



Architecture Protocolaire de l'UMTS

(Universal Mobile Telecom System)

André-Luc BEYLOT
ENSEEIHT

Département Télécommunications et Réseaux

PLAN GENERAL

- Introduction
- Architecture Protocolaire et Interfaces
- Réseau d'accès radio : UTRAN
 - ◆ Universal (/UMTS) Terrestrial Radio Access Network
- Réseau cœur : CN (Core Network)
- Evolutions

UMTS

- Constat :
 - ◆ GSM : téléphonie
 - ◆ GPRS : transfert de données à débit assez faible
 - ◆ difficulté d'intégrer de nouveaux services/multimédia/QoS
 - ◆ Atteindre des débits supérieurs : 64kb/s- 144 kb/s - 2 Mb/s

- Caractéristiques essentielles :
 - ◆ Norme mondiale : IMT-2000 de l'ITU-T, 3GPP
 - ✦ Européens + Japonais + Coréens + Chinois
 - ◆ Couche physique de l'Interface Air profondément modifiée
 - ◆ Protocoles du réseau d'accès (UTRAN) redéfinis
 - ◆ Boîte à outils pour développer de nouveaux services
 - ◆ « Améliorations » des architectures protocolaires

QoS Historique et Motivation

- GSM propose 2 services de transferts de données :
Transparent et non-transparent
- Profils de QoS introduits dans le GPRS rel'97
 - ◆ classe de fiabilité, classe de délai, classe de débit moyen, classe de débit crête
- Amélioration des mécanismes de QoS : UMTS/GPRS rel'99
 - ◆ plusieurs contextes/@ PDP
- Evolution rapide de l'Internet
 - ◆ grande variété d'applications
 - ◆ apparition de la QoS
- Volonté des Opérateurs
 - ◆ différenciation
 - ◆ Introduction rapide de nouveaux services

UMTS Traffic Classes

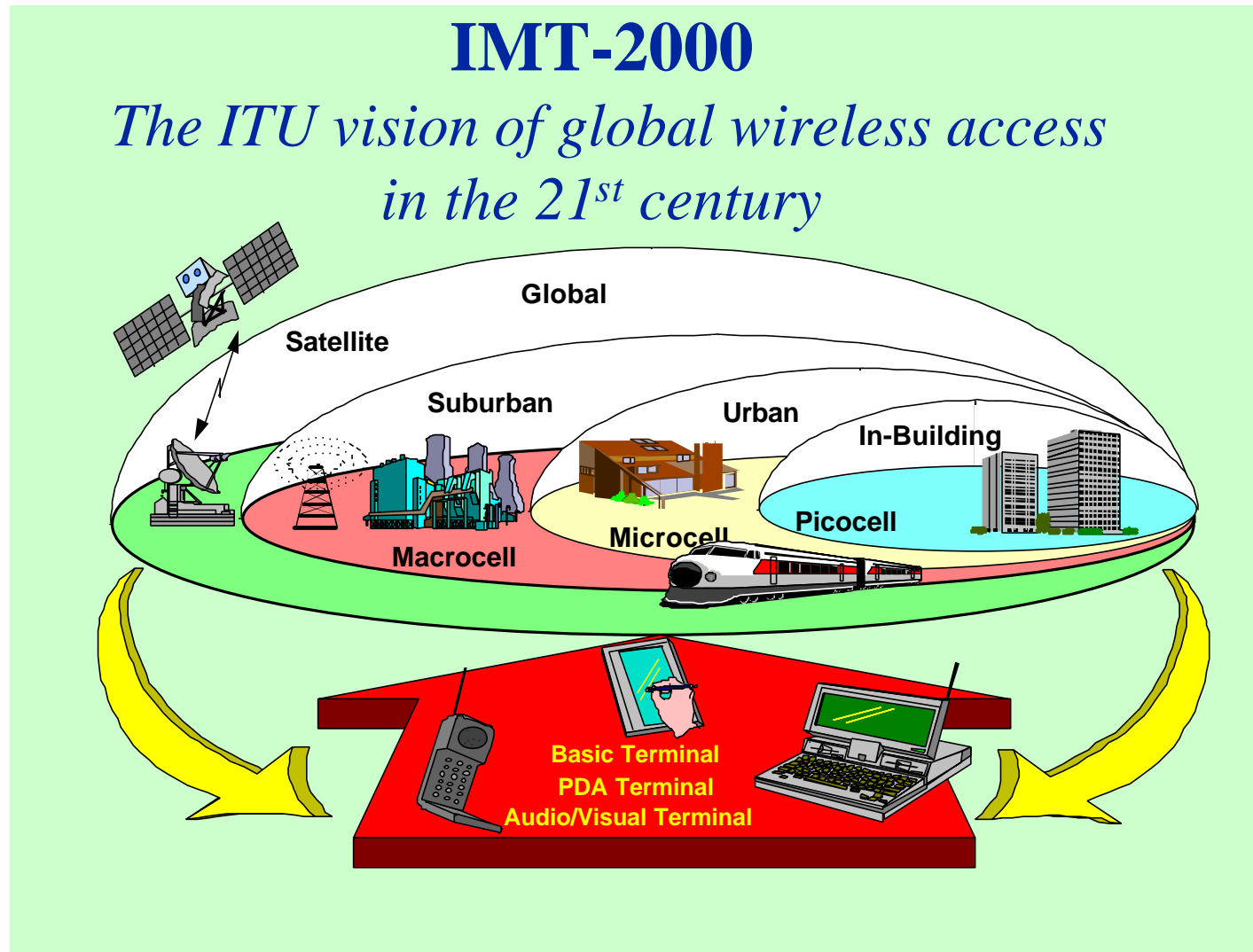
3GPP TS 23.107

- *Conversational* – ex : speech, video telephony, VoIP
 - Real time
 - Preserve time relation (variation) between information entities of the stream.
 - Conversational pattern (stringent and low delay)
- *Streaming* – ex : streaming audio and video
 - Real time
 - Preserve time relation (variation) between information entities of the stream
- *Interactive* – ex : web browsing
 - Best effort
 - Request response pattern
 - Preserve payload content
- *Background* – ex : background download of emails, ftp, sms
 - Best effort
 - Destination is not expecting the data within a certain time
 - Preserve payload content

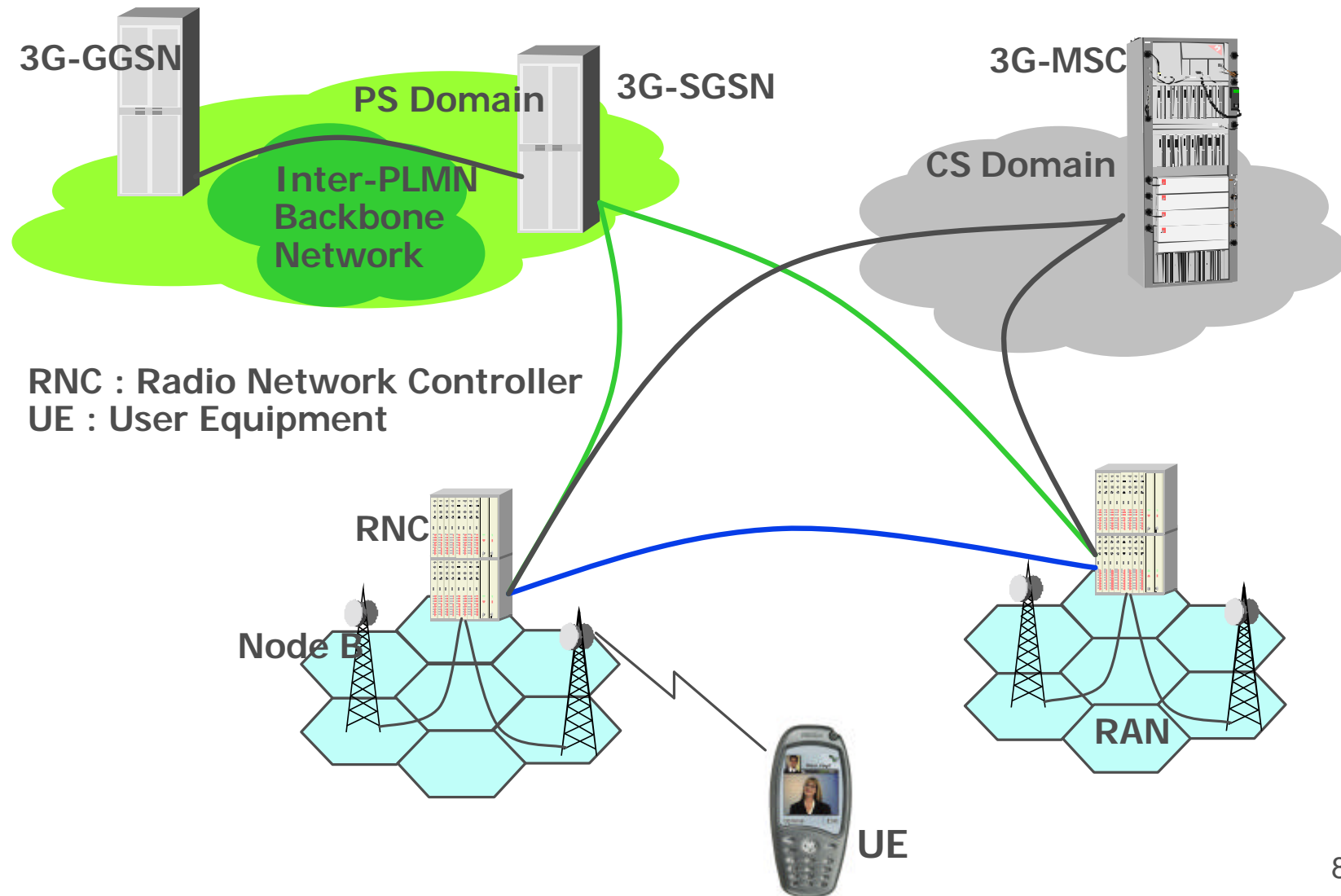
Paramètres de QoS et Applis

GPRS rel'97, '98		GPRS/UMTS rel'99, 4, 5							
		Conversational class	Streaming class	Interactive class	Background class				
Precedence class	Allocation/retention priority	Telephony	Streaming video						
	Traffic handling priority								
Delay class	Transfer delay	VoIP	Streaming audio	Signalling	FTP SMS				
Reliability class	Residual BER								
	SDU error ratio		Video telephony	Video	Interactive games	Mail download			
Peak throughput class	Maximum bitrate								
Mean throughput class	Guaranteed bitrate								
	Maximum SDU size								
	Delivery order								
	SDU format information								
	Delivery of erroneous SDUs								
		surveillance	Web browsing						

VISION IMT2000



UMTS - Architecture Générale



Acronymes

GSM-GPRS

BSC : Base Station Controller

MS : Mobile Station

BTS : Base Transceiver Station

MSC : Mobile-services Switching Center

BSS : Base Station Subsystem

GGSN : Gateway GPRS Support Node

SGSN : Serving GPRS Support Node

Interfaces :

BTS-BSC : Abis

BSC-MSC : A

BSC-BSC : non définie

UMTS

RNC : Radio Network Controller

UE : User Equipment

Node-B

U-MSC : UMTS - MSC

RNS : Radio Network Subsystem

3G-GGSN

3G-SGSN

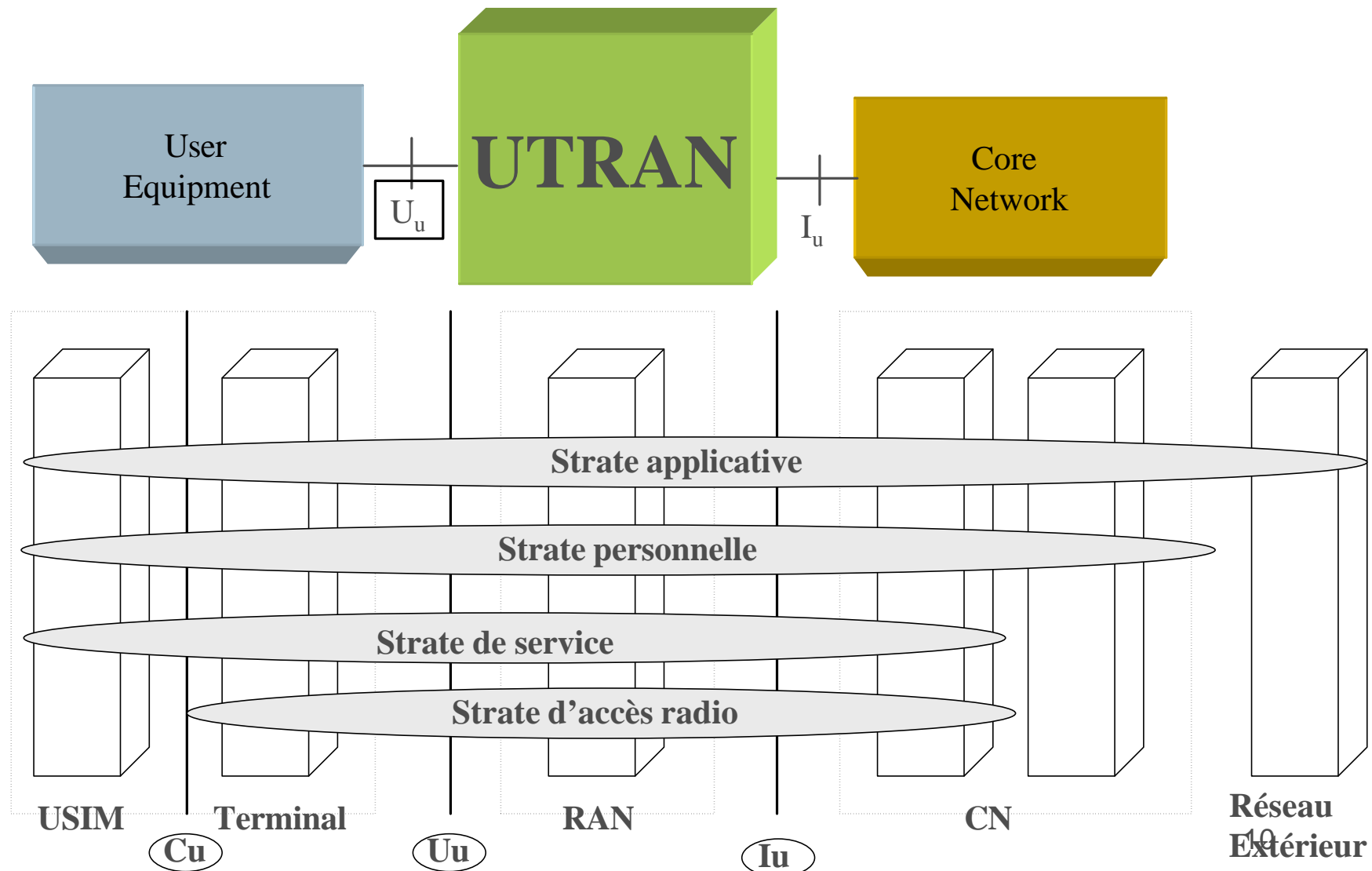
Interfaces :

NodeB-RNC : Iub

RNC-CN : Iu

RNC-RNC : Iur

Modèle architecture de l'UMTS



Caractéristiques couche physique

- Méthode d'accès CDMA : Code Division Multiple Access
 - ◆ W-CDMA en FDD : Frequency Division Duplex
 - ✦ (sens montants et descendants séparés en fréquence)
 - ◆ TD-CDMA en TDD : Time Division Duplex
 - ✦ (sens montants et descendants séparés dans le temps)
- Canaux de transport <=> Canaux physiques

CANAUX PHYSIQUES

- ◆ Canaux dédiés
- ◆ Communs : visibles couches supérieures
- ◆ Communs : uniquement couche physique

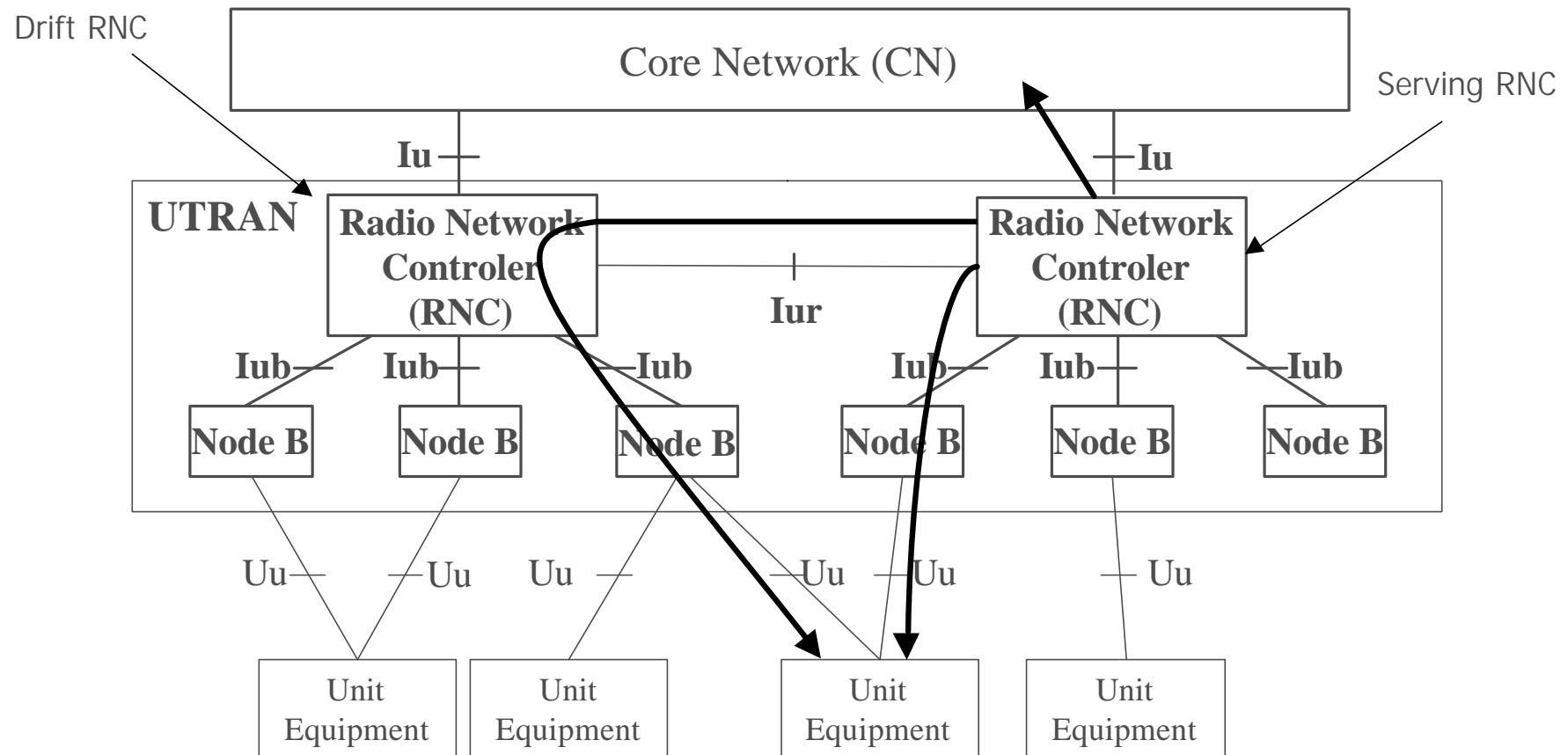
CANAUX DE TRANSPORT

- ◆ Canal de transport dédié : DCH
- ◆ Communs (cf. GSM)

Fonctionnalités couche physique

- Ajout d'un CRC
- Codage canal
- plusieurs niveaux
 - ◆ d'adaptation de débit
 - ◆ de segmentation
 - ◆ de concaténation
- multiplexage des canaux de transport
- entrelacement

Soft Handover/Macro-diversité



Possibilité de soft-handover (FDD) :
Lien entre RNC + interface associée

Couche 2 de l'UTRAN

- Canaux logiques :
 - ◆ de trafic (point à point, multipoint DL)
 - ◆ de contrôle (diffusion, paging, sig dédiée, contrôle partagé)
- MAC
 - ◆ mise en correspondance : canaux logiques \Leftrightarrow transports
 - ◆ gère les priorités (sous l'ordre de RRC)
 - ◆ collecte mesures volume de trafic + conditions de propag.
 - ◆ Plusieurs entités MAC
 - ✦ MAC-b diffusion
 - ✦ MAC-c/sh : canaux partagés
 - ✦ MAC-d : canaux dédiés
 - ◆ MAC-b : situé dans le node-B ; les autres dans le RNC

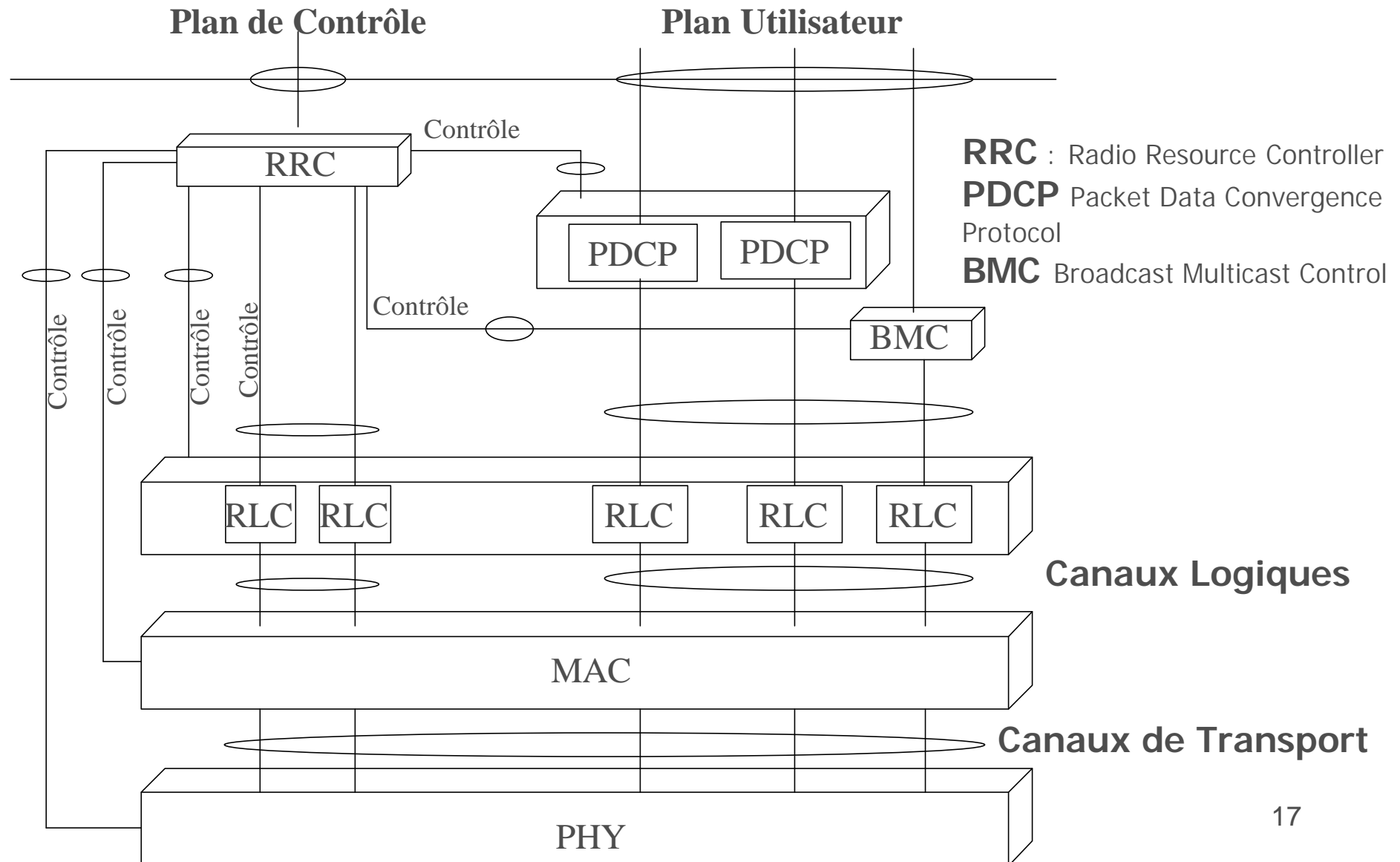
Couche 2 de l'UTRAN

- RLC : Radio Link Control
 - ◆ segmentation/réassemblage
 - ◆ concaténation/bourrage
 - ◆ détection des duplications
 - ◆ retransmission
 - ◆ remise en ordre
 - ◆ cryptage
- 3 modes de fonctionnement
 - ◆ transparent : segmentation/réassemblage
 - ◆ non acquitté : + numérotation + détection d'erreur pas de reprise
 - ◆ acquitté : + retransmission sélective (cf. GPRS)
- Situé dans le RNC

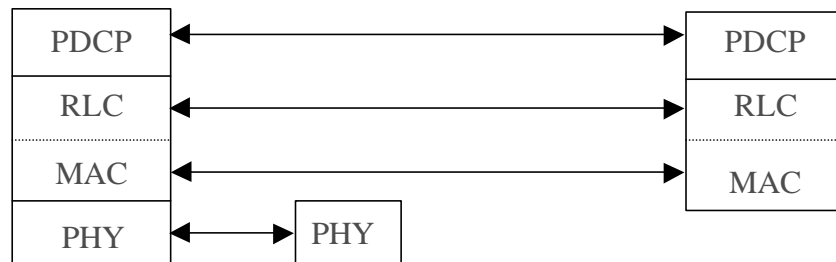
Couche 2/3 de l'UTRAN

- PDCP : Packet Data Convergence Protocol
 - ◆ cf. SNDCP du GPRS
 - ◆ Plan-U
 - ◆ indépendance couches sup. (pas dans la strate d'accès)
 - ◆ compression
- RRC : Radio Resource Controller
 - ◆ pilote les autres couches, Plan-C
 - ◆ Demande de connexion du mobile
 - ✦ mise en place tuyau radio (Radio Access Bearer)
 - ✦ paramétré en fonction de la QoS (débit max, moyen, taux d'erreur résiduel, taille des paquets ...)
 - ✦ configuration des couches inférieures au vu des infos collectées
 - ✦ plusieurs niveaux d'activité du mobile
- Situés dans le RNC

Architecture de l'UTRAN



Interface Uu - Canaux logiques

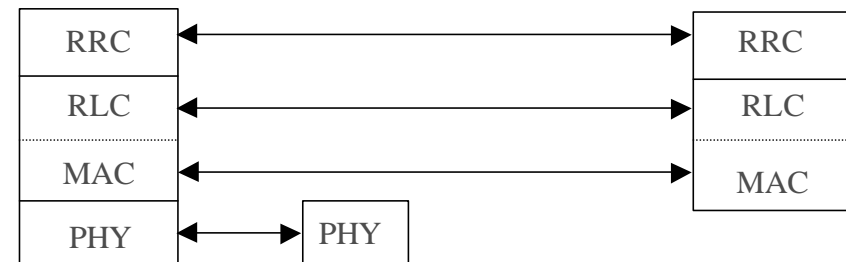


UE

Node-B

SRNC

Canaux Logiques de données



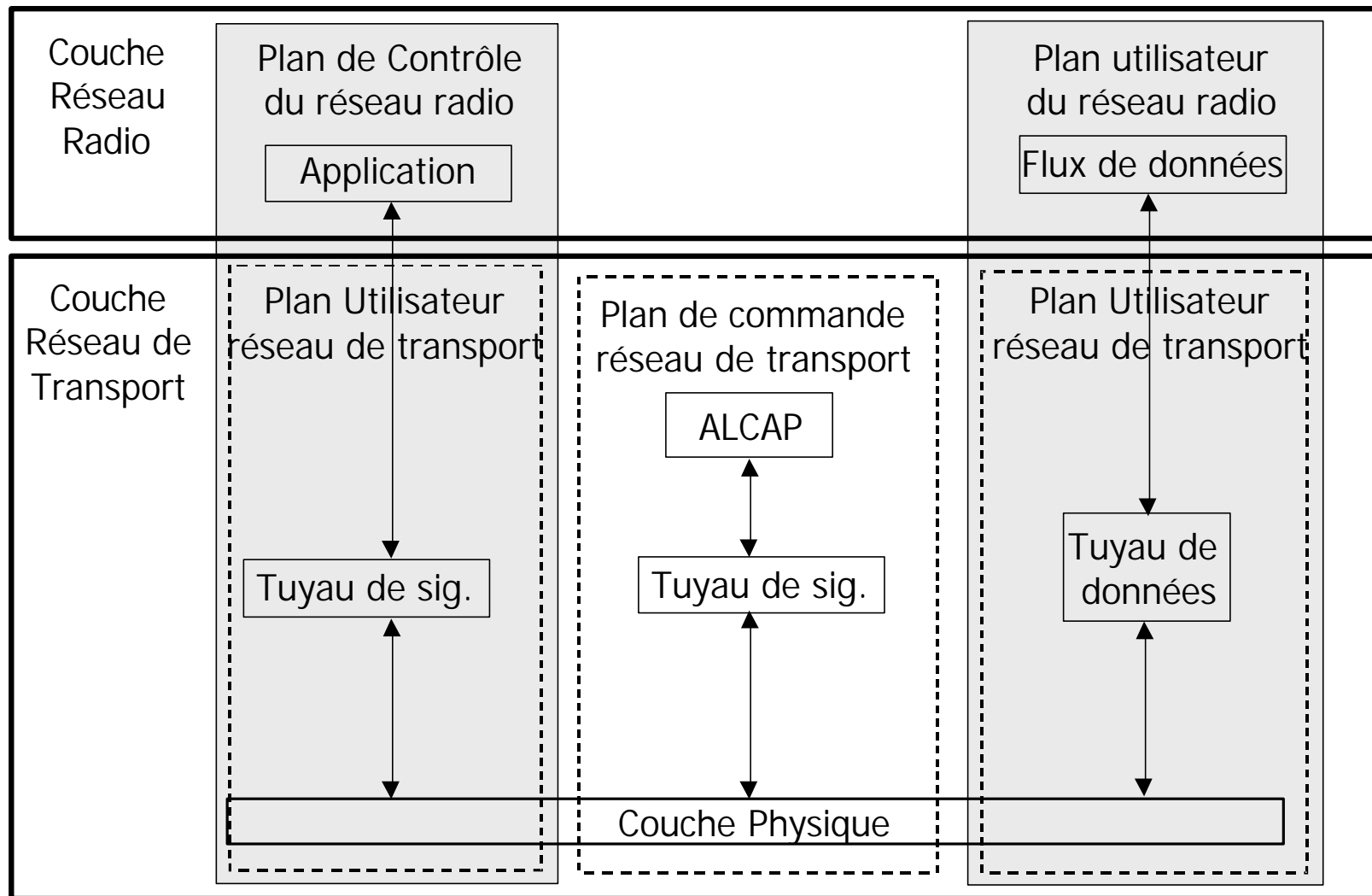
UE

Node-B

SRNC

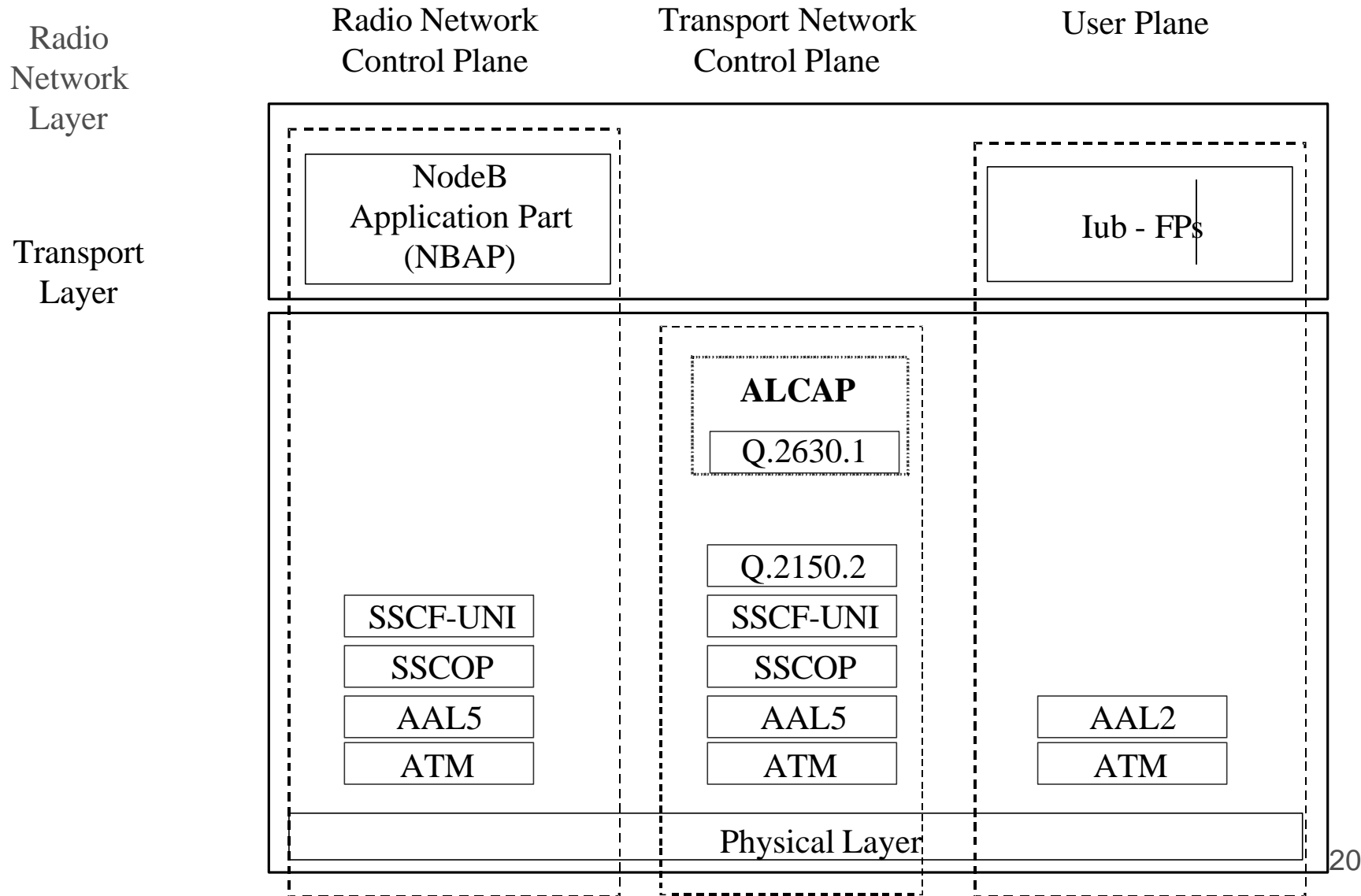
Canaux de contrôle

Modèle générique des interfaces de l'UTRAN

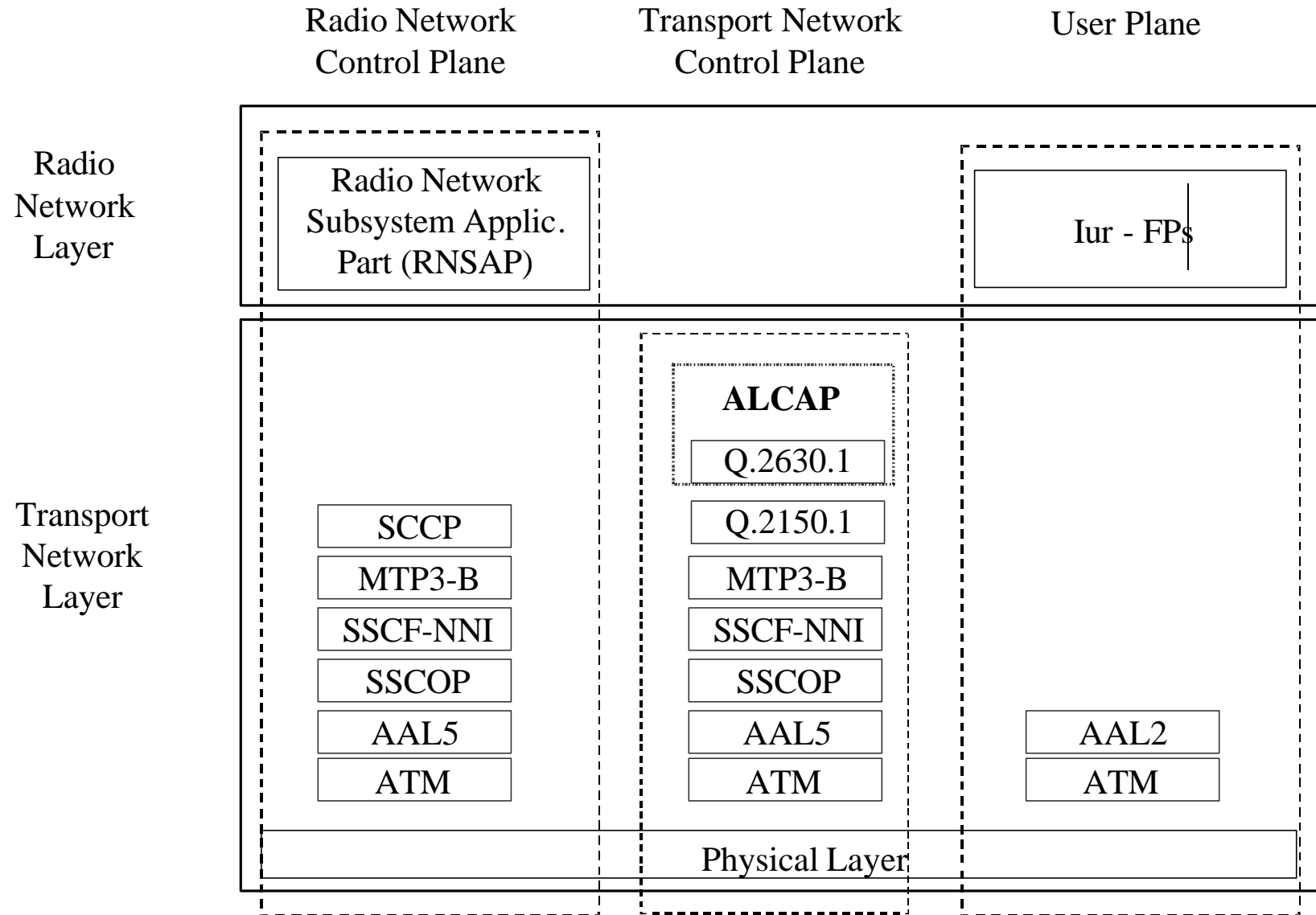


ALCAP : Access Link Control Application Protocol

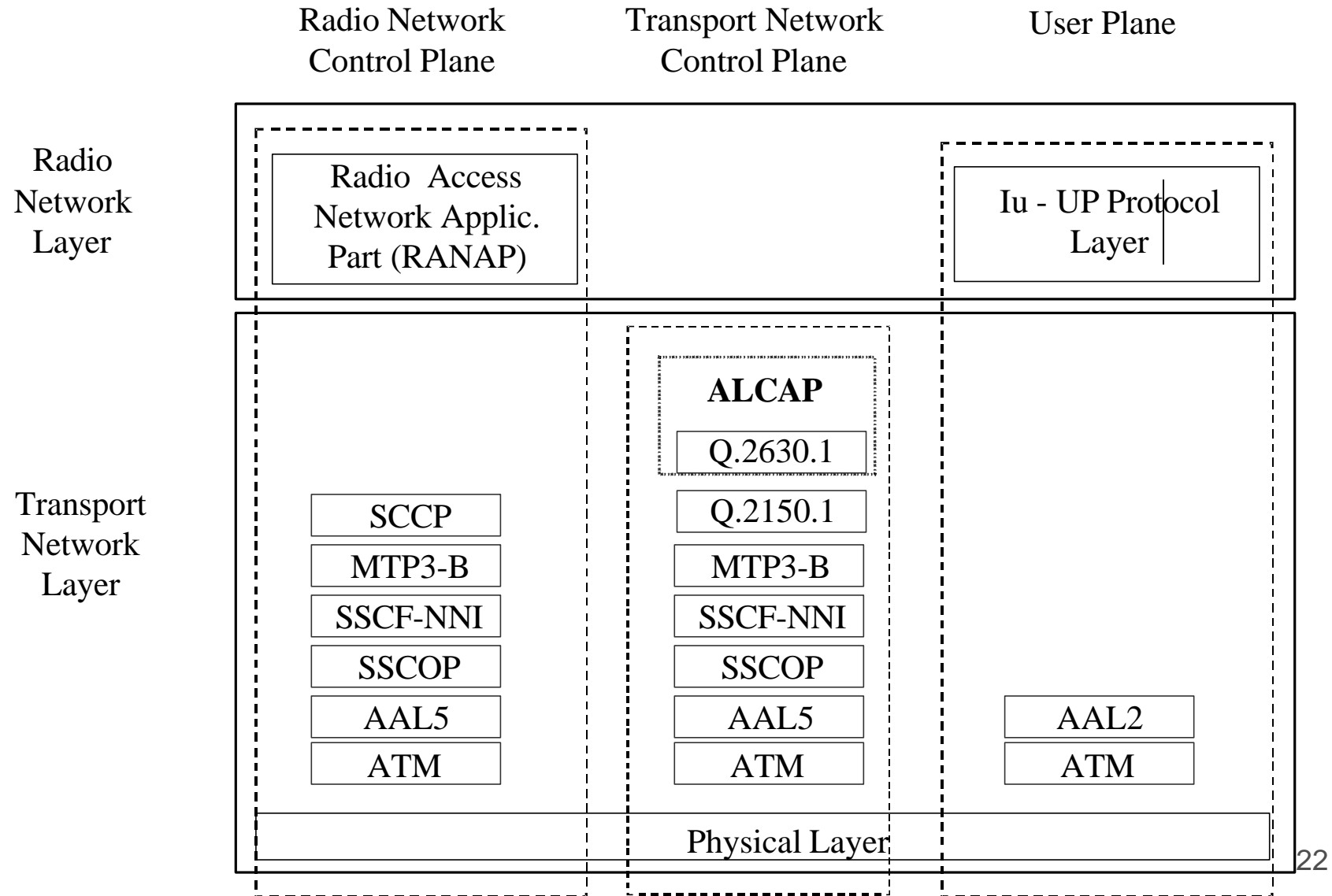
Interface Iu-b



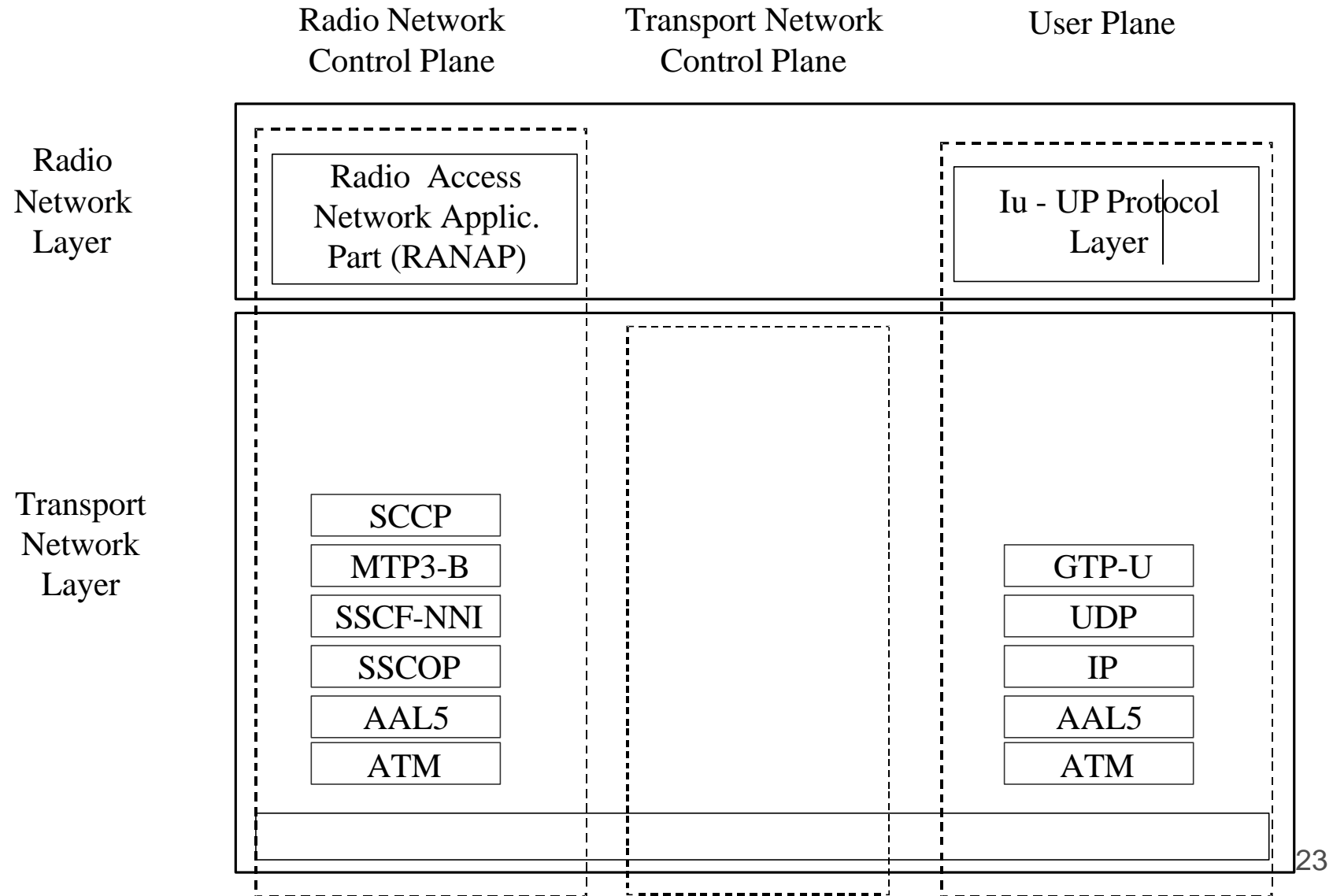
Interface Iu-r



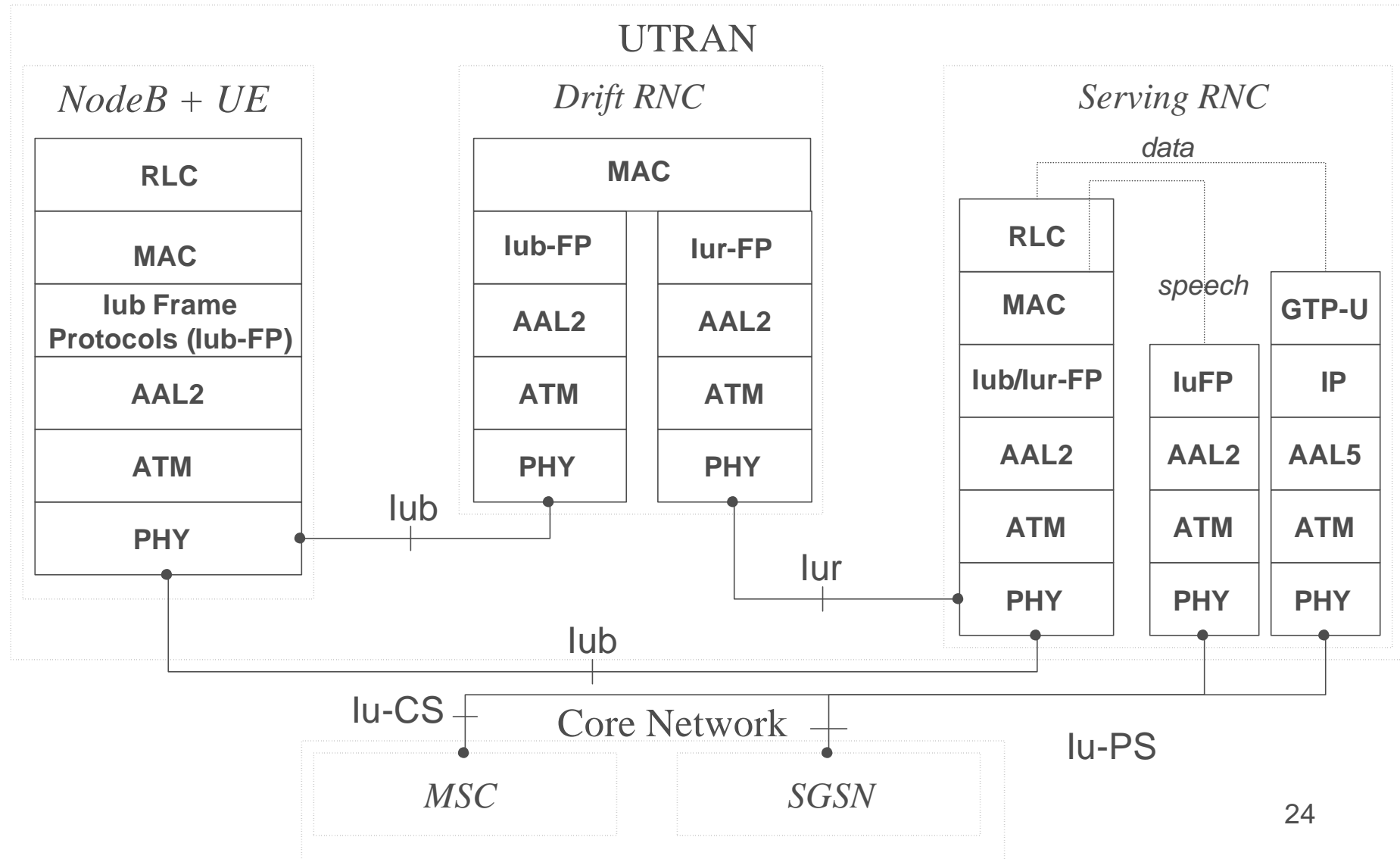
Interface Iu-CS



Interface Iu-PS

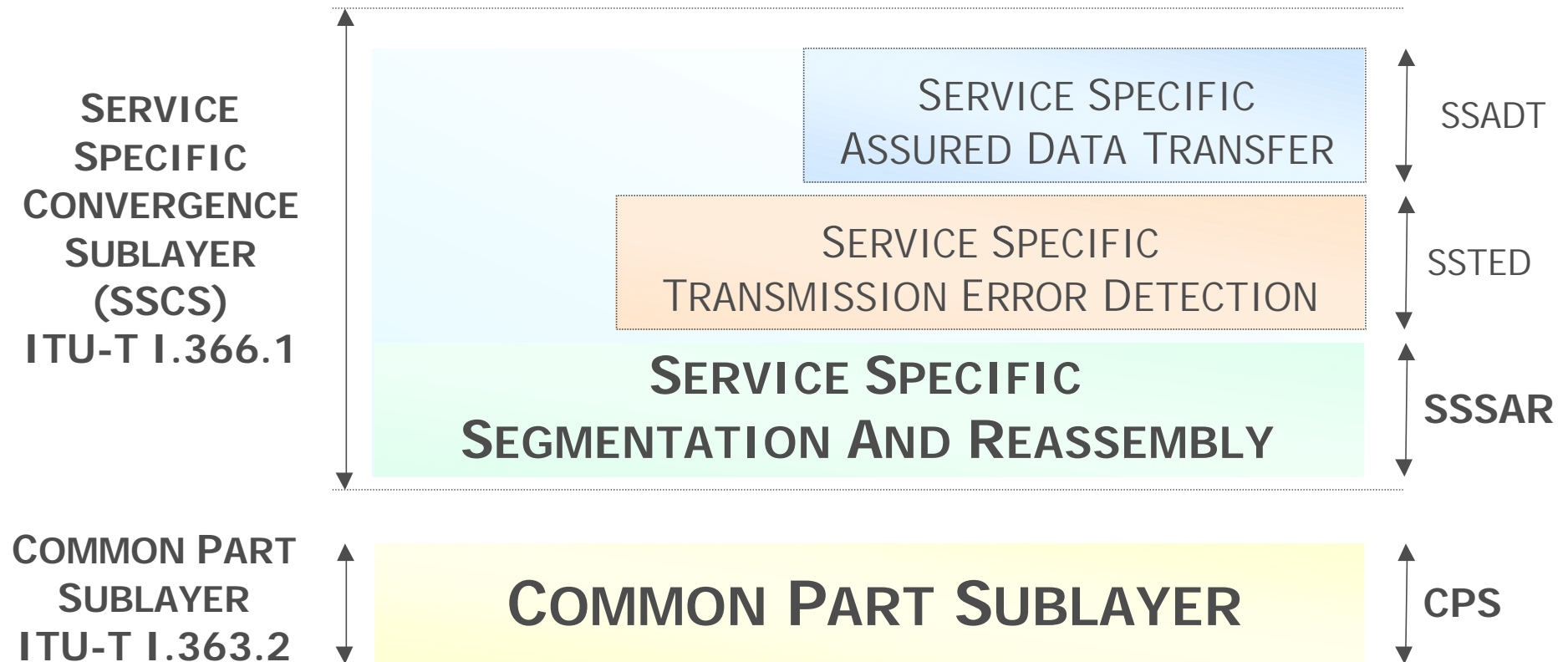


AAL2 dans l'UTRAN

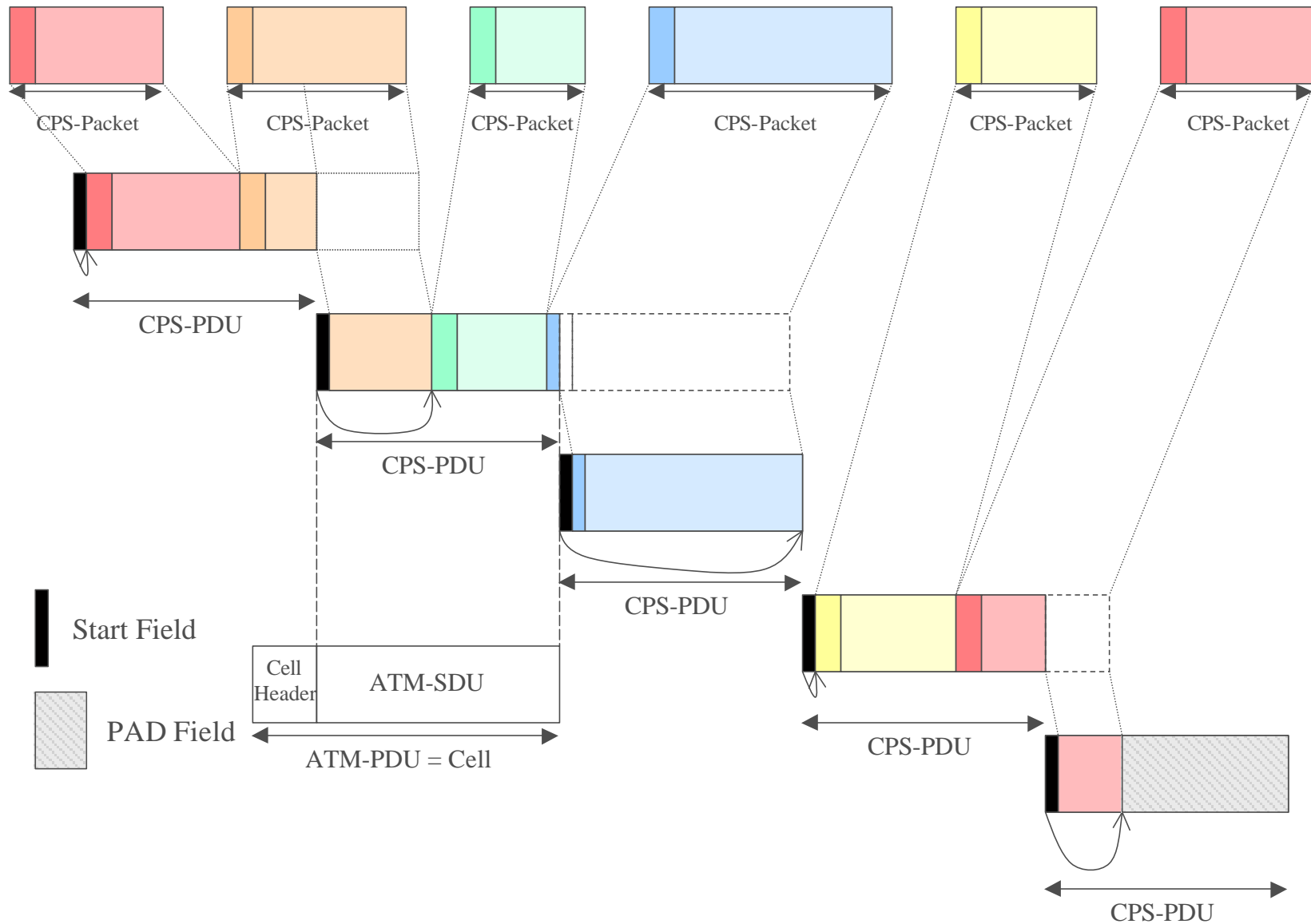


Architecture Protocolaire de l'AAL2

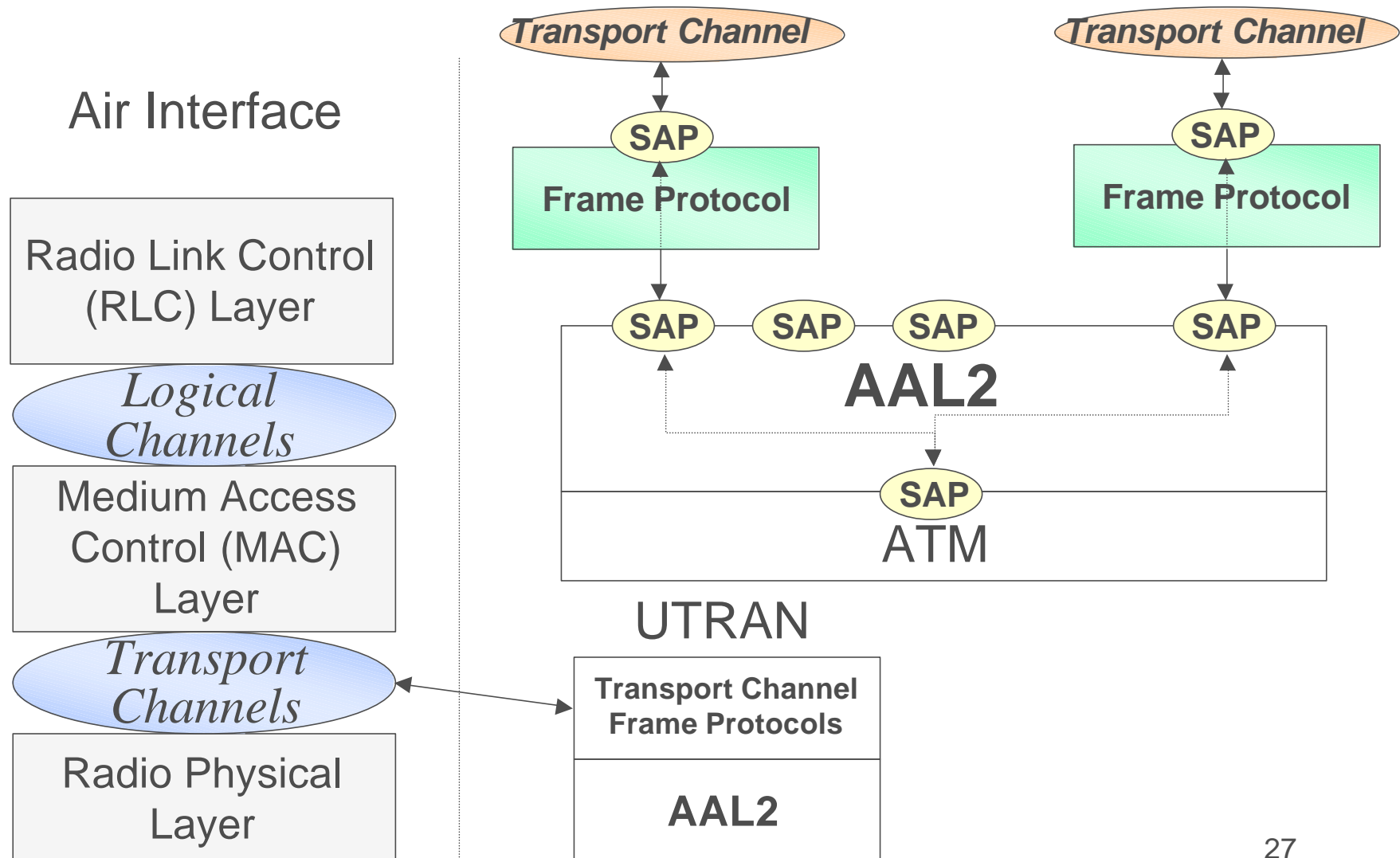
AAL2 = CPS + SSCS (éventuellement vide)



Exemple de Multiplexage et de Segmentation AAL2

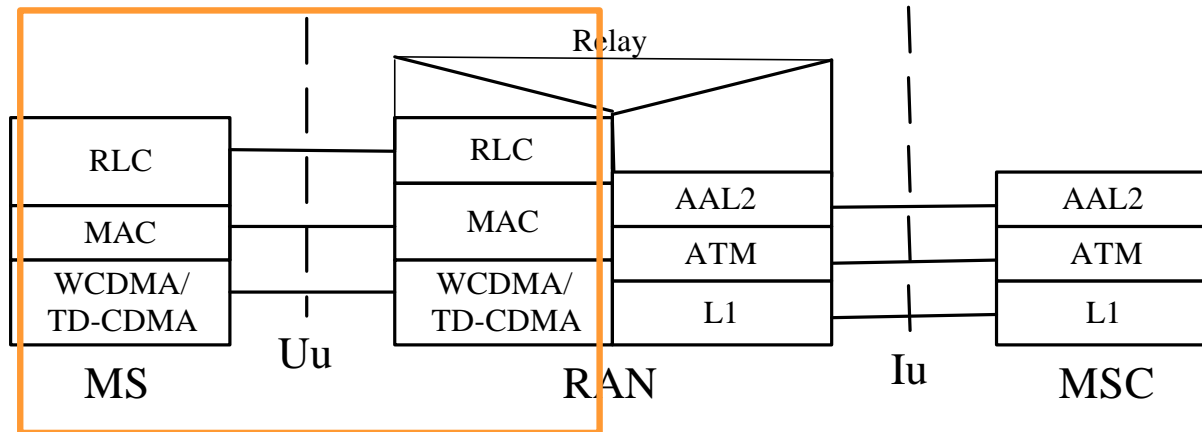


Positionnement de l'AAL2



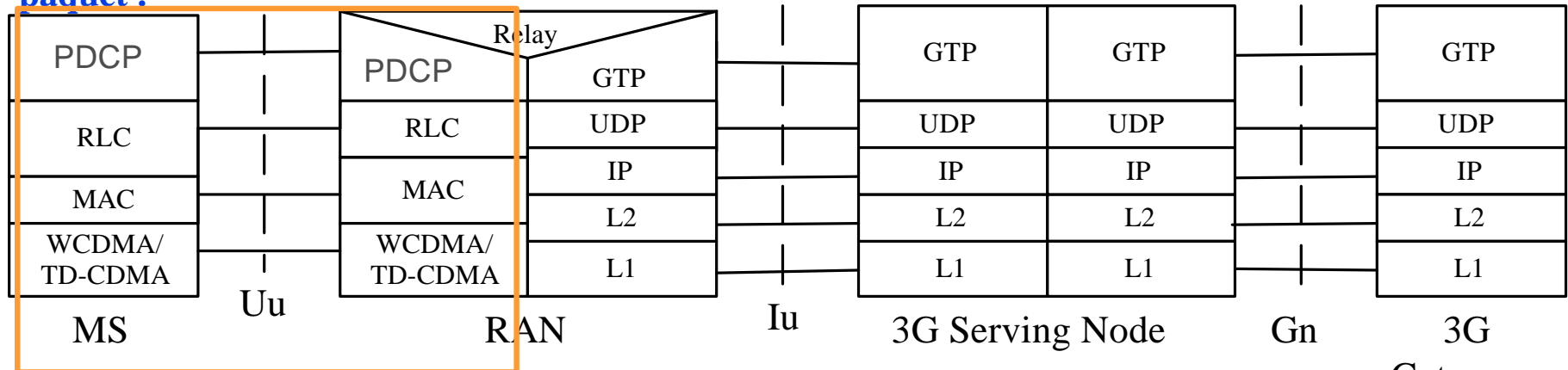
Plan U (vision globale)

circuit :



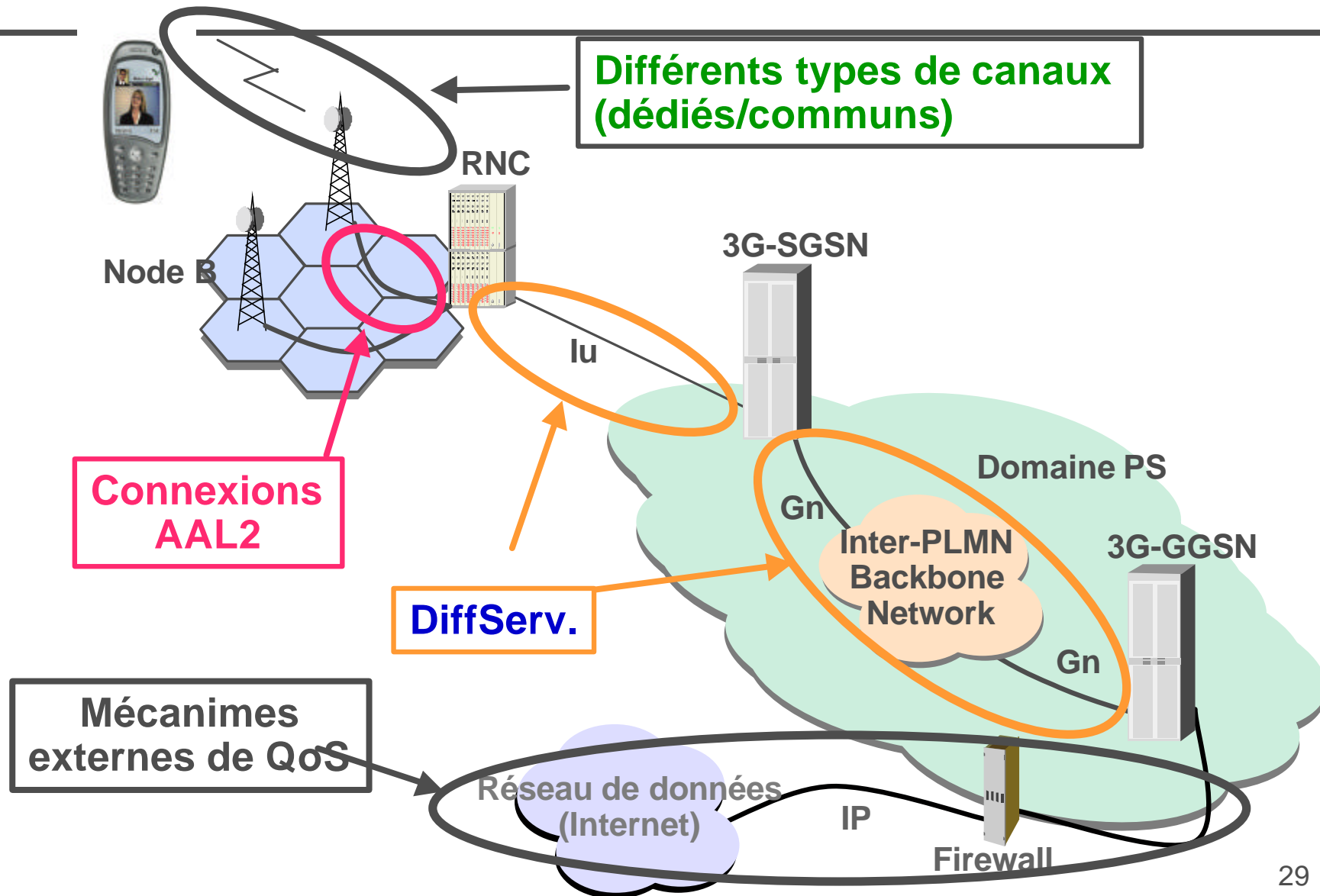
RAN protocols (Access Stratum, AS)

paquet :

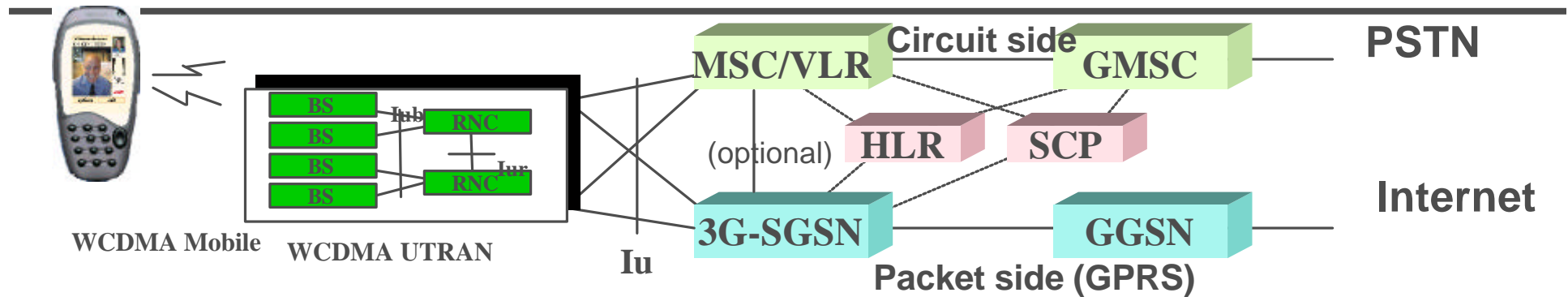


RAN protocols (Access Stratum, AS)

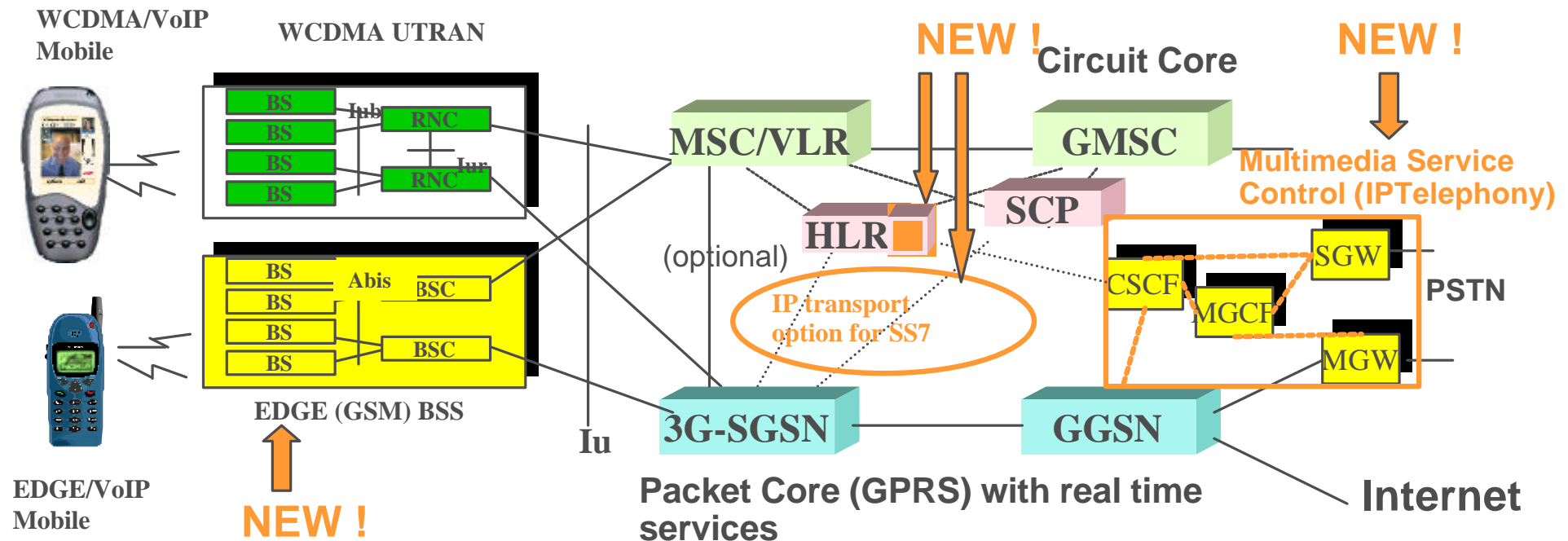
3GPP R99/R4 QoS normalisée



UMTS Release'99 and Release 4/5



UMTS Release 1999



UMTS Release 4/5

Migration de la SIG vers Internet - Interface Iu-r

