



Ecole Polytechnique de Tunisie



telecel

Soutenance de stage ingénieur

Architecture détaillée d'un réseau 3G : cas de TELECEL Faso

Présenté par: **Abdoulaye TALL**, élève ingénieur 3^e année

Encadreur: **OUEDRAOGO S. Michel**, chef service Projet/Roll-out

Année Universitaire 2011-2012

Plan

Partie I. **Cadre du stage**

Partie II. **Choix de la technologie 3G**

Partie III. **Description détaillée de l'UMTS**

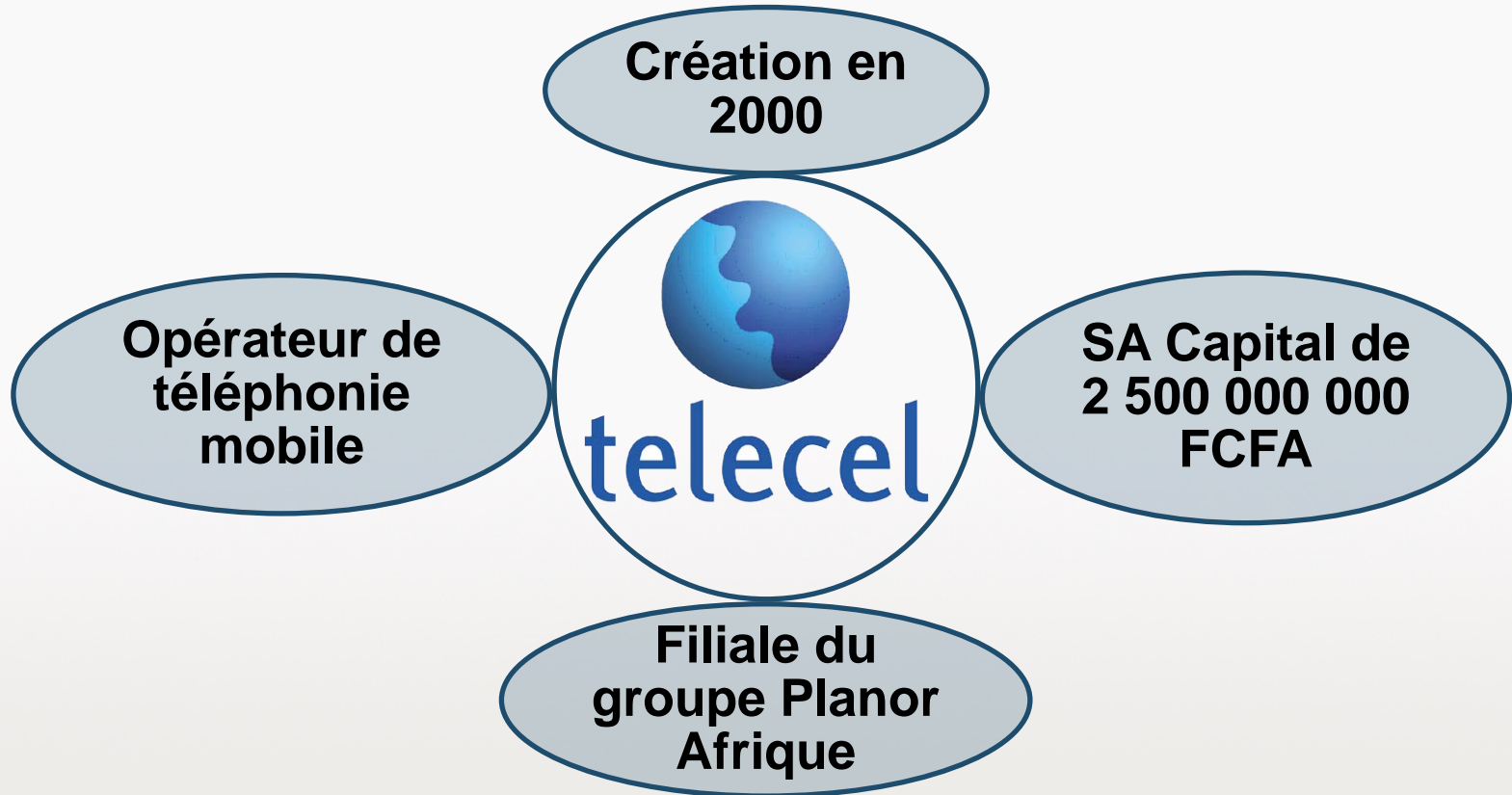
Partie IV. **Dimensionnement**

Conclusion

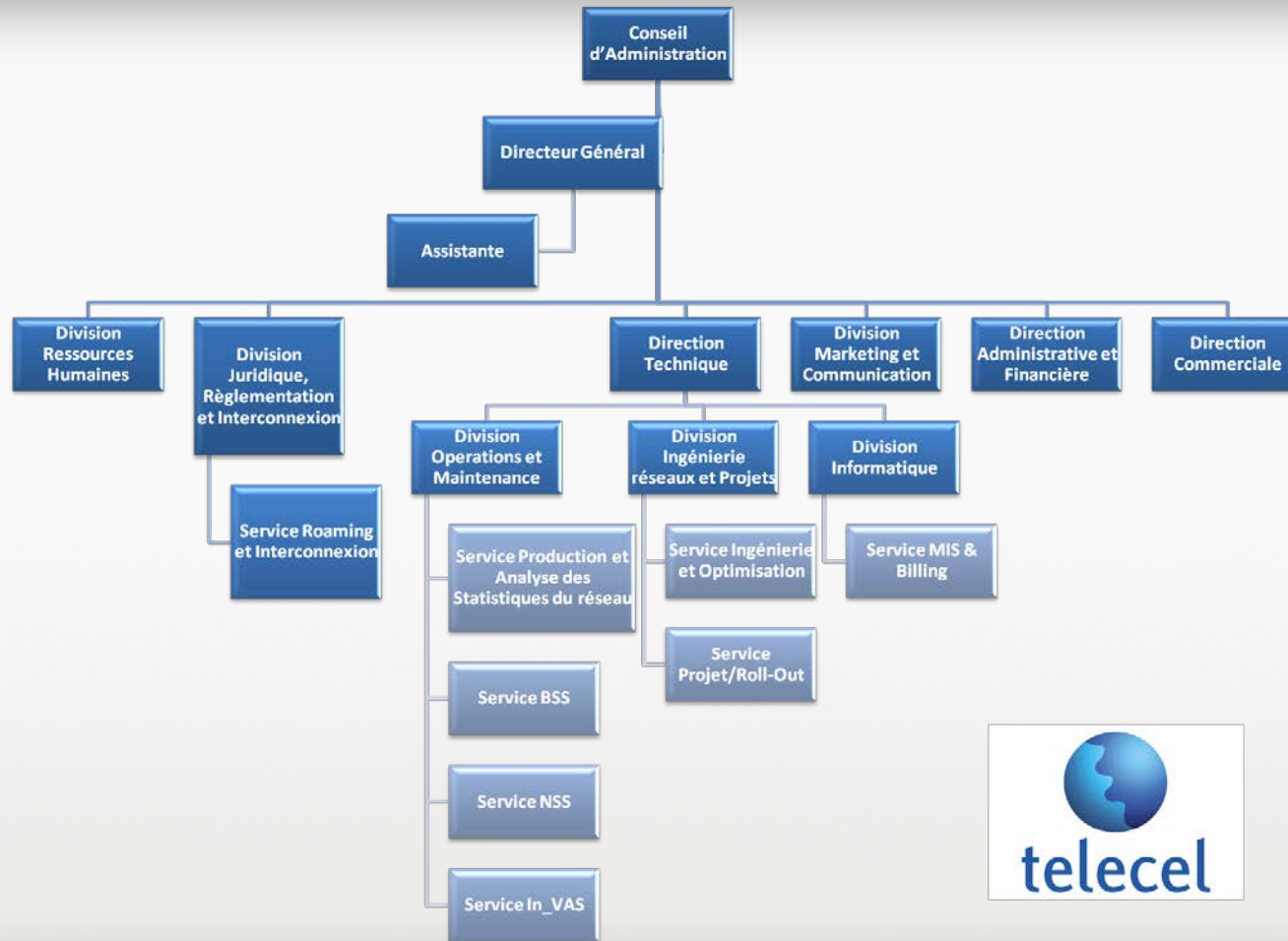
Partie I. **Cadre du stage**

1. Présentation de TELECEL Faso
2. Etude de l'existant

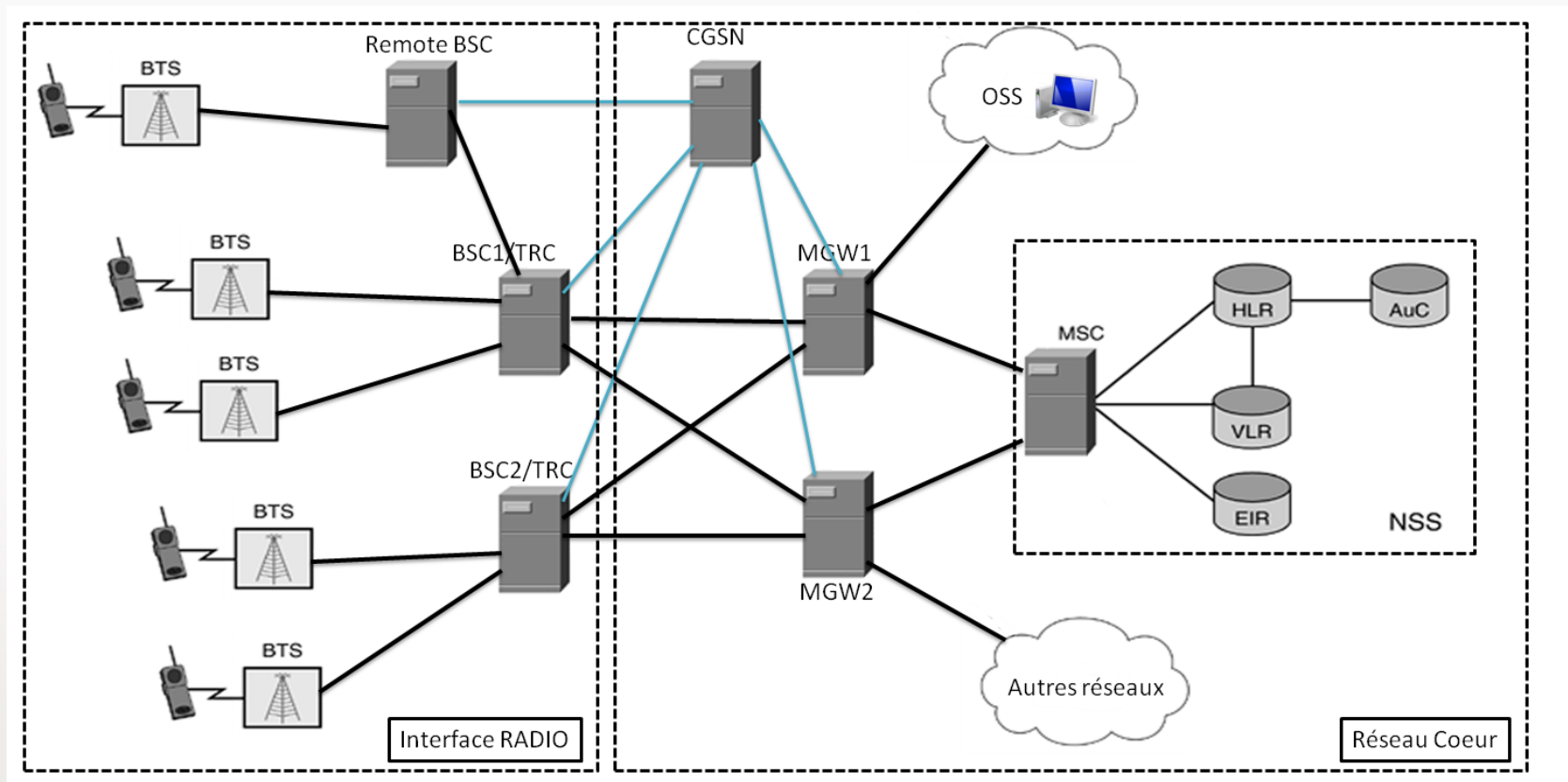
Présentation de l'entreprise (1/2)



Présentation de l'entreprise (2/2)



Réseau actuel de TELECEL



Partie II. **Choix de la technologie 3G**

1. Etude des différentes solutions 3G (UMTS, CDMA2000, WIMAX Mobile)
2. Critères de choix

Différentes technologies 3G

Caractéristiques	WCDMA (HSPA)	CDMA2000(1xEV-DO)	WIMAX
MODE Duplex	FDD	FDD	TDD
Mode d'accès UL	CDMA	CDMA	OFDMA
Mode d'accès DL	TDMA	CDMA-TDMA	
Largeur de bande Canal	5MHz	1.25MHz	5, 7, 8.75, 10MHz
Modulation DL	QPSK/16QAM	QPSK/8PSK/16QAM	QPSK/16QAM/64QAM
Modulation UL	BPSK/QPSK	BPSK/QPSK/8PSK	QPSK/16QAM
Interopérabilité avec la 2G	Handover GSM-UMTS	NON	NON

Critères de choix



Rétrocompatibilité avec le GSM



Interopérabilité avec le GSM



Réutilisation Maximale des
ressources existantes



Evolutivité

Partie III. Description détaillée de l'UMTS

1. Description générale
2. Architecture
3. Interface Air
4. Evolution
5. Migration depuis le GSM

Description générale (1/3)

Objectifs

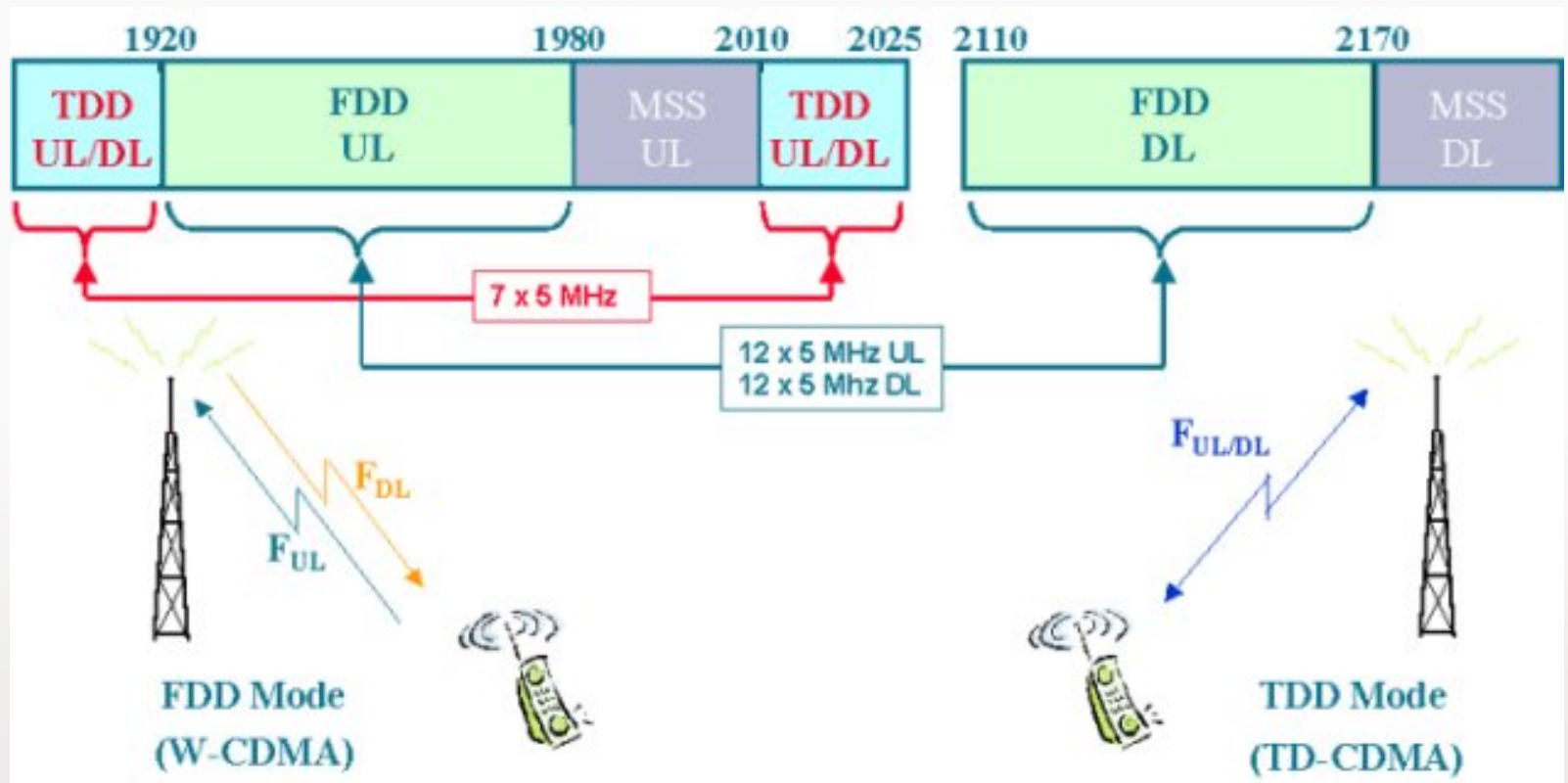
		Services Temps réel	Services Non Temps réel
Environnement	Débit	BER Délais Max	BER Délais Max
Rural	144Kbits/s	10^{-3} 10^{-4} 20 - 300 ms	10^{-5} 10^{-8} 150 ms
Urbain	384Kbits/s	10^{-3} 10^{-7} 20 - 300 ms	10^{-5} 10^{-8} 150 ms
Intérieur (courte portée)	2048Kbits/s	10^{-3} 10^{-7} 20 - 300 ms	10^{-5} 10^{-8} 150 ms

Description générale (2/3)

Classe de Service	Caractéristiques	Exemples d'applications
Conversational	Temps de transfert faible et constant (temps réel). Importance de l'ordre des entités dans le flux.	Voix, vidéo téléphonie, jeux vidéo en ligne, ...
Streaming	Importance de l'ordre des entités dans le flux.	Webcast, Video On demand, ...
Interactive	Importance de l'intégrité des données (faible BER)	Navigation Web, Accès à une BDD, jeux en réseau, ...
Background	Importance de l'intégrité des données (très faible BER), temps de transmission moins important que pour la classe interactive.	Email, SMS, Téléchargements, ...

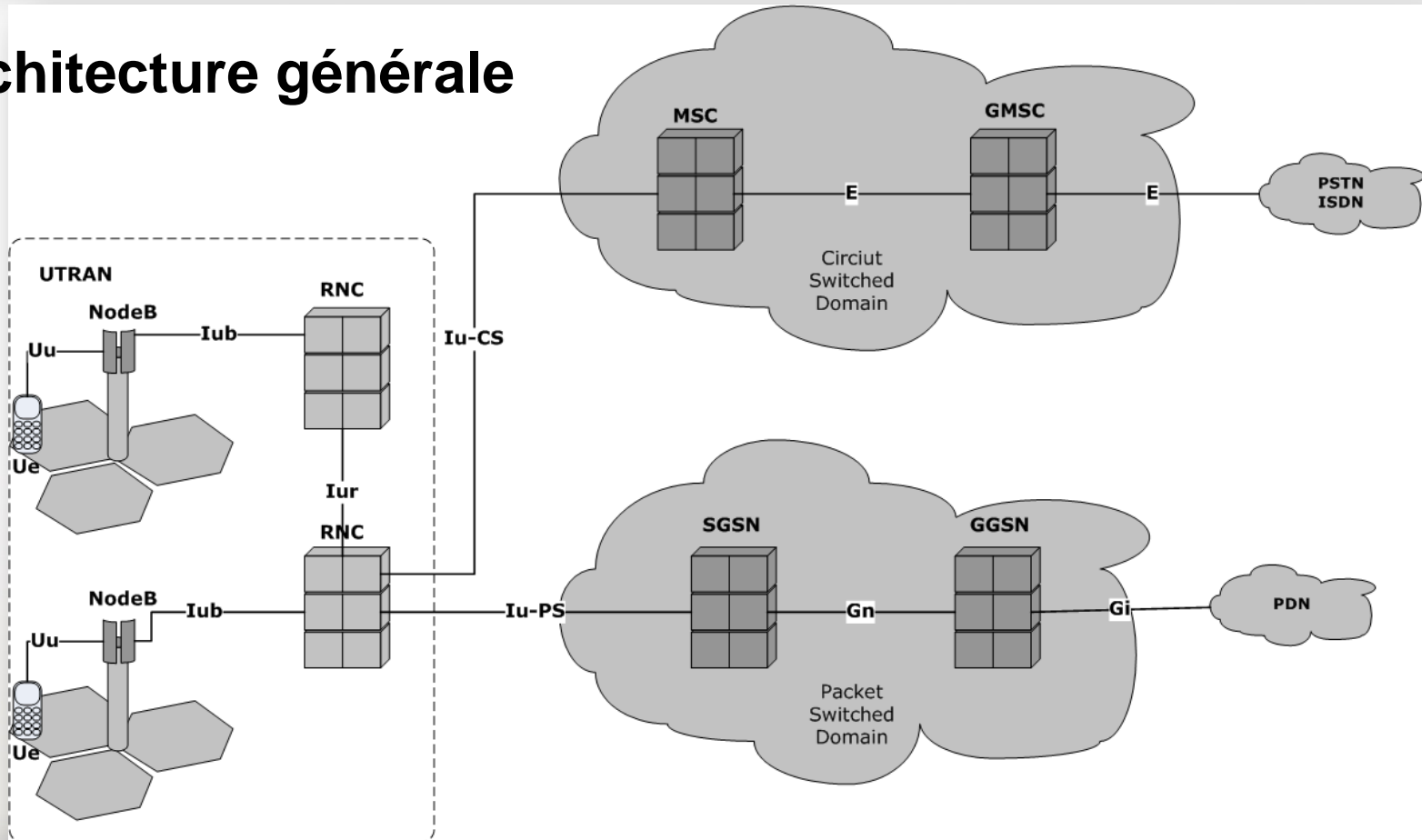
Description générale (3/3)

Allocation spectrale



Architecture (1/4)

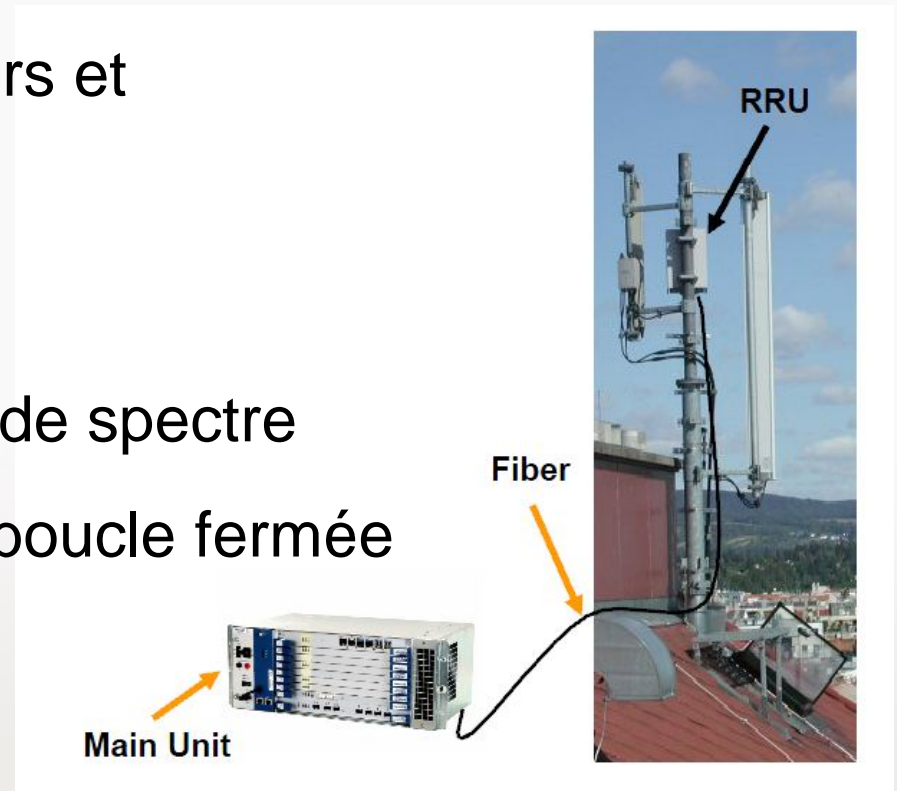
Architecture générale



Architecture(2/4)

Fonctions du Node B

- Adaptation données usagers et signalisation
- Codage/Décodage Canal
- Etalement / Désétalement de spectre
- Contrôle de puissance en boucle fermée
- Etc.



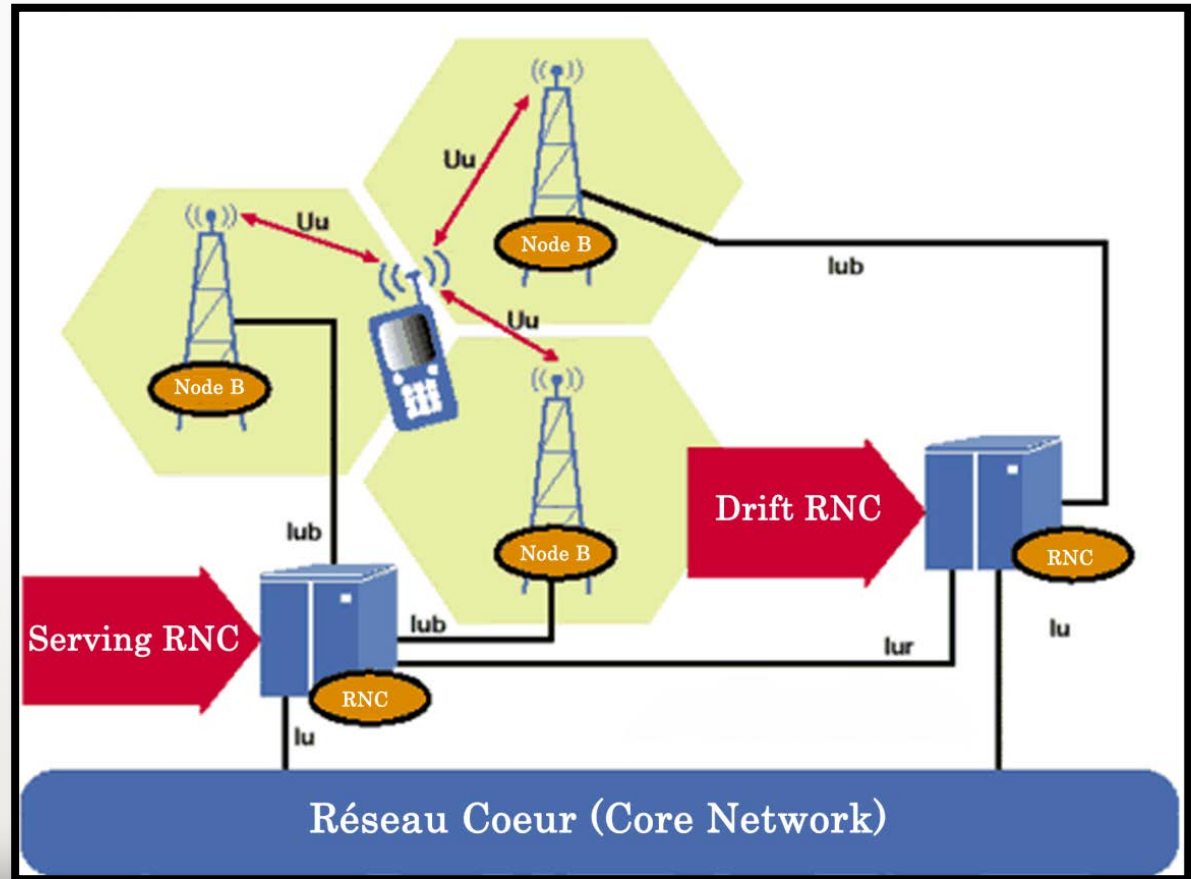
Architecture(3/4)

Fonctions du Radio Network Controller (RNC)

- Adaptation données au domaine paquet
- Gestion allocation codes CDMA
- Contrôle d'admission
- Contrôle de puissance en boucle externe
- Gestion de la macrodiversité
- Gestion du handover
- Etc.

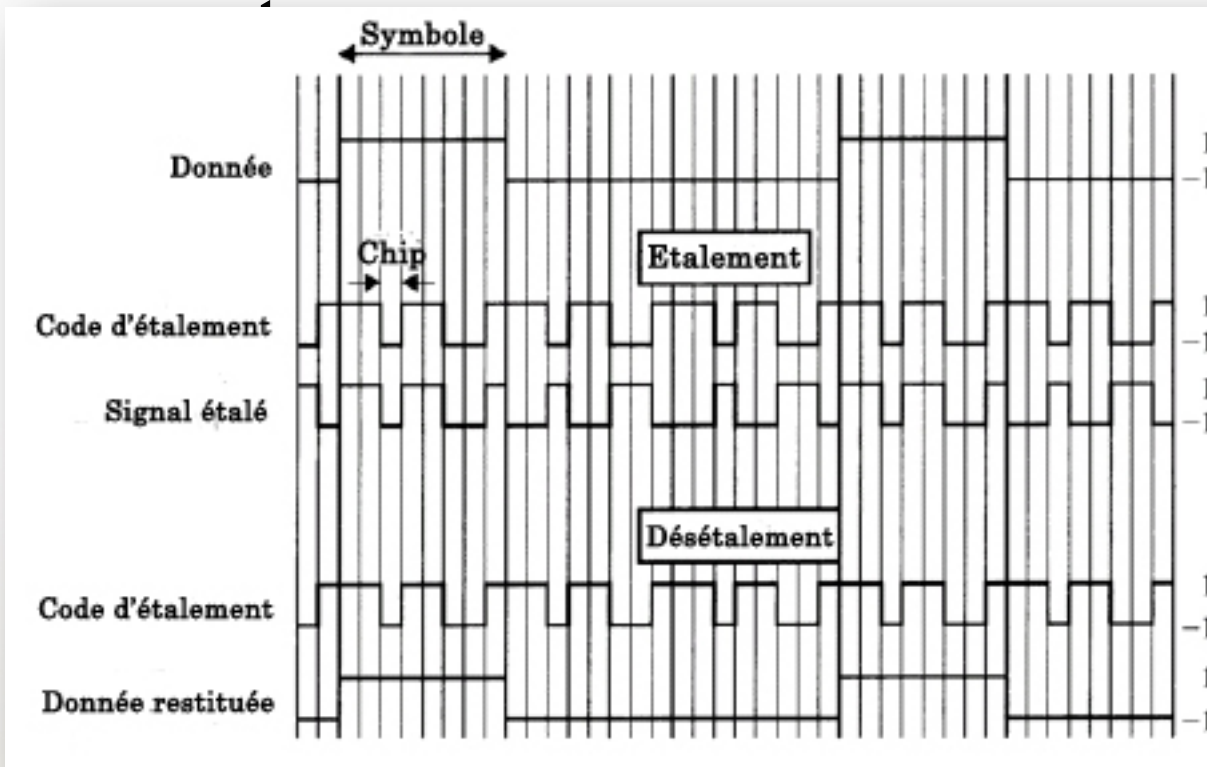
Architecture(4/4)

Handover inter-RNC



Interface Air(1/3)

Principe d'étalement de



- **Codes OVSF:**
Codes de Walsh
Hadamard

$$H(0) = [1]$$

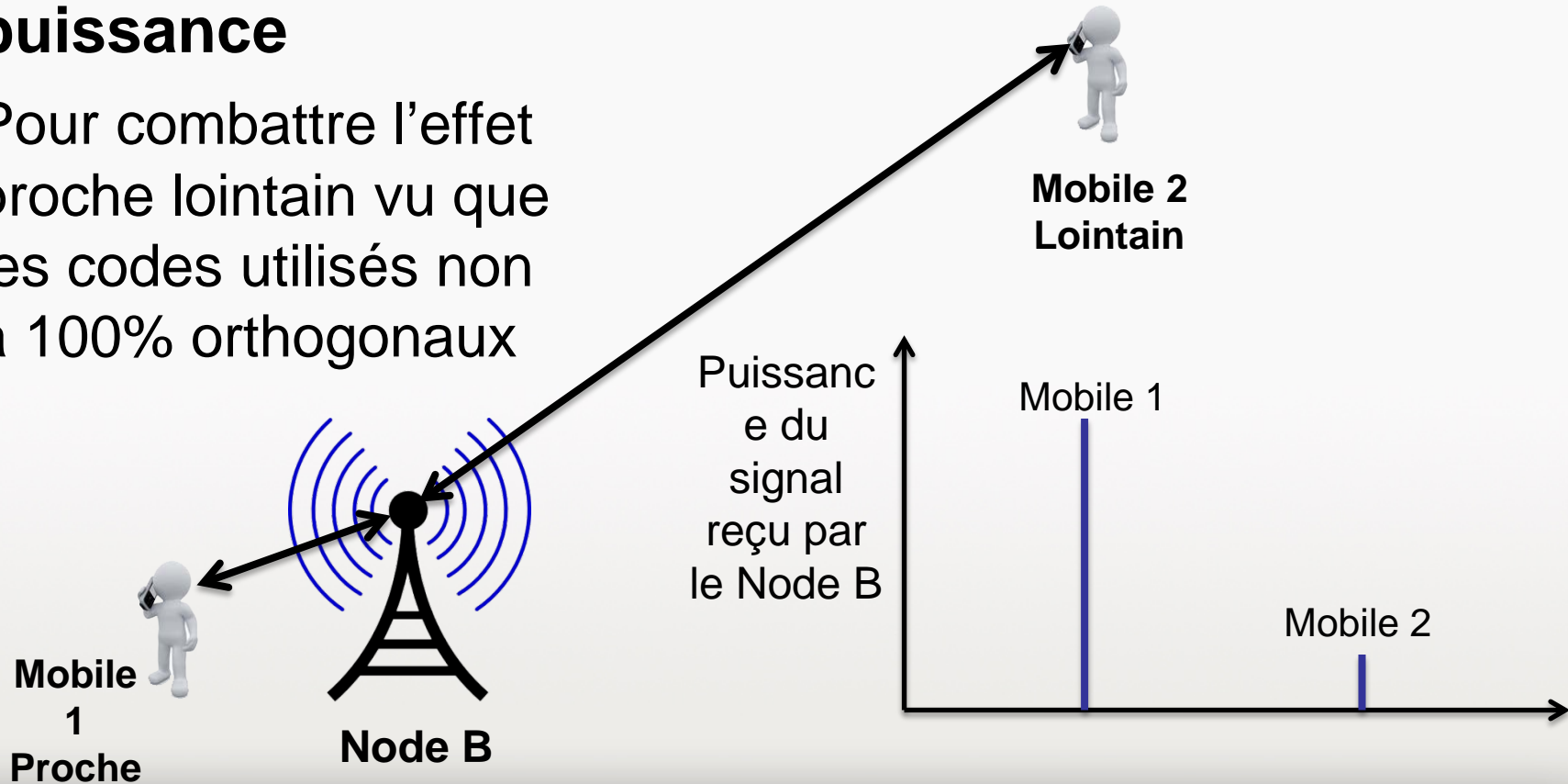
$$H(k+1) = \begin{bmatrix} H(k) & H(k) \\ H(k) & -H(k) \end{bmatrix}$$

- **Codes de brouillage:** PN codes
ou Gold codes

Interface Air(2/3)

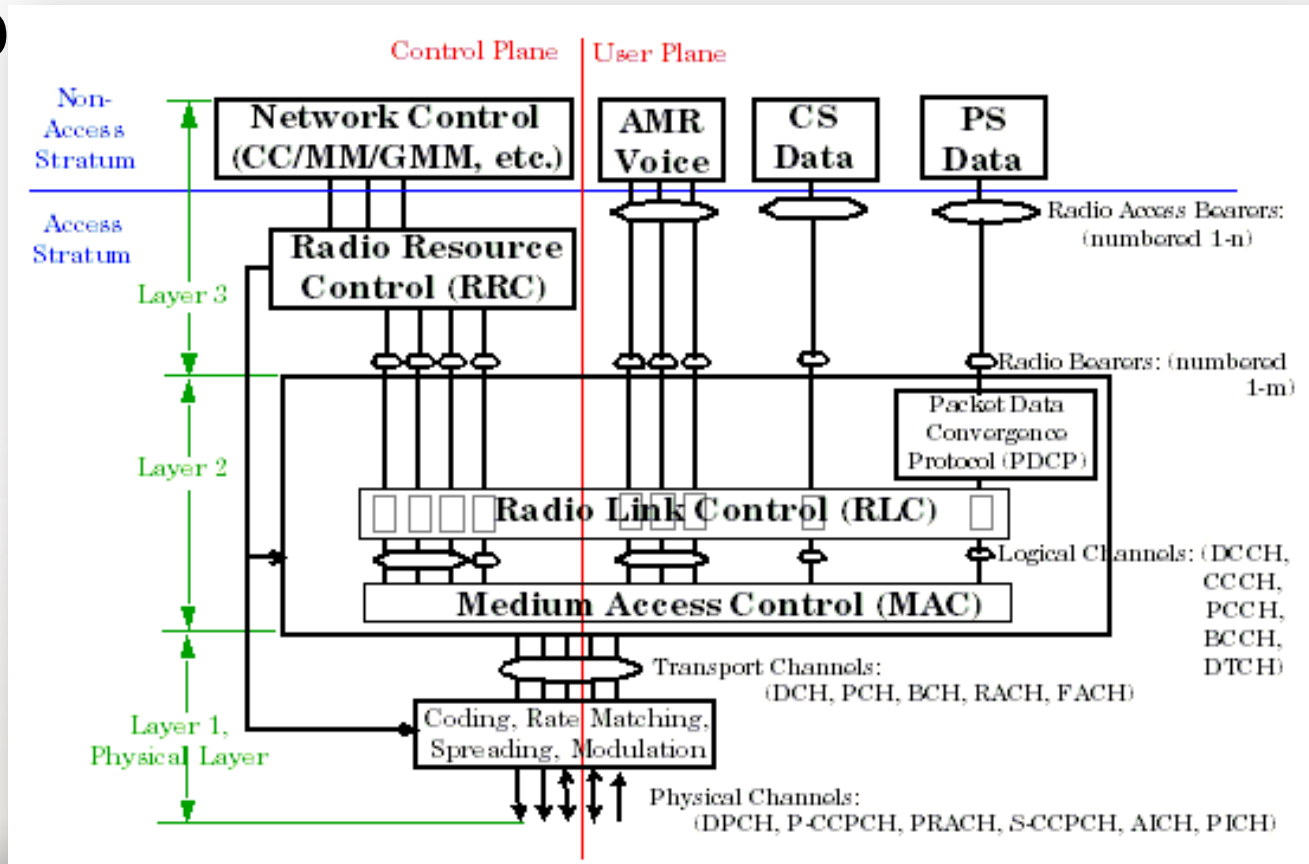
Contrôle de puissance

Pour combattre l'effet proche lointain vu que les codes utilisés non à 100% orthogonaux



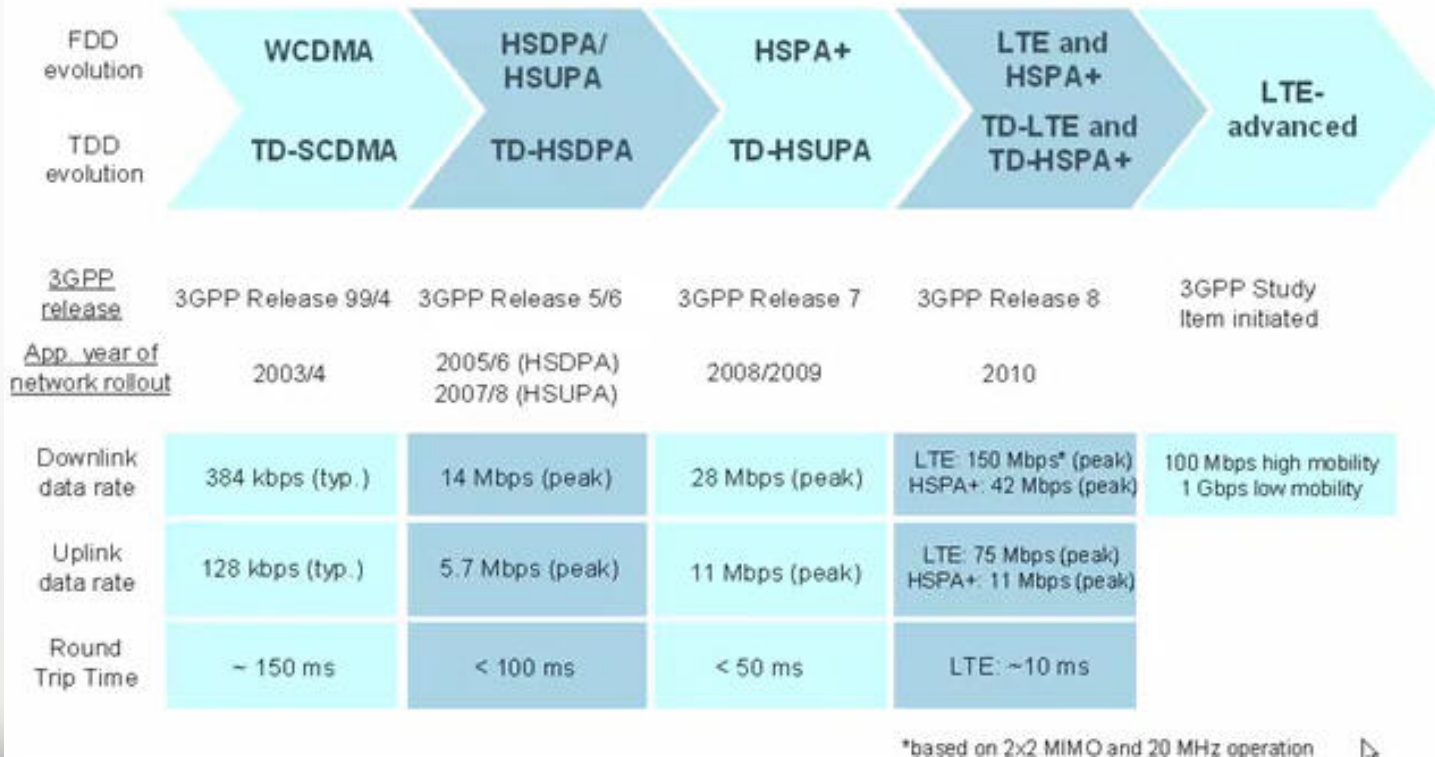
Interface Air(3/3)

Protocoles et canaux du WCD



Evolution

Evolution of UMTS FDD and TDD driven by data rate and latency requirements



Etapes de migration depuis le GSM

Mise en place d'un seul RNC avec quelques Node B



Extension à la totalité des grandes villes

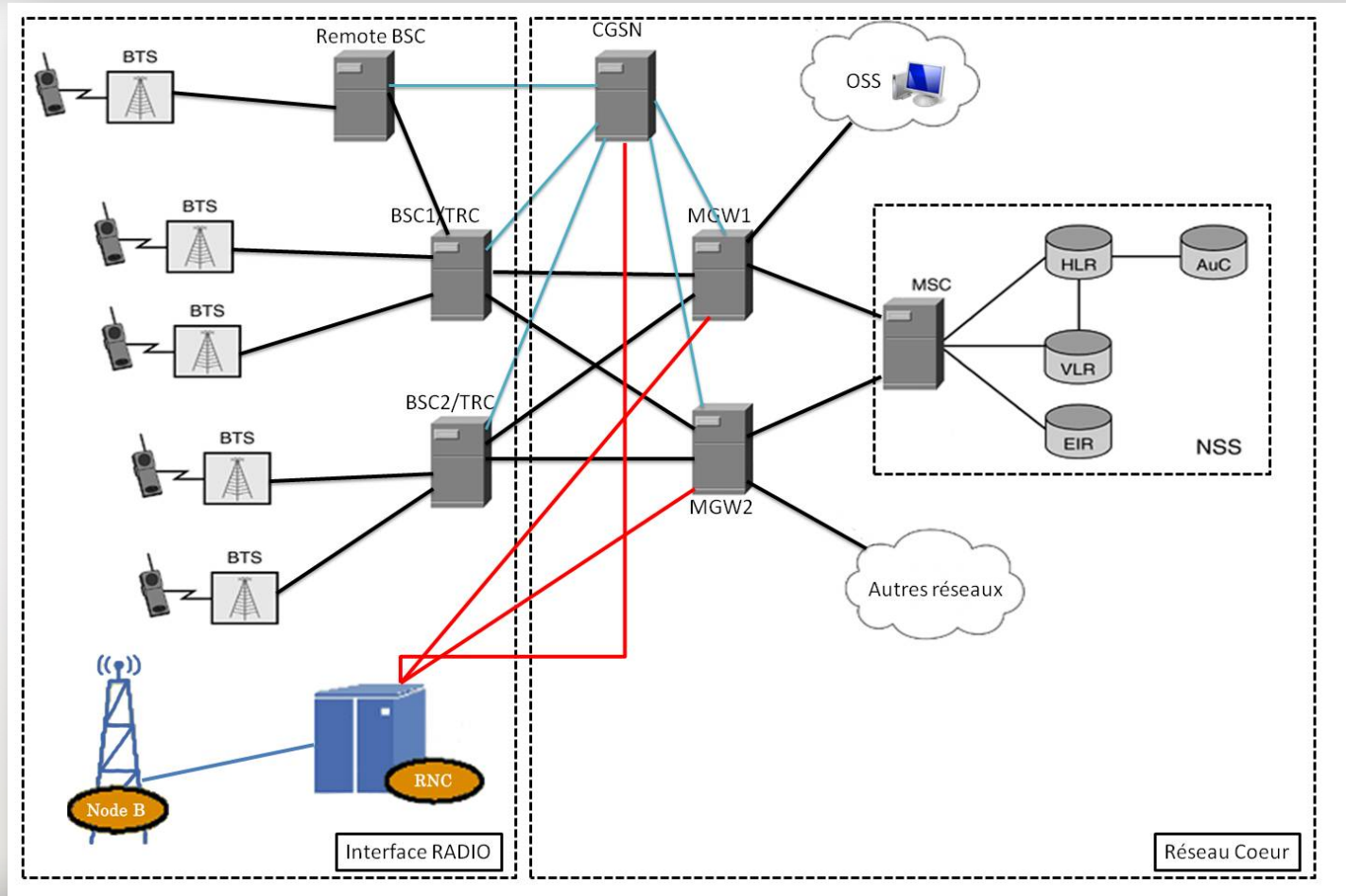


Couverture totale du territoire et remplacement complet des équipements GSM

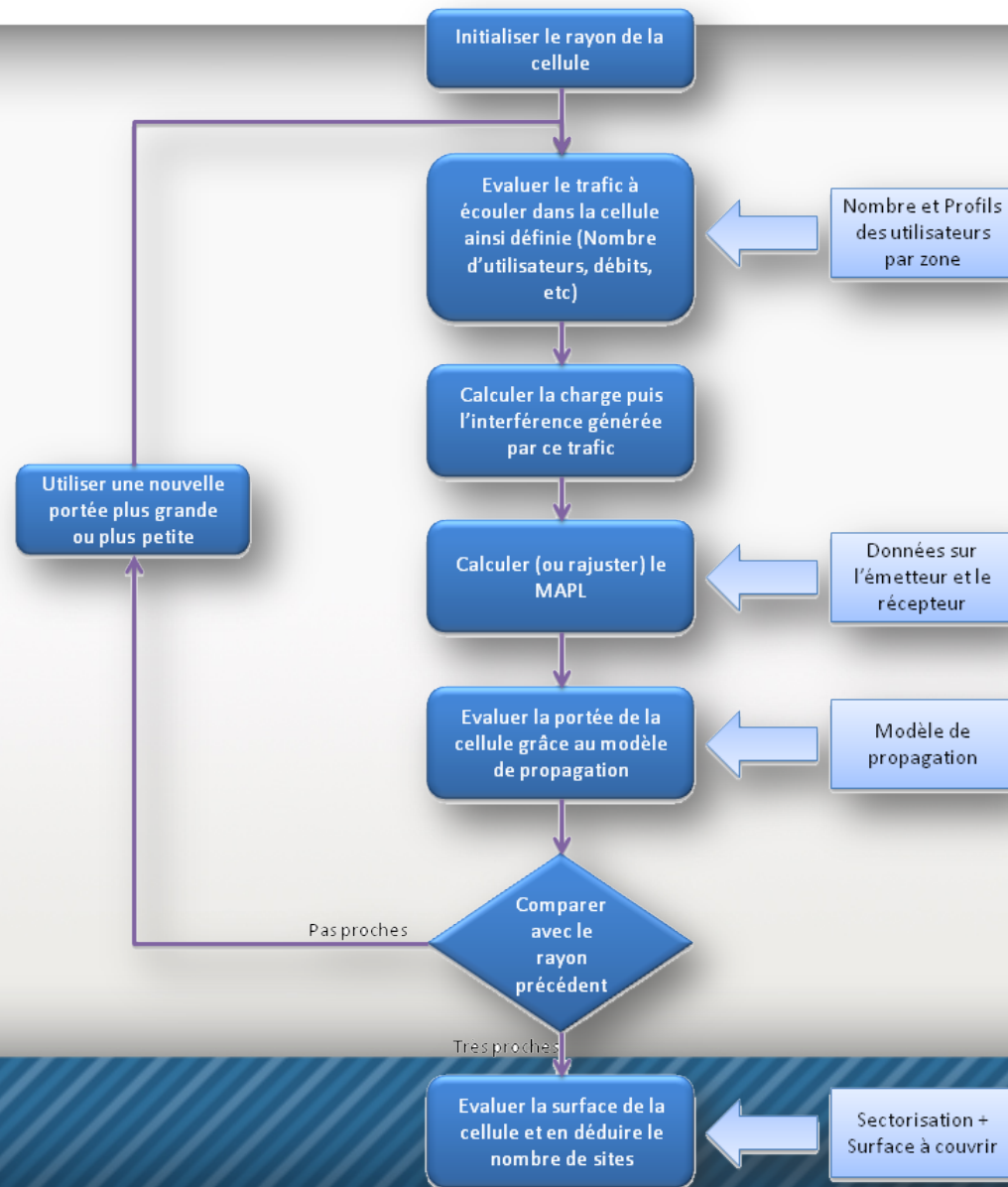
Partie IV. Dimensionnement

1. Réseau futur de TELECEL Faso
2. Méthodologie de dimensionnement
3. Dimensionnement préliminaire

Réseau futur de TELECEL Faso



Méthodologie de dimensionnement



Dimensionnement préliminaire

Dimensionnement UMTS Basique par Abdoulaye TALL

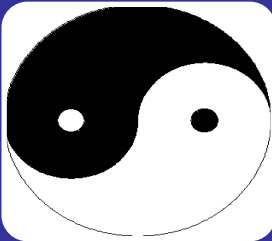
Fichier ?

Paramètres généraux	Paramètres du Mobile	Paramètres du Node B
Charge Uplink <input type="text" value="50"/> %	Puissance de Transmission Max. <input type="text" value="0.125"/> W	Puissance de Transmission Max. <input type="text" value="20"/> W
Charge Downlink <input type="text" value="60"/> %	Gain d'antenne à l'émission <input type="text" value="0"/> dBi	Gain d'antenne à l'émission <input type="text" value="18"/> dBi
Surface à couvrir <input type="text" value="16"/> Km ²	Gain d'antenne en reception <input type="text" value="0"/> dBi	Gain d'antenne en reception <input type="text" value="18"/> dBi
Débit Chips <input type="text" value="3840000"/> Chps	Densité de bruit thermique <input type="text" value="-174"/> dBm/Hz	Densité de bruit thermique <input type="text" value="-174"/> dBm/Hz
E _b /N ₀ <input type="text" value="5"/> dB	Figure de bruit en reception <input type="text" value="8"/> dB	Figure de bruit en reception <input type="text" value="5"/> dB
Débit de données <input type="text" value="64000"/> bits/s	Pertes Câble/Corps <input type="text" value="2"/> dB	Pertes Câble/Corps <input type="text" value="2"/> dB
Fréquence porteuse <input type="text" value="1950"/> MHz		
Paramètres d'environnement	Paramètres Cost Hata	Résultats
Gain du SHO <input type="text" value="3"/> dB	Hauteur Mobile <input type="text" value="1.5"/> m	MAPL <input type="text" value="??"/> dB
Marge de Fading Rapide <input type="text" value="4"/> dB	Hauteur Antenne Node B <input type="text" value="25"/> m	Portée de la cellule <input type="text" value="???"/> km
Marge de Fading Lent <input type="text" value="-7"/> dB	C <input type="text" value="0"/> dB	<input checked="" type="radio"/> Omni <input type="radio"/> Trisectoriel <input type="radio"/> Six secteurs
Autres pertes <input type="text" value="0"/> dB		Nombre de sites nécessaires <input type="text" value="???"/>
Other Gains <input type="text" value="0"/> dB		

Conclusion



- Meilleur candidat 3G pour l'évolution du réseau GSM de TELECEL
- Système complexe mais efficace



- Interdépendance Couverture – Capacité pour le dimensionnement UMTS



- Pour l'entreprise: base documentaire
- Pour Moi: aspect professionnel, technique et social.

Merci pour votre attention
Vos Questions sont les bienvenues



Ecole Polytechnique de Tunisie



telecel

Soutenance de stage ingénieur

Architecture détaillée d'un réseau 3G : cas de TELECEL Faso

Présenté par: **Abdoulaye TALL**, élève ingénieur 3^e année

Encadreur: **OUEDRAOGO S. Michel**, chef service Projet/Roll-out

Année Universitaire 2011-2012