

ITU Regional Forum for Arab Region:  
IMT Systems Technology, Evolution and Implementation  
Tunisia, Tunis, 7-9 May 2013

# Challenges de l'Industrie IMT

**Nizar BOUGUILA**  
Chief Technical Officer of Tunisie Telecom



Committed to connecting the world



1



1. Introduction

2. Marché IMT en 2012/2013

3. Challenges majeurs de l'industrie IMT

4. Conclusion

Committed to connecting the world



2

# PLAN

## 1. Introduction

## 2. Marché IMT en 2012/2013

## 3. Challenges majeurs de l'industrie IMT

## 4. Conclusion

## Introduction

- **Les standards IMT (IMT-2000 et IMT-Advanced) ont imposé de nouvelles exigences** pour les réseaux mobiles surtout en terme de débit de transmission, de latence et d'efficacité spectrale
- **Ces exigences ont constitué les fondements des réseaux 3G, puis des réseaux 4G**
- **Les capacités et les caractéristiques des nouveaux réseaux continuent à révolutionner l'écosystème mobile** tout en créant des opportunités d'une meilleure connectivité ainsi que la fourniture de nouveaux services sur le marché
- Cependant, l'utilisation en masse de ces services **impose de nouveaux défis à soulever par les acteurs de l'industrie IMT**

# PLAN

1. Introduction

2. **Marché IMT en 2012/2013**

3. Challenges majeurs de l'industrie IMT

4. Conclusion

Committed to connecting the world

## Evolution du Nombre d'abonnés mobiles (2011-2012)

	Dec 2011	Dec 2012	New Subscriptions	Annual Growth
LTE	9.4 Million	68.3 Million	59 Million	629%
HSPA	918 Million	1.1 Billion	228 Million	25%
GSM	4.4 Billion	4.5 Billion	103 Million	2.3%
3GPP Total	5.4 Billion	5.8 Billion	389 Million	7.25%
All Technologies	6 Billion	6.4 Billion	414 Million	6.93%

Source: Informa Telecoms & Media, WCIS+, 4Q 2012



Forte croissance annuelle en nombre d'abonnés HSPA (25%) : **marché en expansion**

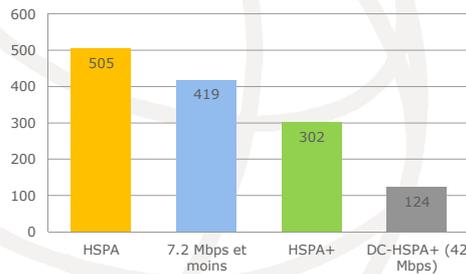
Croissance annuelle énorme en nombre d'abonnés LTE (629%) : **marché émergent**

Committed to connecting the world

## Pénétration de la 3G

- Tous les opérateurs WCDMA ont lancé le HSPA
- 505 réseaux HSPA commercialisés dans 196 pays (Mars 2013)

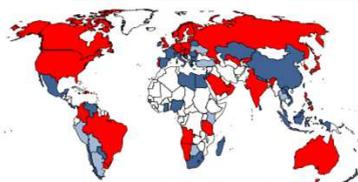
Réseaux 3G commercialisés  
(Mars 2013)



Source: GSA, HSPA Operator Commitments, 30 Mars 2013

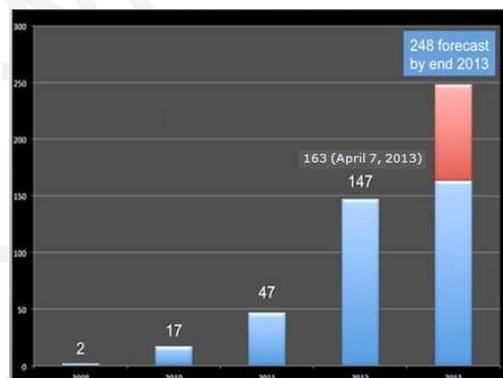
Committed to connecting the world

## Pénétration de la LTE



Augmentation rapide du nombre d'opérateurs adoptant la LTE avec prédominance actuelle de l'Amérique du Nord

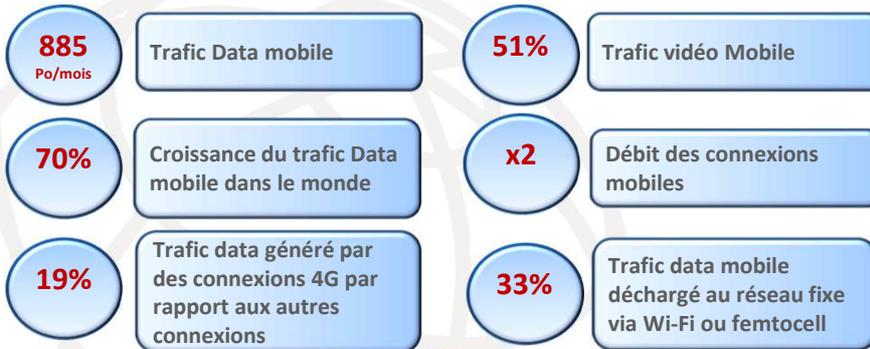
Commercial LTE Networks Launches  
Cumulative Totals



Source: GSA Evolution to LTE Report, April 7, 2013

Committed to connecting the world

## Trafic data mobile en 2012 : Chiffres Clés



**Note :** Les taux de croissance sont donnés par rapport à l'année 2011

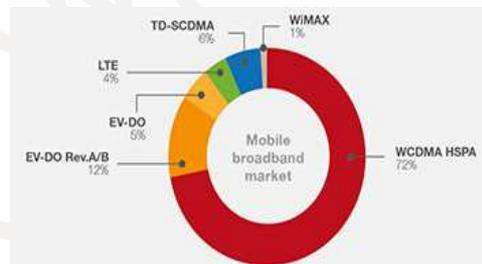
**Forte croissance du trafic DATA mobile menée par le trafic Vidéo**

**Source:** Global Mobile Data Traffic Forecast Update 2012–2017, Février 2013

Committed to connecting the world

## Evolution des Connexions Mobiles

**1.6 Milliards de connexions via les réseaux 3G/4G**

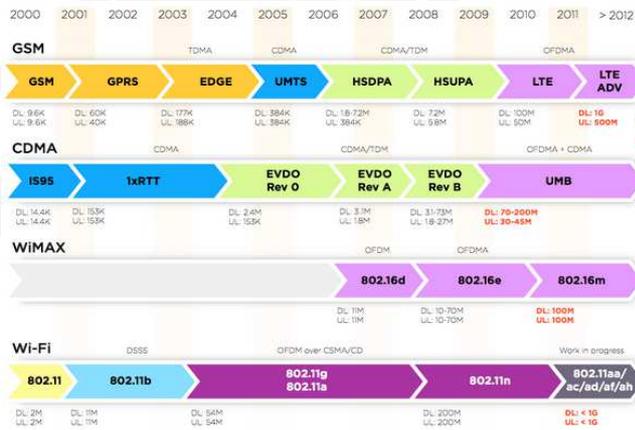


Dominance des réseaux **WCDMA-HSPA** sur les connexions cellulaires avec un taux de **72%**

**Source:** GSMA, Q1 2013

Committed to connecting the world

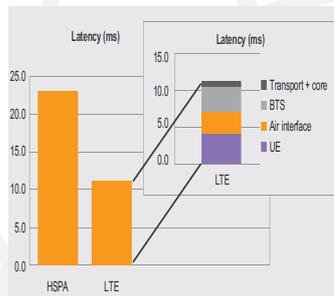
## Différentes Technologies Mobiles



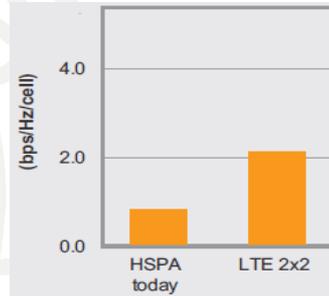
Augmentation significative des débits UL et DL permis par les réseaux de nouvelles générations

Committed to connecting the world

## Capacités améliorées des réseaux cellulaires

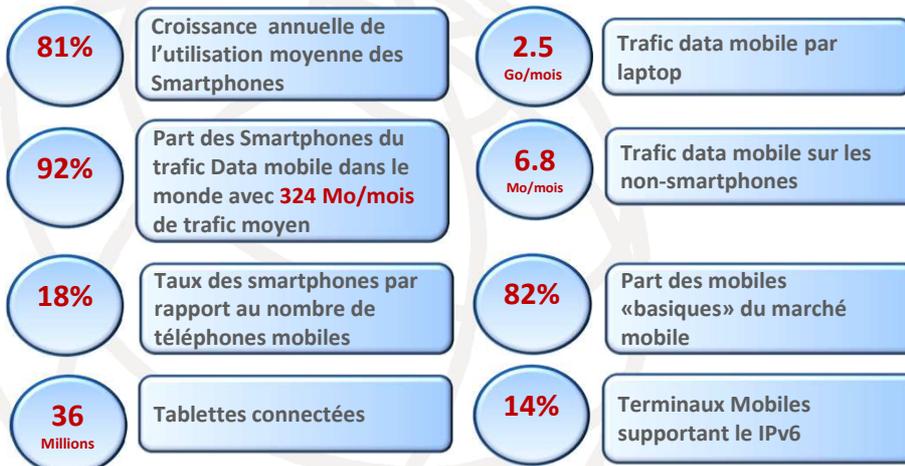


Diminution du temps de latence



Amélioration de l'efficacité spectrale

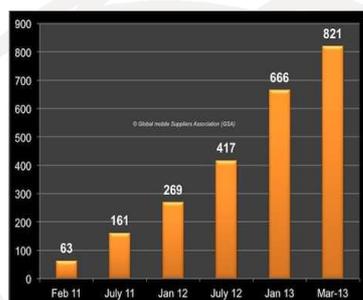
## Terminaux Mobiles en 2012 Chiffres Clés



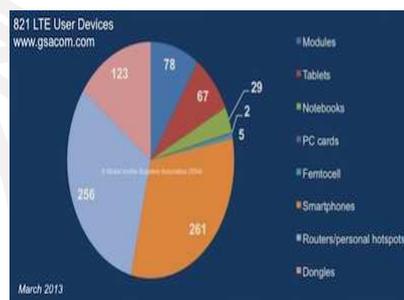
Note : Les taux de croissance sont donnés par rapport à l'année 2011

Source: Global Mobile Data Traffic Forecast Update 2012-2017, Février 2013

## Evolution des Terminaux LTE



Source : Status of the LTE Ecosystem, Reports 2011-2013, GSA

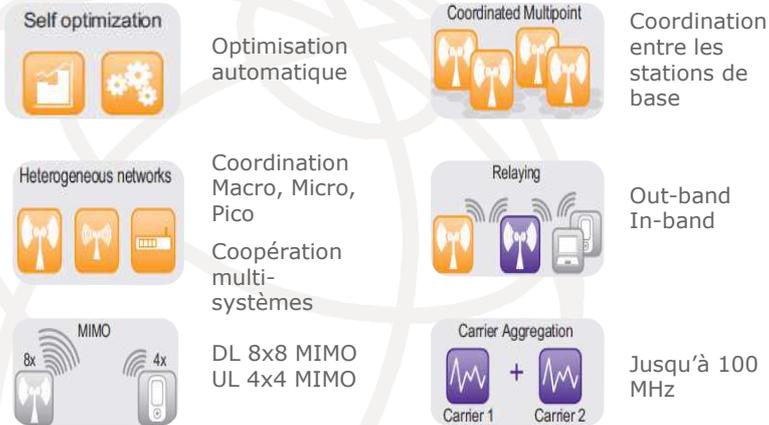


Tendance des équipementiers à intégrer la technologies LTE dans les nouveaux terminaux Mobiles

→ **Capacités avancées et nouvelles opportunités de services mobiles**

## Nouvelles Technologies LTE –Advanced

(Commercialisation (2013-2015))



**Source:** 2020: Beyond 4G  
Radio Evolution for the Gigabit Experience

Committed to connecting the world

## Nouvelles Technologies WirelessMAN-Advanced

- Nouvelle structure de trame
- Modes MIMO Améliorés
- Structure nouvelle et améliorée du canal de contrôle
- Multi-Hop Relay
- Stations de Femto
- Self-organizing networking
- Multi-carrier Operation
- Interference Mitigation
- Multi-BS MIMO
- Handover Intra-RAT et Inter-RAT amélioré
- Coexistence Multi-Radio
- Services de localisation
- Enhanced Multicast Broadcast Service (E-MBS)

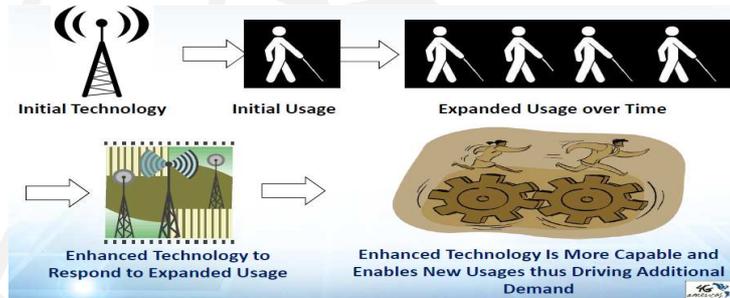


**Source :** OVERVIEW OF IEEE P802.16m TECHNOLOGY AND CANDIDATE RIT FOR IMT-ADVANCED, 2010

Committed to connecting the world

## Conclusion

Les améliorations de la technologie crée de nouvelles demandes et de nouvelles exigences



Comment satisfaire les demandes et les exigences des utilisateurs?



Quels acteurs concernés ?

Quels challenges à soulever?

Committed to connecting the world

## PLAN

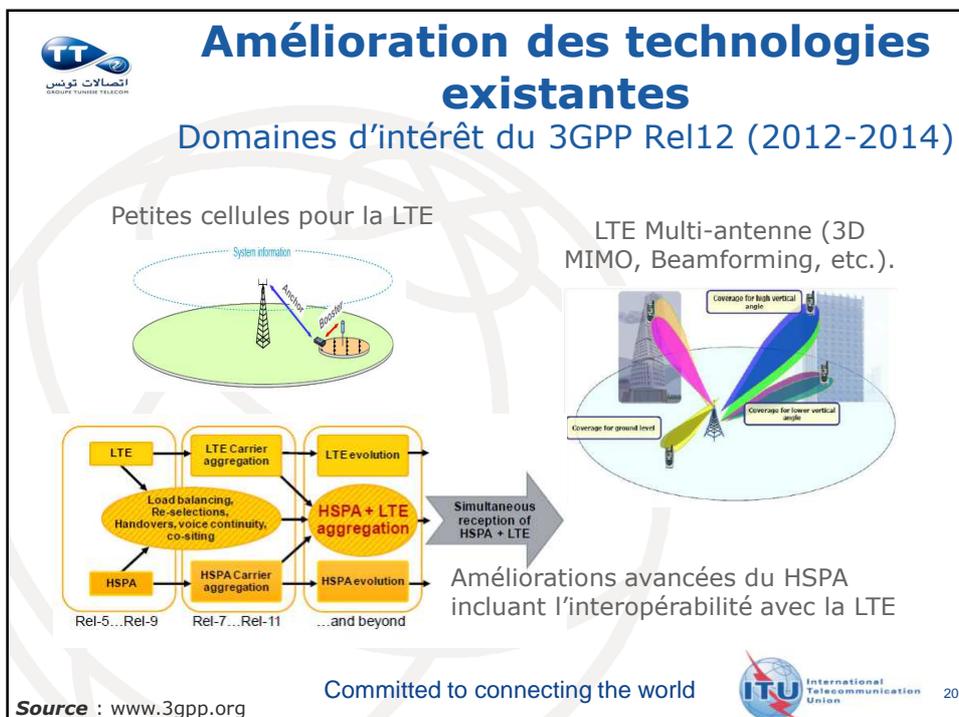
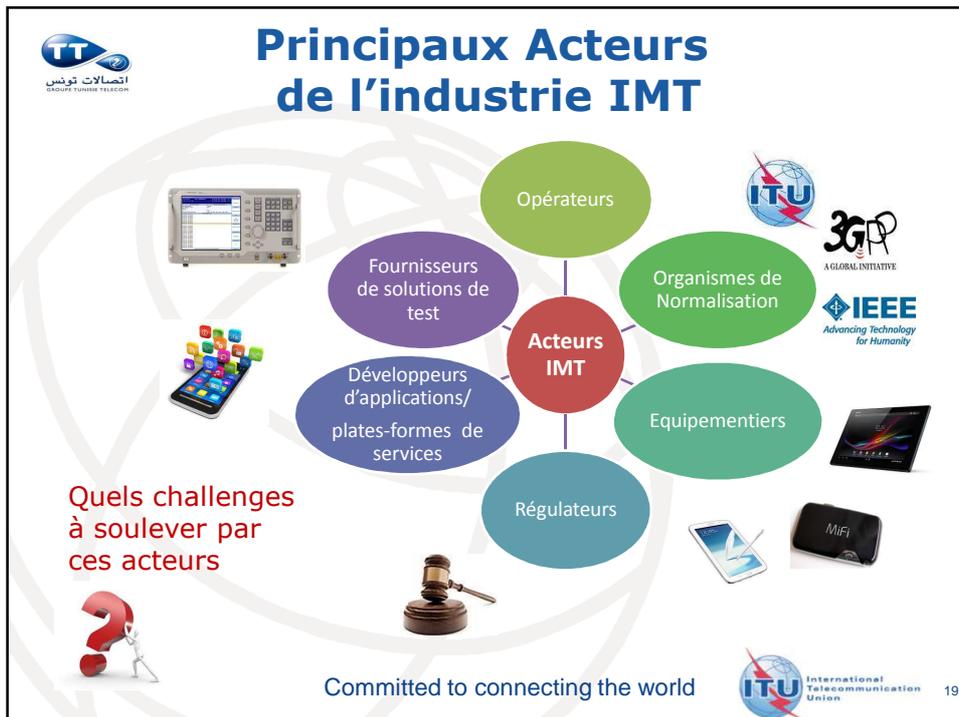
1. Introduction

2. Marché IMT en 2012/2013

3. Challenges majeurs de l'industrie IMT

4. Conclusion

Committed to connecting the world



# Amélioration des technologies existantes

Domaines d'intérêt du 3GPP Rel12 (2012-2014)

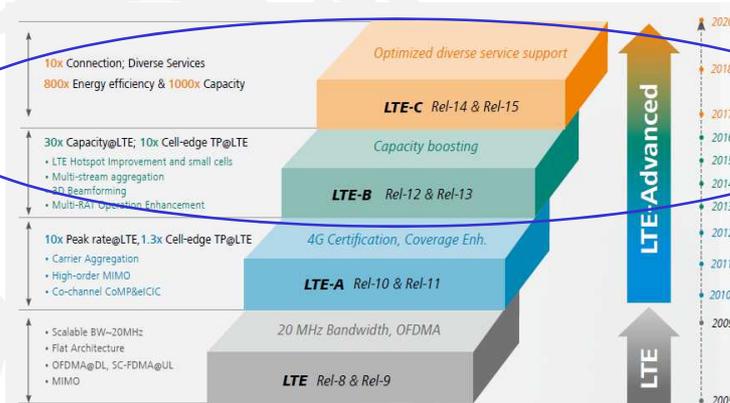
- Support de différents types de trafics
- Interopérabilité avec les réseaux Wi-Fi
- Améliorations continues de(s) :
  - communications de type machine
  - Self Organizing Networks (SON)
  - MDT
  - Récepteurs avancés
  - Services de proximité
  - Communications « Device to Device »



Source : www.3gpp.org

Committed to connecting the world

# Et les Améliorations Continuent...

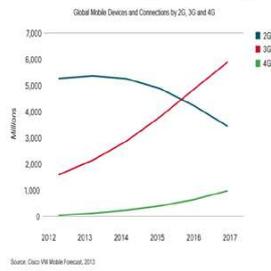


Source : The second phase of LTE-Advanced  
 LTE-B : 30-fold capacity boosting to LTE

Committed to connecting the world

## Un trafic DATA en Explosion

Augmentation phénoménale du trafic data mobile qui se renforcera avec la pénétration des réseaux 4G



Risque de congestion + dégradation de l'expérience client

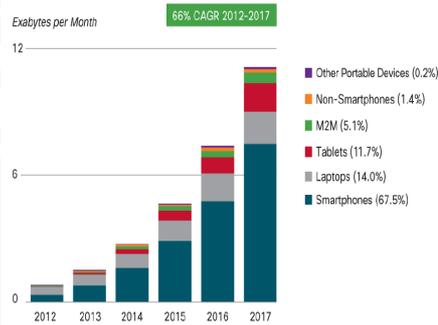
Committed to connecting the world

## Un trafic DATA en Explosion Contribution des Terminaux

High-End Devices Significantly Multiply Traffic

M2M Module		= 9* x
Handheld Gaming Console		= 42* x
Smartphone		= 50* x
Tablet		= 120* x
Laptop		= 368* x

\* Monthly basic mobile phone data traffic  
Source: Cisco VNI Mobile Forecast, 2013



Figures in legend refer to traffic share in 2017.  
Source: Cisco VNI Mobile Forecast, 2013



Contrainte de stockage

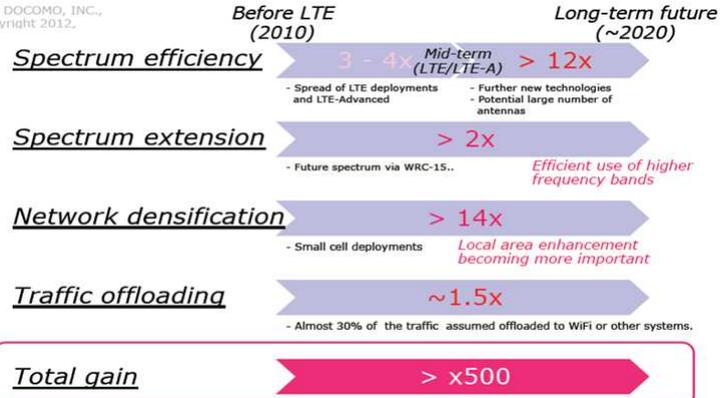
→ Solution : **Cloud**

Committed to connecting the world

## Un trafic DATA en Explosion

### Facteurs à considérer pour en faire face

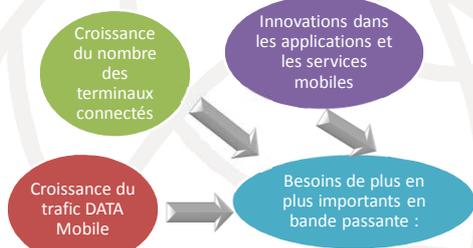
NTT DOCOMO, INC.,  
Copyright 2012.



Committed to connecting the world

## Besoins croissants en ressources spectrales

- **Spectre** : Ressource la plus coûteuse et la plus rare pour les réseaux mobiles



Report ITU-R M.2078 (2006) "Estimated spectrum bandwidth requirements for the future development of IMT-2000 and IMT-Advanced"

Market setting	Total Spectrum Requirement (MHz)		
	Year 2010	Year 2015	Year 2020
Low Market Setting	760	1300	1280
High Market Setting	840	1300	1720

Note 1: High and low market settings as in Report ITU-R M.2078 (2006)

Note 2: Figures in Total Spectrum Requirements includes spectrum already in mobile use

- **Les bandes de fréquences ne sont pas toutes disponibles dans tous les pays :**
  - Certaines bandes ne sont pas encore identifiées
  - Certaines bandes ne sont pas encore disponibles à cause leur utilisation dans d'autres domaines

Committed to connecting the world

## Besoins croissants en ressources spectrales

### Quelques solutions

- **Décharger le trafic à d'autres réseaux (Wi-Fi) ou d'autres connexions (Femtocells)**
- **Concrétiser le rôle du régulateur dans l'optimisation des ressources spectrales :**
  - encourager le passage à la télévision numérique pour utiliser les fréquences résultantes (**Digital Dividend**)
  - Fournir un cadre réglementaire pour l'accès exclusif au spectre d'un titulaire licencié sur une base commune (**Authorized Shared Access, ASA**). Le partage peut être en termes de géographie, de fréquence ou de temps.
- **Utiliser les hautes fréquences** telles que 2.3 GHz et 3.6 GHz convenables pour les cellules de tailles réduites

## Fournir une Expérience Utilisateur de valeur

### Opérateurs

- Donner une grande attention aux aspects suivants:
  - Couverture réseau (la plus large possible)
  - perception de vitesse de connexion chez les utilisateurs
  - Qualité du réseau

→ Eviter le Churn

### Equipementiers

Améliorer l'autonomie des batteries des terminaux surtout avec l'émergence des applications mobiles nécessitant des capacités énormes de traitement



## Gestion de la QoS

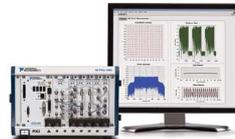
- **Difficultés de gérer les indicateurs de la QoS** (débit, délai, gigue) pour les utilisateurs ayant des expériences Internet mobile hétérogènes
- **Nécessité de mécanismes efficaces et adaptés aux applications de l'Internet Mobile**
- **Garantie de qualité de service via des ressources provisionnées** : procédure coûteuse et inutile
- **Solution envisagée en LTE**  
*Développement d'une architecture QoS sophistiquée afin de contrôler les débits, la priorité et la latence : architecture employée initialement par les opérateurs pour gérer la QoS sur leurs propres services*



Committed to connecting the world

## Nouvelles Exigences pour les Solutions de Test des Terminaux

- Le test des terminaux mobiles pour les nouvelles générations de réseaux ne requiert pas la mise à jour des outils de test existants uniquement mais également **la création de nouveaux outils spécifiques aux nouvelles technologies**



- **Exemple :**
  - Un test significatif des techniques d'agrégation de porteuses a besoin de beaucoup plus d'une solution d'émulation des canaux radio
  - Il nécessite la capacité de créer les interactions protocolaires nécessaires pour tester la capacité du terminal à gérer toutes les combinaisons possibles de scénarios d'agrégation

Committed to connecting the world

## Applications Mobiles

Amélioration des capacités des réseaux et des terminaux dans le monde

+

Augmentation du nombre de smartphones et tablettes commercialisés

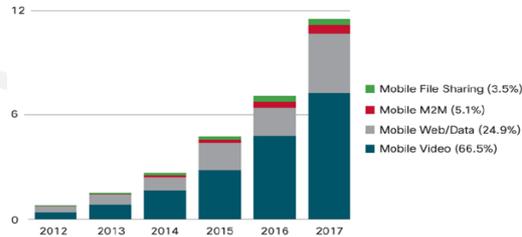


Création d'applications mobiles innovantes avec des exigences avancées (temps réel, HD, etc.)

Essor des applications multimédia (vidéo)  
→ Plusieurs challenges surtout en terme de QoE

Mobile Data Traffic

Exabytes per Month



Source: Cisco VNI Mobile Forecast, 2013

Committed to connecting the world

## Applications MultiMedia Mobiles Principaux challenges

- Assurer une QoE de valeur
- Surmonter les difficultés de migration réseaux avec des spécifications de signalisation et des caractéristiques média différentes
- Offrir de nouveaux services riches et innovateurs
- Fournir des solutions de haute densité, de haute performance et à faible latence
- Fournir des solutions rentables qui réduisent les coûts (CAPEX et OPEX)



Source : Facing Multimedia Applications Challenges in LTE, SURF, Décembre 2011

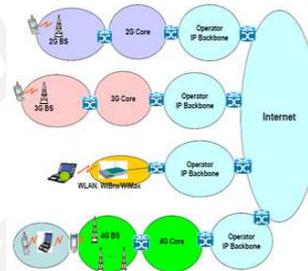
Committed to connecting the world

## Interopérabilité entre Réseaux hétérogènes

- **Nouvelles exigences pour les terminaux dans un environnement 4G :**

- terminaux multi-modes, multi-accès et reconfigurables
- capacité de découvrir les réseaux disponibles + choisir automatiquement le réseau qui satisfait les paramètres de QoS requis avec le maximum d'économie

- **Complexité de la gestion des comptes des abonnés dans les réseaux 4G** vu l'hétérogénéité des réseaux + l'interaction fréquente entre les fournisseurs de services



Committed to connecting the world

## Consommation d'énergie

- **Nécessité de réduire la consommation d'énergie par les stations de base**

- ➔ baisser les coûts OPEX
- ➔ limiter la taille des équipements pour une installation plus facile

- **Limitation de l'autonomie des batterie**

- Due à l'utilisation des applications mobiles + opérations multi-radio
- Les terminaux LTE consomment de 5% à 20% plus d'énergie que les terminaux de la génération précédente

- ➔ Investir dans le développement de techniques et de solutions de gestion de la consommation de l'énergie

Committed to connecting the world

## « True » Roaming pour la LTE

- **44** bandes distinctes allouées à la LTE
- Utilisation de bandes diffère d'une région à une autre :
  - ✓ Amérique du Nord: 700, 800, 1700 et 1900MHz
  - ✓ Europe : 800, 900, 1800 et 2600 MHz
  - ✓ Afrique : 1800 MHz

**Problème de fragmentation 4G**  
→ Difficultés en terme du **Roaming international**

Bande E-UTRAN	Fréquence approximative	Région(s)
I (1)	2100 MHz	Asia, Europe, Japan, South Korea,
II (2)	1900 MHz	Canada, Latin America, US
III (3)	1800 MHz	United Kingdom, Finland, Germany, Australia, Hong Kong, Japan, Poland, Singapore, South Korea, south Africa, Namibia, Mauritius, Angola,....
IV (4)	1700 MHz	Canada, Latin America, US
V (5)	850 MHz	Americas, South Korea
VII (7)	2600 MHz	Canada, EU, Latin America, Singapore, Brazil, Hong Kong, Russian Federation
VIII (8)	900 MHz	EU, Latin America, Japan
X (10)	1700 MHz	Ecuador, Peru, Uruguay
XI (11)	1500 MHz	Japan (KDDI)
XII (12)	700 MHz	US (C Spire and U.S. Cellular)
XIII (13)	750 MHz	US (Verizon Wireless)
XVII (17)	700 MHz	US (AT&T)
XVIII (18)	850 MHz	Japan (KDDI)
XIX (19)	850 MHz	Japan (NTT docomo)
XX (20)	800 MHz	EU, Russian Federation
XXVIII (28)	750 MHz	Australia, New Zealand, Japan, Mexico, Uruguay

Adoption de quelques bandes de fréquences LTE par région

Committed to connecting the world

## « True » Roaming pour la LTE

### Possibilité 1 : fabrication de terminal LTE opérant dans les différentes bande de fréquence

→ complexe + valable seulement pour un nombre précis de bandes (initiative Qualcomm RF60)

### Possibilité 2 : fabrication de plusieurs versions du même terminal pour les différentes bandes de fréquences

→ augmentation des prix des terminaux

Nécessité d'un travail coopératif entre les régulateurs mondiaux ou régionaux pour une **réallocation éventuelle du spectre**



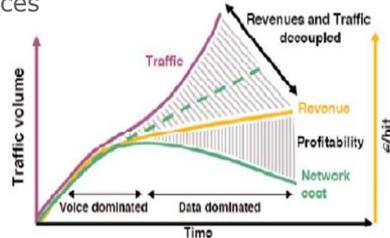
Source : [www.arstechnica.com](http://www.arstechnica.com)

Committed to connecting the world

## Investissement important de la part des opérateurs

- **Challenge sur 2 faces**

- Investir dans les capacités du réseau afin de satisfaire la demande
- Accroître les revenus avec de nouvelles applications et services



Les coûts de déploiement du réseau pour satisfaire la demande augmentent plus rapidement que les revenus (source : T-Mobile)



Les réseaux futures doivent **réduire considérablement les coûts par Bit**

Source : Beyond IMT-Advanced: Trends and Approaches, Septembre 2011

Committed to connecting the world

## Choix du Business Modèle le plus adéquat

- **Se focaliser sur les modèles de tarification data**
- **Exemples**

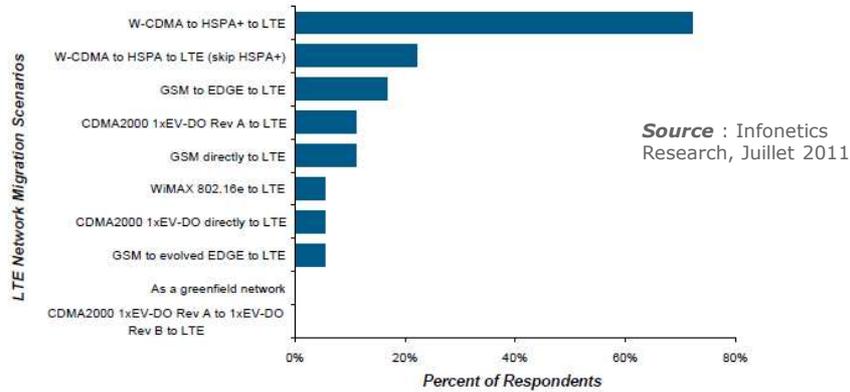
<p>1 Augmenter les tarifs des offres 4G tout en maintenant une bonne QoS</p>	<p>2 Utilisation du modèle "pay-for-what-you-use"</p>	<p>3 Tarification différenciée des services à valeurs ajoutés (les tarifs des services vidéo différent de celle de la navigation)</p>
--	---	---

Source : Challenges Faced by Operators in 4G LTE Deployment, Oct 2012

Committed to connecting the world

## Migration vers la LTE

### Scénarios de migration



➔ **72% des opérateurs optent pour un chemin de migration vers la LTE qui passe par la HSPA+**

Committed to connecting the world

## Migration vers la LTE

### Top 5 soucis des opérateurs

- Evolution rentable à la LTE et l'IMS
- Efficacité Spectrale
- Qualité des services
- Performances de la couverture rurale et interne
- Rentabilité CAPEX et OPEX

### Challenges de la migration

- Gestion des risques de la technologie
- Optimisation de l'utilisation du spectre
- Maintenance de la qualité du réseau et des services durant la transition
- Gestion des dépenses
- Contrôle des coûts de transport
- Développement d'un écosystème de périphériques

Committed to connecting the world

## La Voix sur LTE

- **La LTE s'appuie sur un réseau de transport de paquet IP** : Aucun mode d'acheminement de la voix autre que la VoIP
- **Pas de solution universelle :**

1

Ajouter aux futurs réseaux radio LTE la fonction CSF (*Circuit Switch Fallback*) qui consiste à basculer un appel téléphonique (ou des SMS) sur les réseaux cellulaires existants 2G et 3G

2

Avoir recours à l'initiative *Voice over LTE via Generic Access (Volga)* pour transporter voix et SMS dans un tunnel de données à travers le réseau LTE

3

Utiliser le réseau IMS afin d'offrir des services convergents

- **Non-support de la voix par la LTE** : ne pose pas un problème aux opérateurs qui possèdent déjà un réseau 2G/3G avec une bonne couverture mais gênant en revanche pour les nouveaux entrants du LTE

Committed to connecting the world

## PLAN

1. Introduction

2. Marché IMT en 2012/2013

3. Challenges majeurs de l'industrie IMT

4. Conclusion

Committed to connecting the world

## Conclusion

- L'émergence des réseaux 3G et 4G a engendré **une croissance phénoménale du nombre d'abonnés mobiles et a orienté la consommation vers les services Data plutôt que les services voix**



- Les capacités améliorées des réseaux et des Terminaux ont créé des **opportunités pour des services innovants mais aussi des challenges liés au trafic généré par ces services**

## Conclusion

- **Ces challenges concernent les acteurs majeurs de l'industrie IMT :**
  - **Organismes de normalisation** : améliorer les performances et les capacités des réseaux existants en se focalisant sur l'efficacité spectrale, l'efficacité énergétique et la robustesse
  - **Opérateurs** : challenges de migration vers les nouvelles technologies y compris les challenges d'ordre économique (Coûts, taxation et Business Modèles)
  - **Régulateurs** : nécessité de plus de coordination en matière de l'allocation spectrale
  - **Equipementiers** : proposer des terminaux avec des capacités plus améliorées (autonomie de la batterie, processeur, modes et accès, etc.)
  - **Développeurs d'applications** : services innovants et de qualité
  - **Fournisseurs de solutions de test** : développement d'outils et de test cases spécifiques aux réseaux de nouvelle génération

ITU Regional Forum for Arab Region:  
IMT Systems Technology, Evolution and Implementation  
Tunisia, Tunis, 7-9 May 2013

**Merci pour Votre Attention**



**NIZAR BOUGUILA**  
[Nizar.Bouguila@tunisiatelecom.tn](mailto:Nizar.Bouguila@tunisiatelecom.tn)



*Committed to connecting the world*