

Télécommunications et Applications

Par: MEBTOUCHE Hanane

Sommaire :

Chapitre 1. Introduction aux Applications des Télécommunications

Chapitre 2. Introduction à la téléphonie

Chapitre 3. Introduction à la radiodiffusion et la télévision

Chapitre 4. Autres applications des télécommunications

Chapitre 2:

Introduction à la téléphonie

Sommaire :

- 1. Principe de base de la téléphonie**

- 2. Introduction au réseau de téléphonie commuté (RTC)**

- 3. Introduction au réseau de téléphonie Mobile (cellulaire)**

1. Principe de base de la téléphonie

1.1. Principe de la téléphonie analogique.

1.2. Organes constitutifs d'un poste téléphonique simple.

1.3. Evolution de la téléphonie

1. Principe de base de la téléphonie

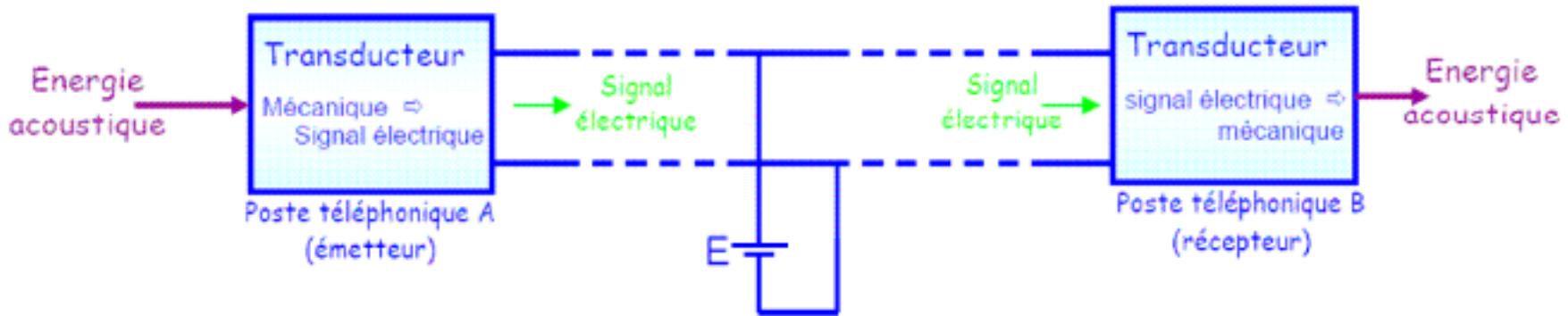
1. Introduction à la téléphonie

1.1. Principe de la téléphonie analogique.

La téléphonie a été initialement prévue pour transmettre la voix humaine entre deux lieux distants l'un de l'autre.

Elle utilise comme support des lignes électriques sur lesquelles transite un courant analogue aux signaux sonores. Une liaison téléphonique élémentaire est constituée par :

- Deux dispositifs émetteur-récepteur appelés postes téléphoniques,
- Une ligne bifilaire acheminant les signaux (paire torsadée),
- Une source d'énergie électrique (E)
- . La tension continue nécessaire à l'alimentation des postes téléphoniques est fournie par une source installée au central téléphonique (batterie centrale).



1.2. Organes constitutifs d'un poste téléphonique simple.

1.2.1. Les organes de conversation.

- **Le microphone** : c'est un convertisseur d'énergie, les ondes sonores entraînent la vibration d'une membrane sensible qui provoque la création d'un signal électrique variant au même rythme que la voix.
- **L'écouteur** : il restitue sous forme acoustique l'énergie électrique reçue, en la transformant en énergie mécanique imposant un mouvement vibratoire à l'air ambiant. L'écouteur est constitué d'un haut-parleur : électro-aimant relié à une membrane.
- **Le combiné** : c'est le support ergonomique sur lequel sont montés le microphone et l'écouteur récepteur.
- **Bobine d'induction (ou transformateur) et Condensateur assurent** :
 - o Adaptation d'impédance entre le microphone et la ligne, et entre la ligne et l'écouteur.
 - o Elimination de l'effet local (antilocal), évite d'entendre sur l'écouteur les sons émis sur le microphone du même combiné.
 - o Séparation des courants de natures différentes, signaux sonores et polarisation...
- **Deux diodes** : montées en antiparallèle sur le récepteur, elles absorbent les surtensions et réduisent le choc acoustique à un niveau supportable par l'oreille.
- **Un redresseur rend l'appareil indépendant de la polarité de la ligne.**

1.2.2. Les organes d'appel, d'émission

L'abonné fait connaître à son centre de rattachement le numéro d'identification du correspondant désiré en le composant soit sur le cadran d'appel rotatif (ancien), soit sur le clavier numérique (actuel). Ce dispositif transmet alors au central un signal codé.

1.2.3. Les organes de réception d'appel.

La signalisation d'un appel est faite par une sonnerie mise en marche par un courant alternatif (au travers d'un filtre).

Lors du décrochage du combiné, le centre de rattachement constate la fermeture du crochet, interrompt le signal d'appel et établit la liaison.

1.3. Evolution de la téléphonie.

En 1854, l'inventeur français Charles Bourseul fut le premier à imaginer un système de transmission électrique de la parole. En 1877, l'américain Alexander Graham Bell construisit le premier téléphone capable de transmettre la voix humaine, tout en respectant sa qualité et son timbre.

En France, un grand plan de développement des télécommunications a été mis en oeuvre durant les années 1970, conduisant à un équipement rapide. Les recherches menées au Centre national d'étude des télécommunications (CNET) permirent ainsi la mise en place du premier central entièrement électronique du monde.

France Télécom décida d'ouvrir son réseau numérique aux abonnés avec intégration de services (RNIS), commercialisé sous le nom de Numéris.



2. Introduction au réseau de téléphonie commuté (RTC)

2.1 Définition

2.2 Topologie du RTC

2.3. Organisation technique du RTC

2.4 Architecture du réseau téléphonique

2.5 Les supports de transmission utilisés par le RTC

2.6 La commutation dans le RTC

2. Introduction au réseau de téléphonie commuté (RTC)

- Le principal service apporté par le RTC est l'appel téléphonique (communication vocale entre deux personnes).
- Le RTC permet des accès spécifiques : police, pompiers, urgences, etc.
- Service supplémentaires : renvoi d'appel, présentation du numéro, réveil, etc.
- Le RTC permet aussi d'envoyer des données (transmission par fax, accès minitel-videotex).
- Le réseau d'accès téléphonique est également utilisé pour accéder à l'Internet (liaison modem 56K, ADSL).
- Les services sur le RNIS (ISDN) : visioconférence, accès Internet etc.
- Des services de « réseau intelligent » sont disponibles:
 - ! Numéro vert;
 - ! Carte prépayée;
 - ! Conférences d'app

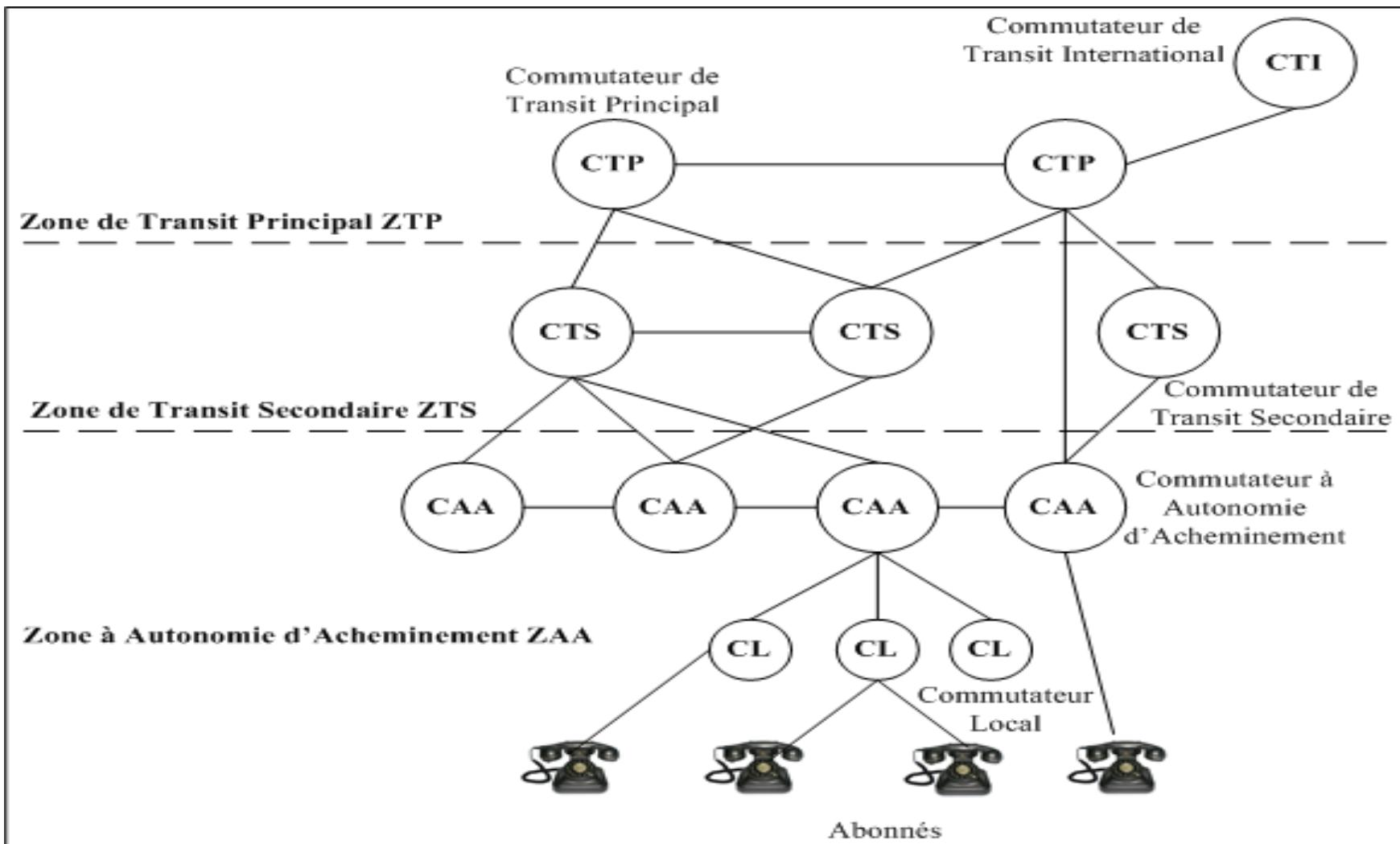
2.1 Définition

Le Réseau Téléphonique Commuté Public RTCP, connu plus brièvement sous RTC, est le réseau téléphonique utilisé dans la vie de tous les jours et qui nous donne accès à de multiples fonctions.

En effet, outre le fait de pouvoir téléphoner, le RTC nous permet d'utiliser de multiples services tel que la transmission et réception de fax, l'utilisation d'un minitel, accéder à Internet etc... Il représente donc l'un des protocoles de discussion utilisé sur la paire de cuivre boucle locale.

2-2 Topologie du RTC

Le réseau téléphonique commuté a une organisation hiérarchique à trois niveaux. Il est structuré en zones correspondant à un niveau de concentration comme le montre la figure suivante:



On distingue :

- **Zone à Autonomie d'Acheminement (ZAA)**, cette zone, la plus basse de la hiérarchie, comporte un ou plusieurs Commutateurs à Autonomie d'Acheminement (CAA) qui euxmêmes desservent des Commutateurs Locaux (CL). Les commutateurs locaux ne sont que de simples concentrateurs de lignes auxquels sont raccordés les abonnés finals. La ZAA (Zone à Autonomie d'Acheminement) est un réseau étoilé, elle constitue le réseau de desserte;
- **Zone de Transit Secondaire (ZTS)**, cette zone comporte des Commutateurs de Transit Secondaires (CTS). Il n'y a pas d'abonnés reliés aux CTS (Commutateurs de Transit Secondaires). Ils assurent le brassage des circuits lorsqu'un CAA (Commutateur à Autonomie d'Acheminement) ne peut atteindre le CAA destinataire directement (réseau imparfaitement maillé);
- **Zone de Transit Principal (ZTP)**, cette zone assure la commutation des liaisons longues distances. Chaque ZTP (Zone de Transit Principal) comprend un Commutateur de Transit Principal (CTP), L'un des commutateurs de transit principal (CTP) est relié au commutateur international de transit.

2.3. Organisation technique du RTC

2.3.1. Structure technique

On distingue deux grandes parties dans ce réseau :

- Le réseau capillaire ou de distribution, c'est le raccordement depuis chez l'abonné à un point d'entrée du réseau. Cette partie du réseau est analogique et elle comporte les Points de Concentration (PC), les Sous Répartiteurs (SR) jusqu'aux répartiteurs Généraux (RG).
- Le réseau de transit, effectue pour sa part le transport des communications entre les noeuds de transit (concentrateurs / commutateurs). Cette portion du réseau est actuellement numérique.

La numérisation offre plusieurs avantages. Puisqu'il ne s'agit que de 0 et de 1, la qualité du signal est préservée, quelle que soit la distance entre les convertisseurs (analogique numérique et numérique analogique). Ce n'est pas le cas des communications analogiques où le signal est pollué à chaque manipulation.

La gestion générale du réseau discerne trois fonctions (figure ci-dessous):

- **La distribution, celle-ci comprend essentiellement la liaison d'abonné ou boucle locale** (paire métallique torsadée) qui relie l'installation de l'abonné au centre de transmission de rattachement.
- **La commutation, c'est la fonction essentielle du réseau, elle consiste à mettre en relation deux abonnés, maintenir la liaison pendant tout l'échange et libérer les ressources à la fin de celui-ci.** C'est le réseau qui détermine les paramètres de taxation et impute le coût de la communication à l'appelant
- **La transmission, c'est la partie support de télécommunication du réseau, cette fonction est remplie soit par un système filaire cuivre (en voie de disparition), de la fibre optique ou des faisceaux hertziens.** Aujourd'hui, le réseau est pratiquement intégralement numérisé, seule la liaison d'abonné reste analogique.

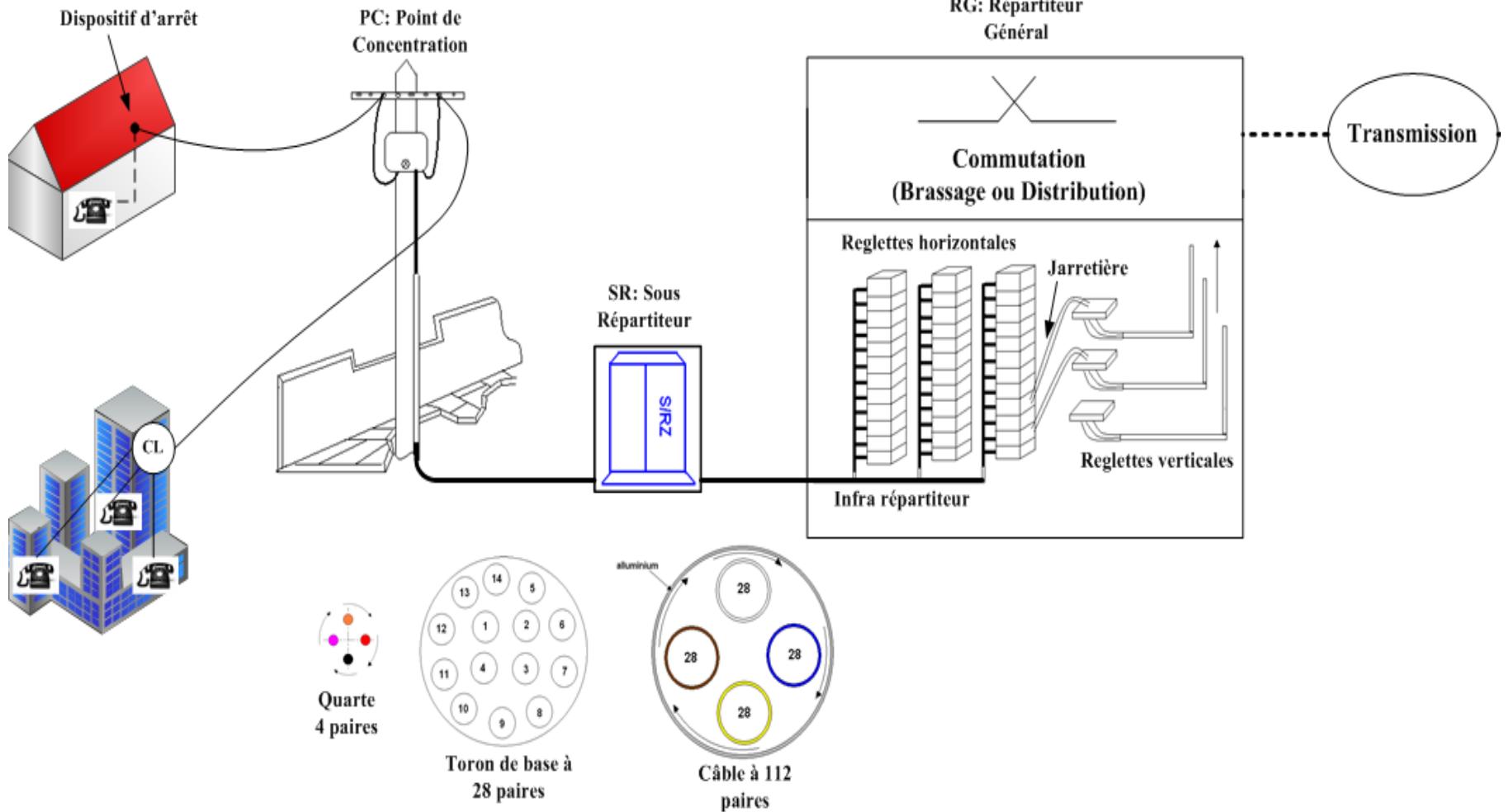
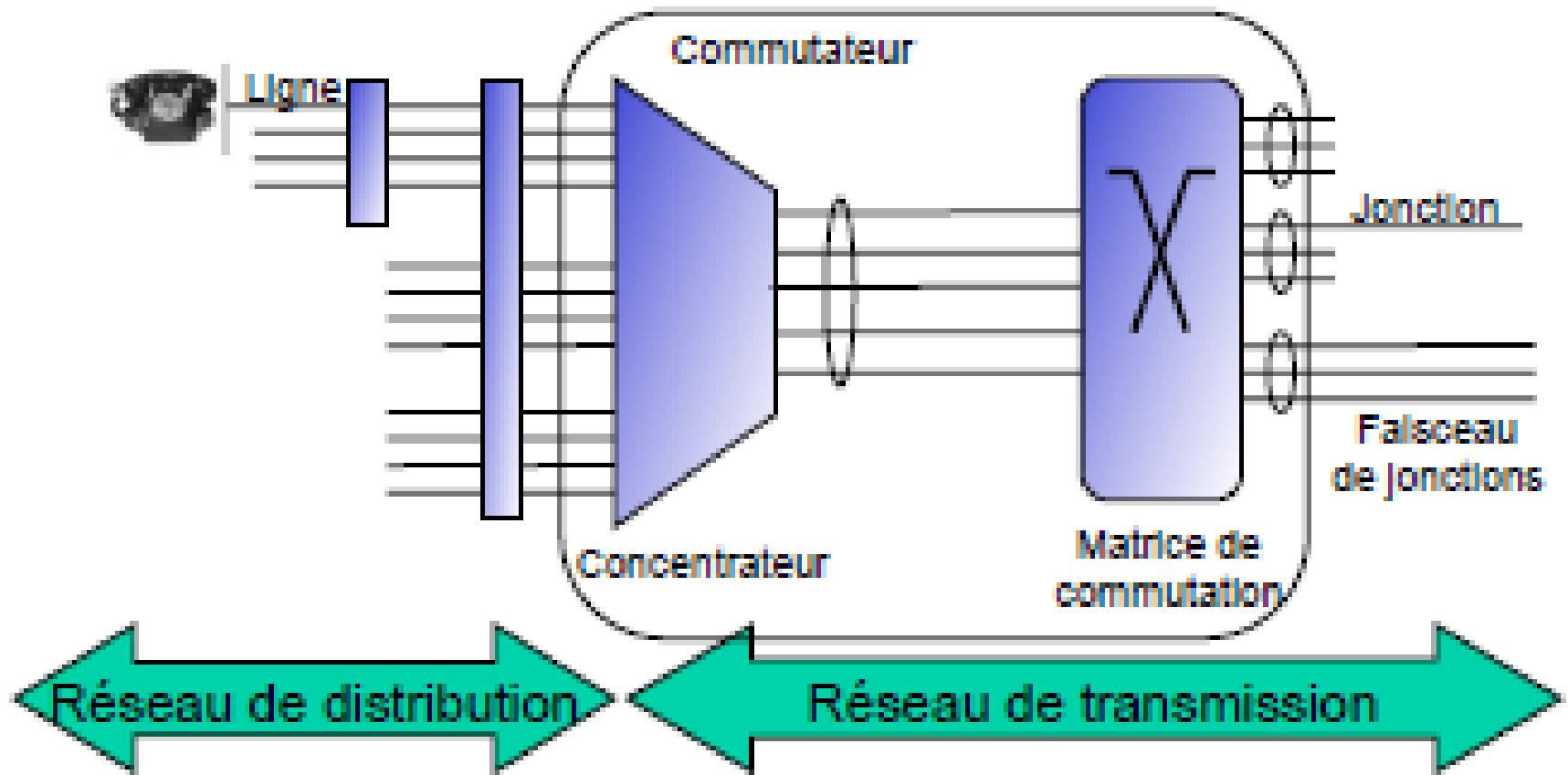


Figure 2.2. Structure technique du RTC

2.4 Architecture du réseau téléphonique



2.4.1 Les parties du réseau téléphonique :

La distribution : partie du réseau qui permet de relier les abonnés au commutateur le plus proche. Le réseau de distribution est essentiellement analogique. Les abonnés au RNIS disposent d'un accès numérique.

La commutation : elle permet la mise en relation des abonnés en leur allouant des ressources, i.e. des circuits, temporaires.

La transmission : partie du réseau qui permet de relier les commutateurs entre eux. Les principaux supports sont : paires de cuivres (le moins coûteux), les fibres optiques (plus répandues dans le cœur de réseau), les faisceaux hertziens (plutôt pour réseaux mobiles). Un support physique est capable de transporter plusieurs communications.

Le réseau de transmission est entièrement numérique.

2.5 Les supports de transmission utilisés par le RTC

La paire torsadée

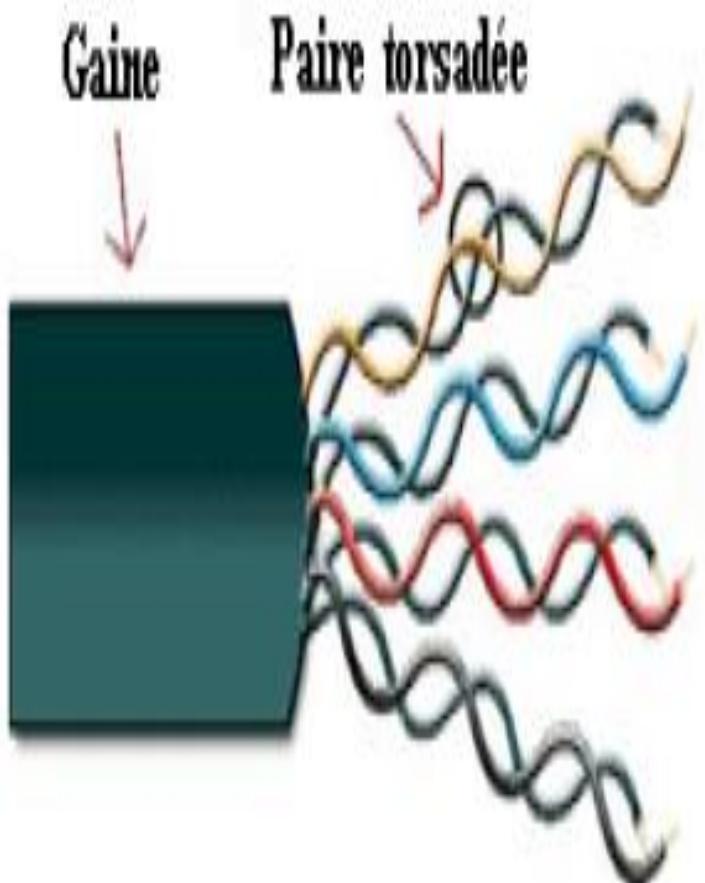
La paire torsadée vient du monde de la téléphonie, les fils de cuivre ou d'aluminium des différentes paires sont isolés les uns des autres par du plastique et enfermé dans un câble. Chaque paire est également torsadée sur elle-même, ceci afin d'éviter les problèmes de diaphonie (interférence entre conducteurs). On distingue différentes catégories de paires torsadées selon les fréquences utilisées et leurs débits. Ces débits varient de 10 à 100 Mb/s.

Le câble coaxial

Un câble coaxial (figure 2.4) est constitué d'une partie centrale (appelé âme), c'est-à-dire un fil de cuivre, enveloppé dans un isolant, puis d'un blindage métallique tressé et enfin d'une gaine extérieure. Grâce à son blindage, le câble coaxial peut être utilisé sur des longues distances et à haut débit (contrairement à un câble de type paire torsadée), on le réserve toutefois pour des installations de base.

Avantages du câble coaxial

- Débit relativement important : 10 Mb/s jusqu'à 100 Mb/s sur de courtes distances pour le coax épais.
- Distance maximale : 500 mètres pour le gros coax, 185 mètres pour le fin.



Les fibres optiques

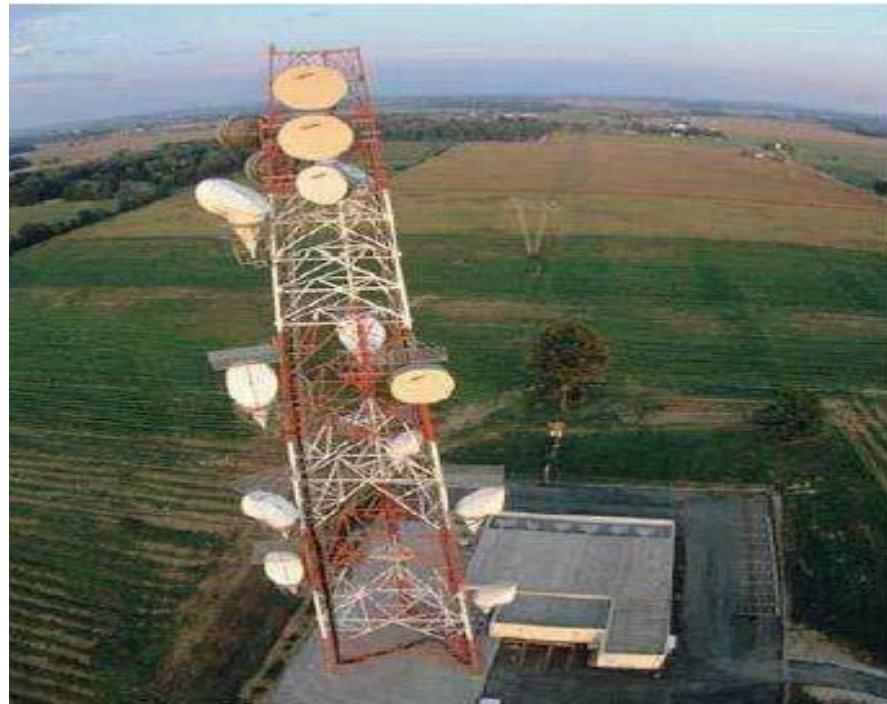
La fibre optique est utilisée dans des liaisons régionales et nationales et même internationales. Toute liaison sera donc composée de 2 fibres, une pour chaque sens vu que le signal est unidirectionnelle. La fibre optique a profondément modifié l'architecture des réseaux de transmission. De nouvelles architectures se mettent en place pour la transmission, le multiplexage et le brassage.

Les faisceaux hertziens

Les FH (figure 2.6) désignent l'air ou le vide, ils permettent la circulation d'ondes électromagnétiques ou radioélectriques diverses entre un émetteur et un récepteur. Pour éviter tous types d'obstacle naturel ou artificiel entre antenne d'émission ou de réception, on utilise des stations relais actifs ou passifs entre point de départ ou d'arrivée.

Destiné à la mise en oeuvre de réseau de télécommunication, le faisceau hertzien numérique est rapidement mis en service, offre de grandes capacités de débit, est évolutif en fonction des besoins de l'usager.

Le faisceau hertzien est souvent complémentaire de réseau de fibre optique pour assurer la continuité de certains points de raccordement. Les débits vont de 2 à 155 Mbit/s sur des fréquences de 1,5 à 38 GHz.

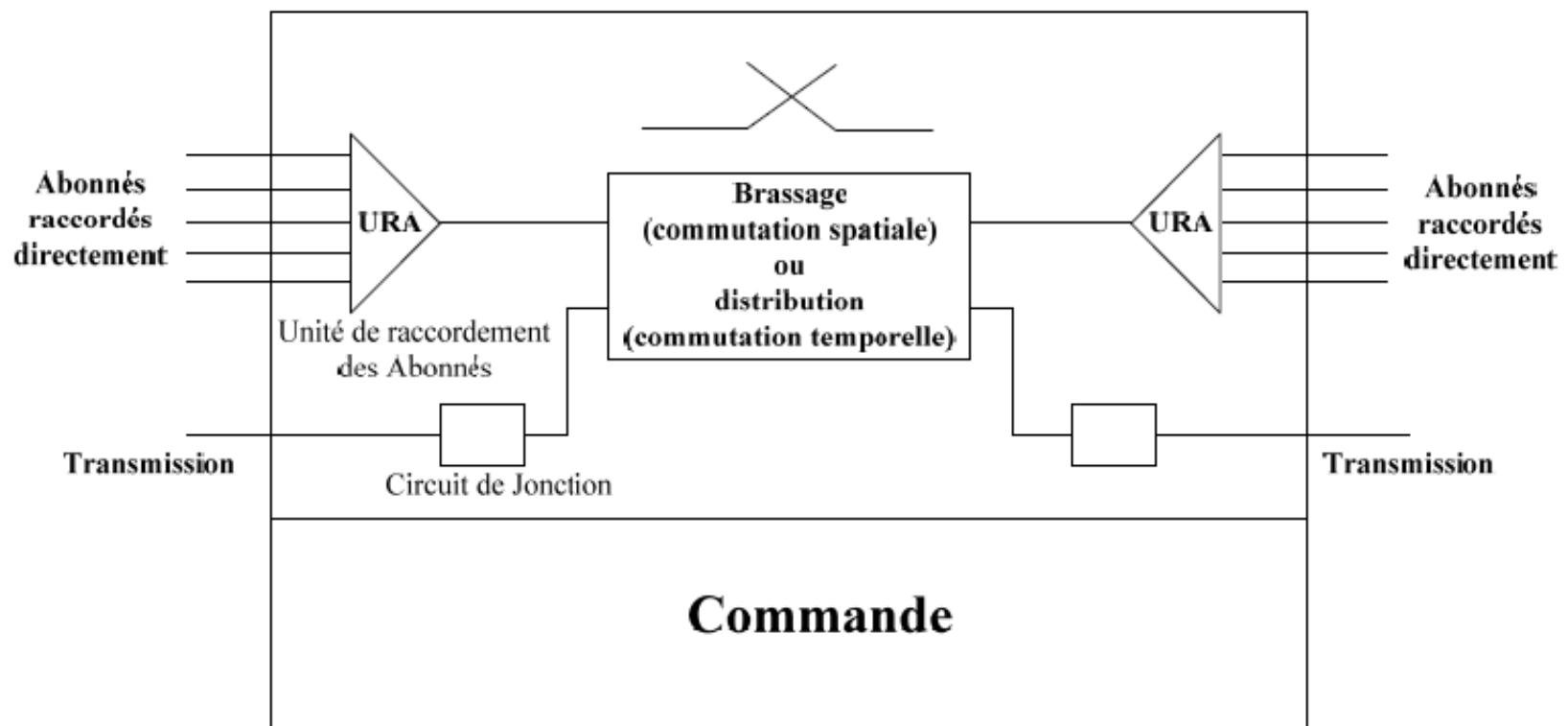


2.6 La commutation dans le RTC

La commutation dans le RTC est assurée par l'autocommutateur. Dans un autocommutateur, il y a beaucoup de commutateur spatial et temporel. Le rôle essentiel de la commutation est la connexion temporaire entre lignes entrantes et lignes sortantes.

L'autocommutateur dispose de deux fonctions principales :

- .Etablir une connexion physique ou matérielle.
- . Fonction intelligente : commande de l'établissement de la connexion, sa supervision et sa rupture.



Commutation spatiale

La méthode la plus simple pour réaliser la connexion temporaire entre une entrée et une sortie est réalisée par la continuité électrique entre deux conducteurs métalliques moyennant des composants électroniques tel que le transistor. Moyennant une matrice de connexion composé par des transistors, on peut établir tous les points de connexion entre les entrées et les sorties sans interférence avec des communications déjà établies.

Commutation temporelle

Les systèmes de transmission avec modulation par impulsion et codage MIC constituent l'élément de base pour les systèmes de commutation temporelle dans laquelle il est nécessaire de transformer le signal électrique émis par l'abonné en signal numérique. Les lignes entrantes et sortantes d'un autocommutateur sont raccordées sur des liaisons multiplexes MIC à 30/32 voies.

La commutation temporelle consiste à interconnecter deux voies se présentant sur des liaisons MIC : il s'agit de transférer dans une position temporelle donnée d'une liaison MIC sortante, les informations contenues dans la position de la liaison entrante correspondante à la voie entrante.

Autres fonctions du commutateur

- Fonction de commande : marquage des chemins internes.**
- Fonction de traduction : analyse de chiffres pour trouver la destination de l'appel.**
- Fonction de taxation : élaborer les données nécessaires à la taxation (durée de la communication, type de communication)**
- Fonction d'exploitation et de maintenance (coté système).**

