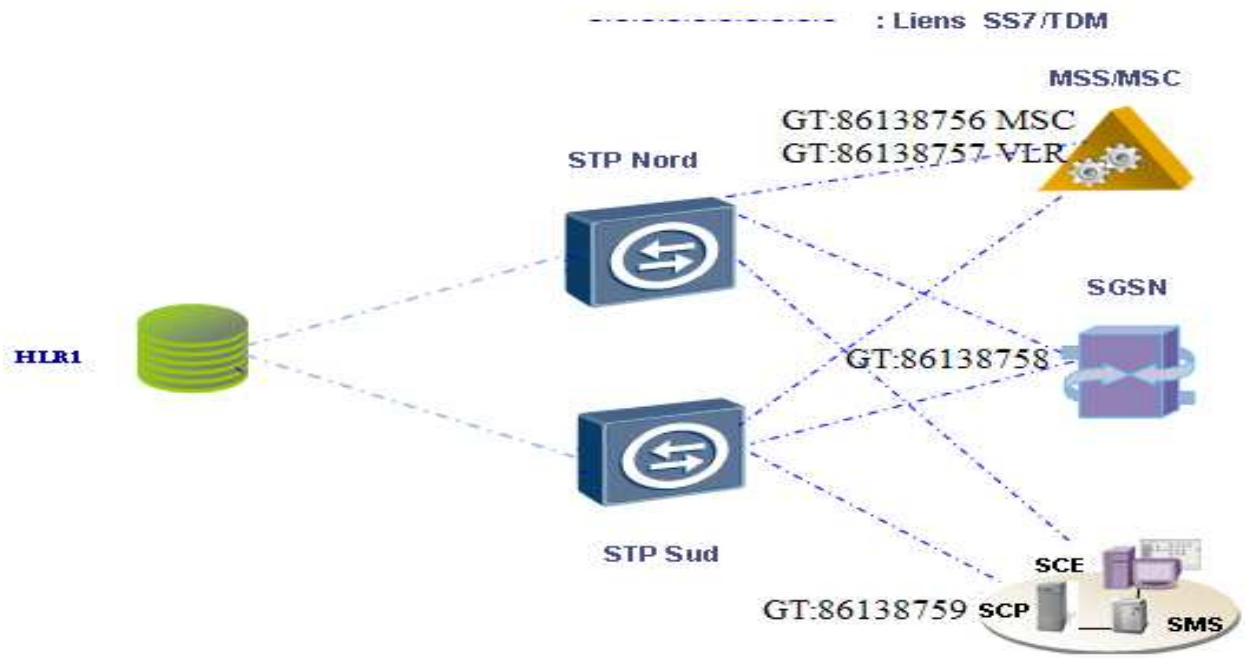


Figure 33 GT des éléments reliés à l'HLR

5. Les services et Profil d'abonné:

5.1 Les services offerts :

Le HLR9820 fournit les services 2G et 3G. On y trouve des services de base, des services supplémentaires, des services GPRS ainsi que d'autres services. Le tableau suivant en donne quelques exemples. Ces différents services sont configuré à travers l'outils SMU Client.

Catégorie	Sous-service	
Téléservices	Speech service	TS11: telephony service
		TS12: emergency call
	Facsimile service	TS61: Alternate Speech and Facsimile Group 3
		TS62: Automatic Facsimile Group 3
	Short message service	TS21: Mobile Terminated Point-to-Point Short Message Service
		TS22: Mobile Originated Point-to-Point Short Message Service
Bearer service Data CDA service	Data CDA service	BS21 to BS26: full-duplex asynchronous circuit data services
	Data CDS service	BS30 to BS34: high-speed synchronous full-duplex bearer services

	PAD access CA service	BS41 to BS46: asynchronous PAD access circuit services
Services Supplémentaires	Call forwarding service	CFU: Call Forwarding Unconditional
		CFB: Call Forwarding on Mobile Subscriber Busy
		CFNRy: Call Forwarding on No Reply
		CFNRc: Call Forwarding on Mobile Subscriber Not Reachable
		CFD: Call Forwardin Default
Services spéciaux	RBT: Ring Back Tone	
	ALS: Alternative Line Service	
	Short Message Service Call Forwarding	
Autres services	GPRS: General Packet Radio Service	
	Roaming restriction service	

Figure 34 Exemples de services offerts par le HLR9820

5.2 Les catégories des abonnés:

Les abonnés sont catégorisés selon la nature des services qui leur sont octroyés. Le tableau suivant illustre ces catégories :

Category	Subscribed Services
Category A	Teleservices
Category B	• Teleservices • Supplementary services
Category C	• Teleservices • GPRS services
Category D	• Teleservices • Supplementary services • GPRS services
Category E	• Teleservices • O-CSI service or T-CSI service
Category F	• Teleservices • Supplementary services • O-CSI service or T-CSI service
Category G	• Teleservices • Supplementary services • GPRS services • O-CSI service or T-CSI service
Category H	• Teleservices • Supplementary services • GPRS services • O-CSI service or T-CSI service • Special services

Tableau 7 Les différentes catégories d'abonnés

Ces services sont configurés à partir du module SMU. Les différentes catégories sont définit à partir des templates. Ainsi, on trouve des templates pour les services GPRS et des templates pour définir les services CAMEL.

5.3 Création des données de base :

Les données de base doivent être crées pour s'assurer que les données stockées par le HLR actif, avant l'opération de basculement, sont les mêmes qui sont stockées dans les HLR de redondance. Ces données doivent être exportées des HLRs actifs vers le HLR de redondance.

Ces données comprennent :

- Les données d'abonnés
- Les données des templates (GPRS, CAMEL …)
- Les données de signalisation : ils servent pour l'interconnexion du HLR avec les autres éléments du réseau.
- Les données d'autorité des utilisateurs du serveur SMU.

Avant l'importation de ces données vers le HLRs de redondance, chaque HLR actif doit avoir un indice unique pouvant l'identifier d'une manière unique.

5.4 Synchronisation des données incrémentales :

Après l'opération de création des données de base, le HLR actif peut effectuer certain changement sur ces données. Il en informe par la suite le HLR de redondance. Cet opération s'appelle : la synchronisation des données incrémentales Cette synchronisation inclue les opérations suivantes :

La synchronisation des commandes MML :

Chaque HLR actif stocke les commandes MML qui se sont bien exécutées et les enregistre dans son serveur SMU dans des fichiers nommées d'une manière à pouvoir identifier la date et l'heure exacte de leur exécution. Ces fichiers seront, par la suite, copiés par le HLR de redondance dans son propre serveur SMU pour ensuite y être exécutés.

Si le HLR de redondance n'arrive pas à charger ces commandes MML, il génère une alarme et stocke ces commandes dans sa base de données SMU.

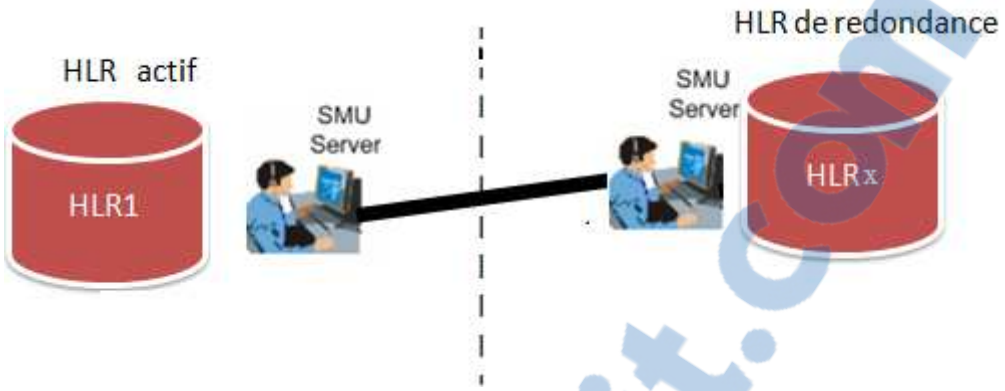


Figure 35 La synchronisation des commandes MML

La synchronisation des messages MAP :

Les messages MAP échangés entre le HLR et les autres équipements du réseau sont d'une grande importance. C'est en fait à travers ces messages que l'on effectue des opérations comme la mise à jour de localisation, la modification des services des abonnés ou l'envoie de messages SMS. Si ces messages sont perdues, l'abonnés ne pourra pas recevoir ni les appel ni les message SMS qui lui sont adressés sauf s'il effectue une nouvelle mise à jour de localisation. D'ici découle l'importance de la synchronisation de tels messages.

L'opération de synchronisation de tels messages peut être résumée dans les étapes suivantes :

- Le HLR actif analyse les messages MAP reçus.
- Il construit un message MAP privé adressé au HLR de redondance et contenant les données à synchroniser.
- Après réception de ce message, le HLR de redondance modifie les données qui y sont relatives.
- Le HLR décide, selon sa configuration, de répondre ou non au HLR actif.

Pour s'assurer de la bonne liaison entre les HLRs normaux et le HLR de redondance, des messages appelés heartbeat messages sont régulièrement échangés entre eux. Dès qu'un HLR actif en envoie, le HLR de redondance doit y répondre en envoyant un autre au HLR initiateur du message heartbeat. Si durant une période donnée le HLR de redondance ne répond pas, le HLR actif détecte que la liaison est rampé et envoie une alarme. Les messages MAP ne seront envoyés à nouveau qu'après rétablissement de la liaison.

Rapport-Gratuit.com

Les messages MAP sont échangés entre les deux HLRs à travers des STPs comme montré sur la figure suivante :

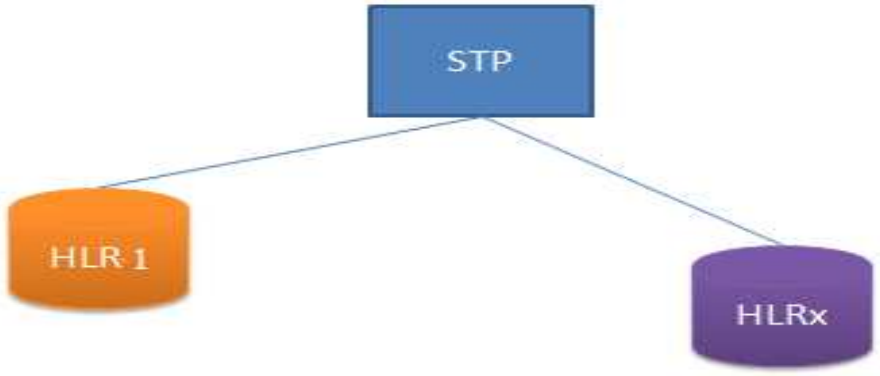


Figure 36 Liaison entre les HLRs à travers un STP.

A. Mise en service des liens giga Ethernet pour le réseau IP/MPLS

Ces liens servent pour la synchronisation des données de base. Il est donc important que leur configuration se fasse avec le maximum d'attention possible. La figure suivante montre l'architecture du réseau de synchronisation IP/MPLS.

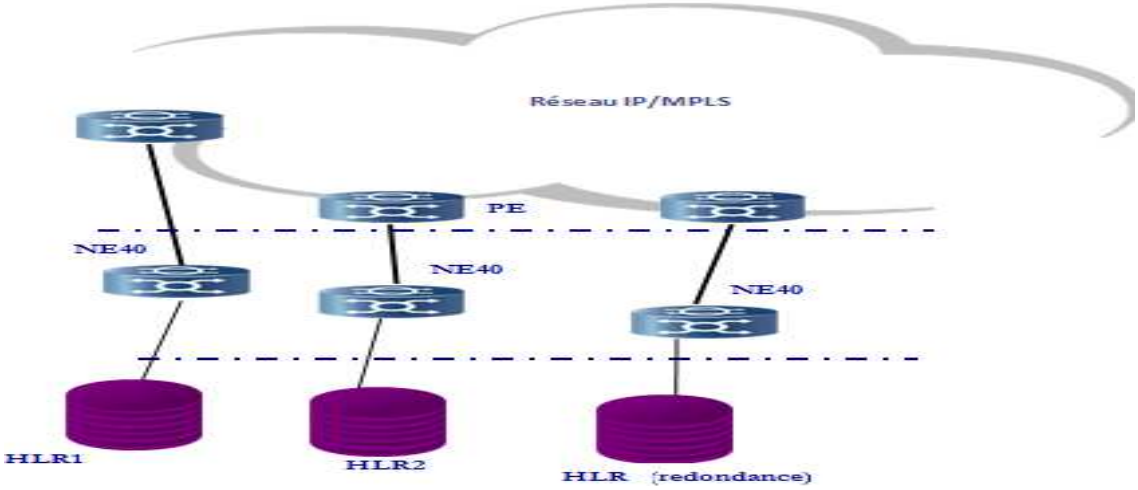


Figure 37 liens giga Ethernet pour le réseau IP/MPLS

B. Procédure du basculement du HLR actif vers le HLR de redondance :

Dès qu'un HLR actif tombe en panne, le HLR de redondance est supposé :

- Gérer les commandes MML.

- Gérer les messages MAP.

La gestion des commandes MML se fait manuellement à travers le Business Hall. En même temps, le HLR actif supposé en panne est activé dans les HLR de redondance comme en étant l'administrateur.

Pour la gestion des messages MAP, les liens de signalisation avec les autres équipements du réseau doivent être reconfigurés pour le HLR de redondance. Ces équipements du réseau incluent le MSC, les SGSN, le GGSN et bien d'autres…

Cette configuration des liens de signalisation peut être faite d'une manière automatique. Ainsi, le HLR actif envoie ces messages de signalisation au HLR de redondance.La figure ci-après en illustre l'exemple :

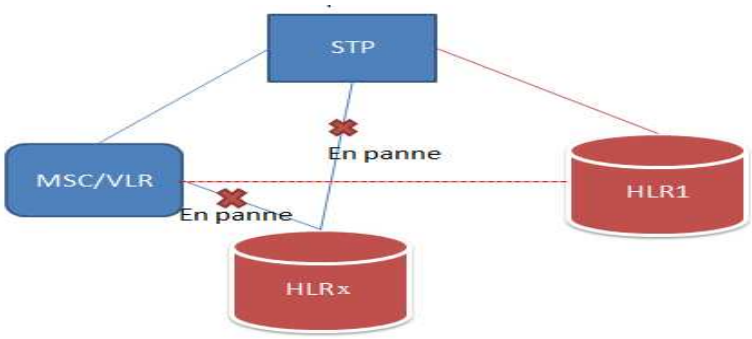


Figure 38 Basculement des liaisons du HLR actif vers le HLR de redondance

6. Performance et caractéristiques de la solution:

6.1 Opérations de maintenance :

Dans un réseau mobile, les opérations de maintenance relèvent d'une grande importance. La maintenabilité est assurée à travers les opérations suivantes :

Gestion de la configuration des données

Il permet en particulier :

- L'exécution efficace des commandes MML à l'aide d'une interface interactive.
- La gestion des autorités et des droits de login.
- La configuration de la gestion locale ou à distance du système.
- La modification des données online sans interférence ni perturbation du trafic.

Gestion des abonnés

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Elle inclue :

- La gestion des services des abonnés.
- La gestion des fichiers Log pour la simplification des opérations du traçage des abonnés.
- La simplification des opérations de gestion des abonnés à l'aide des fichiers batch.

Gestion des performances

Elle permet en particulier :

- Le renvoie des rapports de mesures effectués sur le système.
- La gestion et détermination des entités de mesures.
- La gestion des paramètres de mesure telle que la durée des mesures.
- **Gestion des alarmes**

Elle permet :

- La collecte des informations sur les alarmes du système.
- La classification des alarmes.
- L'affichage des alarmes avec une description détaillée.
- **La restauration automatique des bases de données**

Le HLR9820 permet de restaurer les données des abonnés vers les disques dures à partir des mémoires des cartes.

- **Maintenance des éléments du réseau**

Cette option permet de tracer le chemin des messages échangés entre le HLR9820 et les autres équipements du réseau.

- **Gestion du Traçage**

Cette option est d'une grande importance car elle permet, en cas de test des services du HLR, d'identifier l'origine d'un éventuel problème pouvant avoir lieu durant le test.

Elle permet en fait de suivre l'acheminement des messages MAP échangés entre le HLR et les différents éléments du réseau.

- **Gestion des fichiers Log**

Cette gestion donne des détails sur les dernières opérations effectuées sur le système tel que les opérations sur les données d'abonnés ainsi que les opérations effectuées sur les équipements du système.

- **Gestion à distance**

Cette gestion à distance permet de minimiser le temps d'intervention en cas d'échec ainsi que la visualisation des informations sur les opérations du système en temps réel.

- **Fiabilité du système**

La fiabilité au niveau du hardware du HLR9820 est garantie par plusieurs aspects, à savoir :

- La modularité de ces équipements.
- La redondance au niveau de chaque composant du système.
- La gestion des alarmes permettant l'intervention immédiate en cas d'un problème.
- La protection contre la coupure de courant.
- **Fiabilité du software**

La fiabilité au niveau du hardware requière aussi de l'intention et de l'importance. Elle se manifeste, dans le cas de notre HLR9820, dans les aspects suivants :

- La détection automatique des erreurs et craches, hardware ou software, pouvant avoir lieu dans le système
- Implémentation d'un mécanisme de backup multi-niveau.
- Gestion adaptée du trafic et contrôle du flux entrant.

7. Test d'acceptance provisoire

Ce test est une étape importante vers l'implémentation définitive du HLR. Tous le Hardware et le Software du HLR doivent être inspectés et comparés aux termes du contrat entre l'opérateur (Maroc Telecom) et l'équipementier Huawei. L'environnement de l'équipement subit de même une inspection rigoureuse .Ensuite tous les services précédemment créés doivent être testés un par un. Vu le caractère hétérogène du réseau cœur de Maroc Telecom cette tâche s'avère fastidieuse et nécessite la coopération d'autres équipes de l'opérateur. Le dernier test est le test de reprise de service après coupure électrique qui s'est avéré lui aussi concluant.

8. Synthèse

Ainsi au cours de ce chapitre on a pu décrire les différentes phases d'implémentation de la solution HLR au sein du réseau IAM. A priori procéder au calcul de la bande passante nécessaire pour écouler le trafic de signalisation, définir et configurer les liens vers les différentes entités du réseau cœur et a posteriori procéder aux tests de services en établissant des profils d'abonnés pour se préparer à la phase d'acceptante du produit.

Conclusion générale

Au terme de ce rapport, on peut conclure que ce stage de fin d'études m'a offert une occasion opportune me permettant de confronter l'acquis théorique à l'environnement pratique. En effet, ce stage nous a permit de prendre certaines responsabilités, et de montrer de plus en plus nos connaissances théoriques et pratiques. C'est là que réside la valeur ajoutée d'un tel projet de fin d'études qui joint les exigences de la vie professionnelle aux cotés bénéfiques de l'enseignement que j'ai eu à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès.

Du point de vue technique, ce projet m'a permit de maîtriser le fonctionnement de bon nombre d'équipements et plateformes du réseau. On a eu la possibilité d'acquérir des idées plus claires sur le fonctionnement de la signalisation ainsi que sur le fonctionnement du hardware et software.

Sur le plan plus personnel, je suis très ravis d'avoir effectué mon stage de fin d'études chez la société Huawei Technologies Maroc , le leader mondiale dans le domaine des télécommunications, et dans laquelle j'ai pu toucher le professionnalisme de son effectif. Une expérience qui nous sera sans doute bénéfique dans ma carrière professionnelle.

Référence

1. **EFORT.** www.efort.com. [En ligne] http://www.efort.com/r_tutoriels/SS7_EFORT.pdf.

2. **EFORT**. www.efort.com. [En ligne] http://www.efort.com/r_tutoriels/CAMEL_EFORT.pdf.

3. **Huawei.** *Technical Manual –Signaling & Protocols.*

4. **Huawei** *GU HLR9820 Product Documentation(V900R003C06_05)-EN.*

Glossaire

A

AE Application Entity

ASE Application Service Element

ASN.1 Abstract Syntax Notation One

AuC Authentication Centre

B

BAIC Barring of all Incoming Calls supplementary service

BAM Back Administration Module

BAOC Barring of all Outgoing Calls supplementary service

BO all Barring of Outgoing call supplementary service

BOIC Barring of Outgoing International Calls supplementary service

BS Basic Service (group)

BS Bearer Service

BSC Base Station Controller

BSG Basic Service Group

BSS Base Station System

BSU BAM and SMU Unit

BTS Base Transceiver Station

C

CAMEL Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic

CC Country Code

CC Call Control

CCBS Completion of Calls to Busy Subscriber supplementary service

CCF Conditional Call Forwarding

CCF Call Control Function

CF All Call Forwarding services

CFB Call Forwarding on mobile subscriber Busy supplementary service

CFNRc Call Forwarding on mobile subscriber Not Reachable supplementary service

CFU Call Forwarding on No Reply supplementary service

CGC Circuit Group Congestion signal

CI Cell Identity

CLI Calling Line Identity

CLIP Calling Line Identification Presentation supplementary service

CLIR Calling Line Identification Restriction supplementary service

CM Connection Module

CM Call Manager

COLI COnnected Line Identity

COLP COnnected Line identification Presentation supplementary service

COLR COnnected Line identification Restriction supplementary service

CSM Call Supervision Message

CUG Closed User Group supplementary service

CW Call Waiting supplementary service

D

DB DataBase

DMU Data Management Unit

DP Detection Point

DPC Destination Point Code

DRU Data Routing Unit

DSU Data Service Unit

E

EIR Equipment Identity Register

ETS European Telecommunication Standard

ETSI European Telecommunications Standards Institute

F

FN Frame Number

FR Full Rate

FSM Finite State Machine

Ftn forwarded-to number

G

GGSN Gateway GPRS Support Node

GMSC Gateway Mobile-services Switching Centre

GPRS General packet radio service

GSM GSM900, GSM1800 Global System for Mobile communications

gsmSCF Service Control Function

gsmSRF Specialized Resource Function

gsmSSF Service Switching Function

GT Global Title

H

HDB HLR DataBase

HGU HLR General Unit

HLC High layer Compatibility

HLR Home Location Register

HO HandOver

HOLD Call hold supplementary service

HPLMN Home PLMN

ICB Incoming Calls Barred (within the CUG)

ID IDentification/IDentity

IMEI International Mobile station Equipment Identity

IMSI International Mobile Subscriber Identity

IN Intelligent Network

INU Installation Unit

IP Intelligent Peripheral

ISDN Integrated Services Digital Network

ISUP ISDN User Part (of signalling system No.7)

IWU InterWorking Unit

K

Kc Ciphering key

Ki Individual subscriber authentication key

M

MAP Mobile Application Part

MCC Mobile Country Code

MM Mobility Management

MNC Mobile Network Code

MO Mobile Originated

MoU Memorandum of Understanding

MPTY MultiParTY(Multi ParTY) supplementary service

MS Mobile Station

MSC Mobile services Switching Centre, Mobile Switching Centre

MSISDN/MDN Mobile Station International ISDN Number/Mobile Directory Number

MSRN Mobile Station Roaming Number

MT Mobile Terminated

MTP Message Transfer Part

N

NE Network Equipment

NM Network Management

NMC Network Management Centre

O

O&M OM Operations & Maintenance

OMC Operations & Maintenance Centre

OMU Operations & Maintenance Unit (board)

OOP Object Oriented Programming

OPC Origination Point Code

OSI Open System Interconnection

P

PLMN Public Land Mobile Network

PS PassWord

PSTN Public Switched Telephone Network

PWC Power Control board

Q

QOS Quality Of Service

S

SAP Service Access Point
SC Service Center (used for SMS)
SC Service Code
SCCP Signaling Connection Control Part
SCF Service Control Function
SCP Service Control Point
SCU Service Process Unit
SDU Service Process and Data Service Unit
SM Switching Module
SMAF Service Management Access Function
SMAP Service Management Access Point
SMC Short Message Center
SMF Service Management Function
SMM Shelf Management Module
SMP Service Management Point
SMS Short Message Service
SMU Service Management Unit
SN Subscriber Number
SOA Suppress Outgoing Access(CUG SS)
SPC Signaling Point Code
SPU Signaling Process unit
SRF Specialized Resource Function
SS Supplementary Service
SS7 Signaling System No.7
SSF Service Switching Function
SSME Service Switching Management Entity
SSP Service Switching Point
STP Signaling Transfer Point
SWU Switching Unit

T

TCAP Transaction Capability Application Part
TMSI Temporary Mobile Subscriber Identity
TUP Telephone User Part(SS7)

U

USSD Unstructured Supplementary Service Data

V

VLR Visitor Location Register
VMSC Visited MSC
VPLMN Visited PLMN

W

WS Work Station

Rapport-Gratuit.com