



SPN

4G – Le réseau mobile de demain

Animateur : Frédéric LAUNAY
frederic.launay@univ-poitiers.fr
<http://blogs.univ-poitiers.fr/f-launay>

Thèmes traités :

- De la 3G à la 4G – Un peu de technique
- La téléphonie mobile aujourd'hui en quelques chiffres
- L'utilisation du smartphone : Vers un nouvel usage?
- L'émergence de nouveaux besoins

SPN
5 JUILLET 2012 - POITIERS
LES RENCONTRES
NATIONALES
DU NUMÉRIQUE

En partenariat avec :



- » De la 3G à la 4G
- » La téléphonie mobile aujourd'hui en quelques chiffres
- » L'utilisation du Smartphone : Vers un nouvel usage?
- » L'émergence de nouveaux besoins

- » Objectifs utilisateur :
 - Plus de débit
 - Plus de qualité de service (QoS)
 - Pour des applications plus nombreuses et plus rapides

- » Objectifs opérateur :
 - Plus de services valorisables
 - Optimisation , convergence du réseaux (coût/performance)
 - Simplification de la gestion des infrastructures (planification, supervision, maintenance)

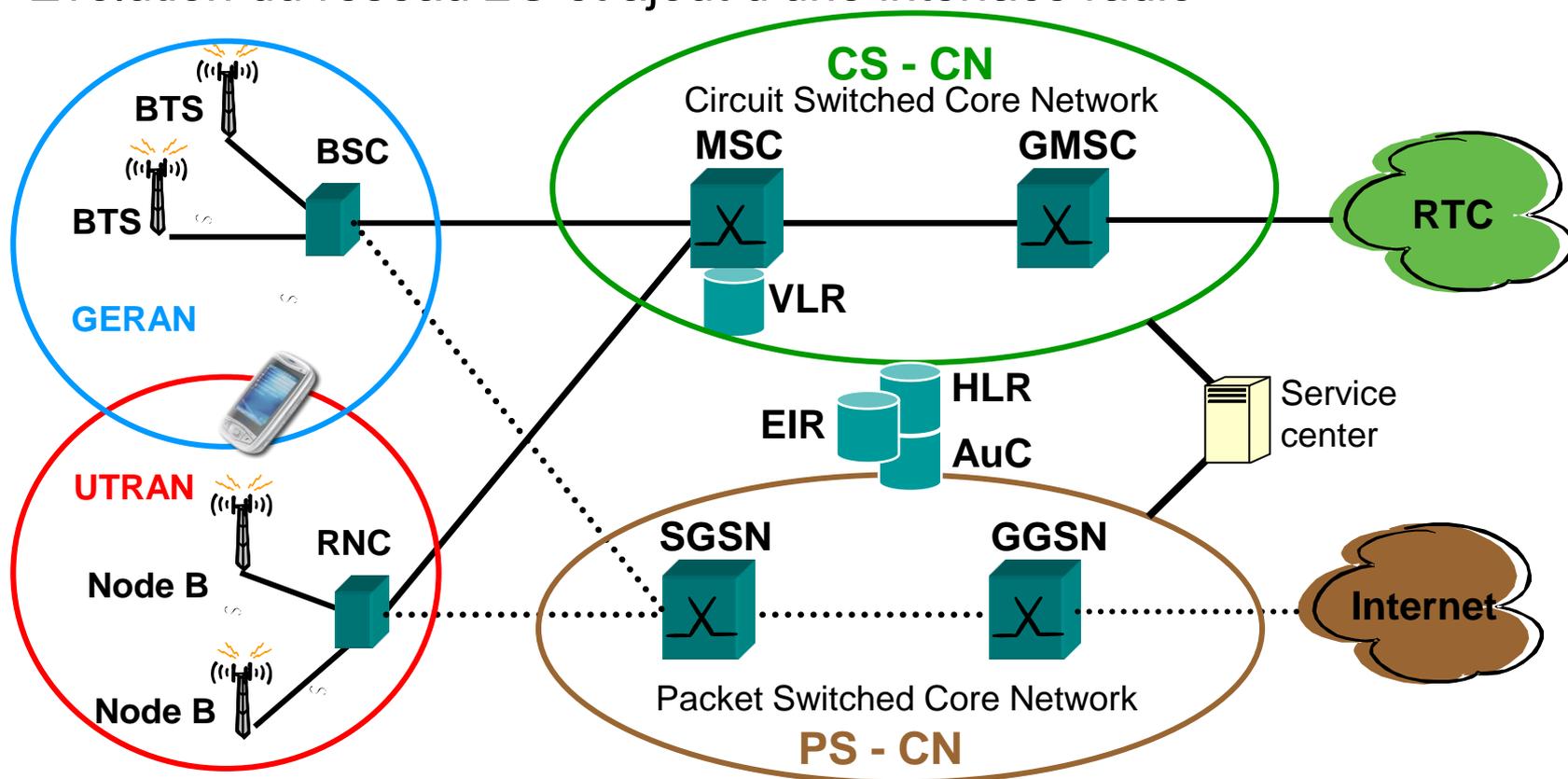
- » Evolutions :
 - Conservation et amélioration de l'interface radio 2G (GERAN)
 - Ajout d'une nouvelle interface radio 3G (UTRAN)
 - Conservation et amélioration du réseau cœur (CS+PS)
 - Evolution progressive vers un cœur tout IP

- » Chaque service, pour être efficace, doit être fourni aux usagers avec une **qualité spécifique** et surtout assurée par le réseau.

- » Trois grandeurs clés peuvent caractériser un service :
 - le **débit** (384 kb/s downlink dans la version initiale R99)
 - le **temps de latence** (160 à 200 ms théorique pour la R99)
 - le **taux d'erreurs** (ici 10^{-3} nominal)

- » Plutôt que de déterminer pour chaque service potentiel, la qualité de service requise, il a été décidé de former **quatre classes de services** afin de grouper les services aux contraintes de QoS :
 - **Conversationnelle** : voix → bi-directionnel garanti, délai court et stable, erreur tolérable
 - **Streaming** : vidéo → débit garanti, uni-directionnel, retard admissible mais constant
 - **Interactive** : web browsing → pas de délai ni de débit garanti, erreurs non tolérables
 - **Background** : téléchargement, mails → idem

» Evolution du réseau 2G et ajout d'une interface radio



» Chronologie des évolutions radios :

- EDGE pour le GSM/GPRS (2G) (Rel. 98)
- UTRAN pour l'UMTS → 3G (Rel. 99)
- HSDPA (Rel. 5)
- HSUPA → HSPA (Rel. 6)
- HSDPA+ et MIMO (Rel. 7)
- EDGE Evolution pour le GERAN (Rel. 7)
- HSOPA → LTE (chapitre ultérieur) (Rel. 8)
- DC-HSDPA : Dual Cell HSDPA (Rel. 8)
- DC-HSUPA et DC-HSDPA+MIMO (Rel. 9)
- MC-HSDPA : Multi Cell HSDPA (Rel. 10 et 11)

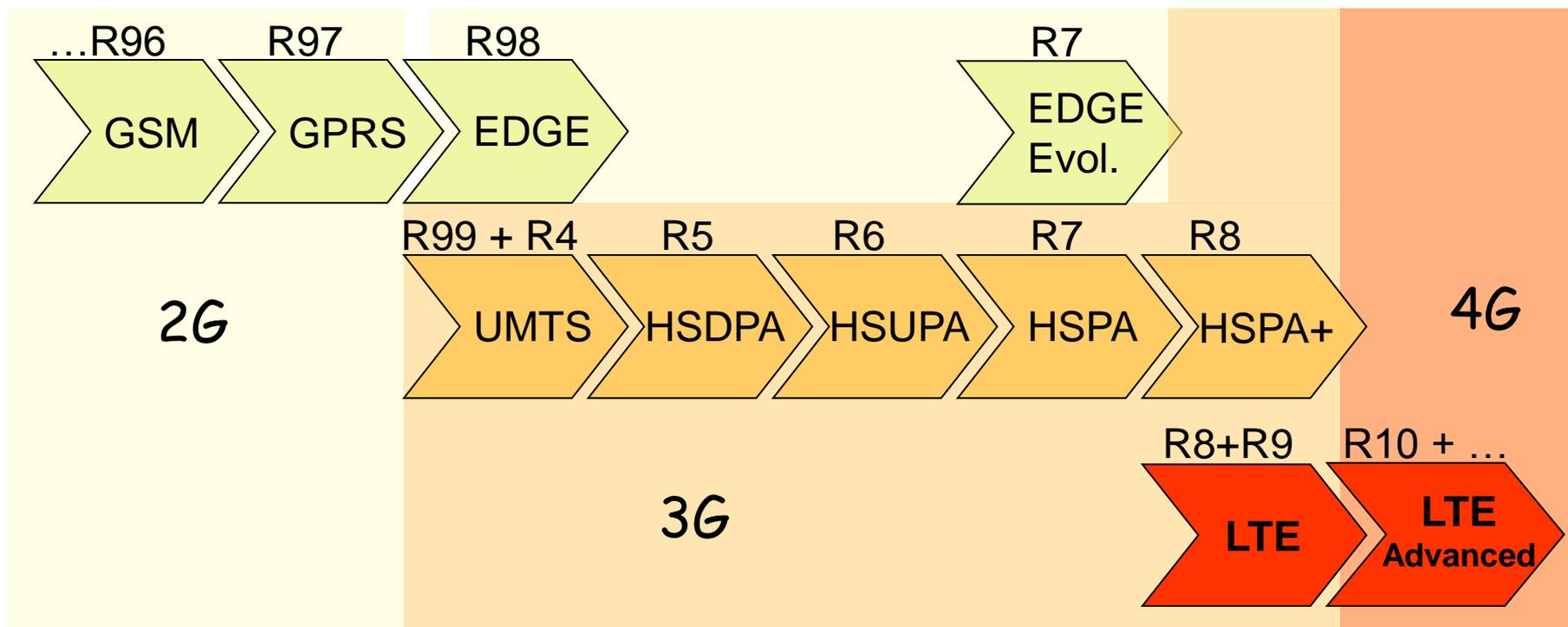
Evolution	Catégorie de terminal	Canaux // HS-DSCH	Mod. max	Spécif.	Débit min Débit max
HSDPA	1 à 12	1, 5, 12, 15	QPSK 16-QAM		1 à 14,4 Mb/s
HSDPA+	13 à 20	15	QPSK 16-QAM 64-QAM	MIMO	17 à 42 Mb/s
DC HSDPA	21 à 24			Dual Cell	23 à 42 Mb/s
MIMO DC HSDPA	25 à 28			Dual Cell MIMO	46 à 84 Mb/s

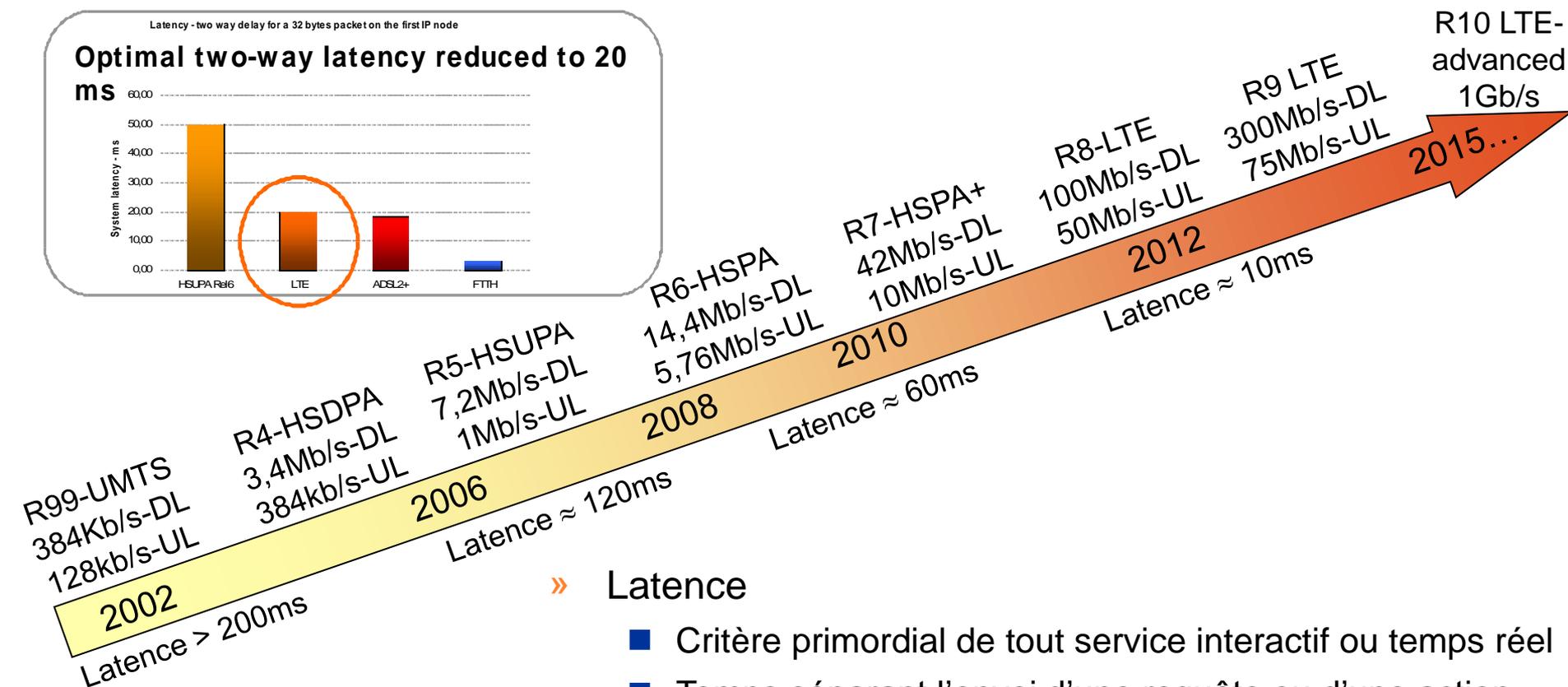
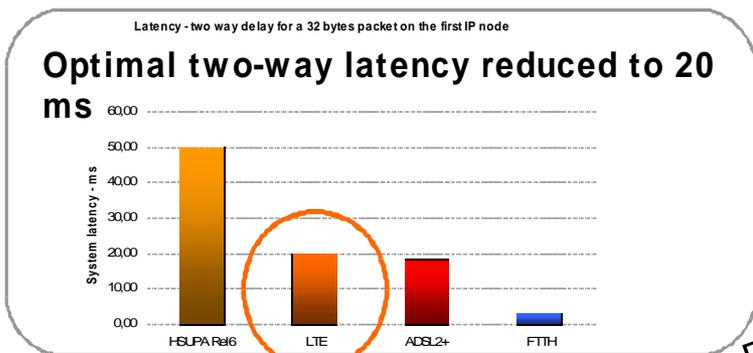
		LTE R9	IMT-advanced	LTE-advanced R10
Débits crêtes maximums	DL	300Mb/s	1Gb/s	1Gb/s
	UL	75Mb/s		500Mb/s
Bandes de fréquence		1,4 à 20MHz	→ 40MHz	→ 100MHz
Latence	données	10ms	10ms	10ms (RTT)
	session	100ms	100ms	50ms

Popular LTE band combinations by region

Spectrum band (MHz)	North America	Latin America	Asia Pacific	Western Europe	Eastern Europe	Africa	Middle East
700+1800			Blue				
700+2100	Olive	Orange	Blue				
700+2600		Orange					
800+1800			Blue				
800+2600				Red	Green		
800+1800+2600				Red			
900+1800							Olive
1800+2600			Blue		Green		
2100+2600						Grey	
2300+2600			Blue				

Source: Informa Telecoms & Media

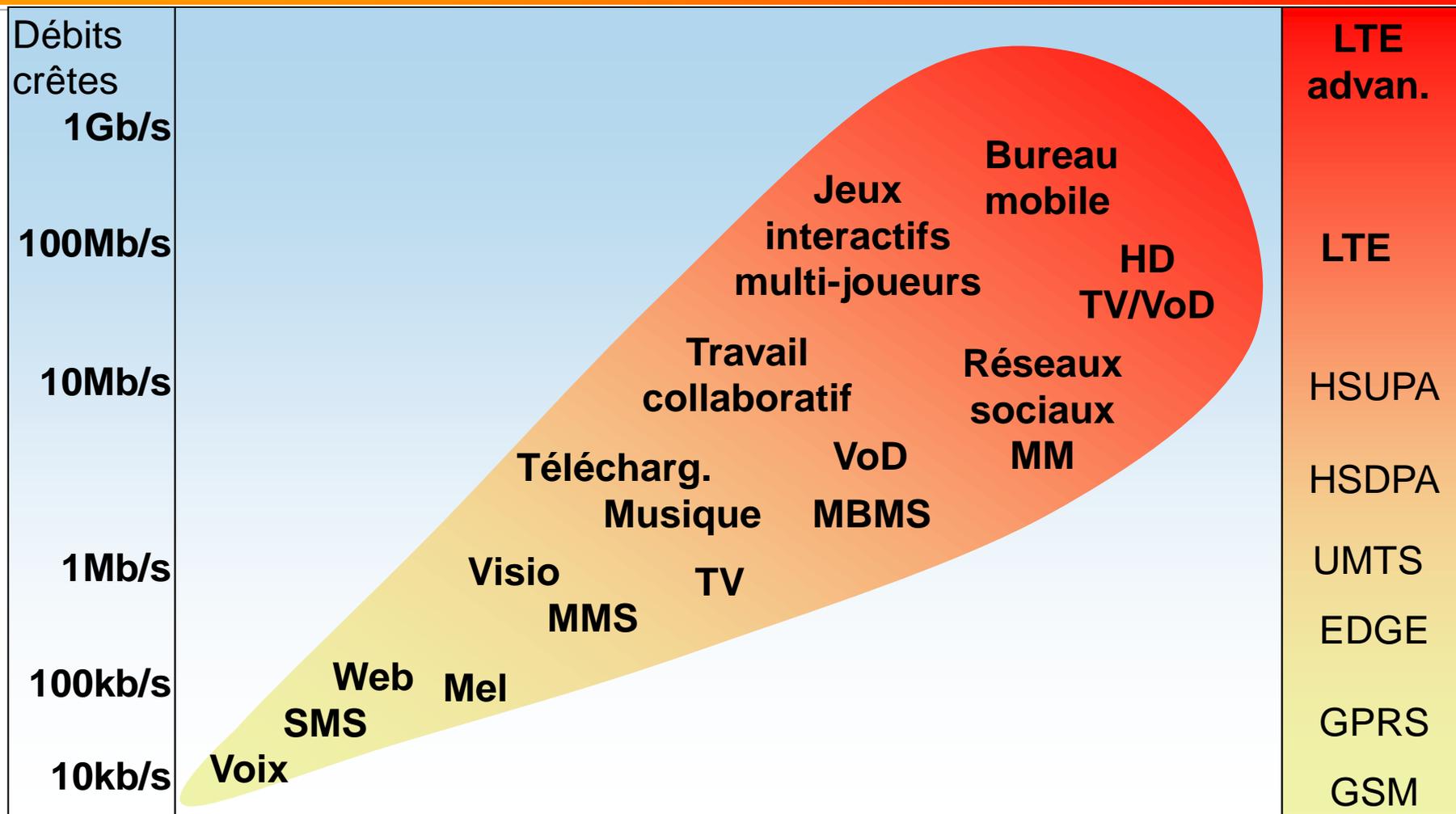




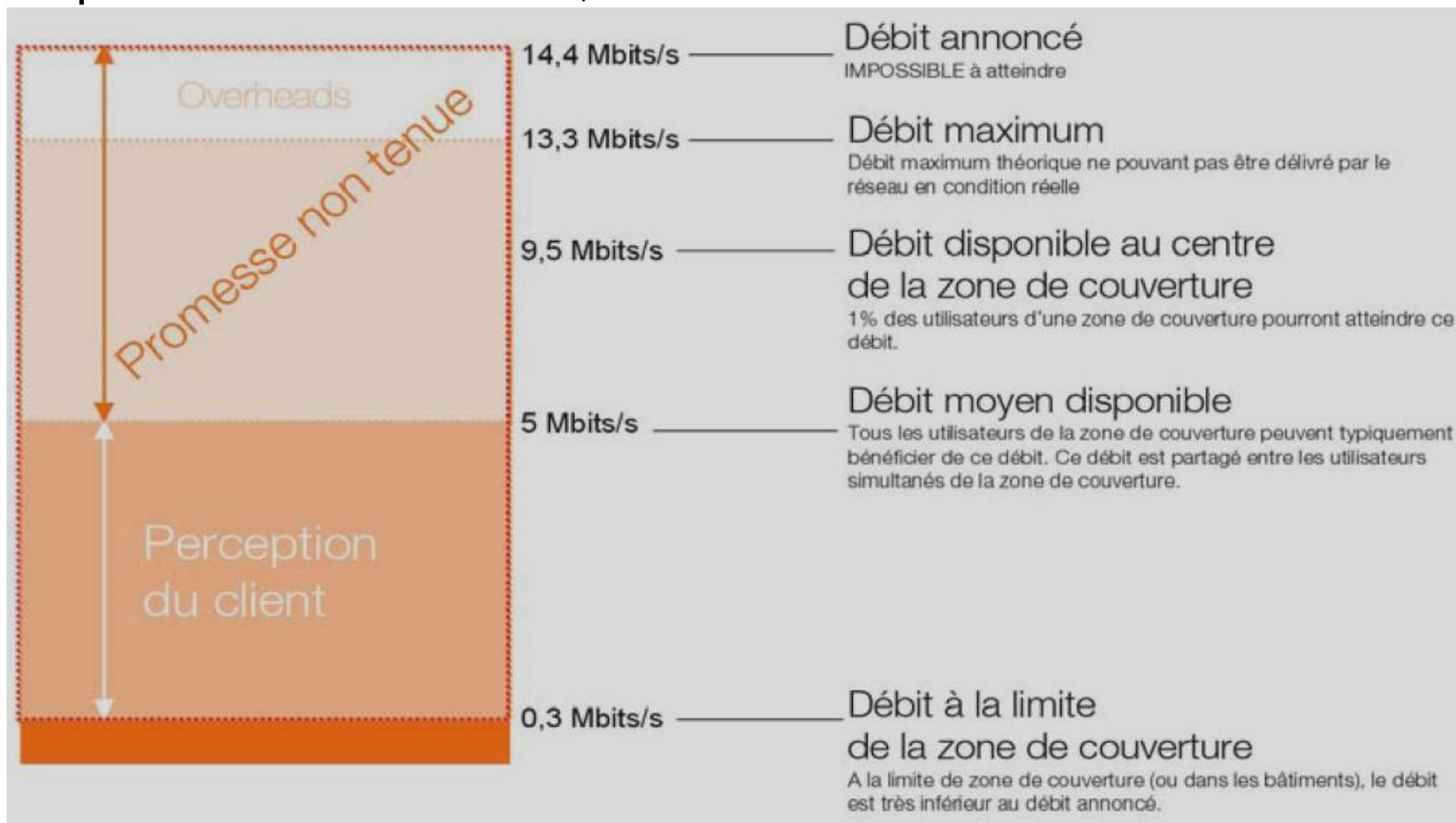
» Latence

- Critère primordial de tout service interactif ou temps réel
- Temps séparant l'envoi d'une requête ou d'une action et la réception de sa réponse ou de son effet
- Exemples : exploration web, jeux en ligne, Vidéos

Performances théoriques Synthèse sur les besoins



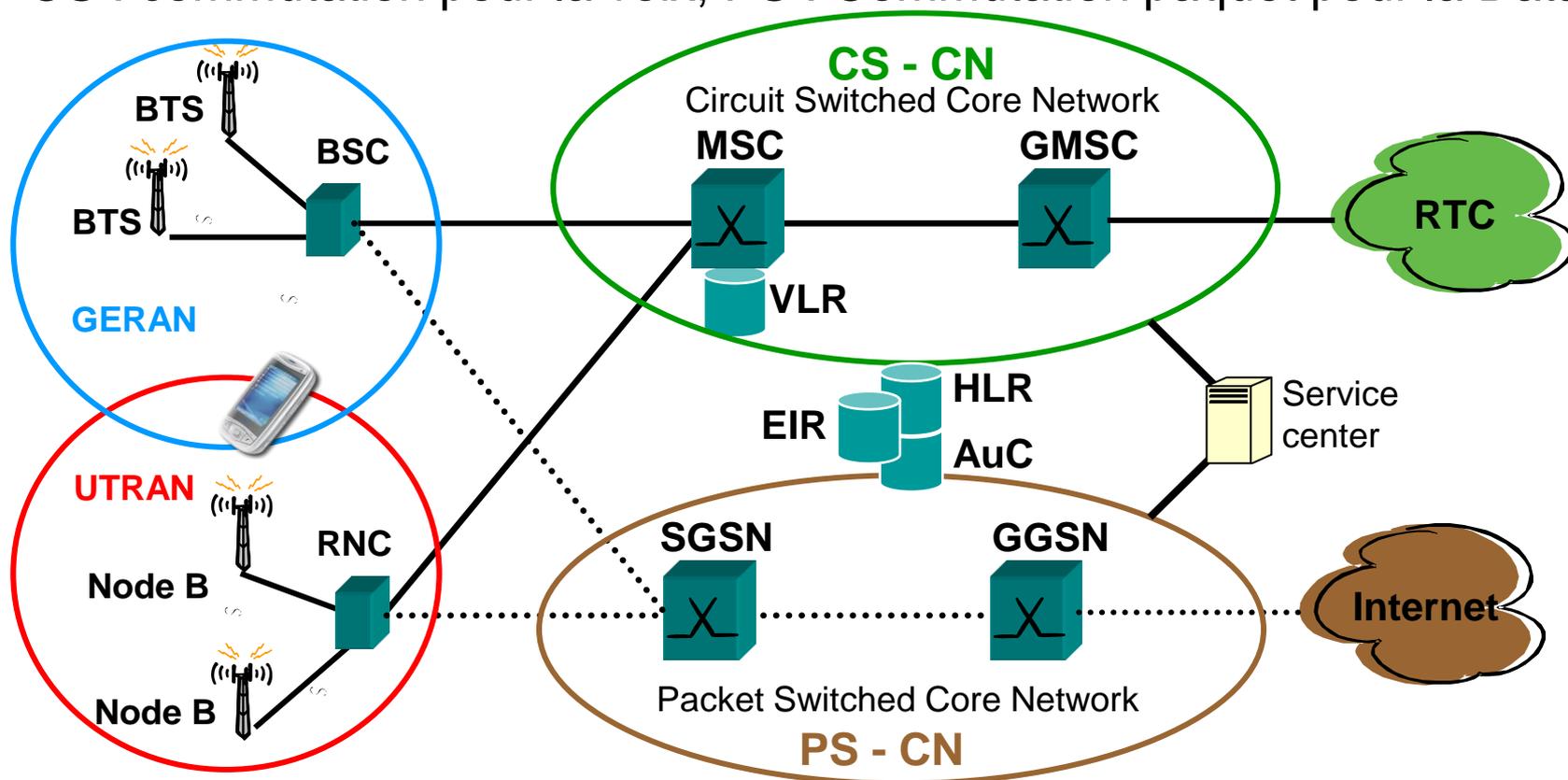
» Exemple du HSDPA R6 à 14,4 Mbits/s

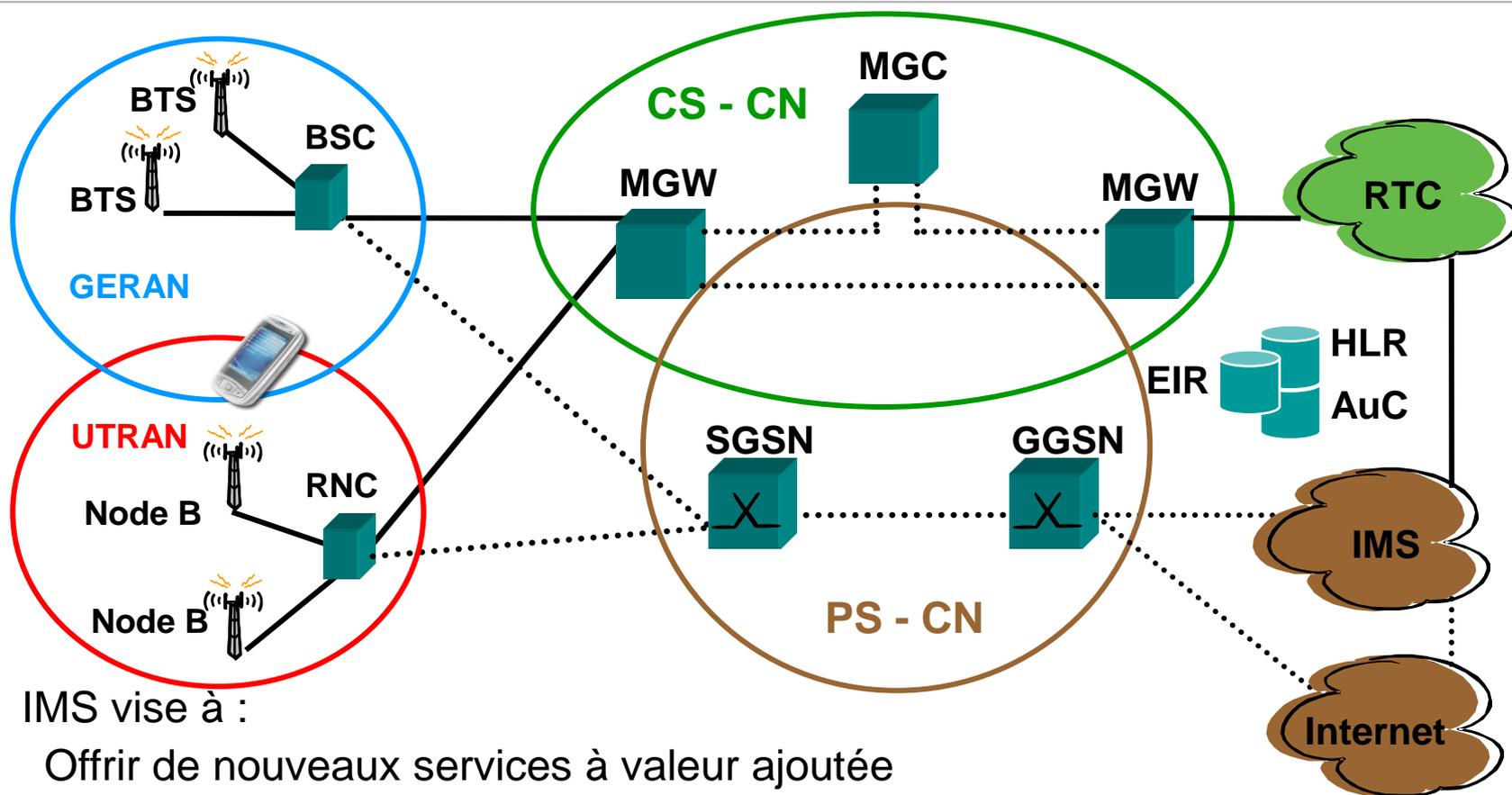


» Chronologie des évolutions du cœur de réseau :

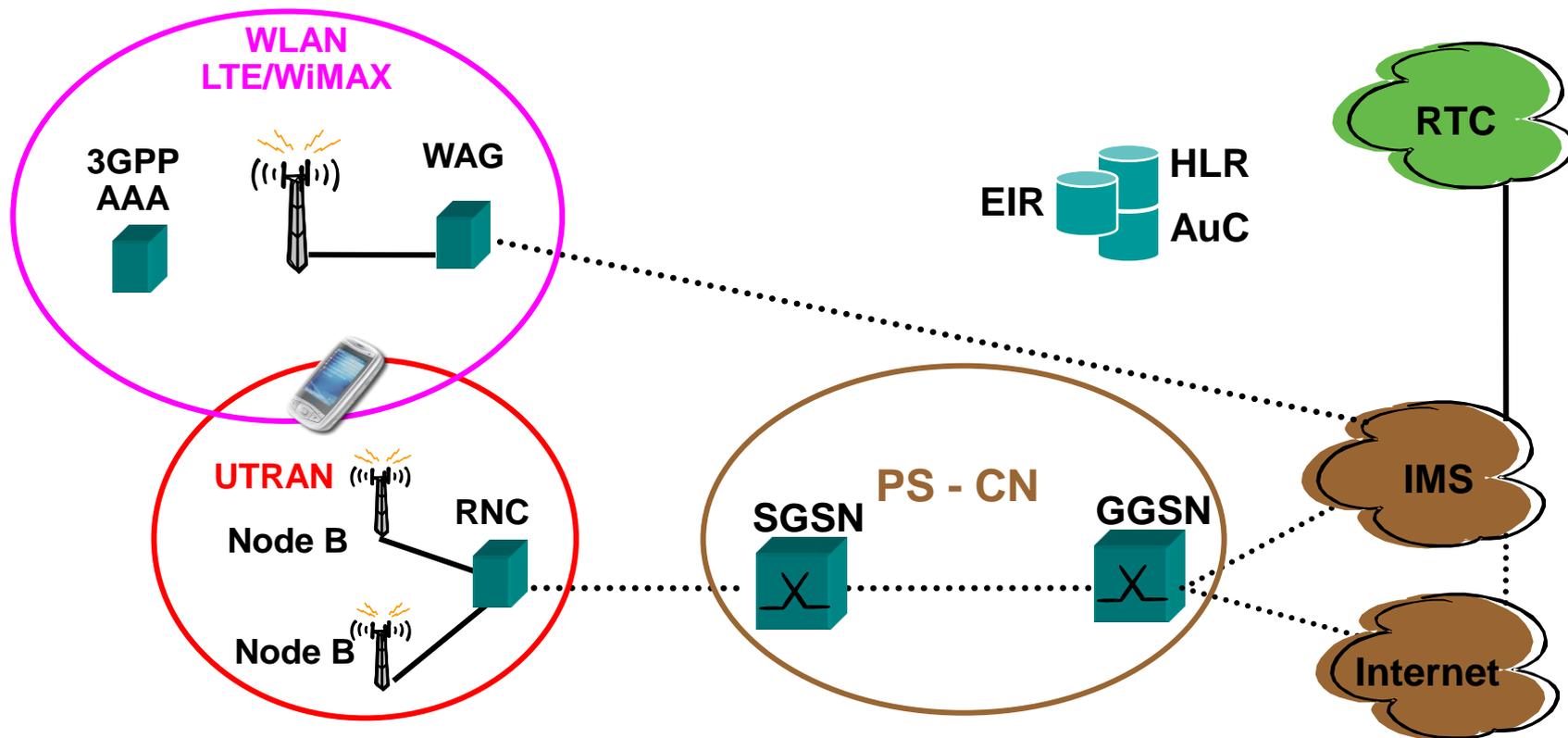
- Cœur de réseau GPRS pour la 2G (Rel 97)
- Introduction de l'UMTS (Rel 99)
- NGN : Next Génération Network : media gateway (Rel. 4)
- IMS : IP Multimédia Subsystem (Rel. 5 et +)
- I-WLAN : Interopérabilité WLAN (Rel.6 et +)
- EPC/SAE : Cœur de réseaux tout IP (Rel. 8 avec LTE)

- » CS : commutation pour la voix, PS : Commutation paquet pour la Data



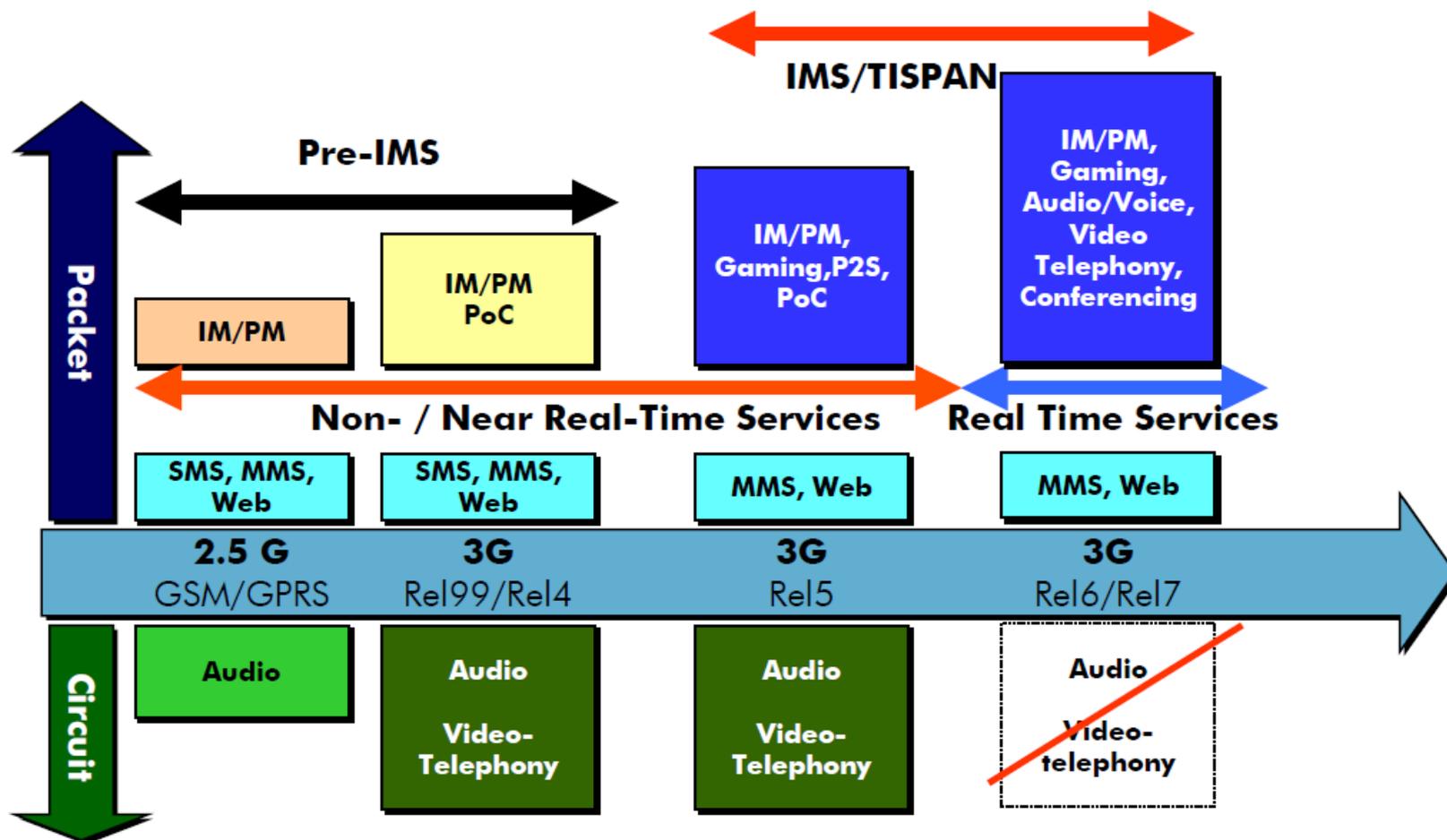


- » IMS vise à :
- Offrir de nouveaux services à valeur ajoutée
 - Etablir de session multimédia sur IP (SIP)
 - Transporter tout type d'information sur de l'IP



- » Disparition du cœur à commutation de circuit, la signalisation transite par IMS
- » Intégration des réseaux IP locaux et métropolitain (WLAN - WMAN)

Evolutions du cœur de réseaux 3G vers la 4G



Principaux Critères de sélection

- pas de risque d'interférences avec les radars
- disponibilité des fréquence 2.6 GHz
- impacts par rapport au planning du SWAP 2G/3G

LOT1 : déploiement possible dès le début T1 -2012

pour l'ouverture fin T2 2012

**Marseille (ALU) Orange/
Lyon (Ericsson) Bouygues**

Flagship en T1
2012, PDM
Orange PACA
35%

LOT2 : déploiement possible en T2- 2012?

pour l'ouverture fin T4 2012?

**Nantes/ Lyon/Paris Opéra pour Orange
Montpellier pour SFR**

LOT3 : ouverture possible en 2013

**Lille (Ericsson), Bordeaux (Ericsson),
Nantes (ALU), Grenoble (ALU), et Lens
(Ericsson)**

Echelle
de
temps



Carte des Radars en France

- Défense
- Météo
- ▲ Aviation civile

- » Objectifs :
 - Plus de service
 - Simplification, convergence, réduction des coûts

- » Mécanismes utilisés (OMA – Open Mobile Alliance) :
 - Standardisation des interfaces
 - Mise en place d'Enabler
 - Utilisation d'IMS, IP Multimedia System

- » Version Multimédia du SMS.
- » Message textuel, auxquels peut-être associés : fichiers audios, images, videos
- » Envoyé vers un serveur MMS-Center qui stocke et transmet un SMS au destinataire pour l'informer.
- » Le destinataire peut alors télécharger ce MMS sur le serveur MMSC.

- » Utilisations possibles
 - Envoi de message (Publicité vidéo, carte d'anniversaire multimédia)
 - Récupération de billets électroniques (texte ou code barre 2D)



- » Possibilité de transmettre des informations à un abonné sans qu'il soit à l'origine de la demande
 - Publicité
 - Informations, alertes de sécurité civile
 - Information d'entreprise
 - Informations contextuelles

- » Push Mail

MBMS Multimedia Broadcast and Multicast Services (Rel. 6, 7 et 9)

- » Avant :
 - Le visionnage d'une émission de TV par 1000 abonnés nécessitait l'activation de 1000 contextes PDP
 - Flux inutilement multiplié du cœur de réseau jusqu'à l'interface radio
- » Après :
 - Possibilité de transmettre des flux en diffusion et en point à multipoint
 - Envoi groupés via PUSH MBMS
 - Possibilité d'offres de TV illimitées
 - En diffusion à tous (broadcast)
 - En diffusion limitée aux abonnés du service (multicast)
- » Création d'un serveur MB-SC (Multicast-Broadcast Service Center)
- » Possibilité de transmettre 4 chaînes à 256Kb/s par cellule HSDPA (Rel. 6) ,puis 8 et 12 avec les évolutions suivantes.
- » Applications VCR ou time shifting possible dans le terminal

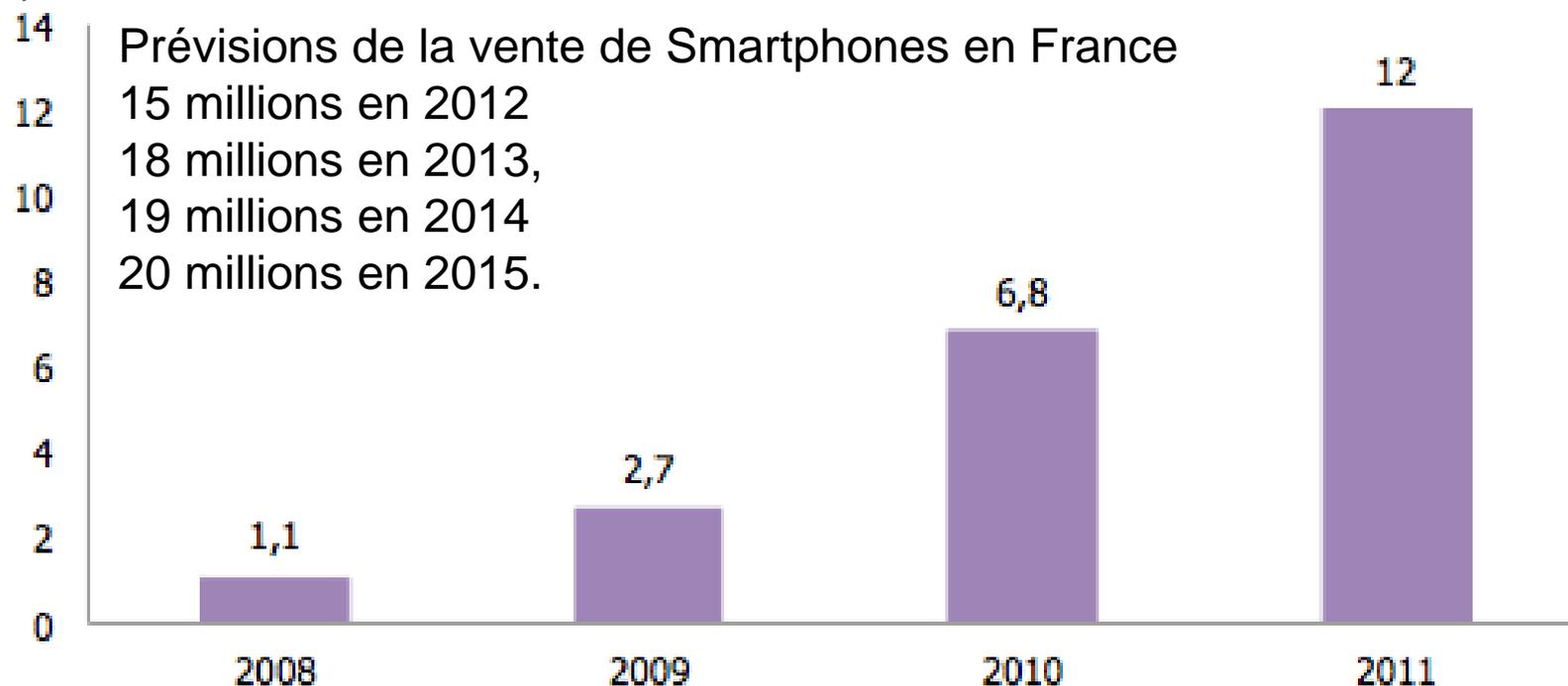
- » Être capable de déclarer via un PUA « presence user agent »
 - A un serveur de présence PS
 - Que l'on est joignable ou pas « présence attribut »
 - En fonction du service
 - En fonction de l'observateur « presence watcher »

- » Applications possibles pour les réseaux sociaux pour signaler sa disponibilité pour un service
 - mon terminal est actif,
 - je suis dans la ville,
 - je suis au travail,
 - je suis connecté à Facebook
 - je regarde un film

- » Exemple professionnel possible : couplage ipbx et redirection d'appel
 - Appel à l'entreprise, le PBX sait si je suis disponible ou non, sur mon fixe ou mon portable

- » De la 3G à la 4G
- » La téléphonie mobile aujourd'hui en quelques chiffres
- » L'utilisation du Smartphone : Vers un nouvel usage?
- » L'émergence de nouveaux besoins

- » C'est 12 millions de smartphones vendus en 2011 (augmentation de 76%) et 1,5 millions de tablettes



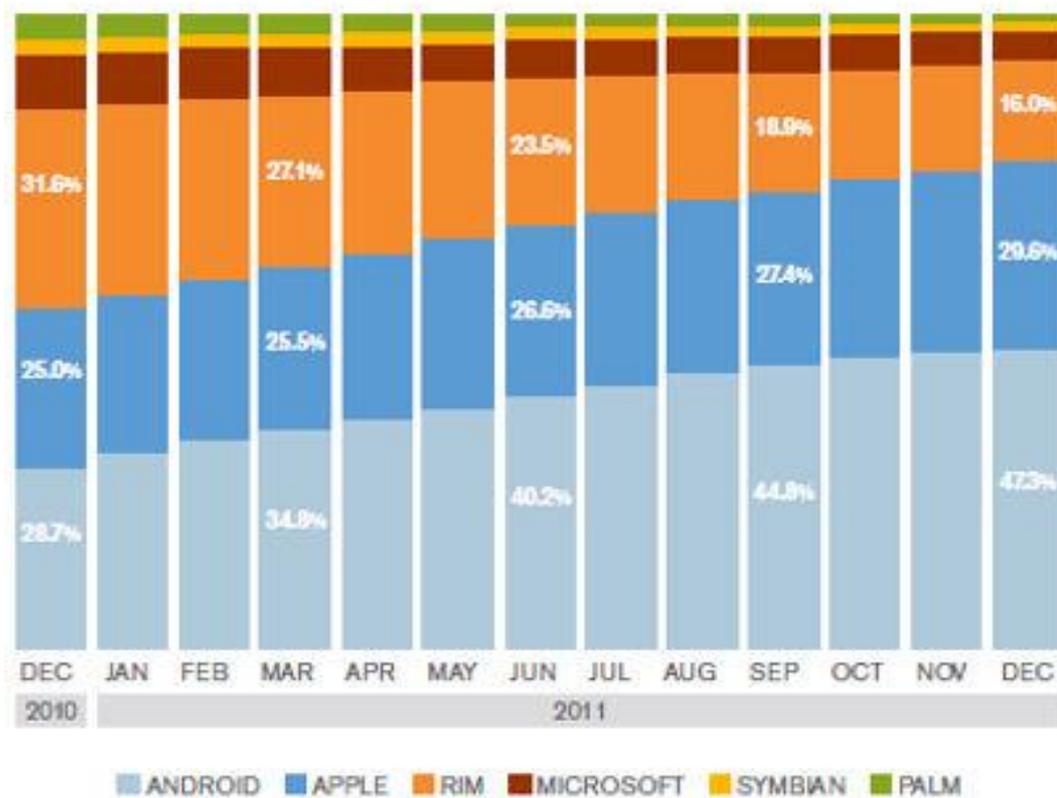
Gfk, 2011

<http://reyt.net>

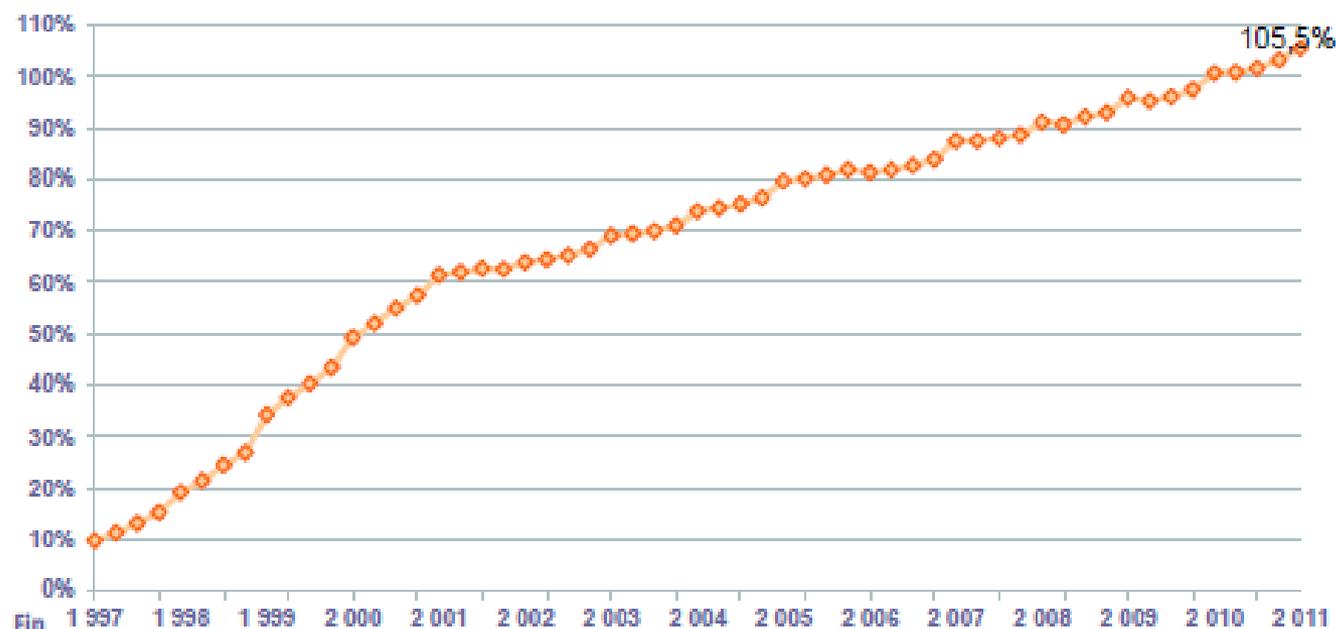
- » C'est différents constructeurs
- » Différents application stores
 - Play Store
 - App Store
 - ...
- » Optimisation html5
 - OS Blackberry 10
 - HTC Titan
 - Nokia Lumia 610/710/800/900

Smartphone Platform Percent Share

Source: comScore MobiLens, 3 mon. avg. ending Dec-10 to Dec-11, U.S.

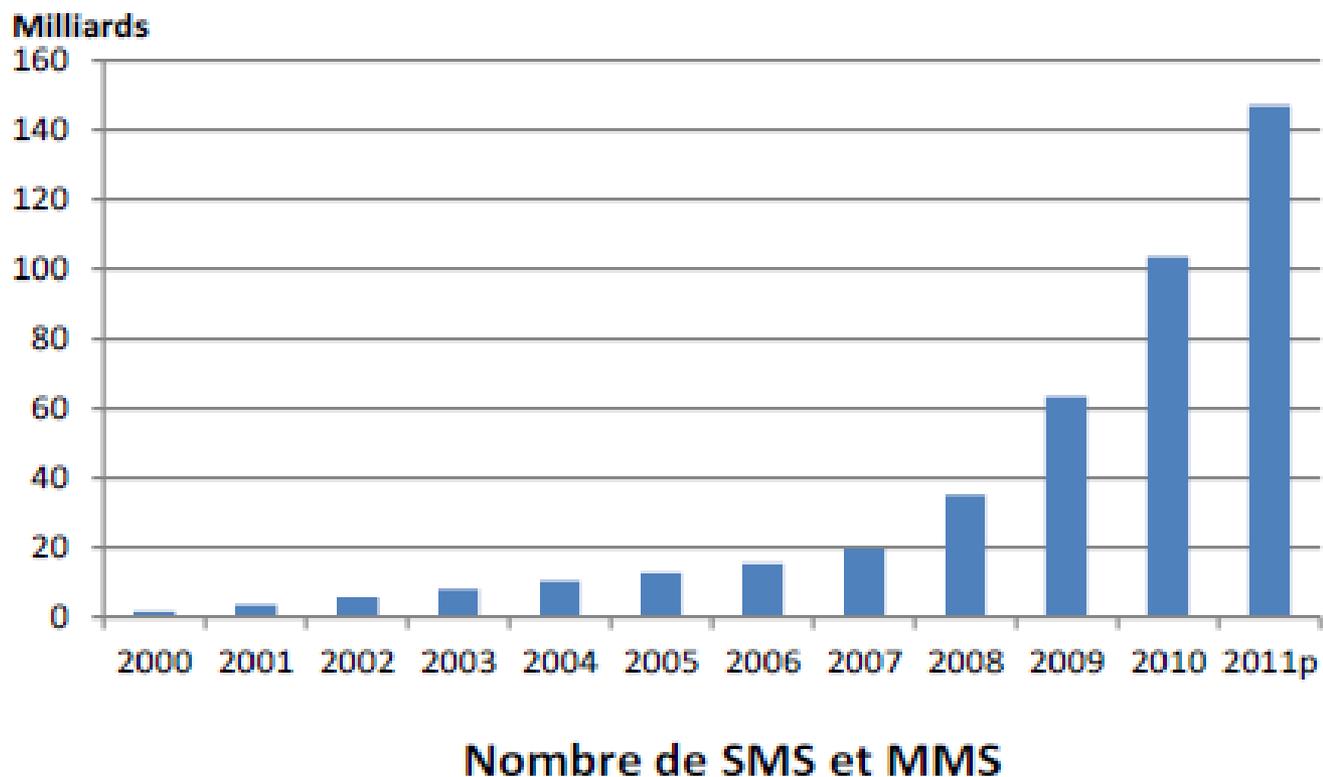


- » C'est 66,3 millions d'abonnés et 106 milliards de minutes de communication

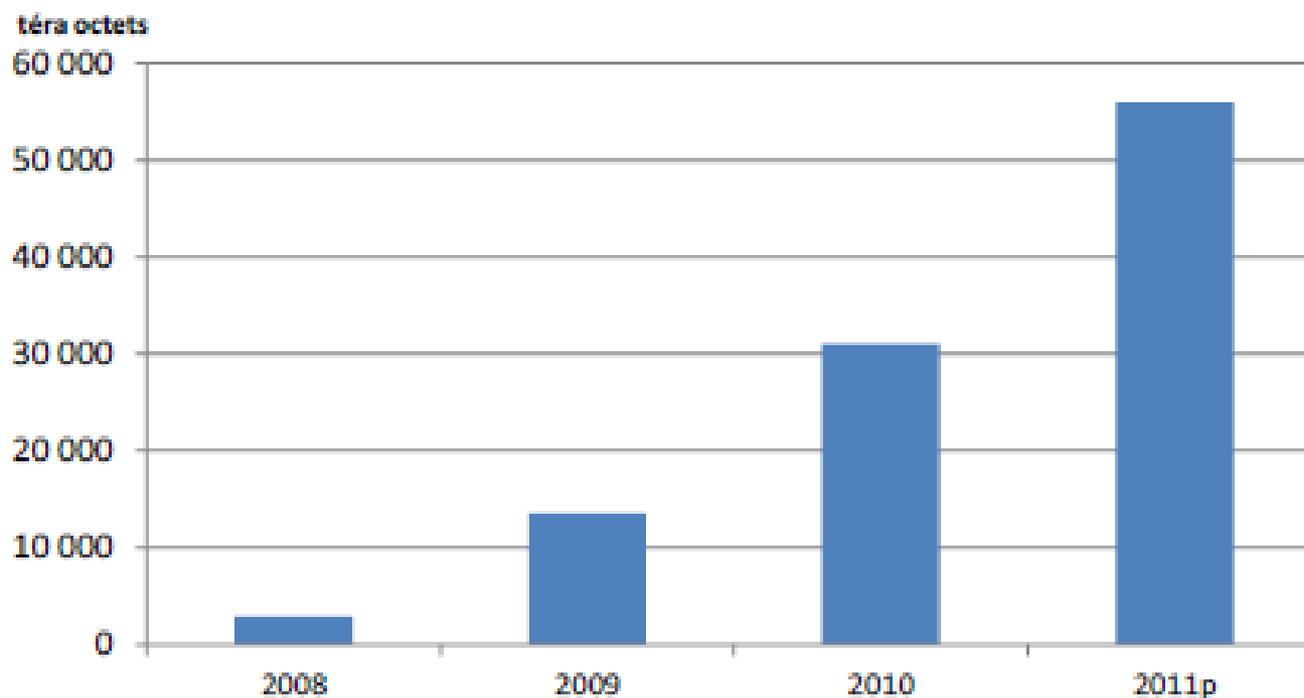


Taux de pénétration des services mobiles en France

- » C'est 3 millions de SMS échangés par jour (+40% en un an) pour un total de 147 Milliards de SMS



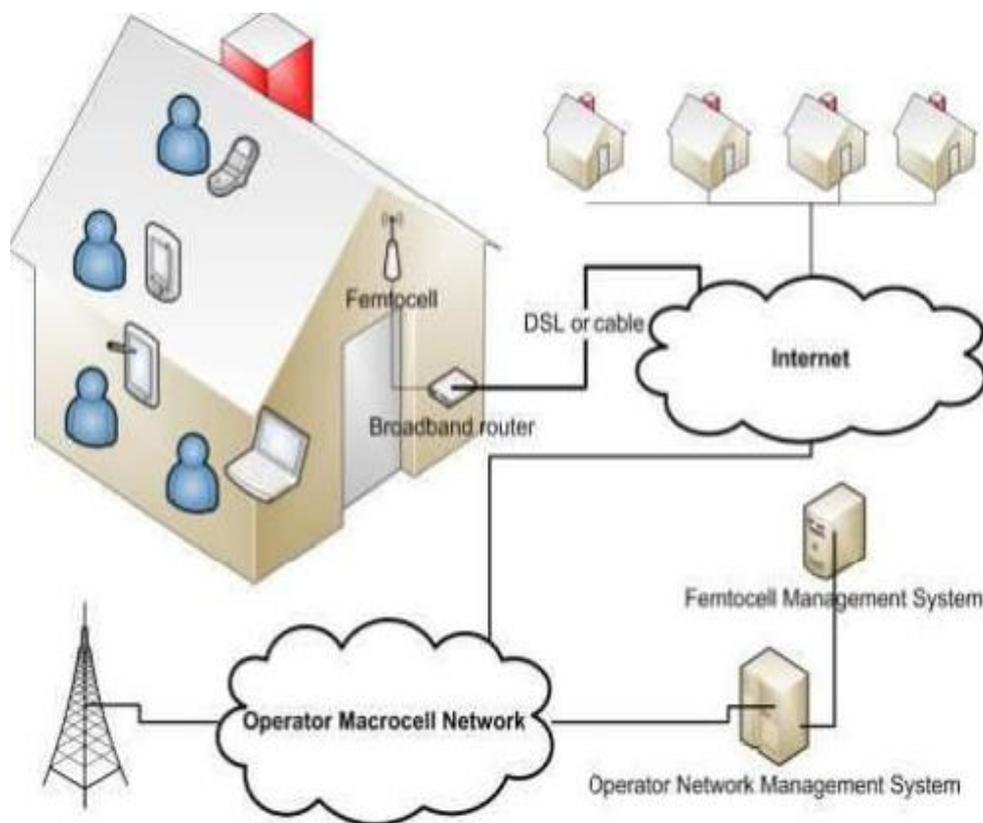
- » C'est de plus en plus de Data échangé (+80% en un an)



Traffic Data mobile

- » Les offres des opérateurs sont définies par :
 - La durée des appels Voix
 - Le nombre de SMS ou MMS
 - La Capacité de téléchargement (500 Mo, 1Go, ...)

- » Aujourd'hui et demain les offres se différencieront par :
 - Les services (Ex : Deezer)
 - Des contenus accessibles notamment la vidéo (DailyMotion)
 - Des débits différents (Ex : Offre Let's Go H+ Premium)

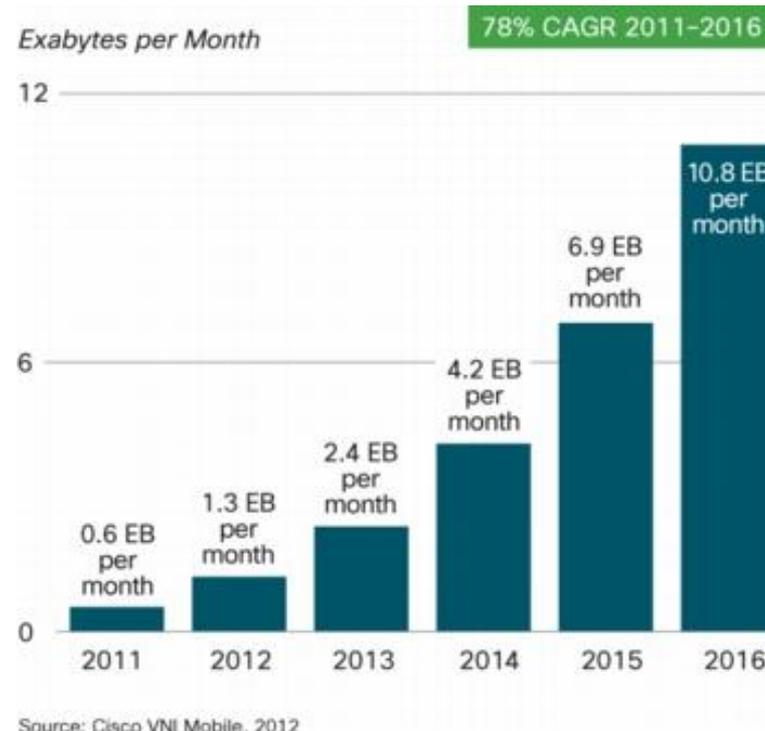


- » **Chez vous avec l'arrivée des Femtocell (HeNb)**
 - Point d'accès domestique
 - Faible puissance
 - Utilise un spectre licencié (géré par l'opérateur)
 - Couverture: quelques dizaines de mètres
 - **Haute capacité de données**
 - Connexion à l'infrastructure opérateur par Internet

» Explosion du trafic Data

Pour ces prochaines années, Cisco table

- sur une multiplication par 18 du trafic de données mobiles entre 2011 et 2016 (pour atteindre 10 Exaocet de données échangées par mois en 2016)
- sur une vitesse de connexion moyenne multipliée par un facteur 9 d'ici 2016
- La vidéo devrait représenter environ deux tiers du trafic mobile



H2 2011



LTE USB Dongle for Laptop
(Compatible 3G/2G & SMS)

2012



LTE MiFi (Domino)



LTE Wireless Router (Flybox)

2013



Range of LTE Smartphones



LTE Tablet

LTE Smartphones for trials

2.6 GHz

1800 MHz

800 MHz

Licensed Spectrum subject to availability (varies per countries)

- » De la 3G à la 4G
- » La téléphonie mobile aujourd'hui en quelques chiffres
- » L'utilisation du Smartphone : Vers un nouvel usage?
- » L'émergence de nouveaux besoins

- » Un équipement intelligent et sophistiqué embarquant
 - Un CPU simple cœur, double cœur ou quadruple cœur
 - Un OS – Android, iOS, Microsoft ...
 - RAM 1Go à 2 Go
 - ROM : 1 Go à 64 Go

Et des équipements

- Un GPS
- Un Gyroscope
- Un écran à capteur capacitif multi-points (jusqu'à 5 points)
- Une ou deux caméras
- Un périphérique NFC
- Un capteur photovoltaïque

- » Applications Web (html5)
 - Accessibles sur toutes les plate-formes (ios, android, ...) : + Flexible
 - Aucune validation par les applications stores
 - Pas d'acquiescement lors de l'achat de l'in-app
 - Intégration avec les composants physiques du mobile à venir

- » Application native
 - Dédié à l'OS et au téléphone : plus rapide
 - Profite des composants physiques du mobile
 - Un raccourci sur le bureau

- » Mars 2012 : 79% des développeurs d'applications mobiles déclarent qu'ils intégreront HTML5 dans leur stratégies applicatives en 2012



Exemple :

<http://www.addyosmani.com/resources/canvasphoto/>

- » Plateforme App Store (Apple)
 - **25 milliards** d'applications téléchargées ;
 - **160 millions** d'utilisateurs ;
 - **90 pays** y ayant accès ;
 - **550.000 applications** pour iPhone, iPod et iPad

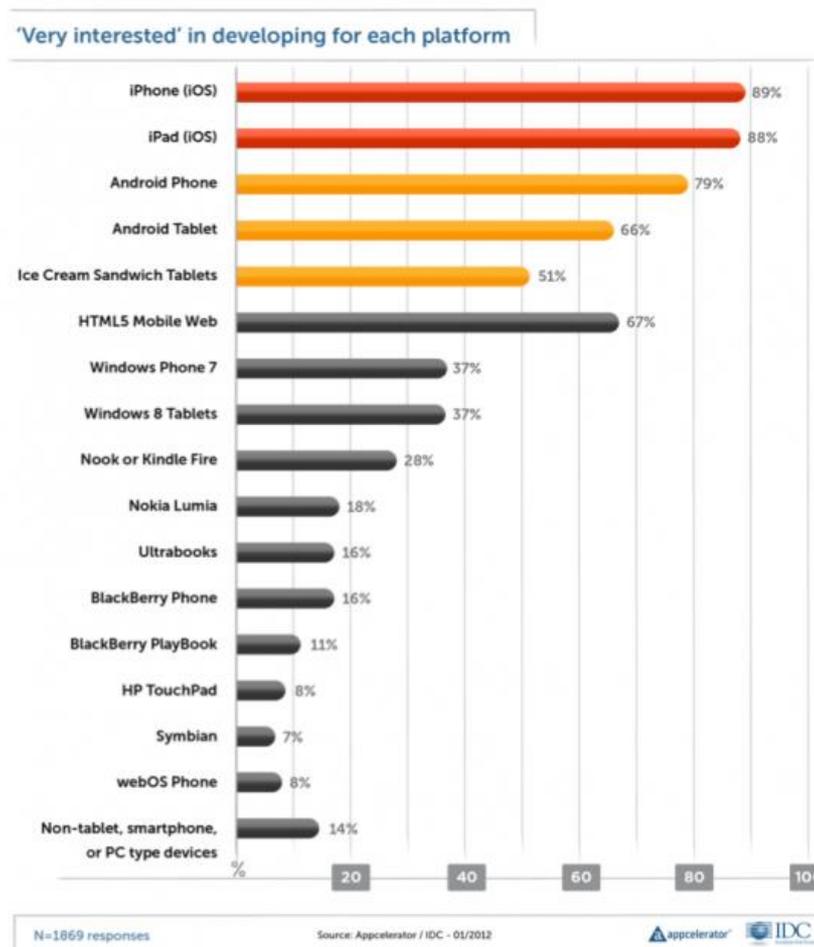
Cette boutique virtuelle est devenue un véritable phénomène planétaire et fait la fortune de la firme à la pomme en lui rapportant plus de deux milliards de dollars, en 2010

- » Play Store: plus de 500 000 applications
- » Ovi Store (Nokia) : 50 000 applications
- » BlackBerry App World : 50 000 applications
- » Windows Marketplace : 100 000 applications
- » Samsung Apps (Bada) : 40 000 applications....

Les smartphones : Applications natives ou web?

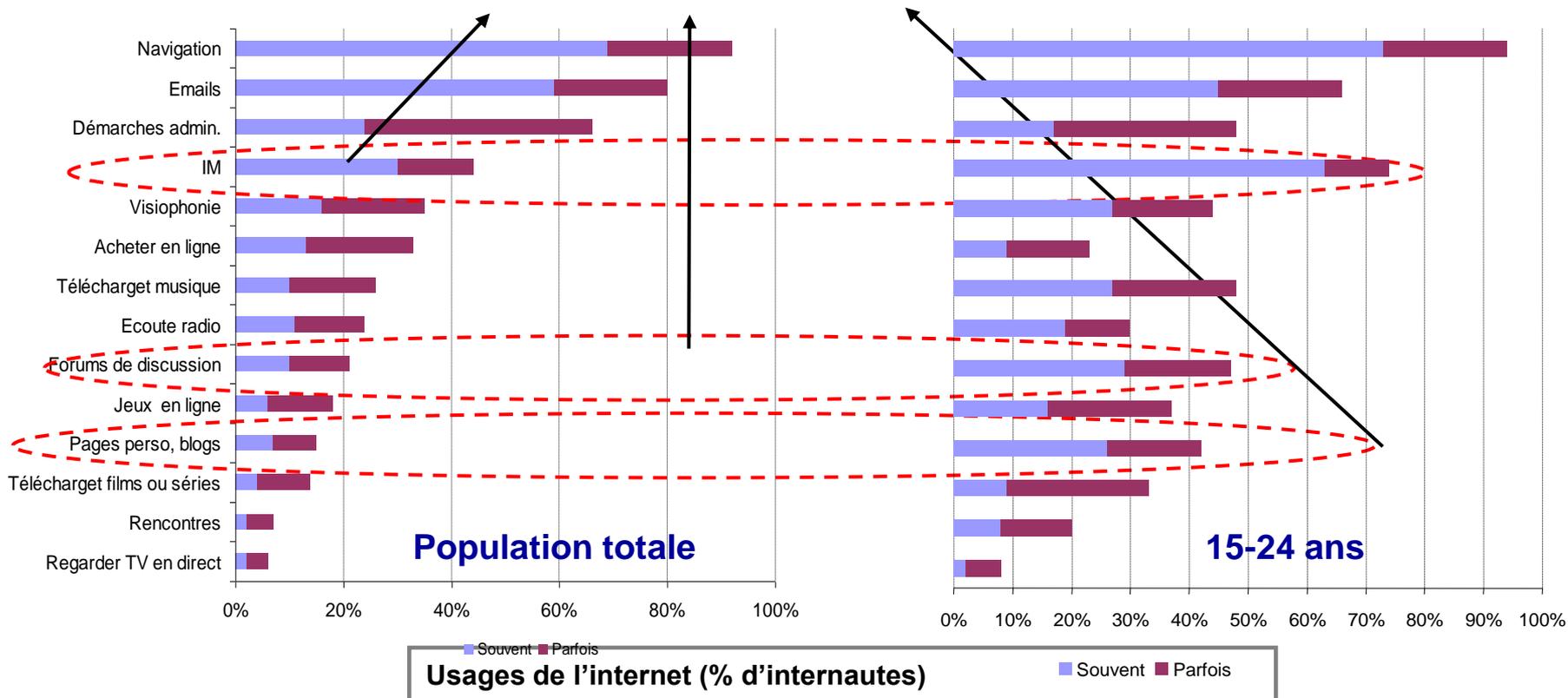
Les applications natives restent majoritairement dédiées sur les Iphone et Ipad

On note l'arrivée de l'HTML5 encore en dessous des applications natives pour 2011.



» Que nous disent les jeunes à propos du futur des communications ?

Des fossés très marqués pour les modes de communication émergents



- » QRcode ou Tag 2D
 - Axe de communication uni-directionnel
 - Permet d'accéder à un **contenu** mobile

- » NFC : Near Field Communication
 - Axe de communication Bi-directionnel : Permet l'échange
 - Sécurisation des échanges (paiement)

» QR Code – Les usages

- Information sur les produits
- Coupon de réduction
- Information sur des événements
- Cause humanitaire
- Téléchargement d'applications

Le QR Code a permis de répondre à un besoin

Le NFC apporte une plus value pour la mobilité

Consulter l'horaire du prochain bus en temps réel

Accéder à des parking, ...

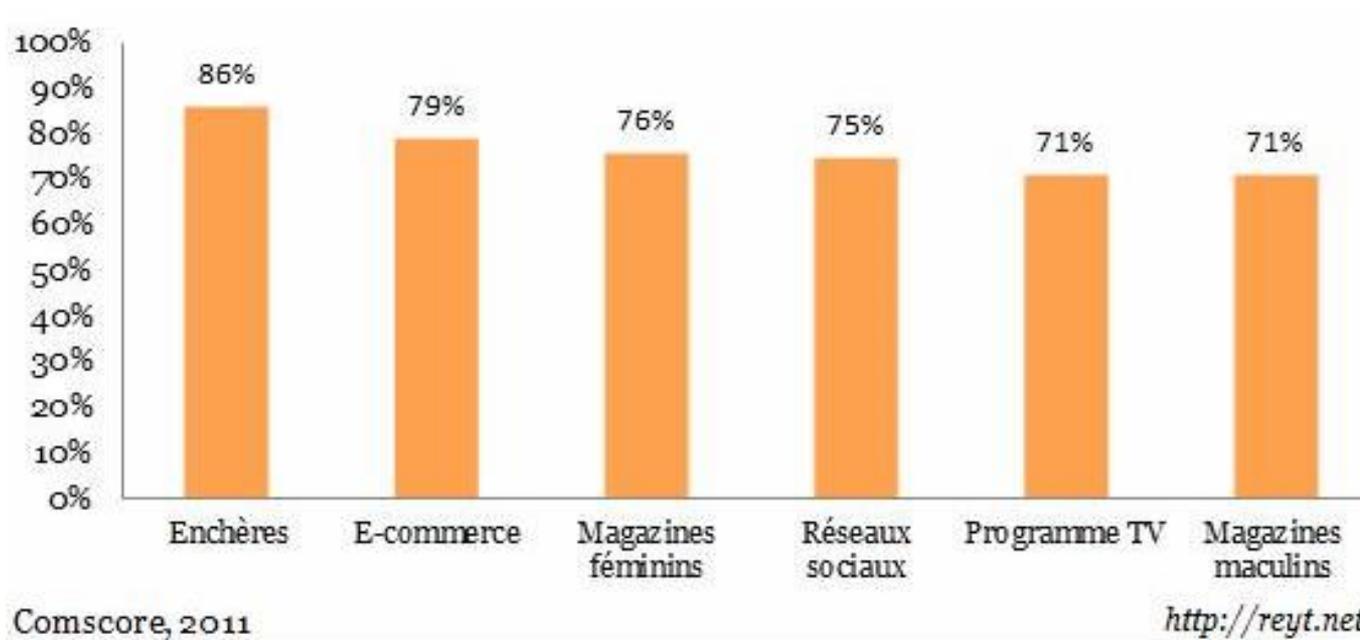
- » Toutes les applications du Web 2.0 : Réseaux sociaux, blogs, téléchargements, partage de vidéo/photo, jeux



- » Toutes ces applications existent déjà avec le HSPA et EV-DO... Mais le LTE doit permettre d'avoir un accès à ces services beaucoup plus rapidement

- » De la 3G à la 4G
- » La téléphonie mobile aujourd'hui en quelques chiffres
- » L'utilisation du Smartphone : Vers un nouvel usage?
- » L'émergence de nouveaux besoins

- » Recherche d'information : Deux secteurs clés
 - Santé +134% d'audience entre 2010 et 2011
 - Shopping : + 87% d'audience entre 2010 et 2011



- » La Mobiquité : Immersion dans les contenus, la mobilité, la connectivité continue et l'ubiquité des utilisateurs.
 - 40 % des détenteurs de Smartphones se seraient déjà connectés à Internet en magasin pour comparer des prix.

Facteurs incitant les organisations à engager des projets applicatifs sur smartphones et tablettes numériques – France, 2011

(liste suggérée – 24 items – multi-réponses – en % de décideurs)



Amélioration de l'efficacité opérationnelle



Accès aux informations pertinentes et collecte à n'importe quel moment et quelle que soit la situation du collaborateur



Accélération des temps de réponse et/ou d'exécution



Evolution de l'image de l'entreprise (réactivité, innovation...)



Amélioration de la qualité des services rendus



Evolution vers des modes de travail plus collaboratifs



Amélioration de la productivité
(planification d'itinéraires, information en temps réel...)



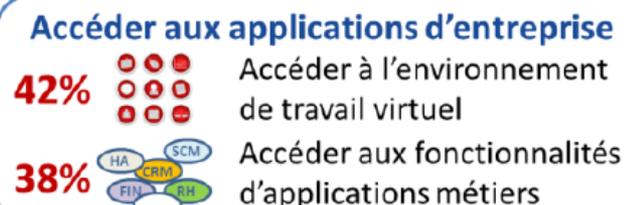
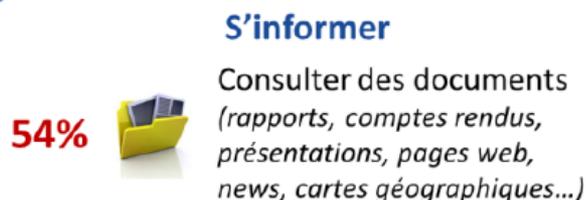
Amélioration de la satisfaction client

Echantillon : 143 décideurs ouverts aux applications professionnelles sur smartphones / tablettes numériques

Source : MARKESS International

Principaux usages professionnels des smartphones et tablettes numériques selon les décideurs – France, 2011

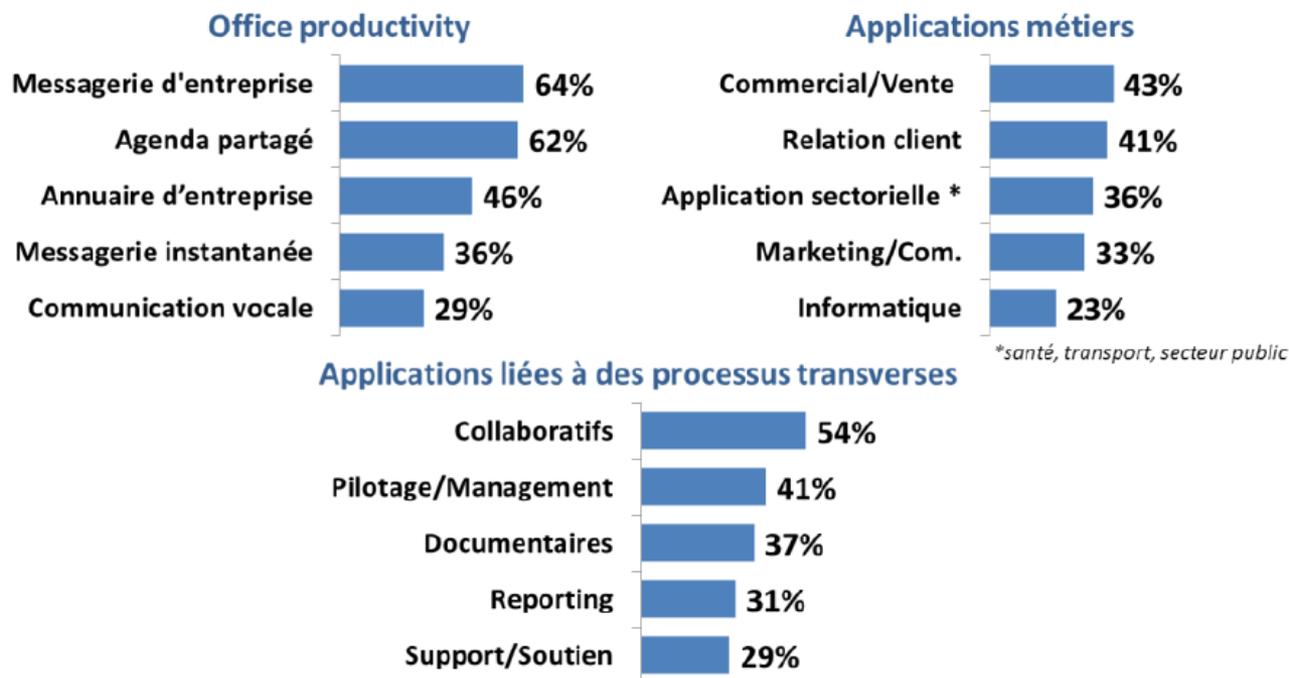
(liste suggérée – 26 items – multi-réponses – en % de décideurs)



Echantillon : 143 décideurs ouverts aux applications professionnelles sur smartphones / tablettes numériques

Source : **MARKESS International**

Domaines fonctionnels ciblés en priorité par les applications sur smartphones et tablettes numériques – France, 2011 (liste suggérée – 31 items – multi-réponses – en % de décideurs)



Echantillon : 143 décideurs ouverts aux applications professionnelles sur smartphones / tablettes numériques

Source : MARKESS International

- » Des jeux disponibles partout et toujours connectés
 - Offrir des jeux vidéo de même qualité que sur une ligne fixe
 - Nouvelle architecture de jeux dématérialisés sur le réseaux (Game Cloud)
 - Jeux multi joueurs interactifs (cf. salon MWC Barcelone fev 2011)
 - Nouveaux jeux « sociaux »...avec un avatar toujours connecté et accessible n'importe où!
 - Casual Game - Avatar

<< On estime que les recettes relatives au jeu en ligne partiront en flèche pour atteindre 11,4 milliards USD d'ici 2014, selon Gartner. >>, Wesley Kuo , le PDG de Ubitus.



D'autres fournisseurs de technologie et d'infrastructure ont contribué à la démonstration. Dell et Acer ont fourni le matériel qui comprenait également un module LTE de Novatel Wireless, dans la machine Dell, et un module LTE de ZTE, une antenne SkyCross T-Series™ LTE, ainsi que la super puce mobile Tegra2 de NVIDIA dans la tablette Acer.

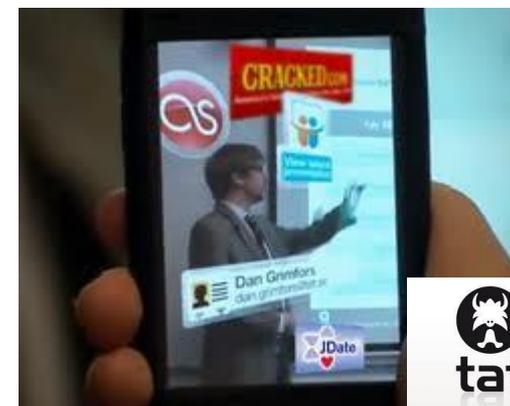
» De la vidéo...

- Des services de visiophonie - Visioconférence 3D (Projet NexTV4)
- Des services de réalité augmentée

Déf : incruster en temps réel et de manière réaliste des objets virtuels (images, textes, sons, etc.) dans une séquence d'images réelle



Parmi les nouveautés mises en avant cette année figure la réalité augmentée qui pour la première fois vient d'entrer dans la zone des "espoirs" technologiques...



- Des services de télévisions de rattrapage (catch-up TV)
- Des nouveaux services interactifs qui couple vidéo et réseau social

Rq : Nouvelle norme de télévision sur les mobiles DVB NGH

- » Toutes les applications de GPS, de SIG (système d'information géographique, de cartographie



- » Ces applications vont apporter des nouveaux services
 - De localisation de votre plein gré ou à votre insu qui peuvent être couplées avec des réseaux sociaux...
avec des services de *push marketing*
...
 - De routage temps réel avec optimisation de l'itinéraire

- » Le secteur des transports est riche de services supportés par le LTE
 - Services autour de la localisation : pour se localiser, pour optimiser un itinéraire, pour avoir des infos temps réels (météo, embouteillage,...)
 - Services pour le contrôle des véhicules – service M2M (révisions, états d'usures,...)
 - Services de jeux et multimédia dans les véhicules
 - Services de télépéage
- » Alcatel a déjà développé le concept de « LTE connected car » pour une Toyota prius

« Offrir à l'automobiliste et à ses passagers de nouveaux services, que ce soit pour l'aide à la conduite (navigation, téléphonie, accès à l'info en temps) ou pour les divertissements (jeux vidéo, Surf sur le Net, jeux ligne, vidéo en streaming, ...). »



- » Le LTE devra permettre de banaliser les services actuellement développés sur les mobiles :
 - Service de paiement en ligne
 - E-commerce
 - Porte monnaie électronique /Ticket électronique (acheté directement sur Internet) *valider/contrôler électroniquement en utilisant le Bluetooth ou le Wifi.*
Différentes solutions possibles : technologie NFC intégrée dans la carte SIM ou code-barres 2D reçu sous forme de MMS,...
- Couplés avec des applications mobile qui fournissent des informations pratiques comme, par exemple, les horaires d'ouverture de magasins, de transports ou un itinéraire.
- » Le marché du paiement mobile devrait représenter près de 27 milliards de US\$ en Europe avant 2014



- » Le LTE devra permettre de banaliser les services actuellement développés sur les mobiles :



En 2011, Cityzi sera lancé dans toute la France. Le mobile "Player One Cityzi" sera commercialisé.

Orange va commercialiser 500 000 mobile NFC en 2011

- » Solution alternative TagPay : technologie transactionnelle basée sur un signal audio (alternative pour les pays émergents)

- » De nombreux autres secteurs pourront utiliser la technologie LTE :
 - La santé comme pour le stockage de données personnelles – radio, scanner,... ou bien diagnostiquer à distance via une vidéo
 - Le journalisme : blogs, news, vidéo
 - La sécurité et le contrôle : contrôle d'accès, vidéosurveillance, alarme de voiture,..et toutes les applications M2M
- » Le marché du mobile remplacera toutes les applications réalisées habituellement via les accès filaire fixe
- » Le Cloud et le Cloud Gaming s'imposeront!

- » La VoIP n'est pas intégrée de base dans la norme LTE (mode paquet pour la voix)...Comment assurer le transport de la voix?
 - Associer LTE avec des services téléphonique 2G/3G
 - VoLGA simuler l'équivalent du réseau commuté utilisé dans la 3G mais appliqué à LTE pour simplifier la gestion des services voix et SMS
 - VoLTE développer la solution ad hoc exploitant un coeur de réseau IMS

- » Il faut attendre que LTE- SAE et IMS soient complètement déployés pour avoir de la VoIP

Brian Partridge - Yankee Group, " *l'initiative VoLGA représente un bond en avant qui ne demande pas une réorganisation de l'architecture réseau. Elle offre potentiellement aux opérateurs LTE une méthode à bas coût pour disposer de services voix et SMS - les deux plus importants services générateurs de revenus - sur LTE.* "

Verizon : *Nous travaillons actuellement beaucoup sur cette technologie (VOLTE) et nous comptons avoir des services VoLTE commerciaux disponibles dès 2012*



- » Pas de réelle « killer application » unique....peut être à part les jeux mais surtout offrir tous les services déjà existants n'importe où (*everywhere*)
- » Répondre à la gourmandise des consommateurs
- » Augmentation massive du débit couplée à une augmentation du nombre d'utilisateurs simultanés...

14h - 18h
Ateliers
Tendances iT

(au Centre de Conférences de Poitiers)



4G, le réseau mobile de demain

Frédéric Launay
Enseignant-Chercheur

FORMATEUR

- Orange
- Araxxe : Assurance 2G/3G
- UP