



Objets Communicants

16^{ième} Journée « Interaction Onde Personnes »



Christian Person

Telecom Bretagne

Whist Lab

Email : Christian.person@telecom-bretagne.eu

23/12/2009





Objets communicants

■ Les technologies

- Téléphonie
 - DECT
 - GSM
 - UMTS
 - Beyond 3G, LTE
- Accès à Internet
 - WiFi
 - WiMax
- Interconnexion d'équipements
 - Bluetooth
 - Wifi
- Paiement, identification
 - NFC
 - RFID
- M2M
 - Zigbee
 - Wavenis
 - UWB

■ Les normes & consortium



DECT



■ Les Applications

- Communication
- PC, Multimédia
- Jeux, gadget
- Monitoring Environnement
- Sécurité, détection
- Domestique
- Transport
- Santé



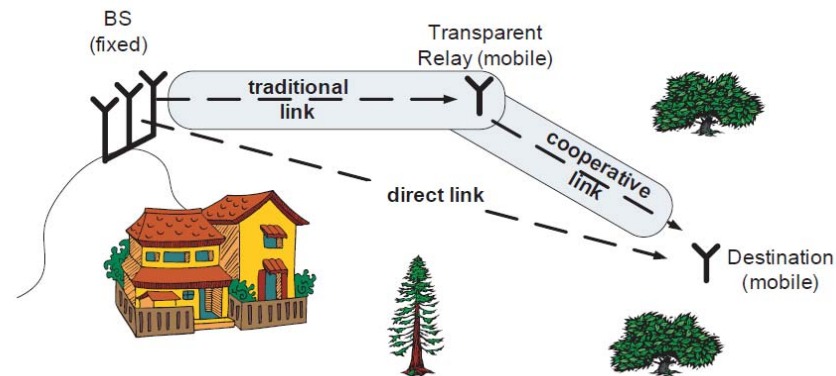


Objets communicants

■ Communications

Téléphonie « pure »

- DECT
- GSM
- UMTS
- Beyond 3G, LTE



Téléphonie « Hybride » & Architectures associées

- WIFI
- WIMAX
- WLAN



IPEVO Wi-Fi Phone
Pour Skype

- Stations de Base vs Accès Points
- Relais vs. End-Node



Communications

■ Mobiles 3G+ - Smart-phones

- Multitude de solutions « multitechnologiques »
- GSM, DCS, UMTS, 3G+
- Accès bases de données conséquentes
- Smartphones sous Android, Système d'exploitation OS de Google

Apple iPhone 3G S (16GB)
Apple iPhone 3G S (32GB)
HTC S522
Huawei U1250
Nokia (RM-504)
LG CT815
LG GW820
Motorola W165
Samsung GT-S6700
Samsung SCH-R350
Samsung SCH-R451
Samsung SCH-U640
Sony Ericsson TM717
ZTE A712+
ZTE S315



ANDROID



http://reviews.cnet.com/8301-19512_7-10263728-233.html?tag=mncol;title



Communications

■ Smart-phone 3G – OS Android from Google



SonyEricsson XPERIA Rachael
Printemps 10

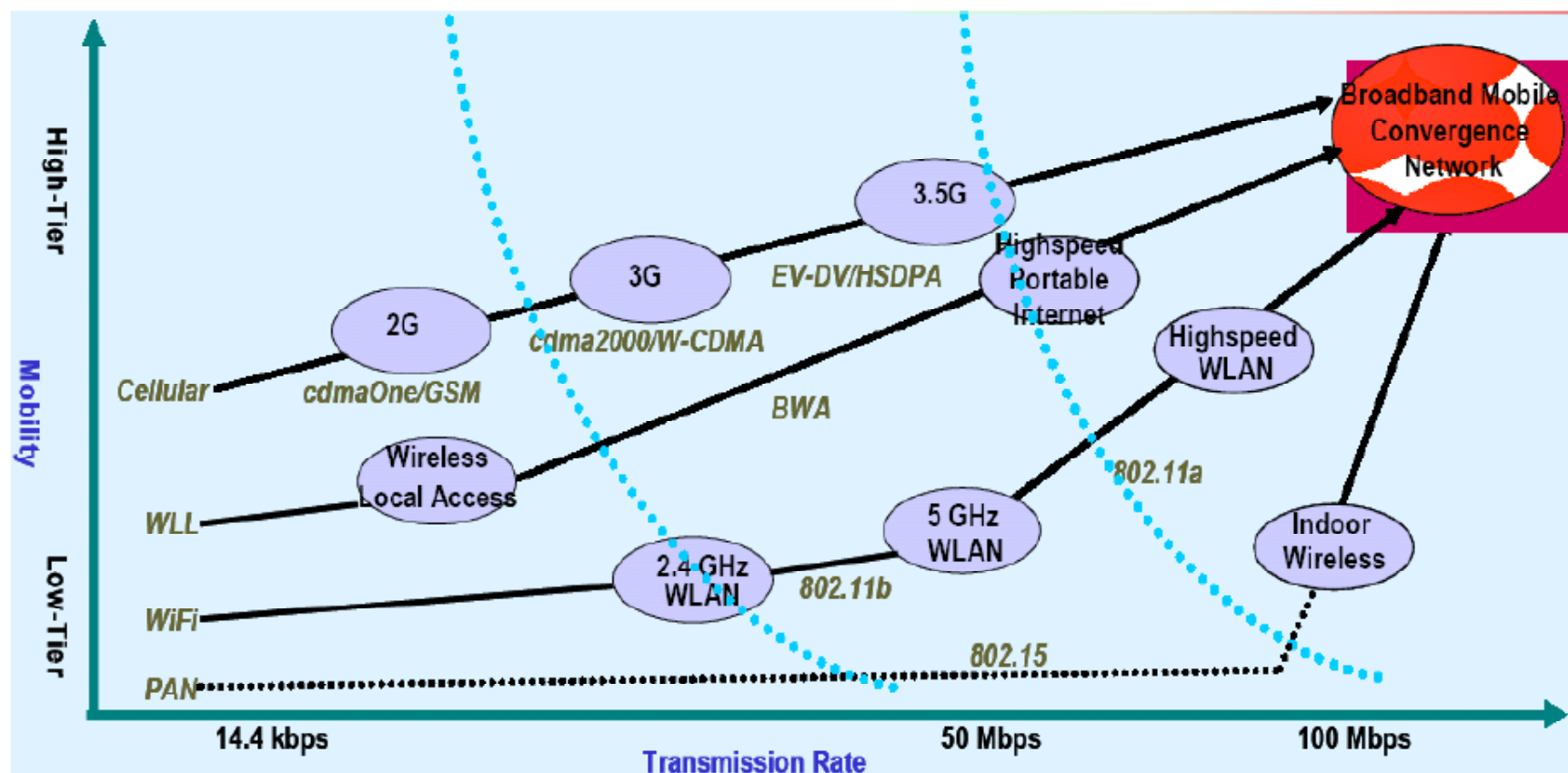
ACER AI
Hiver 09 ?





Communications

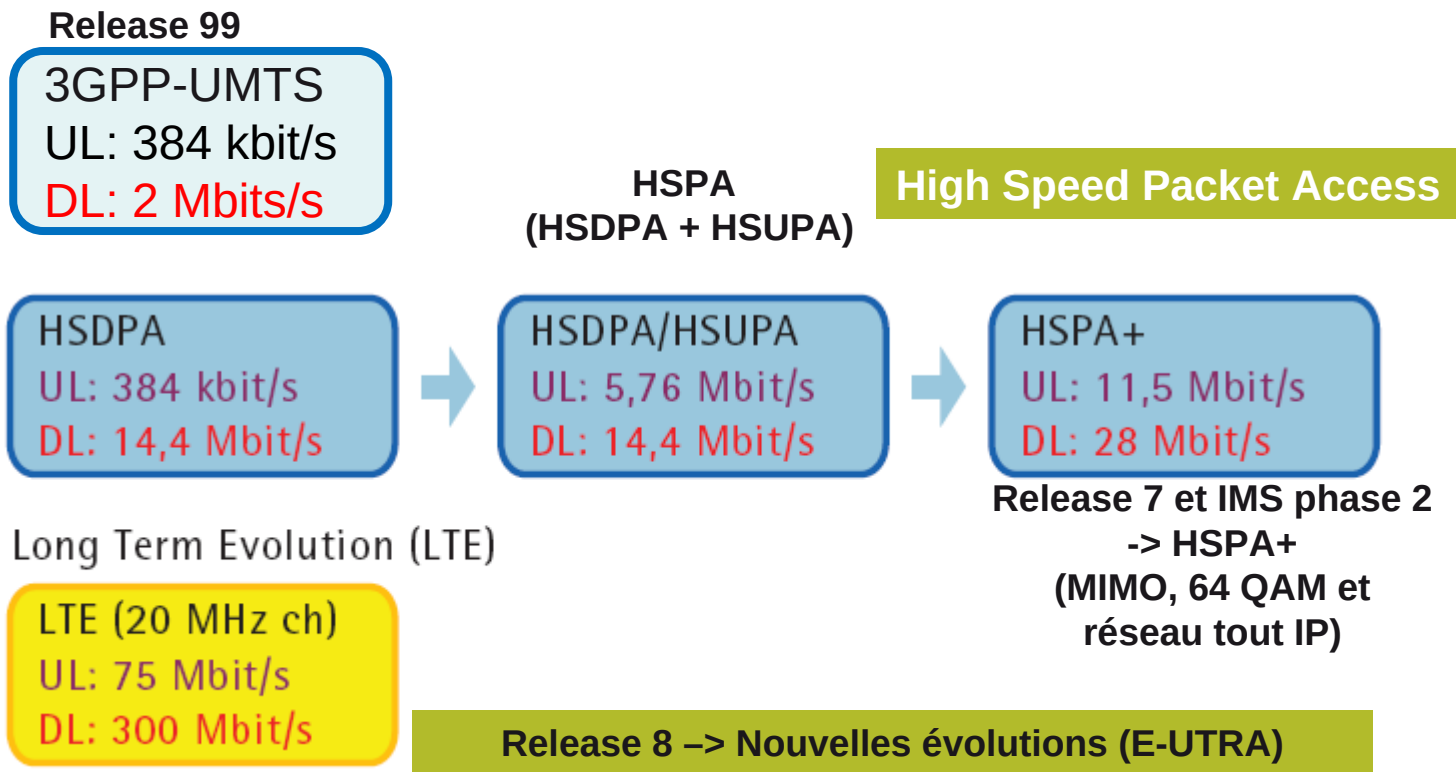
■ Evolution des technologies





Objets communicants

■ Communications : Evolution

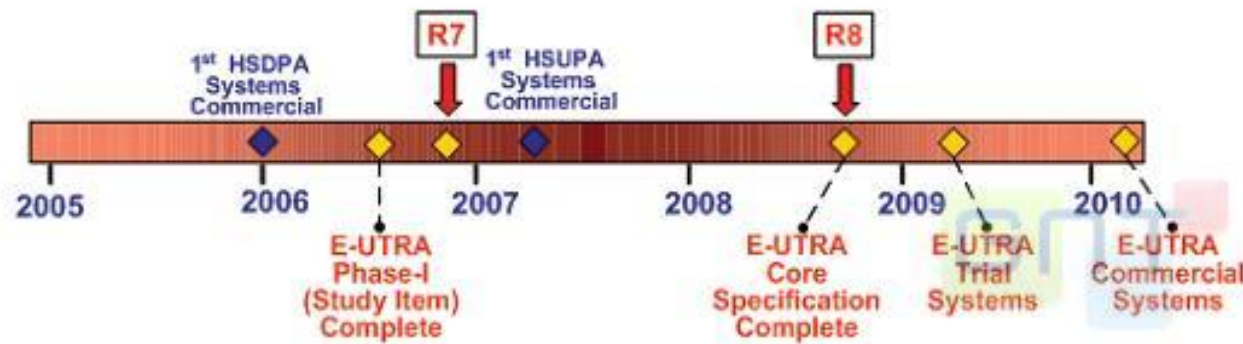


Long Term Evolution (LTE)
System Architecture Evolution (SAE)



Communications

■ 3G LTE : la technologie réseau mobile du futur E-UTRA LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)



- **Norme 4G LTE** → Débits annoncés ~ 173 Mbits/s
Débits en pratique : Rx 100 Mbits/s / Tx 50 Mbits/s - ping < 100 ms.
- **WiMAX (4G)** → Débits en pratique : 3 Mbits/s en Rx / 1,5 Mbit/s en Tx - ping # 70 ms)
- **3G+ (HSDPA)** → Débits en pratique : 3 Mbits/s en Rx / 300 kbits/s enTx - ping #500ms

**LTE : OFDMA - Débits 100 Mbp/s - Possibilité 300 Mbps / Technologie MIMO 4 x 4.
+ Beamforming**



Technologie LTE

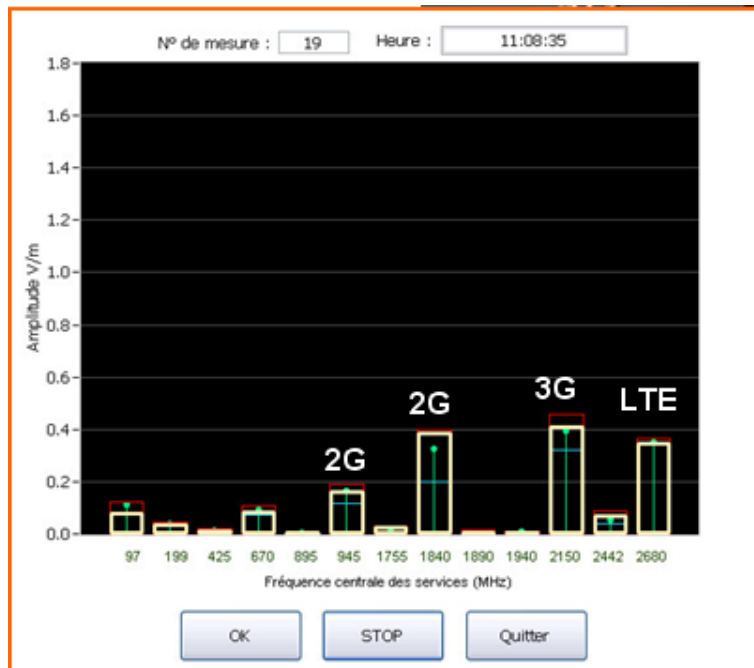
■ Solution Nokia Siemens Networks

- Déploiement WCDMA/HSPA + LTE
- Bande de fréquences : 700 MHz , 1.7GHz , 2.1 GHz
- Nokia: Phase d'essais bouclée entre LG et Nokia Siemens





Technologie LTE



Evaluation LTE in Situ

- Sites 2G/3G/LTE
- Configuration courante LTE : max 60 W/sector

	Typical values in IDF			typical config
	GSM 900	GSM 1800	UMTS HSPA	LTE
Pmax	40W	20W	45W	~30W

Futurs déploiements commerciaux

- Abaissement Puissance

1^{eres} mesures : Exposition LTE comparable exposition 2G / 3G

Questions :

Qualification In Situ ?

Multiplication des bandes de fréquence (900, 1800, 2.1 +++ 2.6, 800, etc..)



Objets communicants

■ Communications

Téléphonie « pure »

- DECT
- GSM
- UMTS
- Beyond 3G, LTE

Téléphonie « Hybride » & Architectures associées

- **WIFI**
- **WIMAX**
- **WLAN**



IPEVO Wi-Fi Phone
Pour Skype

Stations de Base vs Accés Points

Focusing vs. covering
Collaborative

Relais vs. End-Node

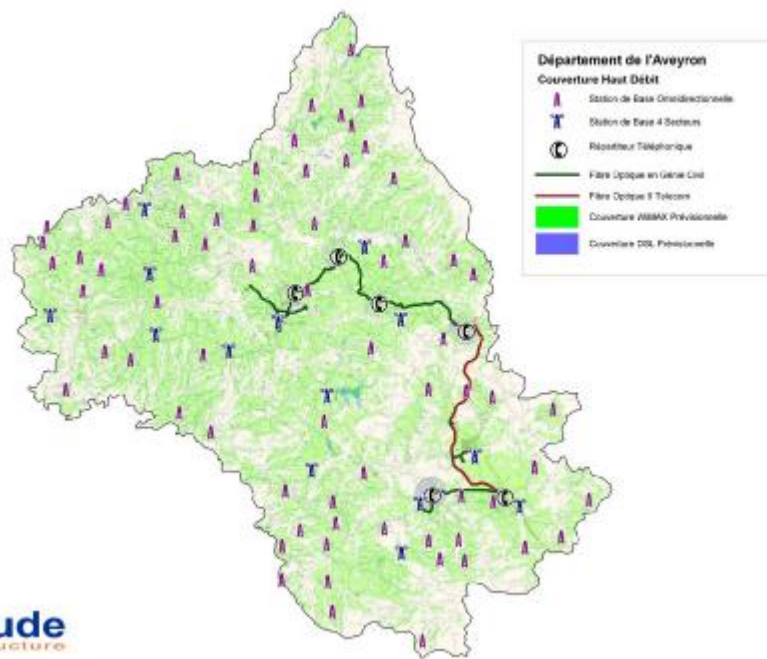


Technologie WIMAX

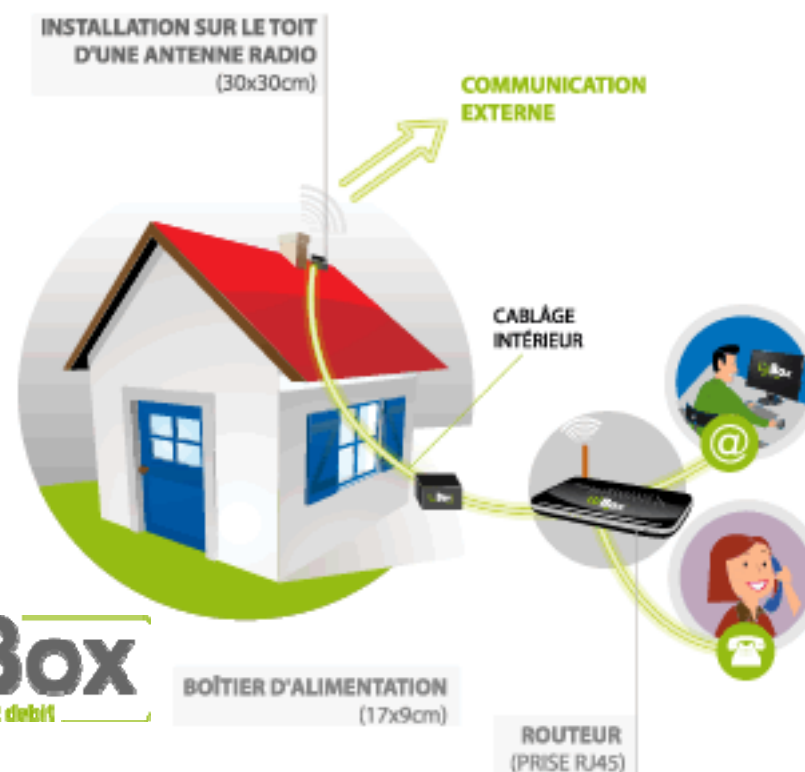


■ WIMAX : Worldwide Interoperability for Microwave Access

- Normes (IEEE 802.16) - WiMAX Forum
- Architecture "point-multipoint"
- Débits : *qques 10 Mbits/s* – *qques 10s Km*



<http://www.wibox.fr/>
Luxinet et Wibox





WIMAX

■ HTC Max 4G : 1^{er} Smartphone compatible norme WiMAX



- Constructeur taiwanais
- GSM 900-1800-1900Mhz, GPRS, EDGE, Wi-Fi b/g et WiMAX 802.16e, GPS

■ Autres fabricants



- Samsung M8100 -



Nokia N810 WiMAX édition



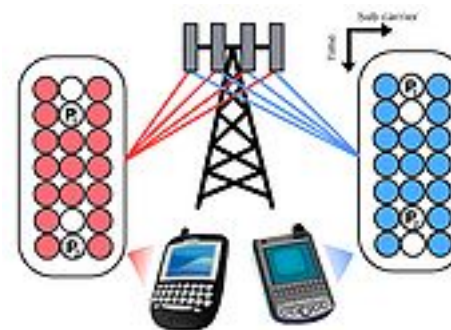
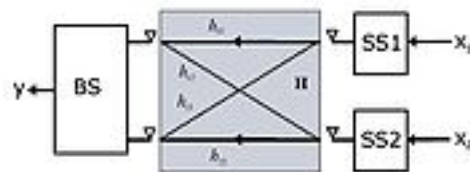
WIMAX

■ Challenges

- Composants



- Techniques MIMO :



- Techniques Antennes



Indoor



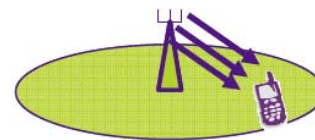
Outdoor



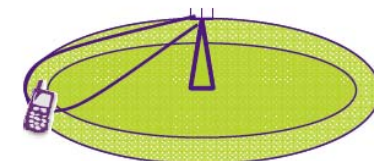
WIMAX, LTE

■ Challenges : Nouvelles situations d'exposition de plus en plus complexes à évaluer

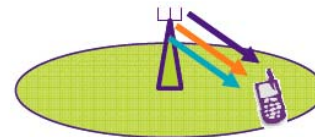
- Beam forming
- Diversité d'antennes



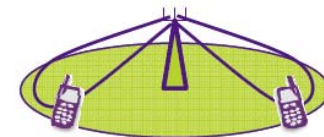
A) Transmit diversity
-> Increased robustness



B) Beamforming
-> Increased coverage



C) Spatial multiplexing
-> Increased throughput



D) Multi-user beamforming (SDMA)
-> Increased capacity

■ Questions : Mesure in Situ : Contrôle (Synchronisation, fréquences)

- Beam-forming Nouvelles incertitudes
- Mesures In-situ Utilisation de sondes actives

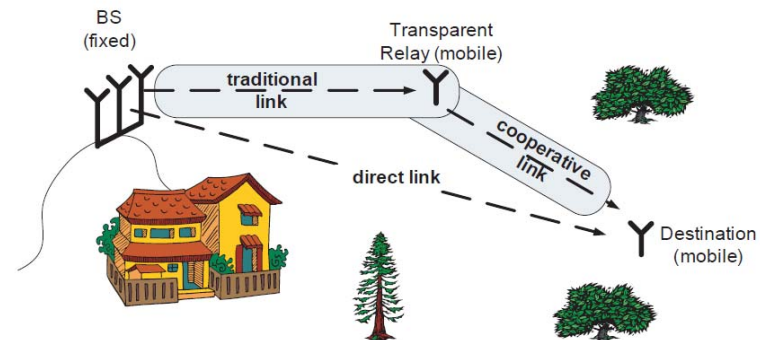


Objets communicants

■ Communications

Téléphonie « pure »

- DECT
- GSM
- UMTS
- Beyond 3G, LTE



Téléphonie « Hybride » & Architectures associées

- WIFI
- WIMAX
- WLAN

Stations de Base vs Access Points

Focusing vs. covering

Relais vs. End-Node



Objets communicants

❑ Exposition Multiple en environnement indoor

■ “Access Point” dans l’habitat

- Femto cells
- WiFi boxes
- Netbooks
- M2M

■ Multiplication des émetteurs

■ Puissances rayonnées faibles

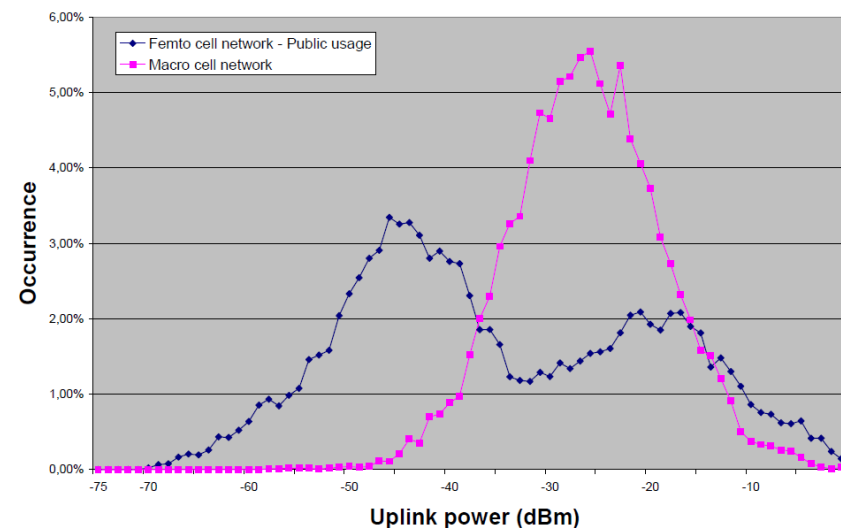


Fig. 14: Uplink emitted power distributions for a data service given a QoS of 99%

Access Point In-door :

- Réduction de l'exposition locale
- Exposition WB accrue (mais < limites)



Technologie Hybride

■ Unlicensed Mobile Access (UMA)

(3GPP Generic Access Network, or GAN standard)

- Utilisation d'une connexion wireless internet (voie, web, data, video)
- Cout/rapidité / connexion cellulaire
- Commutation automatique cellulaire/wireless hotspots
- 802.11 Internet access point
- GSM/Wi-Fi dual-mode mobile phone

■ Consortiums

- » [Alcatel](#)
- » [British Telecom](#)
- » [Cingular](#)
- » [Ericsson](#)
- » [Kineto Wireless](#)
- » [Motorola Nokia](#)
- » [Nortel Networks](#)
- » [O2](#)
- » [Research in Motion](#)
- » [Rogers Wireless](#)
- » [Siemens](#)
- » [Sony Ericsson](#)
- » [T-Mobile US](#)





Technologie Hybride

■ Motorola



GÉNÉRAL



3G
GSM, Edge, 3G, WiFi



ANDROID SYSTÈME
D'EXPLOITATION
Android 1.5



TECHNOLOGIE

ACCÉLÉROMÈTRE
Accéléromètre et détecteur de proximité

MÉMOIRE AMOVIBLE⁴
jusqu'à 32 Go

RÉSEAUX²
WCDMA 900/1700/2100, GSM
850/900/1800/1900, HSDPA 7,2 Mbit/s
(catégorie 7/8), EDGE, GPRS Classe 12,
AGPS

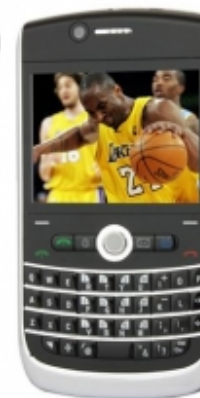
LG Crystal



*HSDPA
WiFi
Bluetooth2.0*

BlackBerry

WiFi





Technologie « Hybride »

■ Solutions dérivées : « Skype phone »

- Wireless Skype Phone
- Wireless Standard: IEEE 802.11b+g
- Auto-Fallback & Auto-Channel-Selection
Indoor : 30M
Outdoor : 50M





Technologie Hybride

■ Nouvelles architectures

■ **Cohabitation de fréquences 3G et Wi-Fi**

- Passerelle résidentielle
- Boîtier = base mobile privée + un routeur ADSL + un commutateur LAN
- Point d'accès sans fil 802.11g / n (hotspot, VoIP).

■ **Antenne 3G intégrée dans le boîtier active en permanence.**

- **Utilisateur** : Couverture mobile accrue & solide et fiable
Prix d'appel = communication fixe.

■ **Zone blanche 3G avec connexion ADSL**

ADSL/3G Home Internet Box

Wi-Fi 802.11b/g/n avec Multi-SSID
3G Femtocell access point
WCDMA : 1.9 GHz Rx/2.1 GHz Tx
VoIP



Bewan iBox Femtocell

Questions : - 802.11 n : Test « Pire cas » MIMO ??
- Quantification de l'exposition moyenne



Objets communicants

■ Les technologies

- Téléphonie
 - DECT
 - GSM
 - UMTS
 - Beyond 3G, LTE
- Accès à Internet
 - WiFi
 - WiMax
- Interconnexion d'équipements
 - Bluetooth
 - Wifi
- Paiement, identification
 - NFC
 - RFID
- M2M
 - Zigbee
 - Wavenis
 - UWB

■ Les normes & consortium



■ Les Applications

- Communication
- **PC, Multimédia**
- Jeux, gadget
- Monitoring Environnement
- Sécurité, détection
- Domestique
- Transport
- Santé



Objets communicants

■ PC, Multimédia

✓ Autour de l'Ordinateur

.... Une multitude de systèmes de communications Wireless

✓ Connexions WIFI, WIMAX, ... et 3G ..

✓ PC portable, Notebook

✓ PDA, Tablette ...





PC, Multimedia ...

■ Périphériques 3G+

GSM, EDGE, GPRS/HSDPA/UMTS hors Wi-Fi

Débits théoriques 3G+ : jusqu'à 7.2 Mb/s

Quadribande 2G et mono-bande 3G

Usb-modem « icon225 »



DAS compris entre 0,1 et 1,8 W/kg

■ Périphériques WIMAX

- **Fréquences : 2.3, 2.5 et 3.5 Ghz**
- **Technologie Multi antennes**
- **Débit élevés**
 - 14 Mbps down-link - 10 MHz / canal
 - 4 Mbps up-link - 10 MHz / canal
- **Certification WiMAX Forum®**

« USBw 100 Wimax »





PC, Multimedia ...

■ Périphériques : Disques dur Wireless

- Solutions sécurisées par RFID

STYSEN E08

Données **cryptées / décryptées** en fonction de la proximité de la puce RFID



- Solutions WIFI



Dongle USB

Imation's Pro WX Wi

Modèle de 1.5To

Débit # 15Mbits/s.



Bluetooth 2.0 & Wi-Fi
Connexion jusque 10 m





PC, Multimedia ...

■ EQUIPEMENTS WIFI Multimedia

Transfert de photos/vidéos

HD WIFI Multimedia

BLUETOOTH®

WiFi b/g/n

3G+



■ **Kindle DX**
From Amazon
3G Wireless



■ **Caméra Wireless**



■ **Wireless media center**





PC, Multimedia ...

■ EQUIPEMENTS WIFI Multimedia

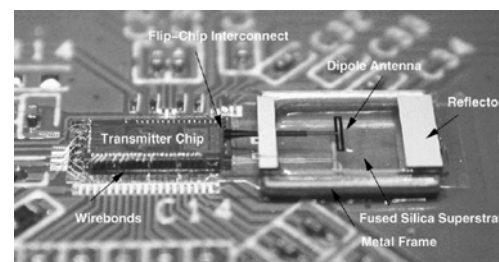
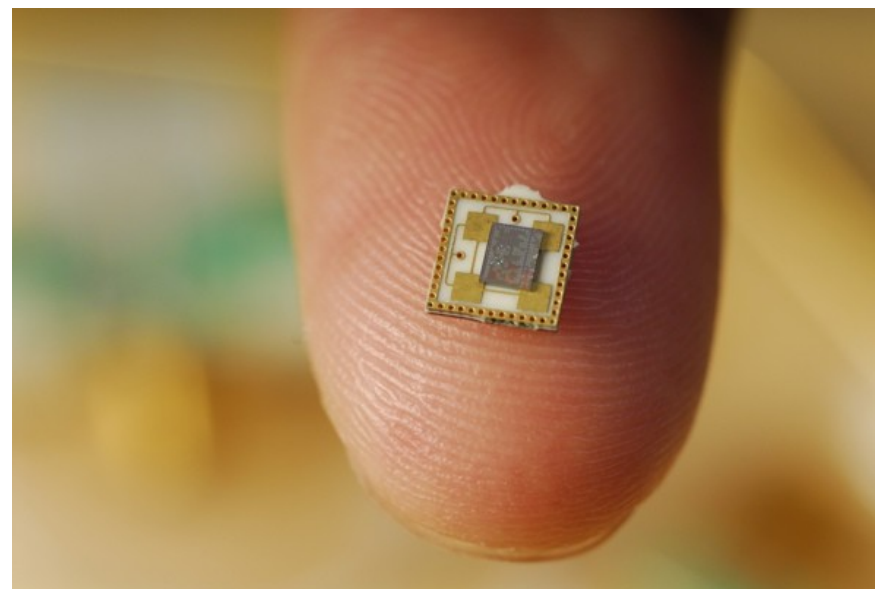
Applications 60 GHz – 6Gb / s

Solution 60 GHz - Georgia Tech

Proximity world



IEEE 802.15 3c
PIRE jusque 57dBm
BW 7GHz





Objets communicants

■ Les technologies

- Téléphonie
 - DECT
 - GSM
 - UMTS
 - Beyond 3G, LTE
- Accès à Internet
 - WiFi
 - WiMax
- Interconnexion d'équipements
 - Bluetooth
 - Wifi
- Paiement, identification
 - NFC
 - RFID
- M2M
 - Zigbee
 - Wavenis
 - UWB

■ Les normes & consortium



■ Les Applications

- Communication
- PC, Multimédia
- **Jeux, gadget**
- **Monitoring Environnement**
- **Sécurité, détection**
- **Domestique**
- **Transport**
- **Santé**



Objets communicants



■ NFC Near Field Communication

■ Bluetooth



■ RFID (Radio Frequency Identification)

- 125 KHz & 134 KHz, 13,56 MHz, 433 MHz, 860-960 MHz, 2,45 GHz & 5,8 GHz



■ ZigBEE standard IEEE 802.15.4

- 868 MHz, 915 MHz, 2.4 GHz

■ WIBREE



- Low Power Wireless connectivity
- Débit # 1 Mb/s - Consommation < 10 * BT

■ RUBEE

- protocole peer-to-peer on demand
- induction magnétique basse fréquence 131 kHz
- Standard IEEE P1902.1.

■ IEEE 802.22 WRAN

■ io-homecontrol®

- Protocole communications radio bidirectionnelle 868 MHz - 870 MHz.

■ Z-Wave®

- Application : Contrôle & état- résidentiel/zone commerciale



■ Konnex

■ Cognitive Radio technology

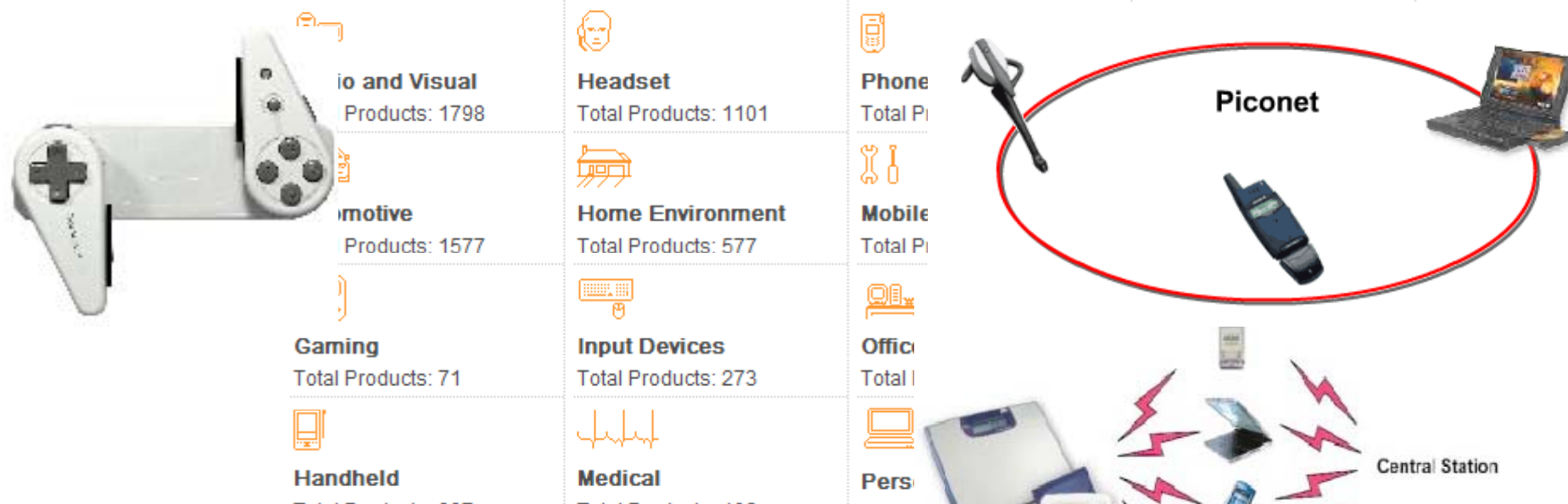




NFC Near Field Communication



IEEE802.15.1 - Étalement de spectre de type FHSS.
2.400 - 2.4835 GHz - Portée : 1 et 100m
Puissance (1: 100mW, 2: 2.5mW, 3: 1mw),



Un appareil émettant moins de 1W est directement conforme en SAR corps entier.
Un appareil émettant moins de 20 mW est directement conforme en SAR local.



NFC Near Field Communication

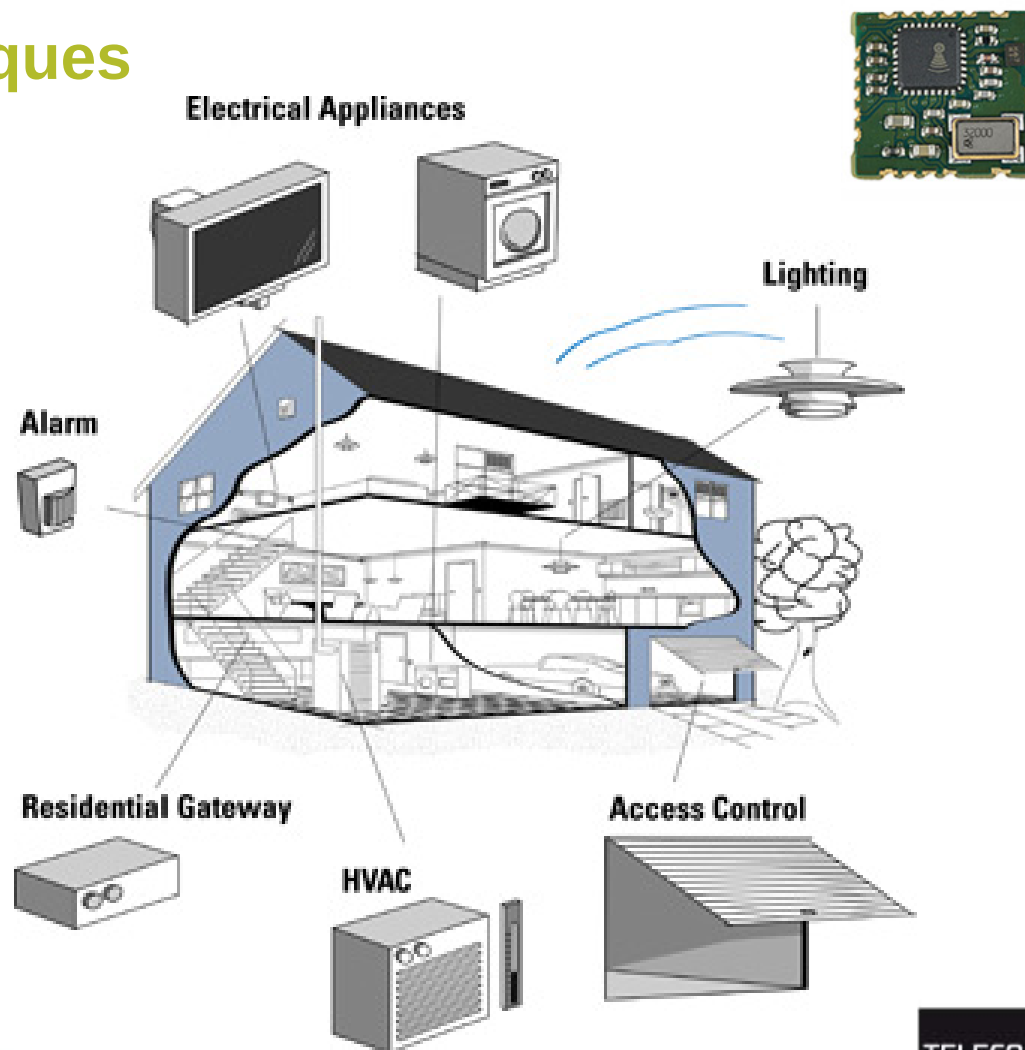
■ Applications domestiques



Power class	Power level, e.r.p. (mW)
5a	0,025
7a	5
8	10
9	25
11	100
12	500

ETSI EN 300 220-1

Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM);
Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 25 MHz to 1 000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW





Objets communicants - Divers

■ Domotique

➤ iPhone style touch screen & Bluetooth



➤ Capteurs environnements

NFC & WIFI

Air ambient monitoring (T°, CO², monoxyde..)



Airtest Technologies

Wireless platform M2M



868 MHz, 915 MHz, 433 MHz
LOS jusque 1km (25mW, +15dBm)
4km (500mW, +27dBm)



Objets communicants - Divers

■ Divers

- ✓ Consoles de jeux / jeux portatifs / jouets
- ✓ Equipements électroniques sur la personne .. BAN
 - ✓ Montres, lunettes , équipements sportifs
 - ✓ Systèmes de surveillance (baby monitoring,...)
 - ✓ Vêtements
- ✓ Equipements scientifiques (examen de santé ...?)
- ✓ Industrie
- ✓ Automotive, Grande distribution..



Télépéage DSRC 5.8GHz

Modem Wifi Edge/3G/3G+





Conclusion

- **Nouveaux signaux** tenant à accroître le niveau d'exposition moyen WB, mais respect des limites ICNIRP
- **Nouveaux objets** qui s'appuient sur des réseaux multiples suivant les opportunités, contraintes de QoS et débits
 - Comment combiner une exposition réelle vs. situation Pire cas
 - Quelques situations d'exposition particulières
- **Exposition large bande multi-sources**
- **Mesures In-situ :**
 - Prise en compte des techniques de beam forming
 - Exposition MIMO : Quantification réelle ?





Conclusion

■ Situations d'exposition particulières : **Les enfants**

✓ Nouveaux usages / nouveaux équipements

- Acces Point : Wi-Fi Gamers Gaming Access Point
- Mobiles multi-standards, consoles de jeux, PC & PDA
- Equipements nouveaux (Kits, gadgets, capteurs communicants)



✓ Situations d'exposition

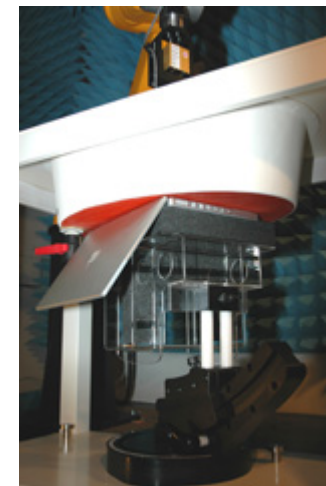
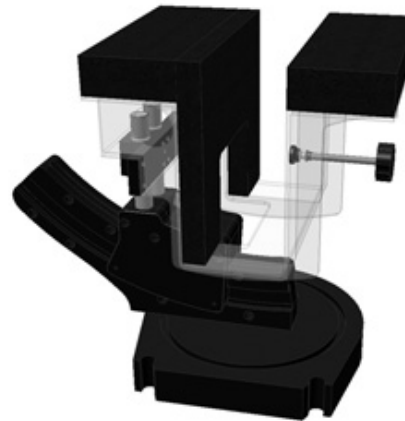
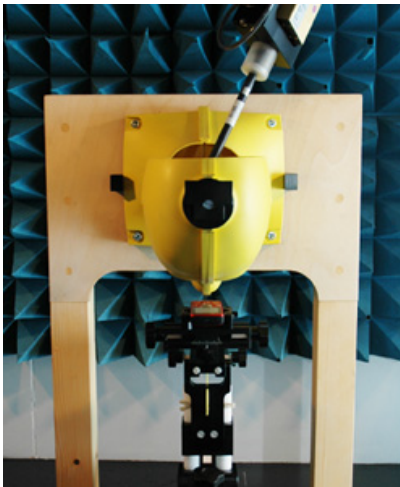




Conclusion

■ L'application des normes

- Pr IEC 62209-2 : Procédure pour déterminer le DAS tête et Corps pour les équipements « Hand-held », « Body-Mounted » utilisés près du corps
- PR NF EN 62209-2



Caractérisation DAS – « Body Mounted positions »