Michel TANGUY
Professeur Bac Pro SEN / MRIM
Ecole LA CROIX-ROUGE BREST

DOSSIER BILAN DU STAGE

à FRANCE TELECOM

Du 5 au 19 janvier 2009

Sommaire

1) Présentation 3

2) Curriculum Vitae. 4

3) Présentation de l'entreprise 5

4) Les réseaux de France Telecom 8

4.1) Le Réseau Téléphonique Commuté 8
4.2) Le Réseau de Transmission 10
4.3) Le Réseau ATM 12
4.4) Architecture de l'accès ToIP 14
4.5) Structure de L'accès à Internet 15
4.6) Architecture de réseau TV Numérique 17
4.7) Le Réseau GSM 18

5) Rôle du Technicien de l'UIB 21

5.1) Déroulement des interventions 21
5.2) Les zones d'intervention du Technicien 24
5.3) Les outils de tests et de diagnostics 29

6) Le Département d'Intervention Entreprises de l'UIB. 30

7) Bilan 32

8) Annexes 33

1) Présentation :

Je suis enseignant en baccalauréat professionnel M.R.I.M. (Micro-Informatique et Réseaux, Installation et Maintenance) au Groupe Scolaire LA CROIX-ROUGE à BREST.

La Direction de l'Enseignement Catholique du Finistère permet aux professeurs d'effectuer une période de formation de 2 semaines en entreprise, j'ai voulu utiliser cette opportunité pour me préparer aux contenus du bac professionnel SEN TR (Systèmes Electroniques Numériques, champ Télécoms & Réseaux). Celui-ci doit en effet remplacer le bac professionnel MRIM qui sera bientôt abrogé.

L'activité du Groupe d'Intervention Local de France Télécom, basé rue de Loscoat à Brest, m'a semblé adaptée à mes objectifs de formation : **préparation, installation, mise en service et maintenance d'équipements de télécommunications**.

Le but de ma période de formation en entreprise fût, entre-autres, de définir le rôle du technicien Télécoms & Réseaux, afin de mieux définir les contenus de nos cours, travaux pratiques et des projets proposés aux éléves.

Je remercie donc M. Patrick Kervella de m'avoir accueilli pendant 2 semaines dans son équipe.

Merci à tous les techniciens du GIL et à tout le personnel France Télécom Loscoat pour leur disponibilité.

Merci plus particulièrement à M. Jean-luc Sizun, pour le partage de ses compétences, ses explications toujours claires et précises et sa patience pour répondre aux nombreuses questions que je lui ai posées pendant ces deux semaines.

2) **Curriculum Vitae**

Michel TANGUY
XXXXXXXXXXX
29XXX XXXXXXXXX
Tél. : XX.XX.XX.XX.XX / Port. : XX.XX.XX.XX.XX
E-mail : xxx.xxxxx@orange.fr
43 Ans. Né le 4 Mai 1966 à Brest.
Marié, deux enfants. Nationalité française.

COMPETENCES :

Enseignant en Micro-informatique et Réseaux :

- Installation et Maintenance de Micro-ordinateurs et périphériques,
- Installation et configuration de postes de travail : Windows 9x, 2000, XP, Vista,
- Installation et configuration de serveurs : Windows 2003, Linux Debian.
- Câblage réseaux cuivres et fibres optiques (selon les normes ISO 11801 et EN 50173),
- Recette de câblages catégorie 5e et 6 (Réflectomètre Fluke DSP4000),
- Installation et configuration d'IPBX (PABX IP : Alcatel OmniPCX Office),
- Installation et configuration de commutateurs (Niveau 2 et 3), routeurs : Cisco (langage IOS), Allied Telesyn, Netgear, …
- Maintenance de réseaux locaux interconnectés.

Langues : Bonne maîtrise de l'anglais, niveau scolaire en allemand.

FORMATION INITIALE :

- BTS Electronicien obtenu à l'école La Croix-Rouge à Brest en Juin 86. Mentions Anglais et Législation du travail.
- BAC F2 (Electronique) obtenu à l'école La Croix-Rouge à Brest en Juin 84.

EXPERIENCE PROFESSIONNELLE :

- Enseignant en Bac Professionnel M.R.I.M. (Micro-informatique et Réseaux, Installation et Maintenance) au LP La Croix-Rouge à Brest depuis le 27/11/89.
- Stage entreprise MARC S.A. BREST (« Fibres Optiques ») du 25/3/02 au 5/4/02.
- Stage à la DIRSIM BREST (« Techniques de réseaux ») du 9/12/96 au 28/02/97.
- Concours de Professeur de Lycée Professionnel obtenu à l'IUFM de Créteil en Juin 92.
- Technicien Principal Electronicien à la S.A.T. (Société Anonyme de Télécommunications) à Paris du 09/11/87 au 24/11/89.

SITUATION MILITAIRE :

Service effectué en tant que Radio-Technicien, du 01/11/86 au 31/10/87.

DIVERS :

- Permis B (1984),
- Sports pratiqués : VTT, natation et voile.

3) Présentation de l'entreprise et du service

3.1) France Télécom :

France Télécom, qui emploie près de 191.000 salariés et compte quelques 159 millions de clients dans le monde, est la principale entreprise française de télécommunications.

Elle développe trois grandes familles de services commercialisés sous la marque Orange :

- des services de téléphonie fixe qui ont conservé le nom de la marque historique dans certains pays dont la France,
- des services de téléphonie mobile,
- des services de communication d'entreprise, via Orange Business Services.

Naissance de France Télécom

Bien que France Télécom soit née officiellement le 1er janvier 1991, son histoire remonte à plus de deux siècles.

- **1792 :** Mise en service du premier réseau de communication français, le réseau de télégraphie optique de Chappe.
- **1878 :** Après l'invention du Télégraphe et du téléphone, création d'un ministère des Postes et Télégraphes.
- **1923 :** Le ministère des P&T devient celui des PTT en 1923 (Postes, Télégraphes et Téléphones).
- **1941** : Une Direction Générale des Télécommunications ou DGT est créée au sein de ce ministère.
- **1988** : La DGT se sépare des PTT et prend le nom de « France Télécom ».
- **1991** : France Télécom devient un exploitant autonome de droit public.

Histoire de France Télécom :

Pour préparer l'ouverture des Télécommunications à la concurrence au 1er janvier 1998, France Télécom passe du statut d'exploitant public à celui de société anonyme dont l'État français est le seul actionnaire, en juillet 1996.

En 1997, l'entreprise ouvre son capital et est cotée sur les marchés boursiers de Paris et New York.

En 2000, elle fait l'acquisition de l'opérateur mobile britannique Orange, au prix de 40 milliards d'euros, pour en faire une filiale nommée Orange SA. Elle constitue alors le deuxième réseau mobile européen.

De nombreuses autres acquisitions de sociétés (GlobalOne, Equant, Internet Telecom, Freeserve, EresMas) lui permettent de devenir le quatrième plus grand opérateur mondial.

En septembre 2004, l'Etat français cède une partie de ses actions et France Télécom devient une entreprise privée.

En 2006, la plupart des activités du groupe passent sous la marque et le logo Orange. C'est le cas des services Internet, de Télévision et de téléphonie mobile ainsi que des services numériques.

France Télécom aujourd'hui

Aujourd'hui, France Télécom continue d'élargir ses activités pour offrir une gamme complète de prestations dans l'audiovisuel et le multimédia, ainsi que de nouveaux produits et services : vente de contenus (musique, cinéma, téléchargement), E commerce et publicité en ligne, domotique et Téléassistance aux malades.

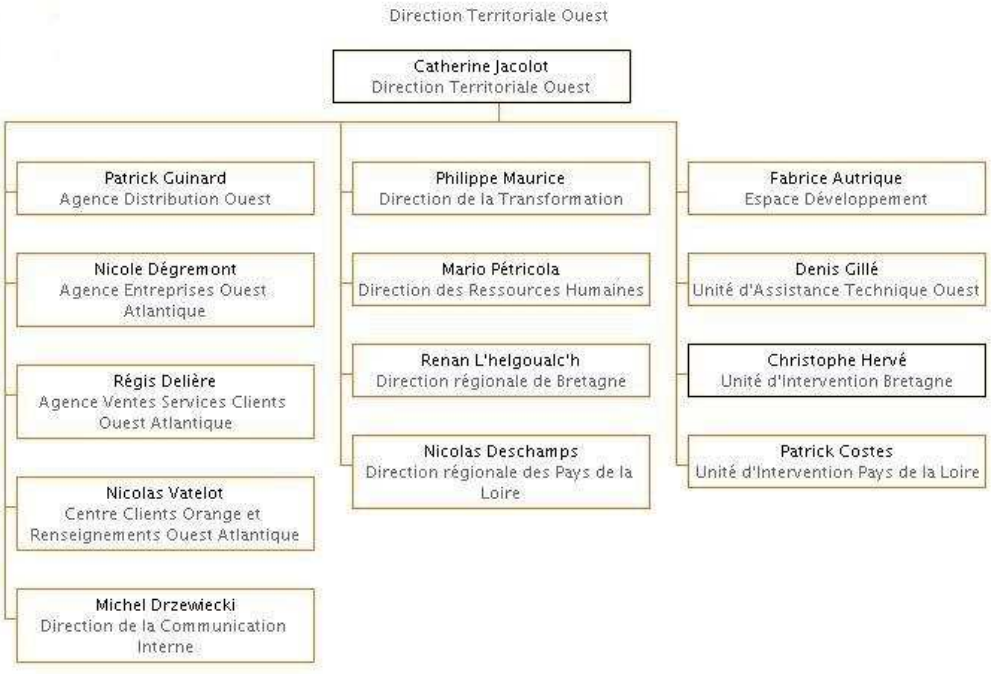
Le groupe compte 49 millions de clients en téléphonie fixe, 12 millions en Internet haut débit et 98 millions de clients en téléphonie et multimédia mobiles.

3.2) L'UIB (Unité d'Intervention Bretagne)

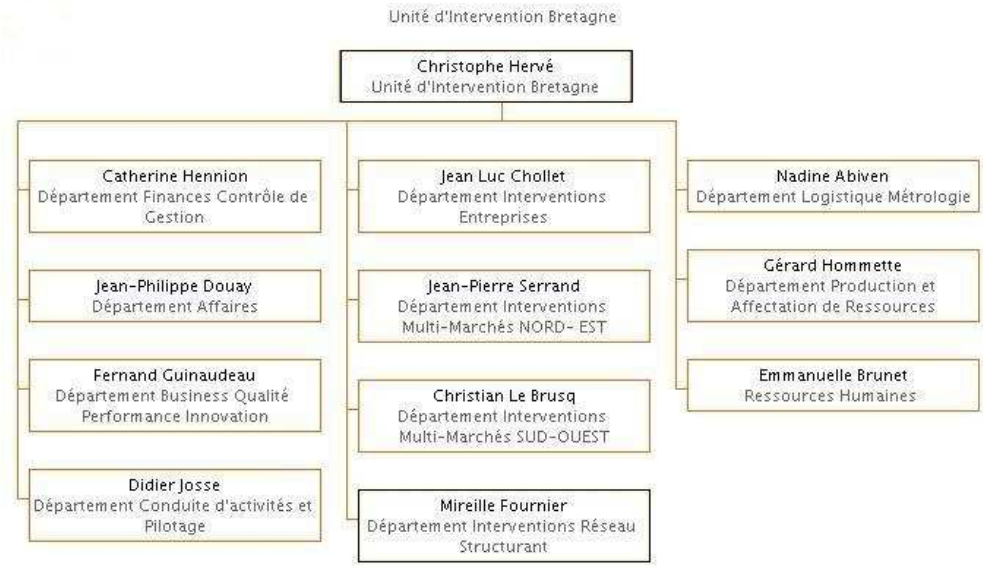
Durant mon stage, j'ai été intégré à l'UIB, service rattaché à la Direction Territoriale Ouest. Ce service de France Télécom comporte plusieurs groupes et sous-groupes.

.

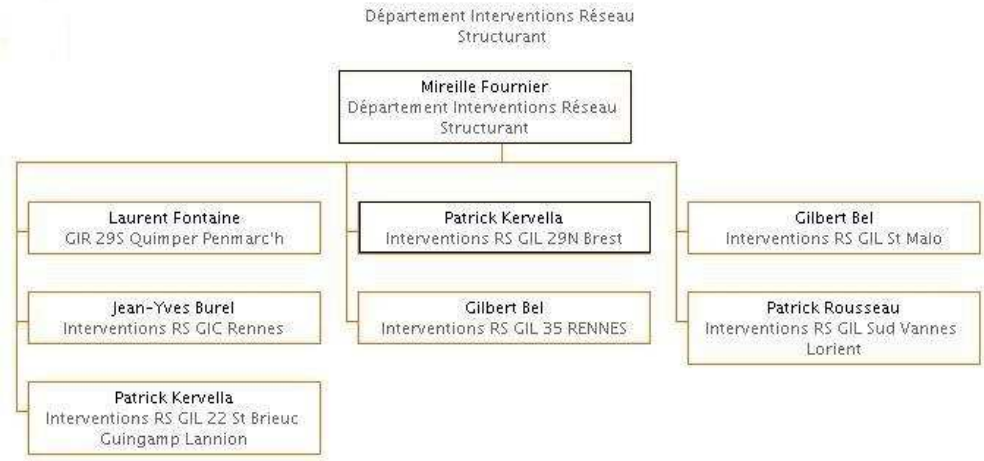
a) Organigramme de la Direction Territoriale Ouest :



b) Organigramme de l'UIB :



c) Organigramme Département Interventions Réseau Structurant :



d) Réseaux Structurants (RS), Groupe d'Intervention Local (GIL) de BREST :

Cette équipe composée de 16 personnes est chargée des installations, des mises en services et interventions de maintenances sur les équipements : de transmission, de commutation, d'accès xDSL et d'Energie rencontrés dans les centraux de France Télécom. Le Nord-Finistère constitue la zone d'intervention de ces techniciens.

Chacun possède son domaine de compétences mais ils doivent pouvoir assurer, à tour de rôle, une astreinte et donc être capable d'effectuer une intervention de maintenance de niveau 1 sur l'ensemble des équipements.

Membres du GIL de BREST :

Responsable, chef de groupe :	**Patrick KERVELLA**
Equipe Transmissions	Jean CALVARIN Thierry COUTRAS Philippe GIRARD Yvon JAOUEN Michel LESPAGNOL
Equipe Commutation	Christian KEROMNES Raymond QUELENNEC Jean-Luc SIZUN
Equipe Environnement Technique	Jacques DUHOUX Marcel CESAR Ernest LE MENN René TANGUY Maurice GOURLAOUEN Didier TUGLER Denis POULIQUEN

4) Les réseaux de France Télécom :

4.1) Le Réseau Téléphonique Commuté.

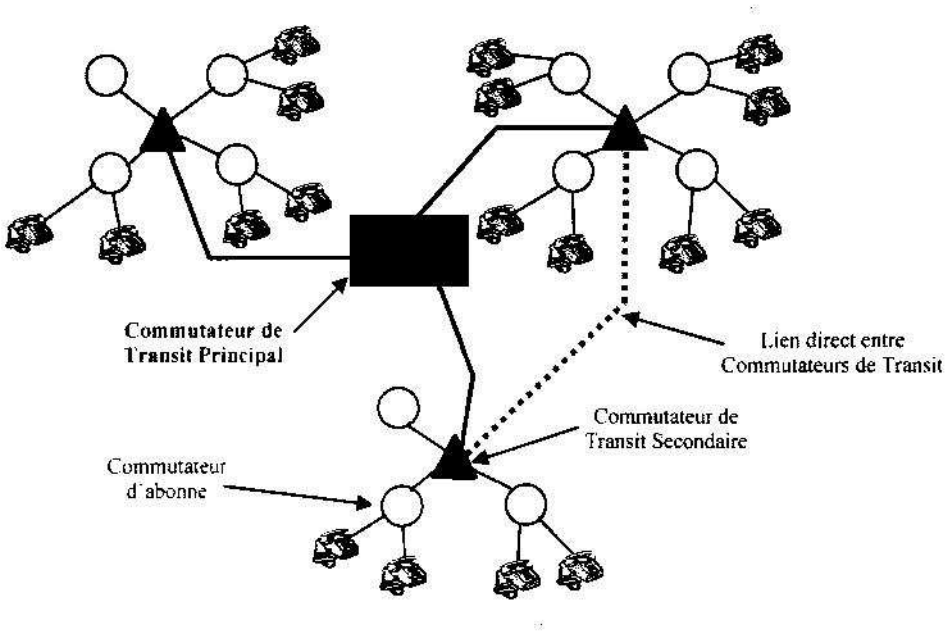
a) Description :

C'est le réseau historique de France Télécom. Il permet de relier les abonnées entre-eux. Il se compose des éléments suivants :

- Les *équipements terminaux* : en général, un téléphone.
- Les *lignes d'abonnés* : paires de cuivre reliant le téléphone de l'abonné à son central téléphonique local (de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres).
- Les *commutateurs* : équipements électroniques qui concentrent les lignes d'abonnés et aiguillent la communication vers le destinataire.
- Les *lignes de transmission* : câbles en fibres optiques, liaisons hertziennes ou satellites qui relient les commutateurs entre-eux (sur plusieurs centaines à plusieurs milliers de kilomètres).

Il existe une hiérarchie dans les commutateurs :

- Les commutateurs de transit principaux (CTP) : ils sont 5 sur le territoire, un par zone téléphonique (Paris, Nancy, Lyon, Bordeaux, Rouen).
- Les commutateurs de transit secondaires (CTS) : ils sont 70 en France.



Strucure du Réseau Téléphonique Commuté.

b) Les classes de commutateurs :

Les commutateurs sont hiérarchisés sur 4 niveaux. Il existe 2 catégories de commutateurs, les commutateurs d'abonnés (ils reçoivent et gèrent les lignes d'abonnés) et les commutateurs de transit (ils relient les commutateurs d'abonnés entre eux).

Les commutateurs de classe 1 :

Ce sont les CTP (Commutateurs de Transit Principaux), il en existe 5 en France.

Les commutateurs de classe 2 :

Il s'agit des 70 CTS (Commutateurs de Transit Secondaires).

Les commutateurs de classe 3 :

Aussi appelés CAA (Commutateurs à Autonomie d'Acheminement), on en compte environ 600 sur le territoire national.

Ils possèdent tous un cœur de chaîne (Unité de Commande plus Réseau de Connexion) et sont donc capables d'effectuer l'aiguillage des communications.

Sur le Finistère il existe seulement trois « classe 3 » :

- 1 Alcatel E10B3 installé à Quimper (repéré QU10)
- 1 Alcatel E10B3 installé à Brest-Centre (QU75)
- 1 Ericsson AXE10 installé à Brest-Est (QU74)

Les commutateurs de classe 4 :

Ce sont les CL (Commutateurs Locaux). En fait, il s'agit d'URAD (Unités de Raccordement d'Abonnés Distants) reliés au cœur de chaîne d'un classe3.

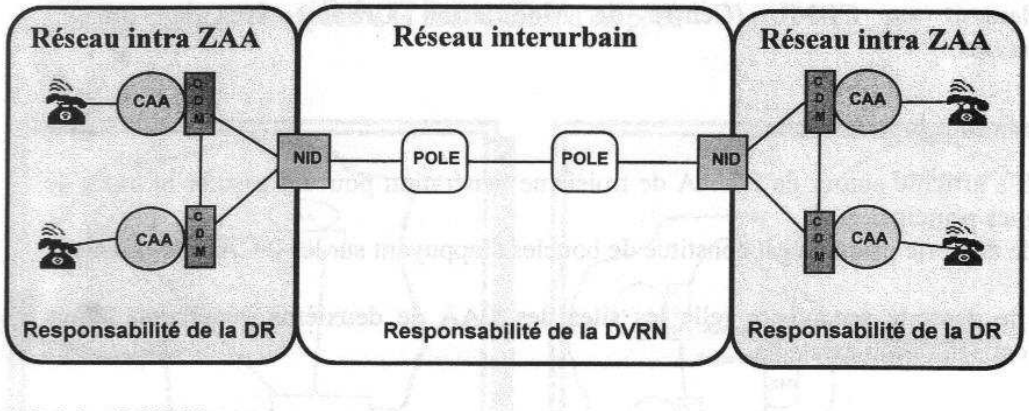
Les commutateurs de classe 4 ne sont pas capables d'aiguiller les communications, cela se fait uniquement dans un cœur de chaîne, donc dans un classe 3 au minimum. Ce ne sont que des concentrateurs de communications.

Exemple : Le commutateur de classe 4 de Lannilis est relié par un BPN (Bloc Primaire Numérique, une ou plusieurs voies MIC à 2Mbits/s) au classe 3 de Quimper. Si un abonné de Lannilis veut joindre un autre abonné de Lannilis, l'aiguillage se fera obligatoirement au niveau du Classe 3 de Quimper.

4.2) Le Réseau de Transmission.

Pour le transport des informations, le réseau téléphonique commuté s'appuie sur le réseau de transmission.

Celui-ci est donc composé de supports de transmission (fibres optiques, faisceaux hertziens, liaisons satellites) et, aux extrémités de ces supports, d'équipements de transmissions : modulateurs/démodulateurs, codeurs/décodeurs, multiplexeurs/démultiplexeurs.



Le schéma ci-dessus montre le réseau de transmission permettant de relier les CAA entre-eux.

Le **CDM (Centre de Modulation)** : Il regroupe l'ensemble des moyens de transmission associés à un CAA (répartiteurs, bâtis, équipements de transmission…)

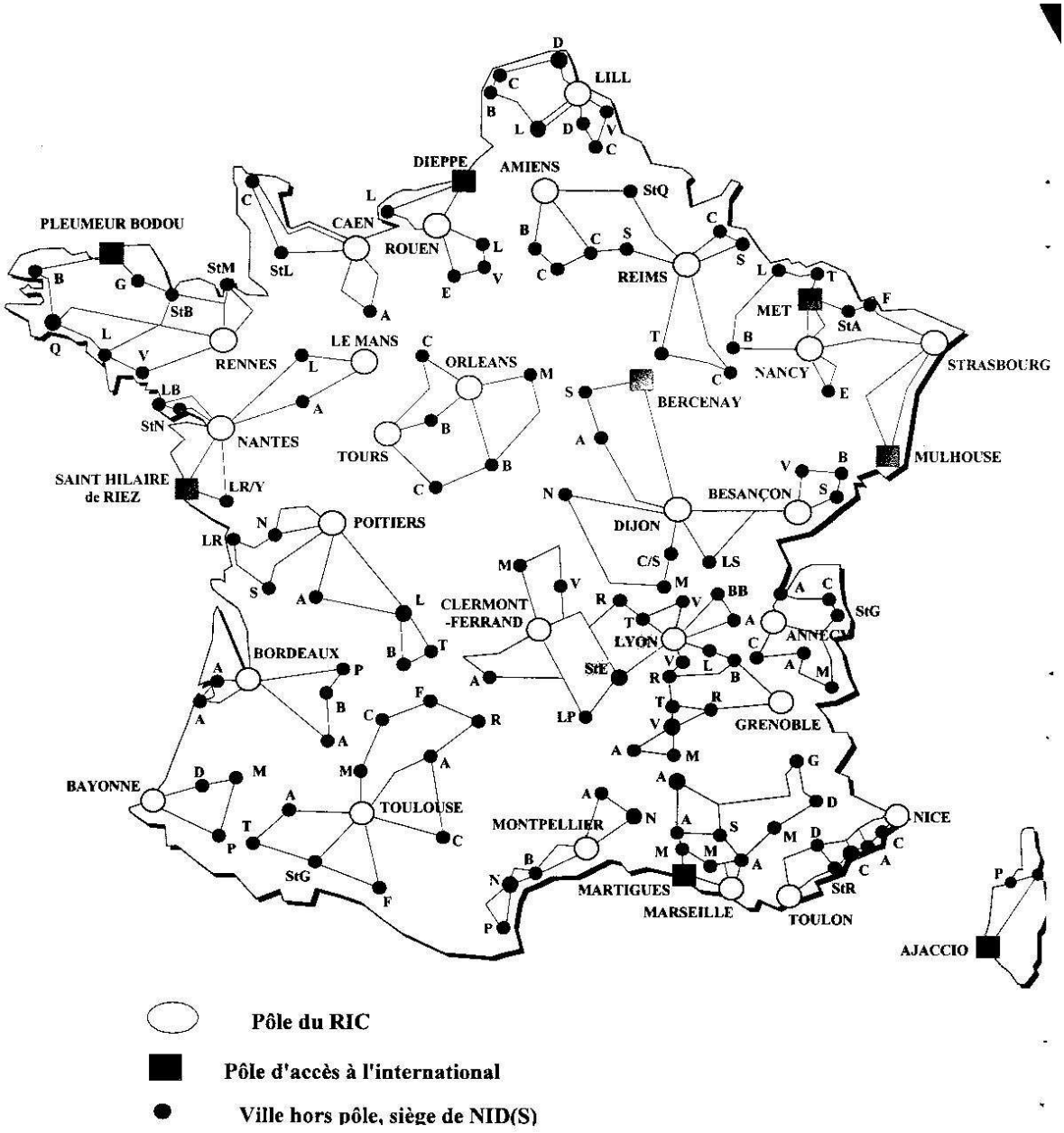
Le **NID (Nœud Interurbain de Désserte)** : Il contient les équipements d'extrémité de multiplexage et des systèmes de transmission. Les NID sont placés dans les locaux des commutateurs de classe 2 (CTS).

Le **POLE** : les pôles sont les points de convergence d'infrastructure du réseau d'interconnexion. Ils ont aussi pour mission la desserte des centres de transit.

Le réseau longue distance :

Le niveau national de transmission constitue donc un réseau longue distance. Son architecture est soit :

- maillée : STM16, correspondant à un débit ATM de 2,5 Gbit/s
- en boucle : anneau SDH (Synchronous Digital Hierarchy) pouvant être supporté par le WDM (liaison optique avec multiplexage en longueur d'onde)



4.3) Le réseau ATM.

a) Description :

La technologie ATM (Asynchronous Transfert Mode), normalisée par l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) en 1988 est un compromis entre le mode circuit (comme le réseau téléphonique commuté) et le mode paquet (comme l'Internet). Elle permet de répondre aux besoins des nouveaux services numériques (TV Haute Définition, Vidéo à la demande, Téléphonie sur IP, …).

Le mode de transfert ATM est indépendant du service, il est base sur l'utilisation d'une unité de transfert appelée CELLULE. La taille réduite de celle-ci lui permet d'adapter le transfert à :

- des débits continus ou sporadiques,
- des débits variables en cours de transfert,
- des débits divers (même très élevés),
- des applications temps réel.

b) Principe :

Pour se faire une idée du fonctionnement du protocole ATM, sans rentrer dans les détails, on peut imaginer un tapis roulant (le système de transmission) qui avance à un rythme régulier (synchrone) pour amener les données au destinataire.

A une extrémité de ce tapis, vont se présenter, de manière irrégulière (asynchrone), des données dans des colis (les cellules). Ces cellules sont adaptées pour contenir différents types de données : textes (messagerie, pages WEB), voix (téléphonie sur IP), vidéo (Télévision, Vidéo à la demande), …

Lorsque la quantité de colis arrivant ne dépasse pas les possibilités de transport du tapis, tout se passe bien. Par contre, à certains moments, il peut se présenter plus de colis que le système ne peut en écouler, la priorité sera alors donnée au colis dont l'étiquette indique l'urgence du contenu (exemple : données issues d'échantillonnage de la voix d'une conversation téléphonique).

c) Le réseau ATM de France Télécom :

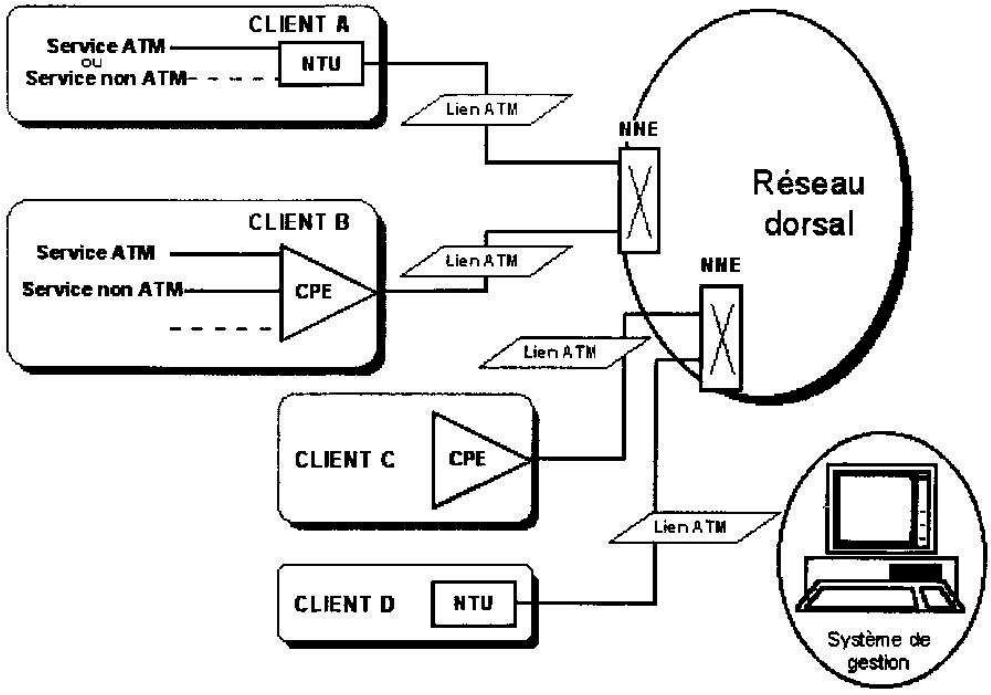
L'ATM n'étant qu'un protocole de transport, pour mettre en place ce réseau, France Télécom s'est appuyée sur son infrastructure de transmission existante pour relier les équipements ATM entre-eux.

Le réseau ATM utilise donc les supports multiplexés PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy, de 2 à 34 Mbits/s), SDH (Synchronous Digital Hierarchy, de 155 Mbits/s à 2,5 Gbits/s) ainsi que l'ADSL (Assymetric Digital Suscriber Line).

Le réseau ATM se décompose donc en 3 partie :

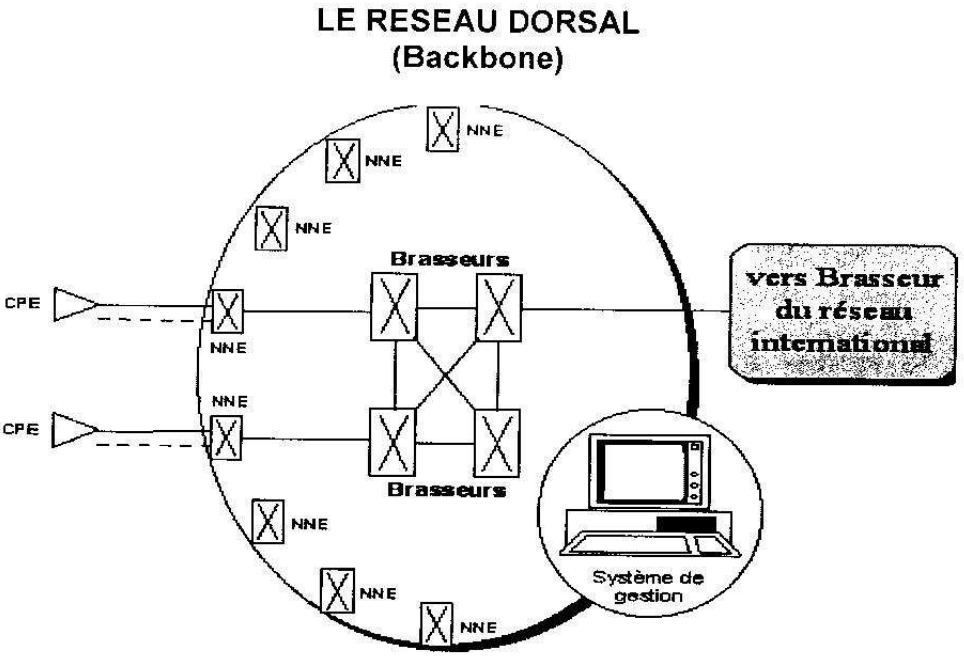
- un réseau d'accès ou de raccordement des clients,
- un réseau dorsal (Backbone) assurant le maillage sur le plan national,
- un réseau international permettant l'interconnexion avec les autres pays.

LE RESEAU D'ACCES



NNE : Network Node Equipment.
CPE : Customer Premise Equipment.
NTU : Network Termination Unit.
Lien ATM : raccordement au réseau dorsal par des liens à 2, 34 ou 155 Mbits/s.

Le rôle du réseau dorsal est de fournir des services de base ATM aux branches de France Télécom (ex : Branche Entreprises) ou à d'autres opérateurs. Cela permet de proposer, par exemple, un service d'interconnexion de réseaux locaux, aux entreprises.



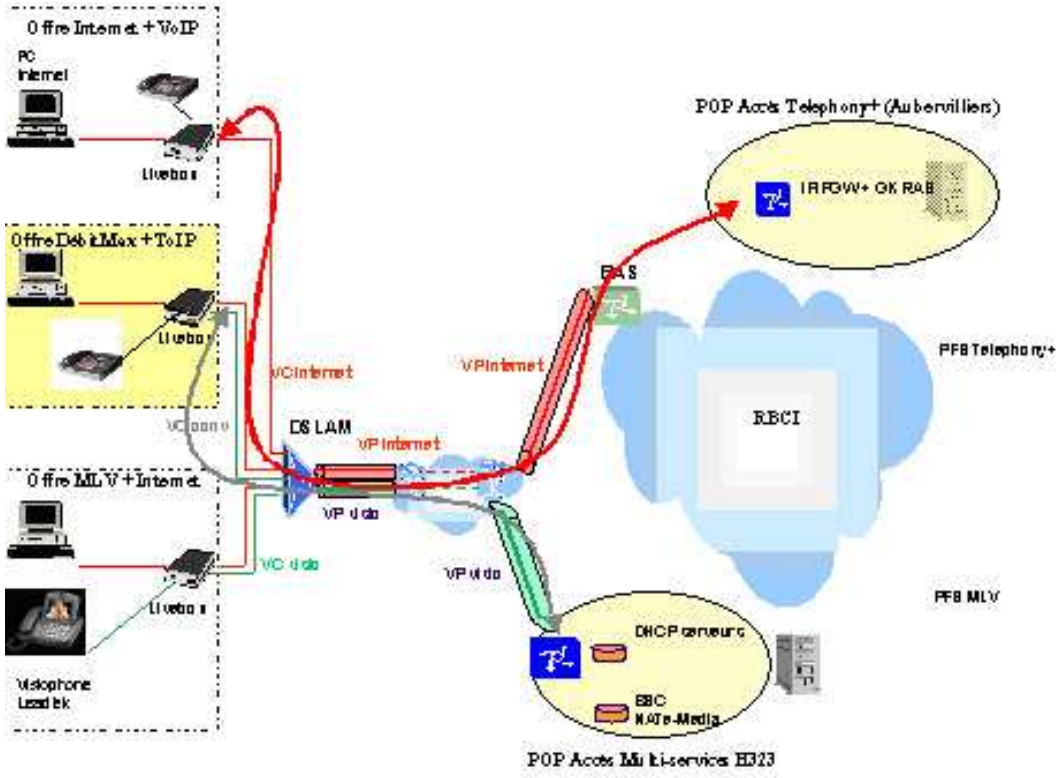
4.4) Architecture de l'accès ToIP :

Description

Comme le schéma suivant le montre, le service VoIP s'appuie sur l'architecture du canal virtuel (VP et VC) de l'Internet. Afin d'améliorer la qualité de service, il a été décidé de mettre en œuvre un canal virtuel conversationnel dédié et de mutualiser l'architecture de VP avec celui du service Ma Ligne Vidéo (MLV).

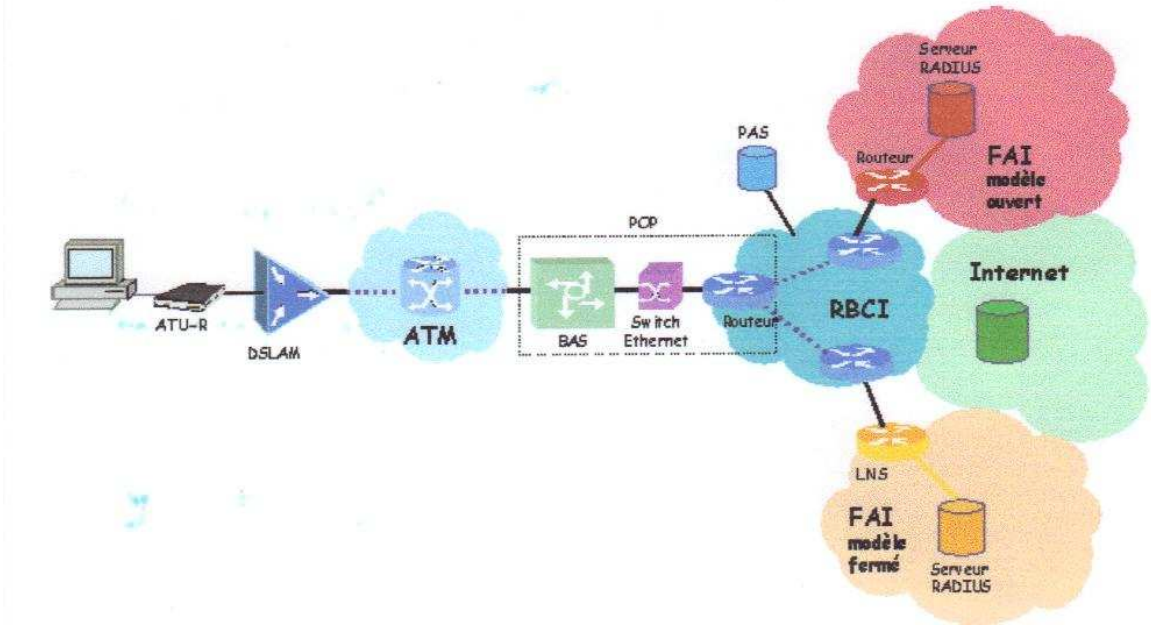
Le canal virtuel ToIP (8/51) aura un canal de trafic de type CBR (Constant Bit Rate), d'un débit de 160 kbits/s dans les 2 sens, ce qui lui permettra d'écouler deux communications ToIP simultanées.

En sortie du DSLAM, un VLAN spécifique (ID 2500-2599) sera réservé aux services de Téléphonie sur IP (ToIP)



4.5) Structure de l'accès à Internet :

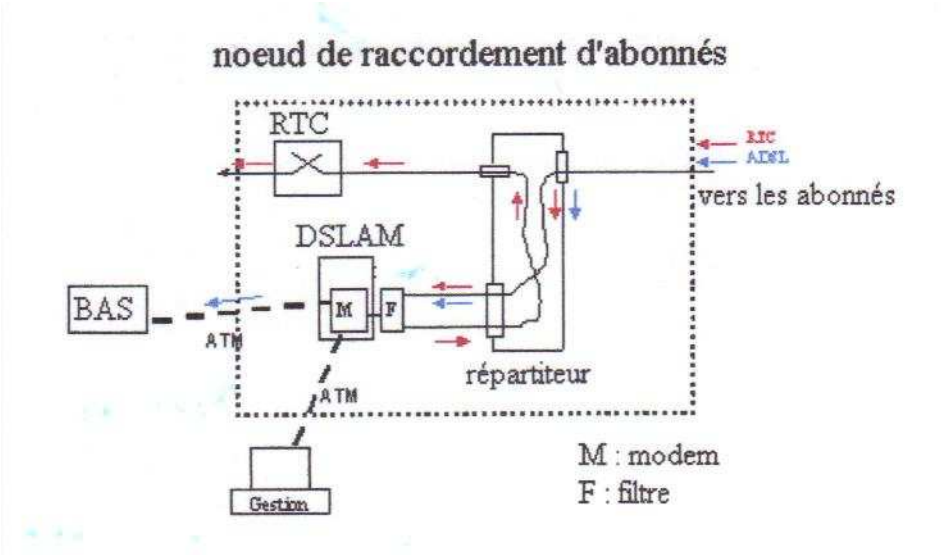
a) Schéma de présentation :



Le Modem ADSL : aussi appelé ATU-R (ADSL Transceiver Unit – Remote office end), il adapte les données du PC à la bande passante du support utilisé (la boucle locale en cuivre), c'est à dire de 20 kHz à 1,1 MHz. Ainsi, il n'utilise pas la bande de 300 à 3400 Hz occupée par le RTC (Réseau Téléphonique Commuté).

Le DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) : C'est un concentrateur d'accès permettant de multiplexer les données de plusieurs utilisateurs sur le réseau ATM. Chaque utilisateur dispose alors de son propre circuit virtuel.

Le DSLAM a aussi un rôle de d'aiguillage entre les données destinées au réseau ATM et la voix a à diriger vers le RTC.



Le BAS (Broadband Access Server) : C'est l'équipement réseau qui fait l'interface entre le réseau de collecte ATM et le RBCI (Réseau Backbone et Collecte IP).

Le BAS permet, entre-autres, l'authentification et termine ainsi les circuits virtuels des abonnés. Chaque client y est traité individuellement.

Le BAS transforme le trafic ATM en trafic IP/Ethernet et aiguille les données de l'utilisateur vers le bon VLAN (Virtual LAN).

Le PAS (Plate-forme d'Accès aux Services) : Il héberge un service PROXY RADIUS et reçoit les demandes d'authentifications envoyées par les BAS. Il communique avec les serveurs RADIUS des FAI pour répondre à ces requêtes.

Serveur RADIUS (Remote Authentication Dial In User Service) : RADIUS est en fait un protocole client-serveur permettant de centraliser des données d'authentification. Le serveur RADIUS contient une base de données avec les noms de login et les mots de passe de connexion Internet des clients du FAI. Le BAS est le client du serveur RADIUS.

b) Déroulement d'une connexion à l'Internet :

1) Demande de connexion PPPoE émise par le PC du client au BAS (Circuit Virtuel Permanent via ATM).
2) Le BAS effectue une demande d'authentification du client auprès du PAS.
3) Si le PAS ne connaît pas l'utilisateur, il fait suivre la requête au serveur RADIUS du FAI.
4) Authentification (ou pas !) de l'utilisateur par le serveur RADIUS qui communique alors au PAS une adresse IP publique pour le client.
5) Le PAS transmet ces informations au BAS qui établit la sessions PPPoE avec le PC du client.
6) Le PC client est alors connecté à l'Internet (Adresse IP publique).

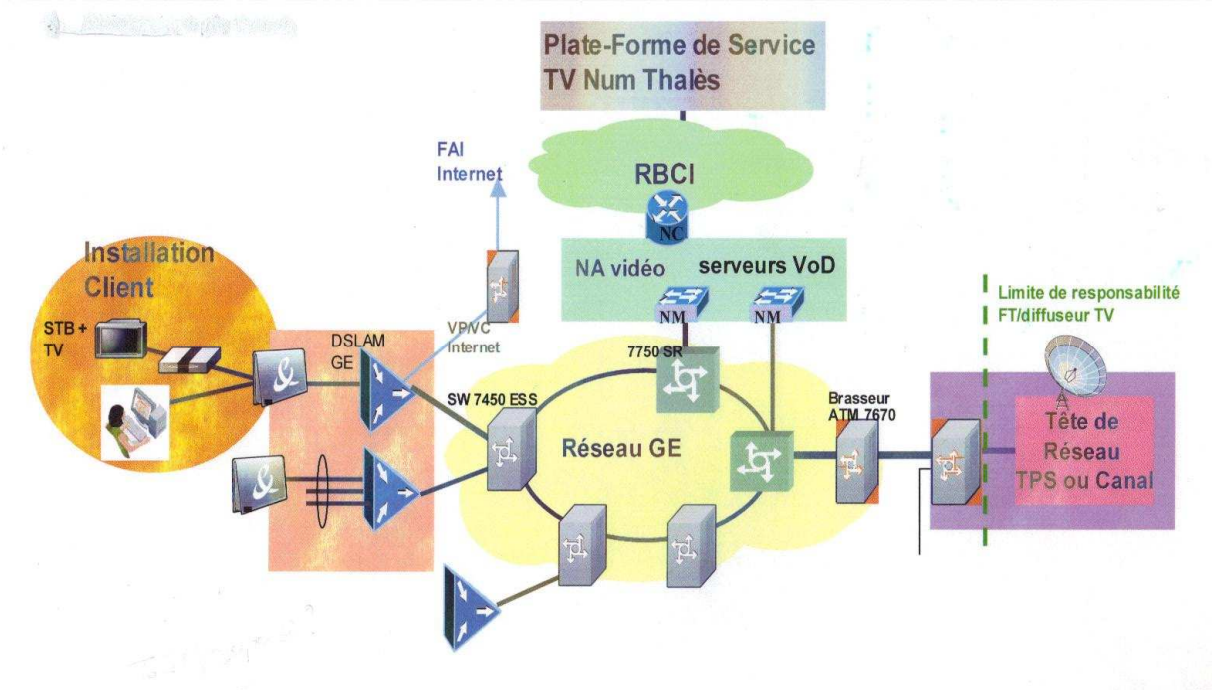
Remarque : Actuellement, la session PPPoE est très souvent établie par la « Box » du FAI, dans laquelle sont enregistrés le login et le mot de passe.

4.6) Architecture du réseau TV Numérique :

Description :

L'accès aux canaux de télévision se fait au travers de VLAN (réseaux locaux virtuels) sur le réseau GE (Gigabit Ethernet).

Les VLAN sont constitués sur les DSLAM GE, l'affectation du VLAN TVNUM (ID 2100-2199) s'y faisant à partir du VP/VC **8/38** défini sur les LiveBox : MLTV (VOD, TVNum, Zapping)



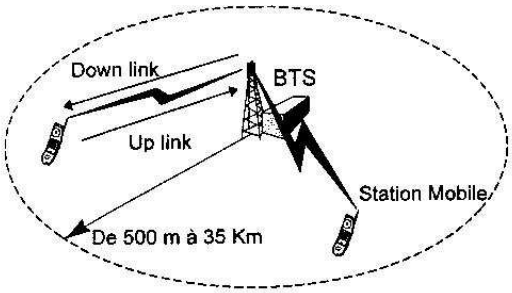
4.7) Le réseau GSM

a) Description

Le GSM (Global System for Mobile communication) s'appuie sur un ensemble de recommandations en vue de la normalisation s'un système cellulaire européen de radiocommunications avec les mobiles (terminaux téléphoniques ou autres).

b) Principes de fonctionnement :

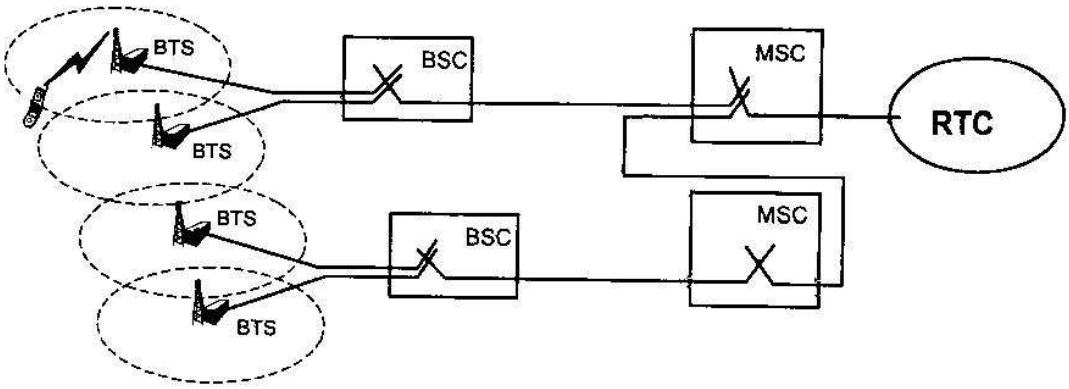
La cellule constitue un espace libre dans lequel le « mobile » peut recevoir ou émettre une communication radio sans interruption.



Cellule du réseau GSM

La **cellule**, d'un rayon de 500 m à 35 km, s'appuie sur une station de base (**BTS** : Base Tranceiver Station) située au centre de celle-ci. La **BTS** assure le lien radio-électrique avec les mobiles présents dans la zone de couverture de ses antennes.

La **BTS** assure également l'interface entre le réseau terrestre et les mobiles. La liaison entre la **BTS** et le réseau fixe est assurée par un ou des liens à 2Mbits/s.



Le contrôleur de stations de base (**BSC** : Base Station Controller) assure le lien entre les BTS qu'il gère et le commutateur du réseau GSM auquel il est relié. Une BSC peut gérer 10 BTS différentes.

Le centre de commutation du service mobile (**MSC** : Mobile Switching Center) assure l'inter fonctionnement avec le réseau téléphonique commuté. C'est un commutateur temporel connecté aux BSC par des liaisons à 2Mbits/s.

En 1999, le réseau GSM de France Télécom compte :

- 7000 BTS,
- 700 BSC,
- 50 MSC.

c) Evolution :

Depuis le réseau Radiocom 2000, faisant partie de la 1G (1ère Génération de mobiles), mis en service au début des années 80 et d'un fonctionnement complètement analogique en mode circuit, plusieurs (ré ?) évolutions ont vu le jour.

En 1987 la CEPT (Conférence Européenne des Postes et Télécommunications) lance le système GSM : Global System for Mobile. Dans cette 2ème génération (2G), utilisant une bande de fréquences autour des 900 MHz, le transport est numérique et est optimisé pour la parole.

En 1990, un complément permettant l'utilisation d'une 2ème bande autour de 1800 MHz voit le jour. Les transferts de données à 9600 bits/s sont également possibles sur le réseau GSM grâce au protocole WAP (Wireless Application Protocol), ce qui permettra donc l'accès à l'Internet !

Cet accès se révélant limité, notamment par le débit, le service GPRS (General Packet Radio Service) fût mis au point. Il s'agit d'une véritable adaptation des réseaux cellulaires aux transferts de données : commutations de paquets (qui prend le relais de la commutation de circuits) et débit descendant jusqu'à 115 kbits/s (40 kbits/s de moyenne en pratique !)

Mais, à l'échelle mondiale, les systèmes 2G sont incompatibles et n'offrent pas des débits suffisants pour une navigation confortable sur le WEB. L'ETSI (European Telecommunications Standards Institute) propose alors une nouvelle solution dénommée UMTS : Universal Mobile Telecommunications System .

Adoptée en 1998 au niveau mondial, la technologie UMTS devient la 3ème génération (3G) de téléphonie mobile. Le débit maximal en réception (384 kbits/s) permet la véritable utilisation de nouveaux services : accès au WEB, visiophonie, messages avec vidéo, télévision, …

La technologie EDGE (Enhanced Data for GSM Evolution), également dédiée aux transferts de données en mode paquets, permet d'utiliser les équipements du réseau GSM existant (en attendant le déploiement coûteux de l'UMTS !). Son débit descendant maximal est aussi de 384 kbits/s.

5) Rôle du Technicien de l'UIB

5.1) Déroulement des interventions :

a) La GPC : Gestion du plan de charge.

Chaque technicien est équipé d'un PC Portable et d'un téléphone mobile. Il se connecte sur l'Intranet de France Télécom (depuis le réseau local dans les locaux de France Télécom, de son domicile par l'Internet ou en 3G) et lance l'application de GPC : Gestion du Plan de Charge.

De là, il récupère les demandes d'interventions qui lui ont été affectées par le Conducteur d'Activité situé au PEU (Point d'Entrée Unique) à Rennes.

Voir détails en Annexe1

b) Déroulement de l'intervention :

- **Exemple d'intervention n°1 : Classe 4 de Lannilis**

  Le technicien a précisé sur l'application de GPC la prise en compte de l'intervention et après analyse de l'origine du défaut (champ BLOCNOTE), il définit son plan d'action.

  1) Il doit passer au magasin car le défaut semble provenir d'une carte électronique (Carte TAN3G : carte RNIS 8 accès de base T0) sur le concentrateur de Lannilis.
  2) Il se rendra sur place pour effectuer l'intervention de maintenance curative.
  3) Si l'échange de carte s'avère nécessaire, il déposera la carte en défaut au magasin à l'issue de son intervention (elle sera expédiée au centre de maintenance pour une éventuelle réparation chez le fabriquant).
  4) Il clôturera ensuite son intervention sur l'application de GPC.

  Détails sur l'intervention :

  Le champ « Blocnote » de la demande d'intervention permet au technicien d'affiner son diagnostic

```
=BLOCNOTE=
SGTQS=QU10\; AFUR=027\; CL4=LANNILIS-B04-A002-R024\;
  Type=CSND1G\; Carte=TAN3G\; Pos=NCN=4-UT=03,RN=R024\;
  Diag=U6P499\; N=7\; ND=\; NE=\;
```

SGTQS = QU10	Permet de connaître le commutateur classe 3 de rattachement : Quimper
AFUR = 027	N° de l'unité de raccordement (CSN : Concentrateur Spatial Numérique de Lannilis)
CL4=LANNILIS-B04-A002-R024	Commutateur Classe4 de Lannilis, Baie 04, Alvéole 2, Rainure 24.
Type=CSND1G	Modèle de commutateur : CSND 1ère Génération
Carte=TAN3G	Modèle de la carte en défaut.
UT=03	Unité Terminale 03 : Raccordement d'abonnés
Diag=U6P499	Code de Diagnostic émis par le système

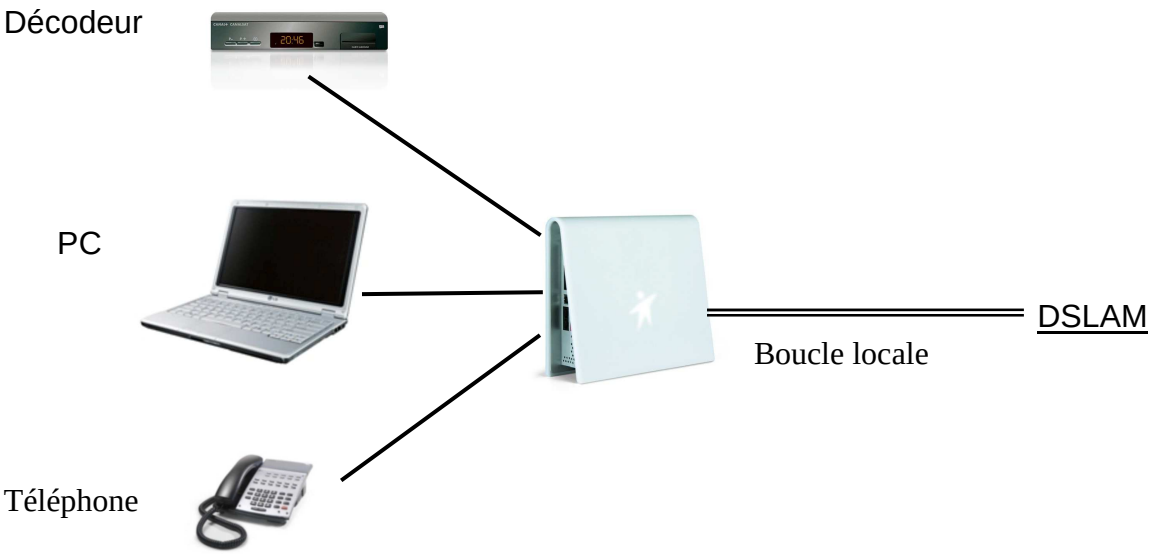
- L'intervention a débuté par le repérage et l'identification de l'élément en défaut.
- La carte a été changée (à chaud)
- Un test (LOCAVAR lancé sur le PC du technicien) sur le système (Classe 3 de Quimper) a permis de vérifier la disparition du défaut.

- **Exemple d'intervention n°2 : Classe 4 de Gouesnou** (voir Annexe 1)

Il s'agit, dans ce cas, d'effectuer les tests de mise en service suite au déploiement (activité de production) d'un DSLAM TV Numérique (modèle Alcatel ISAM 7302).

Schéma de l'installation de test dans le central de Gouesnou.

Le branchement s'est fait au niveau du répartiteur horizontal, à l'arrivée sur le filtre intégré au DSLAM (voir paragraphe 4.5). Le technicien met en œuvre le matériel normalement installé chez le client et connecté au DSLAM par la boucle locale.



1) Test de la ToIP :

La LiveBox du Technicien est configurée avec un identifiant et un mot de passe valides pour la connexion Internet. La session PPPoE est donc montée dès le branchement de la passerelle à la ligne téléphonique (voyant @ allumé).

- A partir du téléphone branché à la LiveBox (le voyant ☎ est allumé), le technicien établit une liaison téléphonique avec son propre portable.

- Avec le PC, il se connecte alors au serveur WEB intégré à la Box (http://192.168.1.1) et déconnecte logiciellement la passerelle (voyant @éteint).

- Si la liaison téléphonique est maintenue, cela indique une liaison ToIP (Telephony over IP) utilisant le **VP/VC : 8/51** spécifique et pas le **VP/VC : 8/35** utilisé pour la navigation WEB.

2) Test de l'accès Internet :

A l'aide du navigateur installé sur son PC, le technicien se connecte sur le Web et effectue différents essais dont il consigne les résultats dans un classeur Excel.

Parmi ceux-ci, on trouve :

- Test de la bande passante ADSL (en fait le débit en bits/s) sur http://mire.ipads.net/
- Vérification du maintien de la connexion (en l'absence d'action sur le navigateur)
- Temps d'affichage de pages tests
- Envois d'E-mail avec pièce jointe d'environ 500 Ko
- Etc,…

Voir Annexe 2.

3) Test de l'accès au bouquet Télévision Orange

Sur le VLAN TVNum (voir schéma paragraphe 4.6), chaque chaîne possède une adresse IP de multicast (permettant l'envoi des mêmes données, les flux vidéo, à plusieurs destinataires en même temps, à ne pas confondre avec le broadcast IP).

Grâce au protocol IGMP (Internet Group Management Protocol), une machine (une LiveBox dans notre cas) peut rejoindre un groupe de multicast et ainsi recevoir le flux UDP/IP d'un serveur diffusant les images d'une chaîne de télévision.

France Télécom R&D a donc développé un utilitaire (Scanbouquet) permettant :
- de tester l'accessibilité des chaînes (par leur adresse IP) à partir du PC portable du technicien
- de visualiser le contenu diffusé en temps réel par le player VLC.

4) Test de la Vidéo à la Demande (VOD)

Ce service sera testé par le technicien en utilisant le décodeur relié à la LiveBox. Un téléviseur sera directement branché sur le décodeur ou s'il n'en dispose pas, le technicien utilisera son PC muni d'un boîtier d'acquisition Vidéo.

c) Clôture de l'intervention :

A la fin de la journée ou le lendemain matin, le technicien se connecte de nouveau sur l'Intranet de France Télécom et effectue le compte-rendu des interventions qu'il a effectuées. Cela permettra au conducteur d'activité d'effectuer la clôture des interventions ou de les re-affecter si besoin.

5.2) Les zones d'Intervention du Technicien :

Les technicien du GIL sont donc chargés de l'installation, la mise en service et la maintenance d'équipements pour :

- La Commutation,
- Les Transmissions,
- L'énergie :
- Les équipements xDSL
- Les mobiles :

Les équipements sont tous situés dans les centraux de classe 3 (Brest Centre, Brest Est et Quimper) ou de classe 4 (très nombreux dans chaque département). Il ne faut pas oublier les équipements de téléphonie mobile situés dans les BTS (dans ce cas il faut distinguer les BTS« Indoor » : un petit bâtiment de quelques mêtres carrés abrite les équipements électroniques et énergie et les BTS « Outdoor » : il s'agit d'une grosse armoire étanche dans laquelle le technicien ne peut pas s'abriter !)

Exemple de zone d'intervention:

le central de classe 4 de Gouesnou.

Situé au centre de Gouesnou, il a l'aspect d'une petite maison dont un aperçu est donné par la photo ci-dessous :

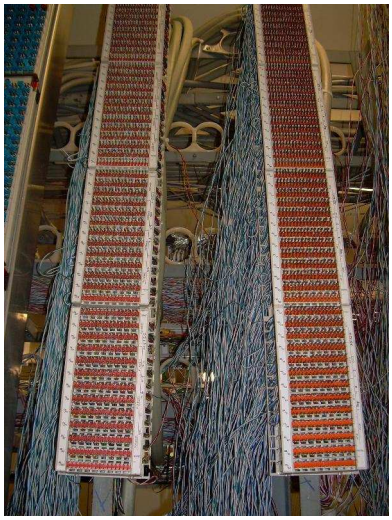
Le Central Téléphonique Classe 4 de Gouesnou

Les centraux de classe 4 respectent tous la même organisation interne. Après avoir franchi la porte sécurisée (lecteur de badge magnétique pour déverrouiller l'accès), on trouve d'un côté le répartiteur de câblage et de l'autre les équipements de commutation.

Voir l'Annexe 3 : Schéma du Classe 4 de Gouenou.

Les câbles de transport (qui constituent la boucle locale en paires torsadées) sont connectés sur les modules du répartiteur vertical. Cela donne accès aux paires téléphoniques des abonnés.

L'arrivée souterraine des câbles de transport

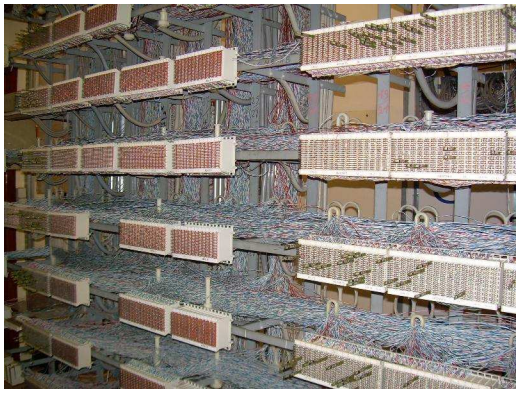


Les paires du répartiteur vertical

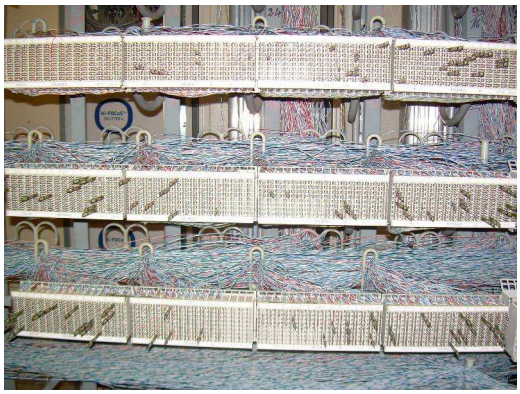
Les modules du répartiteur vertical

En simplifiant, on peut considérer que les ressources fournies par les autocommutateurs (lignes téléphoniques du RTC) ou les ports de DSLAM sont câblées sur le répartiteur horizontal.

Des jarretières (paires torsadées de cuivre) réalisent le brassage en raccordant les paires des abonnés à des ressources (accès RTC et accès DSLAM pour l'ADSL). C'est à ce niveau que l'on peut effectuer un dégroupage partiel (accès téléphonique par une ligne France Télécom) ou un dégroupage total (plus d'accès à une ligne de France Télécom).



Le répartiteur horizontal



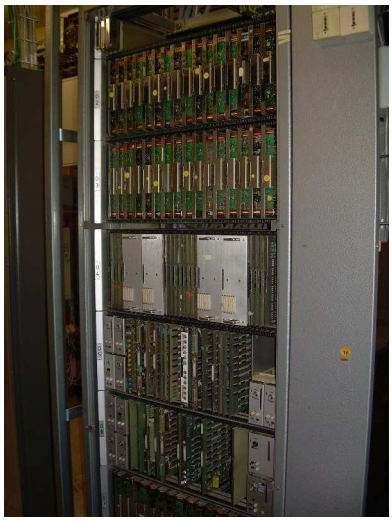
Les jarretières

Les ressources sont donc fournies par :

- Les autocommutateurs pour les lignes téléphoniques du RTC : à Gouesnou il y a un CSN (Concentrateur Spatial Numérique) permettant de relier des postes analogiques et numériques et un CSE (Concentrateur Spatial Electronique) pouvant accueillir des postes analogiques seulement.
- Les DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) qui fournissent un accès xDSL à plusieurs abonnées au réseau ATM ou GigabitEthernet du FAI (Fournisseur d'Accès à Internet). Il y a plusieurs DSLAM (ASAM et ISAM Alcatel, DSLAM ECI) sur le site de Gouesnou.

ISAM TV Num Alcatel

DSLAM ECI



Concentrateur Spatial Electronique (CSE)

Concentrateur Spatial Numérique (CSN)

Comme nous l'avons vu au paragraphe 4.2, les équipements de commutations sont reliés entre eux (parfois sur de grandes distances) par des matériels et des lignes de transmissions.

Equipements de transmissions

L’environnement technique, sur lequel le technicien du GIL est amené aussi à intervenir, est aussi constitué par :

- Les robots de tests de la commutation,
- Les alimentations 48V et les groupes électrogènes,
- Les centrales d’alarmes (ECU : Equipement de Collecte Universel).

Robot de tests commutation

Alimentation 48V

Groupe électrogène

Centrale d’alarmes (ECU)

5.3) Les outils de tests et de diagnostic :

En plus des applications de commutation qui permettent de prendre la main sur les autocommutateurs de classe 3 (et ainsi d'affiner les diagnostics pouvant résoudre les problèmes sur les classes 3 et classes 4), les techniciens du GIL disposent d'un certain nombre d'outils de tests complémentaires :

- **TALIMS** :

  Lancé sur l'Intranet de France Télécom, cet utilitaire permet (en entrant le code SGTQS) d'avoir une vue du châssis d'un DSLAM, des cartes physiquement installées, … Cela permet par exemple au technicien de connaître les possibilités d'installation de cartes supplémentaires sur un DSLAM distant.

- **ORCHESTRA** :

  Il s'agit d'un système de tests et de diagnostics de liaisons ADSL lancés à partir du DSLAM. Il permet de diagnostiquer un problème physique sur la boucle locale (atténuation hors nomes par exemple), un problème de modem (côté client ou côté DSLAM), …

  Il fournit une liste importante des résultats des tests effectués et propose une interprétation de ces résultats. Il s'agit donc d'un outil efficace pour le technicien.

Voir Annexe 4

- **ZACHARIE** :

  Les robots installés dans les centraux permettent d'effectués un certain nombre de tests côté commutation. Cela permet par exemple d'obtenir la longueur d'une ligne d'abonné, d'identifier le sous répartiteur utilisé, le repérage d'une tête de câble, etc…

- Testeur **SUNRISE Telecom "DSL Test Tool Kit"** :

  Il s'agit d'un équipement portatif (de la taille d'un gros multimètre) destiné à tester, côté client, la synchronisation avec le modem du DSLAM et l'établissement de la session PPPoE. Il permet aussi, en rentrant une adresse IP, d'effectuer des tests de PING sur une machine de l'Internet (www.google.fr par exemple).

  Il permet donc de vérifier, sans PC, la liaison ADSL d'un client jusqu'au niveau 3 du modèle OSI.

6) Le Département d'Intervention Entreprises de l'UIB.

Lors de mon stage, j'ai eu l'opportunité de suivre l'intervention d'un technicien de l'UIB, intégré au groupe « **LL, TDSL Nord Bretagne** » dirigé par M. François Bégoc.

Ce groupe est composé de 6 personnes à Brest et 4 à Morlaix. A la différence des membres du GIL, qui interviennent uniquement dans les locaux et sur des matériels France Télécom, les techniciens de ce groupe sont amenés à intervenir dans les locaux des entreprises clientes de France Télécom.

Le rôle de ce département est de fournir un service réseau aux entreprises comprenant la préparation, l'installation, la mise en service et la maintenance de liaisons d'interconnexions de réseaux ou de connexion du LAN de l'entreprise à l'Internet.

Le technicien que j'ai accompagné était chargé de l'installation d'un routeur SDSL dans les locaux de la société SOFRESID au Relecq-Kerhuon. Cette intervention est en fait un travail de sous-traitance pour le compte de TRANSPAC, filiale de France Télécom.

Les différentes étapes de l'intervention :

1) Au central Classe 4 du Relecq-Kerhuon, repérage (à l'aide de la fiche d'intervention) de la tête de câble du client puis de la paire libre à utiliser au niveau du répartiteur vertical.

   Remarque : je n'ai pas posé la question au technicien mais je suppose qu'auparavant, il s'est connecté sur le logiciel de GPC pour prendre en compte la demande d'intervention.

2) Toujours à l'aide de la fiche d'intervention, pose d'une jarretière entre la paire « client » et un accès SDSL sur une paire du répartiteur horizontal. Le technicien considère, à ce moment là, que la ressource est « brassée » jusque chez le client.

3) Sur le répartiteur chez le client, repérage de la tête, de l'amorce et de la paire concernée. Le technicien pose ensuite une prise RJ45 en saillie (collée au mur) et relie la paire 1 de cette RJ45 à la paire repérée sur le répartiteur.

4) Le technicien déballe ensuite le routeur (ici un **CISCO 1841** préalablement configuré) et le pose à proximité de la RJ45 (dans le local technique). Il relie ensuite le routeur au secteur et, à l'aide d'un cordon, relie le premier port de la carte HWIC 4 SHDSL du routeur à la prise murale RJ45.

5) Il démarre ensuite le routeur et vérifie (après 3 à 4 minutes) que la synchronisation de la ligne L0 monte (face avant du routeur). Cela valide la liaison physique entre le routeur et le port du DSLAM dans la classe 4 du Relecq-Kerhuon.

6) Le technicien appelle ensuite le conducteur d'activité au centre de production et lui communique le Numéro de Prestation LL indiqué sur la fiche d'intervention. Celui-ci indique au technicien qu'il « voit » le routeur et peut « prendre la main » sur celui-ci.

Remarque : il arrive quelquefois que le technicien soit dans l'obligation de se connecter en local sur le routeur (en utilisant le port console) et de lancer un utilitaire de configuration du routeur.

7) Le technicien repère la prise RJ45 et le routeur avec une étiquette autocollante comportant le Numéro de Prestation LL.

8) Le technicien complète alors la fiche d'intervention et la fait signer par le client. Il lui donne aussi des indications sur la suite de la procédure de mise en service de sa liaison.

9) De retour au bureau, le technicien se connecte sur le logiciel de GPC pour effectuer la clôture de son intervention.

7) **Bilan :**

La première impression, après ces deux semaines de stage, est celle laissée par la **taille des réseaux** installés et maintenus par France Télécom : une architecture complexe, beaucoup de matériels, de locaux, de procédures, …

Difficile, en deux semaines, d'avoir une vue globale des systèmes de communications mis en oeuvre et je pense que les techniciens eux-mêmes doivent avoir des difficultés pour appréhender le fonctionnement des réseaux sur lesquels ils interviennent.

Ceux-ci, comme je l'ai décrit dans le rapport, ont à leur disposition de nombreux outils de test qui leurs permettent de diagnostiquer un grand nombre de problèmes mais, l'organisation fait qu'ils n'ont pas toujours la possibilité de « prendre la main » sur les systèmes…

Ils interviennent donc en collaboration avec les techniciens de niveau 2 ou 3 (qui administrent à distance les systèmes) et cela se passe plutôt bien. Le contact est bon et efficace dans la plupart des cas. Les techniciens de niveau 1 passent ainsi beaucoup de temps au téléphone avec les conducteurs d'activités.

Les techniciens passent également beaucoup de temps sur la route, les équipements étant répartis sur tout le territoire. Il est donc important de se repérer pour trouver un central téléphonique au coeur des monts d'Arrée en pleine nuit mais aussi de se repérer à l'intérieur du central ! Heureusement ceux-ci sont tous construits de la même manière et un repérage standard des équipements a été mis en place (travée, baie, alvéole, ...)

La deuxième impression est l'**organisation** : le système de gestion du plan de charge (GPC) impose une rigueur dans la préparation, le déroulement et le bilan des interventions des techniciens.

La troisième impression est le **professionnalisme** avec lequel les techniciens effectuent leur métier : la satisfaction du client est au coeur de leurs préoccupations, pour eux le travail se doit d'être bien fait.

Ce stage m'a permis de mieux cerner le métier de technicien réseau dans une grande entreprise et surtout de voir l'importance de l'organisation des activités de chacun. Toute intervention se fait après la prise en charge de celle-ci, elle fait l'objet d'un suivi et un bilan est saisie en ligne lorsqu'elle est terminée.

Cela nous montre à nous, enseignants, qu'il est important de transmettre aux jeunes le savoir et le savoir-faire mais qu'il est aussi très important de leur faire comprendre l'importance du savoir-être. Le technicien n'est pas seul, il fait partie d'une équipe et posséder un bon relationnel permet de faire progresser son efficacité et donc celle de l'entreprise.

ANNEXE 1 : GESTION DU PLAN DE CHARGE

Référence de l'intervention

Structure d'une fiche de demande d'intervention

Date et heure de prise en compte

Identifiant de l'équipement

Date et horaire de l'intervention

Lieu d'intervention

Précision éventuelle

Adresse précise

Identification précise de l'élément en défaut et code de diagnostic

```
=INTERVENTION=                    Edition OT du     :05/01/2009 08:25
 Reference:CCDIA88023-GL            Activite/Produit  :CRS/URA
 Sans rendez-vous                 Date contractuelle:
 UI     :BST curatif gil de Brest   Equipe          :SIJ
 Observation : DIAG: SGTQS=QU10 AFUR=027
 Securite : Travaux sans Hauteur
 Centre/Zone:LNL
 Planifiee le: 05/01/2009 de 08:00 a 11:00   Communiquee le:
 Nb Glob: 1
 Ressource : LANNILIS AUTOCOMMUTATEUR
 Date limite realisation : 06/01/2009    Dossier pret: O   Qualif PEU : CRSURA

 Commentaire affectation :

 Commentaire d'acces :
  19 RUE DE LA MAIRIE LANNILIS

=BLOCNOTE=
SGTQS=QU10\; AFUR=027\; CL4=LANNILIS-B04-A002-R024\;
  Type=CSND1G\; Carte=TAN3G\; Pos=NCN=4-UT=03,RN=R024\;
  Diag=U6P499\; N=7\; ND=\; NE=\;
```

```
=INTERVENTION=                    Edition OT du     :05/01/2009 08:44
 Reference:PT-60090546-GOUESNO-GB      Activite/Produit  :PEQ/DSL
 Sans rendez-vous                 Date contractuelle:
 UI     :BST curatif gil de Brest   Equipe          :SIJ
 Observation : 1A/4H
 Securite : Travaux sans Hauteur
 Centre/Zone:GNO
 Planifiee le: 05/01/2009 de 11:00 a 17:00   Communiquee le:05/01/2009 a 08:37
 Nb Glob: 1
 Ressource : GOUESNOU AUTOCOMMUTATEUR
 Date limite realisation : 31/12/2008    Dossier pret: O   Qualif PEU : PEQDSL

 Commentaire affectation :

 Commentaire d'acces :
  1 RUE DE LA FONTAINE

=BLOCNOTE=
DSLAM Gouesnou : faire les tests Net et TVNUM
```

ANNEXE 2 : BILAN DES TESTS Accès Internet / DSLAM
(Extrait)

FICHE DE TESTS UTILISATEUR DU RESEAU ADSL

Les acteurs qui saisissent les données dans la fiche:	RDD	PGVP (GRT)	RVT (PEU)	
Test nouveau DSLAM :		**Test Nouveau VP :**		

Emetteur:		Destinataire de la fiche de test:	
Nom :	ALAIN CROGUENNEC	Nom :	PATRICK KERVELLA
Service :		Service :	GIL/BREST
Téléphone :	02 98 76 39 73	Téléphone :	
Mail :		Mail :	

1- Informations site, DSLAM / VP **à remplir par l'émetteur**

Nom du NRA	GOUESNOU	Code DR :	Q1	Code 42C :	GNO
Adresse du NRA		Département	29		
Nom du BAS		N° du VP DSLAM :		N° VP (BAS) :	
Constructeur DSLAM	ALCATEL	Type de DSLAM:	ISAMXD	Nom du DSLAM maître:	DSGNO103
Nom logique DSLAM (si extension)	DSGNO103				
Position réglette alarme	RG Vertical	Ferme		Niveau	
			Tierce		

2- Information configuration utilisée et type de connexion **à remplir par le testeur.**

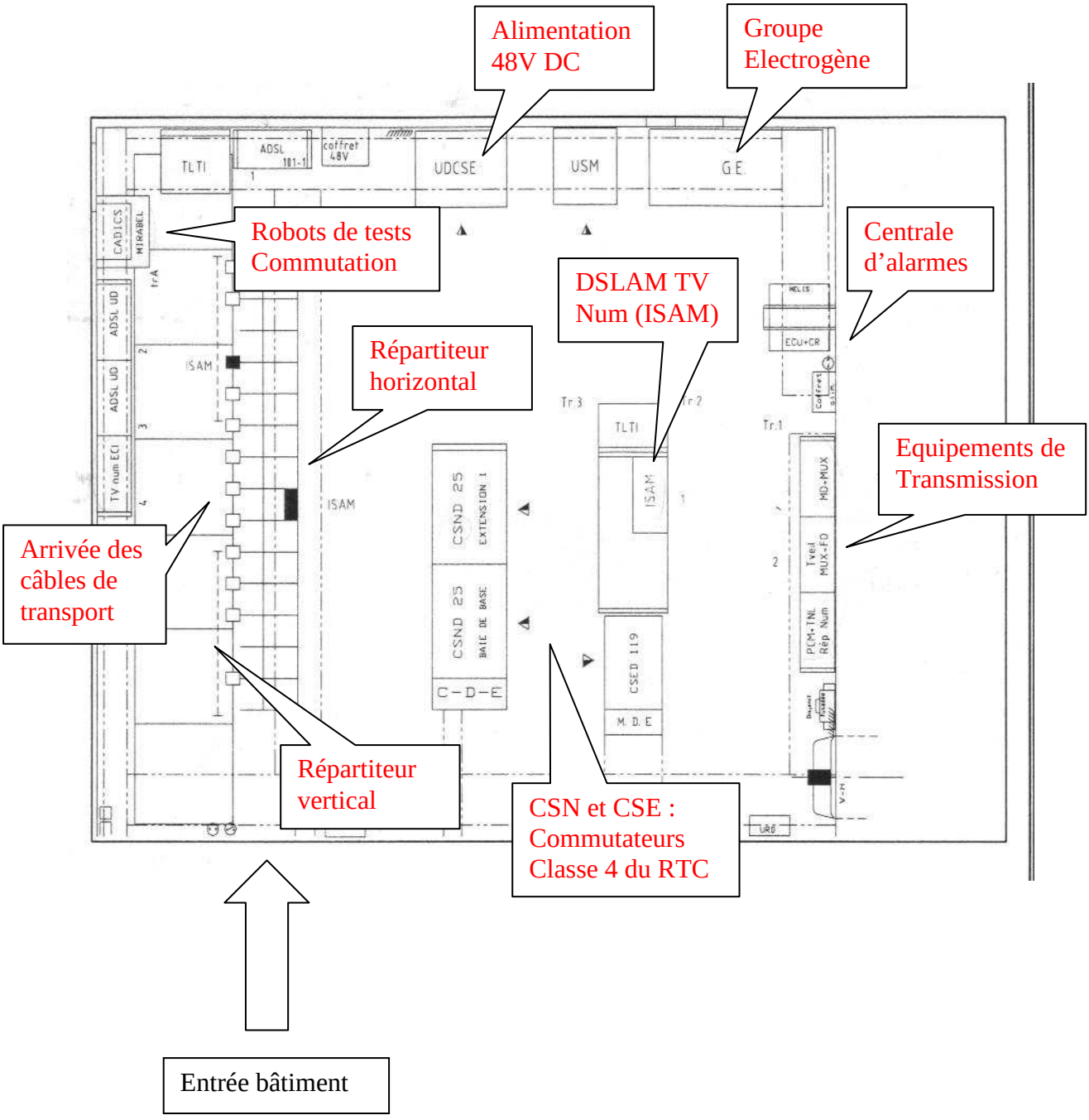
Nom Prénom de l'utilisateur		Téléphone :		Email :	
Micro-ordinateur utilisé (PC, Mac, ...)	PC	Système d'exploitation W95,98,me,2000,xp,...	2000	version:	
Type de connexion	*Net2*	Date & heure de la connexion :	5/1/9-14h00	Réglette et broche utilisées:	AD/2111
Succès ou échec de la 1ère connexion	OK				

* Net 3 pour les DSLAM TV NUM (sinon Net 2)

3- Réalisation des tests à remplir par le testeur

Connexion page d'accueil www.orange.fr	Net2	O	Indiquer le temps entre la validation de l'URL et l'affichage complet de la page.	Net2	3 s
Connexion page d'accueil www.yahoo.fr Avez vous subit une déconnexion	Net2	N	Indiquer le temps entre la validation de l'URL et l'affichage complet de la page.	Net2	2 s
Envoie d'un email avec pièce jointe ~500ko sur votre messagerie:concluant et intègre	Net2	O	Taille en ko	Net2	750 Ko
			Type de pièce jointe (txt, doc, ...)		.xls
Test de la bande passante http://mire.ipadsl.net/	Net2	9346 Kb/s			1168 KO/s

ANNEXE 3 : PLAN du Central Téléphonique « Classe 4 » de Gouesnou



ANNEXE 4 : Tests ORCHESTRA - Diagnostic

ND ou N° de prestation : 0298407719

Réf.	Utilisateur	Date	Service	Test lancé
156081450	jaas5545	06/01/09	INTERNET HD	TESTS DSLAM service INTERNET

Synthèse

Interprétation	Succès des tests DSLAM : Le fonctionnement entre le DSLAM et le modem client est OK. La synchronisation de la liaison entre le modem Client et le DSLAM est dans les normes. Test stabilité de ligne : Les compteurs mesurés ne permettent pas de déterminer un défaut avéré sur la ligne ADSL.
Action	Vérifier que le débit de synchro sur le DSLAM correspond à l'offre commerciale souscrite par le client. Faire un test BAS. **- UAT** : pour la stabilité, continuer le process standard. **- CSC** : De plus faire la corrélation entre OAT, WAOO et BRASIL (si nécessaire modification du débit par SEBA). Ne pas tenir compte dans le diagnostic d'atténuation et (ou) marge au bruit à -1, 0, 127, 255 ou >200 (aberrantes, bugs constructeurs DSLAM). Pour les services RE (Netwoo1 RE, ACA1 RE,...) et pour les clients n'ayant pas le service TOIP, les valeurs d'atténuation dans le sens DSLAM-MODEM de 62 ou 63 dB sont, la plupart du temps, des valeurs plafonnées (en réalité elles sont supérieures) et sont dues probablement à la présence d'un modem client Thomson Speedtouch 510 v4 ou v5. ». Important : Le test DSLAM au répartiteur nécessite au préalable l'insertion par un TIC d'un modem au niveau du répartiteur. Utiliser le service commercial adapté à la technologie « test au Repartiteur ADSL débit fixe » ou « test au Repartiteur ADSL autoadaptatifs » ou "test au REpartiteur SDSL"
Observation	<SI3> Vérifier s'il n'y a pas d'incidents ou TP, en cours, ou récents (cf historique), dans ADELIA, SupWeb et SPAS (DERCO). *Liens vers Doc :* **En savoir plus sur les tests *ou accès au* site métier ORCHESTRA**

DSLAM

Test de l'existence de la configuration XDSL du client dans le DSLAM	**OK**
Test de l'existence de la configuration XDSL du client dans le DSLAM	OK
Nom du DSLAM	DSPLA501
Constructeur	ALC
Type de carte	ADSL2+/RE
Gestionnaire	AWSM1XXAWS3
Adresse IP	172.17.71.219
No Chassis	22
No Carte	16
No Port client DSLAM	2
Vpi/Vci Client ADSL	8 / 35
Vpi/Vci DSLAM Réseau	11 / 260
ICC	

Test d'établissement de la synchronisation entre le modem (routeur) client et le DSLAM	**OK**
Test d'établissement de la synchronisation entre le modem (routeur) client et le DSLAM	OK
Date de dernier changement d'état de la synchronisation	19/12/08 13:19:08
Débit xDSL de synchronisation dans le sens Modem - DSLAM	1021 kbits/s
Débit xDSL de synchronisation dans le sens DSLAM - Modem	7636 kbits/s

ANNEXE 4 : Tests ORCHESTRA – Diagnostic (suite)

Test d'atténuation de la ligne : respect des normes	**OK**
Test d'atténuation de la ligne : respect des normes	OK
Valeur d'atténuation dans le sens Modem - DSLAM	13 dB
Valeur d'atténuation dans le sens DSLAM - Modem	26 dB
Valeur du seuil	49 dB

Test de marge au bruit : respect des normes	**OK**
Test de marge au bruit : respect des normes	OK
Valeur de la marge au bruit dans le sens Modem - DSLAM	13 dB
Valeur de la marge au bruit dans le sens DSLAM - Modem	17 dB
Valeur du seuil	4 dB

Stabilité de ligne	**OK**
Stabilité de ligne	OK
Valeur resynchro	0
Seuil resynchro	8
Valeur CRC dans le sens Modem - DSLAM	0
Seuil CRC dans le sens Modem - DSLAM	360
Valeur CRC dans le sens DSLAM- Modem	0
Seuil CRC dans le sens DSLAM- Modem	360

Paramètres

Service commercial	**NETWOO8MMAX TOIP320**

DSLAM	**DSPLA501**
Vp Réseau	11
Vc Réseau	260
Baie logique	R2
No de châssis	22
No de carte	16
No de port	2
Vp client	8
Vc client	35
Maître	DSPLA501
Constructeur	ALCATEL

Note : Les paramètres mis en surbrillance sont ceux qui ont été modifiés par l'utilisateur avant de lancer les tests.