



**Sous le Haut Patronage de Son Excellence**

**M. Youssef Chahed Chef du Gouvernement**

**1ère conférence internationale sur la régulation des  
communications électroniques**

**« Les nouvelles tendances technologiques et régulatrices des  
réseaux du futur »**

13-14 mars 2018

## Rapport des sessions



## 1<sup>ère</sup> conférence internationale sur la régulation des communications électroniques

Sous le haut patronage du Chef du Gouvernement S.E Monsieur Youssef Chahed, l'Instance Nationale des Télécommunications a organisé, la 1<sup>ère</sup> conférence internationale sur la régulation des communications électroniques, elle a eu pour thème cette année «Les nouvelles tendances technologiques et régulatrices des réseaux du futur». Cette conférence a eu lieu les 13 et 14 mars 2018 à l'hôtel Le Palace Gammarth avec la présence de toutes les parties prenantes du secteur des télécommunications en Tunisie, des experts tunisiens et étrangers et des représentants de la société civile.

Plusieurs conférenciers nationaux et internationaux ont été présents pour débattre des questions d'actualité qui concernent notamment:

- Les pré-requis et principes pour une régulation efficiente au profit des technologies du futur;
- 5G, IoT, Big Data et Cloud ;
- Les modèles économiques pour les nouvelles tendances technologiques...

Une exposition a également eu lieu en marge de la conférence, à laquelle ont pris part des opérateurs, des équipementiers et des entreprises publiques du secteur des TIC...

Cet évènement a servi de plateforme de partage des tendances internationales et des bonnes pratiques en matière de régulation visant à ouvrir de nouvelles pistes pour l'innovation et à l'établissement d'un environnement concurrentiel propice aux nouveaux investissements et aux nouvelles opportunités technologiques et entrepreneuriales.

## Session 1 : Une régulation efficiente au profit des technologies du futur : pré-requis et principes

Un développement technologique propice et efficient ne peut être atteint sans que les modèles de régulation ne soient constamment améliorés et mis à jour pour prendre en considération les spécificités de chaque technologie. Les intervenants de cette session ont débattu les nouvelles tendances régulatrices en relation avec la 5G tout en mettant l'accent sur les principes et les fondements des nouveaux modèles de régulation.

Cette session a été modérée par

Dr Omer Fatih Sayan : Président de l'autorité de régulation des communications électroniques Turque,

Avec la participation des conférenciers :

- Pr. Angelo Marcello Cardani : Président de l'autorité de régulation Italienne
- Mr. Lee Jaebum : ITU TSB
- Pr. Karim Ben Kahla : Membre du collège de l'Instance Nationale des Télécommunications
- Mr. Eric Delannoy : Directeur adjoint à Deloitte

Dr. Sayan a commencé la session par le remerciement de l'INT pour son invitation et pour l'opportunité qui lui a été offerte pour modérer cette session consacré à la régulation des technologies futures.

Avant de donner la parole aux conférenciers Dr. Sayan a procédé à la présentation de l'expérience Turque dans le domaine des technologies de communications. Son discours l'a ouvert par la phrase suivante : « Dans le monde d'aujourd'hui, si vous souhaitez avoir votre mot à dire, vous devez innover et produire de la technologie ».

Il a expliqué que la Turquie suit de près les progrès techniques dans les technologies de communications électroniques avec un cadre réglementaire maximisant les avantages des TIC et encourageant la diffusion rapide des nouvelles technologies des services de communications électroniques .

Il a souligné que son autorité et son pays attachent une grande importance à la production nationale, en particulier dans le domaine de la communication électronique, qui exige le plus haut niveau de technologie. Lors de l'octroi des licences 4.5G, l'autorité a obligé les opérateurs à utiliser une quantité importante de produits locaux et nationaux dans leurs investissements. Trente (30) pour cent des investissements des opérateurs 4.5G en infrastructures devraient être constitués de produits nationaux pour la première année. Ce ratio augmente à quarante (40) pour cent la deuxième année et à quarante-cinq (45) pour cent la troisième année. L'utilisation de produits nationaux dans tous les services TIC est une question vitale pour l'autorité de réglementation des TIC, et pour toutes les autres autorités gouvernementales.

Dr. Sayan a déclaré : «Nous avons défini la vision d'être l'un des premiers pays à profiter de la technologie 5G et au-delà. En outre, nous visons à développer les technologies 5G et au-delà de la Turquie avec des conceptions et des produits nationaux et internationaux dans toute la mesure du possible. Les technologies 5G et au-delà sont vitales non seulement pour le secteur des communications électroniques mais pour l'ensemble de l'économie. Avec l'infrastructure technologique actuelle, il est impossible de répondre à certaines demandes des secteurs verticaux. Par exemple, en Turquie :

- s'ils veulent réaliser des chirurgies à distance dans le secteur de la santé, ils doivent atteindre des communications à faible latence.
- S'ils veulent profiter de véhicules autonomes dans le secteur des transports, ils doivent atteindre des vitesses de transmission de données très rapides.
- S'ils veulent bénéficier de l'industrie 4.0, ils doivent garantir le traitement simultané d'énormes quantités de données.

Évidemment, la qualité du service sera un problème important dans ce sens. Par conséquent, l'autorité de réglementation, doit travailler également sur ces questions. "

Dr. Sayan a déclaré qu'ils travaillaient sur le 5G Valley Open Test Bed, qui est ouvert à tous les développeurs pour offrir à n'importe qui la possibilité de recherche et de développement. Soulignant que le siège de l'ICTA est situé juste à l'intersection de trois grandes universités à Ankara, l'Université Technique du Moyen-Orient, l'Université Bilkent et l'Université Hacettepe, Sayan a remarqué : "La région entre ces trois universités et le siège de BTK est une région en développement. Un banc d'essai ouvert situé dans ces campus universitaires et le développement d'investissements commerciaux constitueront un important stimulant

pour la recherche 5G. Ce banc d'essai ouvert offrira à toutes les parties intéressées de cet écosystème, comme les chercheurs et les start-ups, un environnement propice dans ce sens.

Dr. Sayan, a terminé son discours en soulignant que la Turquie œuvre pour adapter son cadre réglementaire afin d'encourager l'innovation et l'accès très haut débit.

Il a ensuite passé la parole Pr. Angelo Marcello Cardani : Président de l'autorité de régulation Italienne

Pr. Cardani a souligné que les autorités de régulation font faces à plusieurs défis pour promouvoir les services numériques et contribuer à l'instauration d'un marché de communication commun.

Les développements technologiques, en particulier la transition vers la technologie IP, qui permet de consommer une gamme croissante de services en ligne, ont entraîné l'émergence de nouveaux services et de nouveaux modèles commerciaux fonctionnant sur Internet. La fourniture de services Internet communément appelés «over-the-top» (OTT) est de plus en plus importante dans l'industrie des technologies de l'information et de la communication en évolution rapide et d'une grande valeur pour les consommateurs et les entreprises.

Le BEREC (Body of european regulators for electronic communication) a reconnu que la disponibilité des services OTT entraîne un changement en ce qui concerne la dynamique concurrentielle et les scénarios technologiques dans les marchés de la communication électronique et a publié un rapport sur les services OTT.

Ce rapport se concentre sur la relation entre les services OTT et les services de communications électroniques, il fournit une analyse des services OTT, de leur définition et de leur impact sur le secteur des communications électroniques, à la fois en termes de concurrence et de protection des consommateurs ainsi que leur impact sur le cadre réglementaire actuel de l'UE pour les communications électroniques. Le BEREC distingue trois types de services OTT:

- les services OTT-0, qui sont des services OTT qualifiés des services de communications électroniques,

- OTT-1 services, qui sont des services OTT qui ne sont pas considérés comme des services de communication électronique mais qui peuvent concurrencer ces derniers, et
- les services OTT-2, qui constituent la catégorie restante constituée des services OTT qui ne sont pas des services de communications électroniques et qui ne sont pas potentiellement en concurrence avec ces derniers.

En raison de l'évolution actuelle et attendue des nouveaux services en ligne, la frontière entre les services de communication électronique et les services de contenu fournis sur les réseaux de communication électroniques (ces derniers sortent du champ d'application du cadre réglementaire) devient de plus en plus floue.

Un autre défi est celui que la majorité des NRA ne disposent d'aucune compétence légale pour demander des informations aux fournisseurs OTT. Cela a un impact sur le travail des ARN par exemple dans l'exécution des analyses de marché. Selon BEREC, cette question devrait être traitée lors de l'examen du cadre Communications électroniques européen. Un remède logique à ce problème consisterait à étendre le champ d'application de l'article 5, paragraphe 1, de la directive «à toutes les informations émanant de toutes les parties concernées nécessaires à l'accomplissement des tâches des ARN» et à supprimer ainsi la limitation actuelle aux fournisseurs des communications électroniques.

Les différences dans le traitement réglementaire des services de communications électroniques et OTT est au cœur des discussions actuellement au niveau mondial. Le BEREC note que, bien qu'il y ait une appréciation générale de l'idée selon laquelle les services du même type devraient de préférence faire l'objet de mêmes obligations réglementaires, il y a lieu de distinguer les traitements pour les autres services.

Pr. Cardani a noté que l'AGCOM dans cette mouvance a procédé à l'interdiction du « 0 rating », elle a également procédé, suite à une utilisation massive des dispositifs sans fil à large bande, des smartphones et des clés qui a causé des problèmes de congestion sur les réseaux mobiles, à une consultation publique sur les principes de neutralité, de liberté d'accès aux réseaux et de la gestion du trafic du point de vue de la concurrence et de la protection des consommateurs

Une autre préoccupation de BEREC et de la commission européenne est le « digital single market ». Pr. Cardani, a souligné que l'internet et les technologies numériques sont en train

de transformer le monde dans lequel nous vivons. Il existe toutefois des obstacles en ligne qui entravent l'accès des citoyens aux biens et aux services, limitent l'horizon des entreprises et des start-ups du secteur de l'internet et empêchent les entreprises et les États de tirer pleinement parti des outils numériques. A cet effet, Il est temps d'adapter le marché unique de l'UE à l'ère numérique, de faire tomber les barrières réglementaires et de transformer les 28 marchés nationaux en un marché unique. Ce marché pourrait générer 415 milliards d'euros par an pour l'économie et créer des centaines de milliers d'emplois.

La stratégie pour le marché unique numérique a bénéficié de la contribution et du dialogue avec les États membres, le Parlement européen et les parties prenantes. Elle repose sur trois piliers :

- Améliorer l'accès des consommateurs et des entreprises aux biens et services en ligne à travers l'Europe : ceci nécessite la suppression rapide des principales différences entre les mondes en ligne et hors ligne afin de supprimer les obstacles à l'activité en ligne transfrontalière.
- Créer les bonnes conditions pour que les réseaux et services numériques prospèrent : cela nécessite des infrastructures et des services de contenu rapides, sécurisés et fiables, soutenus par de bonnes conditions réglementaires pour l'innovation, l'investissement, la concurrence loyale et des règles de jeux équitables.
- Maximiser le potentiel de croissance de l'économie numérique européenne : cela nécessite des investissements dans les infrastructures et technologies TIC telles que le Cloud et le Big Data, et la recherche et l'innovation pour stimuler la compétitivité industrielle et améliorer les services publics, l'inclusion et les compétences.

Le BEREC est en train de travailler actuellement sur l'harmonisation du cadre réglementaire des pays membres visant notamment à promouvoir le très haut débit. Elle cherche aussi à renforcer le rôle des régulateurs afin d'assurer le plein fonctionnement de la transformation digitale.

Pr. Cardani a terminé son intervention en évoquant les dernières technologies présentées lors du World Mobile Congress 2018 qui nécessitera des nouveaux aménagements de l'infrastructure notamment de nouvelles bandes de fréquences. A cet effet, il a signalé que l'Autorité de régulation des communications de l'Italie (Autorité de régulation des communications, AGCOM) a lancé une consultation publique concernant le spectre sans fil 5G, dans le but d'affermir les règles concernant les procédures d'attribution et les exigences

d'utilisation. Les bandes 5G potentielles identifiées par le régulateur sont les suivantes : 694 MHz-790 MHz, 3,6 GHz-3,8 GHz et 26,5 GHz-27,5 GHz. La consultation a été lancée le 5 mars 2018 et les parties intéressées ont 30 jours pour y répondre.

La 2ème intervention a été assurée par Monsieur Lee Jaebum (TSB, UIT) qui a mis l'accent sur les aspects de l'innovation technologique et les aspects réglementaire de la 4ème révolution industrielle en présentant son pays, Corée de Sud comme cas d'étude.

Il a précisé que la quatrième révolution industrielle stimule les progrès de la science et de la technologie, où l'Internet des objets (IoT) et l'intelligence artificielle (IA) et les autres applications innovantes basées sur les nouvelles générations constituent la colonne vertébrale du progrès technologique, économique et social.

Il a ensuite donné quelques exemples de l'utilisation par son pays des technologies de la cinquième génération tels que les jeux olympiques organisés à Pyeongchang où cette technologie a contribué à rendre ces jeux les plus high-tech que jamais.

Dans le même cadre, Monsieur Lee a indiqué que grâce à la 5 G le constructeur automobile sud-coréen Hyundai vient de mettre sur le marché des voitures électriques alimentées à l'hydrogène et autonomes. Ces voitures sont dotées d'un système de conduite automatisé qui accomplit l'ensemble des tâches de la conduite, même si le conducteur n'est pas disponible pour intervenir et conduire au besoin en utilisant la technologie 5G.

Dans la 2ème partie de sa présentation, Monsieur Lee a particulièrement mis l'accent sur les mesures prises par son pays pour préparer la quatrième révolution industrielle, dont la plus importante a été la création d'un comité de direction composé de 26 membres, dont cinq sont des ministres. Ce comité est chargé d'étudier les exigences légales et réglementaires requises pour la transition vers cette révolution.

Il a indiqué que la stimulation de l'innovation et l'encouragement de nouveaux business modèles passent par la dérégulation du secteur privé dans divers dimensions.

Enfin, il a terminé par présenter le modèle de régulation des télécommunications en Corée. En effet cette régulation est assurée par deux organismes à savoir le KCC qui est une agence de régulation directement sous l'autorité du président et le MSIT est un ministère exécutif sous l'autorité du Premier ministre.

Le KCC assure la régulation ex-ante qui englobe l'octroi des licences, le partage de l'infrastructure, l'interconnexion, la neutralité et la numérotation. Cette autorité est par ailleurs chargée de prendre les mesures nécessaires pour faciliter la régulation dans tous les secteurs en rapport avec la 4ème révolution industrielle.

La régulation ex post, portant essentiellement sur la protection du consommateur, la protection de données personnelles et le contrôle du spectre ainsi que la régulation de la radiodiffusion sont confiées à MSIT.

Dr Syan a remercié Mr Lee et a passé la parole à Pr Ben Kahla qui a commencé son intervention par mettre l'accent sur les efforts déployés par l'Instance Nationale des Télécommunications afin de promouvoir le secteur des technologies de l'information et des communications en Tunisie. En effet, l'INT à travers ses décisions et ses actions de régulation a créé un environnement propice à l'investissements et a instauré une concurrence saine et loyale.

Ces actions, ont aussi contribué au développement de l'infrastructure fixe et mobile et à la promotion du haut débit et du très haut débit, les indicateurs du marché en témoignent.

Ceci dit, face à l'émergence des nouvelles technologies et des nouveaux services tels que l'IOT, le cloud computing, ... chaque pays doit impérativement adapter son cadre réglementaire afin qu'il puisse suivre cette mouvance. La Tunisie ne déroge pas à cette règle et elle est en train de préparer son nouveau code du numérique qui traitera des communications électroniques, la neutralité du net, la protection des données personnelles,... l'Instance Nationale des Télécommunications consciente du rôle déterminant qu'elle a dans le secteur, a participé activement à la préparation de ce code et œuvrera à sa mise en application dès sa parution.

Ensuite la parole a été accordée à Monsieur Eric Delannoy, directeur et conseiller économique à Deloitte pour présenter les aspects d'une régulation efficace des réseaux futurs.

Monsieur Eric a rappelé qu'avec l'avènement des réseaux futurs, les besoins en bande passante augmenteront considérablement dans les 10 prochaines années. En effet, les nouveaux usages et les services verticaux auront besoin de plus de bande passante.

Il a souligné que ces exigences de bande passante ne peuvent être satisfaites que par les investissements dans les technologies futures en insistant sur le fait que la promotion des investissements exige une régulation efficace encadrée par une réglementation flexible portant essentiellement sur la gestion du spectre, la vente en gros d'accès fixe, les produits pour le backhaul mobile.

Par ailleurs, il a précisé que les investissements dans les réseaux futurs nécessitent une vision claire et une prévisibilité à long terme. C'est dans ce sens que des licences de spectre à durée plus longue permettront aux opérateurs mobiles d'investir dans les technologies les plus avancées.

Monsieur Eric a d'autre part insisté sur l'importance de partage de réseau comme moyen important pour réduire les coûts de déploiement.

A la fin de son exposé, Monsieur Eric a donné quelques recommandations pour assurer une régulation efficace des réseaux futurs, à savoir :

- Octroi des licences de 700 MHz, 3,6 GHz et 26 GHz pour les réseaux mobiles
- Prolongation de la durée de la licence de spectre à 25 ans ou plus
- Introduction de licences de spectre technologiquement neutres
- Encadrer les infrastructures nouvellement déployées par une réglementation flexible
- Encourager le partage d'infrastructures mobiles dans les zones rurales
- Instaurer l'obligation de fournir l'accès au FTTH et / ou aux conduits pour le transport mobile.

**Session 2 : 5G état de standardisation et de normalisation**

La session 2 a pour objectif l'introduction des normes et des spécifications techniques de la 5G, tels que définis par les principaux organismes de standardisation et normalisation internationaux.

Cette session a été modérée par Dr. Bilel Jamoussi : Directeur de départements des commissions des études, IUT, avec la participation des conférenciers :

- Mme Olfa Jammeli Jbel, Chef Division du Système de Gestion des Fréquences, ANF
- M. Oliver Chapman, Senior Policy Manager, GSMA
- M. Youssef Bedioui , wireless senior product, Huawei
- M. Khalil Akakzia, Nokia Radio Sales Manager, Nokia

M. Jamoussi a décrit les phases d'avancement de standardisation 5G. Il a mentionné que le standard sera finalisé dans deux versions. Une première version du standard (3GPP Release 15) devrait être validée en septembre 2018 et une deuxième version (3GPP Release 16) serait ensuite publiée en Mars 2020.

La technologie 5G promet la possibilité de servir différentes classes d'applications, en utilisant le slicing et l'allocation efficace des ressources réseau comme les communications vocales, la conduite automatisée, la réalité augmentée ...

Monsieur Bilel a mis l'accent ensuite sur les nouvelles fonctionnalités implémentées aux réseaux 5G comme le slicing, softwarization, virtualization et Machine-learning 5G.

Le slicing est le découpage de réseau qui fait référence à la possibilité de construire plusieurs réseaux logiques de performance le plus adéquat aux besoins des services et des applications sur une infrastructure physique commune. Il est devenu possible grâce à la softwarization et virtualization qui permettent d'utiliser le plus convenablement possible les composants génériques et reconfigurables d'un réseau. Cette évolution vers le « logiciel » est envisagée depuis de nombreuses années, mais devient possible grâce à la montée en performances de tous ces composants reconfigurables, y compris ceux qui sont les plus proches des tâches élémentaires de la communication sans-fil (détection, codage en bande de base, gestion des trains binaires, changement de fréquences, traitement de signal, etc...).

Le système Machine-learning 5G est basé sur des algorithmes aidant les opérateurs à utiliser plus intelligemment les données générées par le réseau. En effet, ces algorithmes permettent aux réseaux TIC d'adapter leur comportement de manière autonome dans l'intérêt de l'efficacité, de la sécurité et de l'expérience utilisateur optimale.

Dans le cadre de gestion de réseau 5G, il a distingué entre le management et l'orchestration. Le management désigne les processus visant à l'exécution, l'assurance et la facturation des services, des fonctions réseau et des ressources dans l'infrastructure physique et virtuelle, y compris le calcul, le stockage et les ressources réseau.

L'orchestration est basée sur les processus visant à l'arrangement automatisé, la coordination et l'utilisation des fonctions de réseau et des ressources de l'infrastructure physique et virtuelle par des critères d'optimisation.

Finalement, Il a introduit le Data Aware Networking (DAN) (également connu sous le nom d'Information Centric Networking (ICN)).

**Présentation : Vers la 5G : Aspect Fréquentiel , Mme Olfa JAMMELI JBEL Chef Division du Système de Gestion des Fréquences, Agence Nationale des Fréquences.**

Après un petit rappel sur la chronologie d'évolution des technologies des réseaux mobiles cellulaires de la 1<sup>ère</sup> génération à la cinquième génération dont la normalisation est en cours de finalisation, l'accent a été mis sur les bandes des fréquences du spectre des IMT à savoir les bandes 800 MHz et 3400-3600 MHz allouées à la CMR 12, les bandes 700 MHz et L-bande (1427-1518 MHz) allouées lors de la CMR 15 et les bandes au-delà de 24GHz candidates proposées à l'ordre du jour de la CM 19.

Pour la technologie 5G, des bandes des trois plages de fréquences, inférieure à 1GHz (couverture étendue couverture indoor, largeur du canal jusqu'à 20 MHz), entre 1 et 6 GHz (couverture –densité, largeur du canal jusqu'à 100 MHz) et supérieure à 6 GHz (grande capacité, hot spot très haut débit et largeur du canal jusqu'à 800 MHz) ont été identifiées.

Pour la Tunisie, et en préparation du déploiement de réseaux 5G, plusieurs actions sont programmées par l'Agence nationale des fréquences :

- Pour la bande 700 MHz déjà libérée : la coordination avec les pays limitrophes est prévue en 2018.
- Pour la bande 2,3 – 2,4 (étude d'opportunité réalisée) : réaménagement en 2018
- Pour la bande 2,5 – 2,6 GHz : une 2<sup>ème</sup> étude d'opportunité prévue en 2018 et réaménagement s'il y a lieu 2018-2020.
- Pour la bande 3,4 – 3,6 GHz (attribuée au service fixe) : révision des dispositions réglementaires. (étude d'opportunité réalisée) : réaménagement en 2018 réalisée) : réaménagement en 2018 MHz déjà libérée : la coordination avec les pays limitrophes est prévues en 2018.
- Pour les bandes Millimétriques : Révision des Redevances des Fréquences, Coordination avec le Groupe Arabe –ASMG, Suivre les études de partage.

Enfin l'ANF compte élaborer un plan stratégique pour les nouveaux usages du spectre radioélectrique, et prévoit à court terme, le réaménagement de certaines bandes et la révision des dispositions réglementaires et redevances associées et moyen terme des études d'opportunité des consultations publiques et la révision des redevances pour d'autres bandes identifiées.

## Présentation : 5G: standards and spectrum , Oliver Chapman, Senior Policy Manager, GSMA

La présentation a été articulée autour des points suivants :

- les nouveaux cas d'usage supportés par la technologie 5G (transmission de données très haut débit x10 Gb/s, IoT, réalité augmentée et réalité virtuelle, vidéo streaming faible latence, automatisation industrielle avec faible latence et haute fiabilité) dans différentes situations (zones urbaines-denses, stades, malls.- accès radio fixe ménage et entreprise- train, bus et voiture).
- La chronologie des phases de déploiement des réseaux 5G associée aux versions du standard 5G. La pré-phase 1 de déploiement concrétisée par la version 16 (release 16) est prévue pour mi-2018. La version 15 représente toujours la 4G, considérée comme 4,9 G- évolution du standards LTE-A supportant une seule composante de la 5G (eMBB : enhanced mobile broad band) permettant d'atteindre des débits importants (environ 10x débit LTE-A). La phase 1 de déploiement avec les 3 composantes de la 5G devra être lancée vers la fin de 2019. La phase 2 avec des fonctionnalités évoluées est prévue pour début 2021.
- Les expérimentations-pilotes et plans de lancement des services 5G : 77 opérateurs dans 49 pays sont en train d'expérimenter des pilotes 5G. 45 opérateurs dans 32 pays ont annoncé leur plan de lancement commercial de services 5G.
- Les plages des bandes de fréquences identifiées pour les IMT2020 (< 1GHz, 1-6 GHz et > 6GHz)
- Les bandes millimétriques candidates à la CMR 19 (8 sous-bandes). Les bandes 26 GHz et 28 GHz seront d'une importance majeure pour le développement de la 5G.
- Pré-requis indispensable pour le développement de la 5G :
  - ✓ De nouvelles bandes de fréquences largement harmonisées à l'échelle internationale (économie d'échelle)
  - ✓ Disposer de ressources spectrales dans les trois plages identifiées
  - ✓ La neutralité technologique des licences d'utilisation des fréquences pour permettre le refarming,
  - ✓ Participation active des gouvernements aux événements de la CMR 19
  - ✓ Engagement des gouvernements à adopter des politiques de nature à favoriser l'investissement pour la 5 G.

## Présentation : 5G : Développement de l'industrie et évolution du spectre, Mr. Youssef Bedioui , wireless senior product, Huawei

L'expert a donné l'évolution historique de la communication sans fil, de 1G à 4G. Pendant la 1G, nous commençons l'ère de la voix mobile, et à partir de la 3G, le haut débit mobile a été introduit. Ensuite, Il prévoit que la 5G commencera son lancement commercial d'ici à 2020.

L'UIT fournit la vision 5G et définit les trois cas d'utilisation typique: le Massive Machine Type Communications (mMTC), l'Enhanced Mobile Broadband (eMBB) et l'Ultra-reliable and Low Latency Communications (uRLLC).

Le Massive Machine Type Communications concerne les communications entre une grande quantité d'objets avec des besoins de qualité de service variés. L'objectif de cette catégorie est de répondre à l'augmentation exponentielle de la densité d'objets connectés. L'Enhanced Mobile Broadband concerne la connexion en ultra haut débit en outdoor et en indoor avec uniformité de la qualité de service, même en bordure de cellule. L'Ultra-reliable and Low Latency Communications est relié aux communications ultra-fiables pour les besoins critiques avec une très faible latence, pour une réactivité accrue.

Puis, l'expert a donné l'évolution de standardisation de la norme 5G qui est définie et développée en 2 phases. La première phase (Release 15) qui sera commercialisée au milieu de 2018. La deuxième phase (Release 16) sera commercialisée en 2019.

Pour satisfaire le service diversifié 5G et sur la base de la caractéristique de bande différente, il a souligné qu'ils ont divisé en 3 couches pour la mise en réseau 5G. La bande C pour la couche de base, permettant d'atteindre la bonne couverture et la capacité, une couche de mmWave pour la super capacité élevée dans la zone de hotspot et une autre couche en dessous de 3GHz pour fournir la couverture de base et garantir une expérience utilisateur transparente.

Il a ajouté que Huawei a proposé la fonctionnalité de découplage de canal DL & UL, pour améliorer la couverture de la bande C. En utilisant le découplage DL et UL, la bande C peut être co-localisée avec la 4G pour économiser l'investissement pendant le déploiement du réseau commercial 5G.

### **Présentation : Nokia 5G Solution, the future gets simpler, Mr. Khalil Akakzia, Nokia Radio Sales Manager, Nokia**

L'expert a affirmé au départ l'impact immense que la 5G va apporter à la société et au mode de vie. Il a souligné les promesses de 5G et comment elle permettra de nouvelles applications puissantes dans plusieurs domaines, y compris la surveillance de la santé, les appareils d'exploitation, la production d'énergie, les compteurs intelligents, l'automobile, les loisirs et plus encore. La 5G sera le catalyseur d'une révolution dans la plupart des industries. Une révolution qui apportera des bienfaits sociaux et personnels généralisés.

L'ère de la 5G sera fondée sur le cloud et la numérisation. Elle apportera la réalité augmentée et virtuelle dans l'usage courant. Elle permettra aussi à des milliards de capteurs non seulement connectés mais alimentés et nourris par l'intelligence artificielle.

Il a mentionné que le début de réseaux 5G sera implémenté dans le Release 15 où on utilise le haut débit mobile amélioré (eMBB), aussi quelques capacités de faible latence et de fiabilité élevée (URLLC). La 5G peut être décrite comme une plateforme de prestation de services et d'innovation pour les années 2020 et au-delà. Il est conçu pour améliorer les services mobiles à large bande existants, mais plus important encore, il va ouvrir de nouvelles capacités de réseau qui sont impossibles avec les réseaux actuels.

Monsieur Khalil a clôturé que le bon réseau conçu pour l'avenir est basé sur l'optimisation de la capacité, la couverture, la consommation d'énergie et les coûts globaux. Ou plus scientifiquement: Bit / s / Hz / m<sup>2</sup> / joule / \$.

**Session 3 : Quels modèles économiques pour les nouvelles tendances technologiques : Vision des opérateurs et des fournisseurs de services**

La troisième session a traité un sujet qui touche directement les différents acteurs du secteur des télécommunications : il s'agit des modèles économiques à adopter par ces derniers au sein d'un secteur en profonde mutation sous l'effet conjugué de l'avènement de l'ère du digital (convergence télécom et internet) et de l'apparition continue d'innovations technologiques.

En effet, après avoir consacré les deux premières sessions à discuter d'une part, l'aspect théorique, à travers la présentation des pré-requis et principes d'une régulation efficiente au profit des technologies du futur et d'autre part, l'aspect technique afférent à l'état de la standardisation et la normalisation de la 5G, la troisième session s'est focalisée sur un aspect plus concret à savoir les changements à effectuer par les opérateurs et fournisseurs de services face à ces nouvelles tendances technologiques.

Cette session a été présidée par M. Kamel Saadaoui, Directeur général des technologies de la communication au ministère des technologies de la communication et de l'économie numérique, qui a mis l'accent sur deux sujets essentiels : le niveau de taxation assez élevée supporté par le secteur des télécommunications et la concurrence des Over The Top (OTT) qui décroissent la capacité des opérateurs de réseaux à investir pour honorer leurs engagements de licences et absorber le trafic data en croissance exponentielle, d'une part et l'émergence du numérique qui représente une opportunité pour les opérateurs de réseaux pour générer de nouveaux revenus, d'autre part.

En effet, les OTT utilisent les réseaux des opérateurs pour transporter des flux vidéo, audio ou de données sur Internet ce qui permet de créer de la valeur « sur » le réseau des opérateurs, sans contrepartie financière pour ces opérateurs. Cette situation oblige ces derniers à revoir leurs business modèles.

De plus, l'avènement de l'ère du numérique constitue une véritable opportunité pour les opérateurs. L'Internet des objets, l'intelligence artificielle, le BIG data, le cloud et les smart cities constituent des champs importants qui n'ont pas été creusés par les opérateurs. Ces derniers sont désormais obligés de passer d'une économie basée sur la téléphonie classique à une économie basée sur le numérique.

Avant de donner la parole pour les intervenants, M. Saadaoui a finalement signalé que les opérateurs doivent envisager le passage à la 5G en faisant face à plusieurs défis dont notamment le pouvoir d'achat du consommateur tunisien.

Cette session a été animée par : M. Mohamed Fadhel Kraiem, CEO de Tunisie Télécom, M. Housseem Abbessi CMO d'Ooredoo Tunisie, M. Thierry Millet, CEO d'Orange Tunisie, M. Chris Tooley, CEO de Lyca mobile, M. Cristoforo Mordini de Telecom Italia et M. Mohamed Abbas Public Policy Director à la GSMA, en vue de percevoir leurs visions et d'apporter leurs contributions à la réflexion collective sur les modèles économiques des nouvelles tendances technologiques.

La première intervention intitulée « Modèles économiques des opérateurs Télécoms dans un paysage technologique complexe » a été faite par M. Mohamed Fadhel Kraiem qui a commencé sa présentation par l'énumération des principales raisons obligeant les opérateurs à changer leurs modèles économiques :

- L'adoption rapide par les consommateurs et par les entreprises des nouvelles technologies et des nouvelles tendances du numérique créant des implications majeures qui peuvent se traduire sous forme d'opportunités et/ou de risques.
- Le changement du comportement du consommateur en quête d'une bonne expérience client caractérisée par une facilité d'usage, une meilleure mobilité des services et des solutions personnalisées.
- La forte concurrence des acteurs OTT qui implique une situation de déséquilibre en faveur de ces OTT. L'ensemble des obligations d'investissements en infrastructure, les obligations réglementaires et les obligations fiscales incombent uniquement aux opérateurs ce qui cause un ralentissement de leurs rythme de croissance à la différence des OTT.
- La baisse des revenus des services traditionnels (voix et SMS) associée à une augmentation des investissements visant à supporter la croissance du trafic data impliquant une dégradation des marges bénéficiaires des opérateurs.

M. Kraiem a poursuivi en indiquant qu'il convient de chercher un modèle économique qui crée de la valeur pour l'État, pour les opérateurs et pour les consommateurs. À cet effet, les stratégies d'une coopération éventuelle entre opérateurs et OTT devraient être envisagées par les opérateurs. De plus, l'intervenant a proposé plusieurs alternatives de pour transformer le modèle économique :

- Monétisation des contenus (développement des applications mobiles)
- Développement du contenu et introduction de nouveaux services financiers numériques permettant de générer des revenus supplémentaires pour les opérateurs (m-banking m-paiement)
- IoT/Big data/cloud computing : sont des relais de croissance (services à développer pour créer de nouvelles opportunités pour les ORPT).

Enfin, le premier intervenant a conclu en précisant que le nouveau modèle économique des opérateurs doit garantir un équilibre entre les opérateurs et les OTT ce qui nécessite la révision du cadre réglementaire, le développement du contenu et le positionnement sur la chaîne de valeur des nouvelles technologies.

Les deux intervenants suivants M. Houssein Abbessi, CMO d'Ooredoo Tunisie et M. Thierry Millet, CEO d'Orange Tunisie ont partagé les mêmes idées avec M. Kraiem concernant la nécessité de faire évoluer les modèles économiques des opérateurs afin de s'adapter à l'ère du digital.

Partant du constat de la baisse des revenus des opérateurs M. Houssein Abbessi a affirmé que cette baisse est due principalement à l'augmentation de la taxation, à la baisse des revenus issus des services de téléphonie classique et également aux coûts de licence assez importants. Il a précisé que les opérateurs ont besoin d'élargir le spectre d'activité afin de drainer des revenus tout en se focalisant sur les facteurs susceptibles de faciliter la mise en place de nouveaux services numériques. À cet effet, l'intervenant a lié la transformation du modèle économique à des changements à effectuer sur deux volets :

Le volet régulation où il convient de :

- faire évoluer les textes réglementaires relatifs aux services digitaux (MFS, contenus...)
- Intégrer de nouveaux acteurs dans la chaîne économique (agrégateurs de contenus)
- Penser à une agence du numérique afin de limiter le recours des opérateurs à une multitude d'interfaces.

Le volet fiscalité où il est essentiel de :

- Instaurer un code d'incitations aux investissements numériques
- Faciliter les procédures d'installation des sociétés étrangères

- Réduire la pression fiscale sur le secteur des télécommunications estimée aujourd'hui à 60%.

L'intervention suivante intitulée «Évolution du rôle de l'opérateur et enjeux associés pour la réglementation » a été assurée par M. Thierry Millet, CEO d'Orange Tunisie qui a, tout d'abord, illustré à travers deux indicateurs (Capex et EBITDA) le développement du groupe Orange sur les sept dernières années (2010 à 2017) augmentation des CAPEX de 12% à 17% et diminution de « EBIDTA » de 34% à 31% en 2017. Puis, l'intervenant a mis en évidence les déterminants du métier de connectivité qui sont :

- Le développement du très haut débit à travers les efforts d'investissements,
- L'inclusion rurale visant à réduire la fracture numérique entre les régions de la Tunisie,
- Le fait de préserver la valeur en assurant une équité de traitement entre opérateurs et OTT,
- La diversification en renforçant l'offre de service entreprise,
- Le partage d'infrastructure efficace qui est nécessaire.

L'intervenant a enchaîné, ensuite en citant les facteurs clés de succès pour l'opérateur qui peuvent se résumer dans les éléments suivants :

- Un cadre prospectif tourné vers le futur apportant plus de visibilité
- Une meilleure prédictibilité (taxes et redevances..)
- Une régulation impartiale assurant la non-discrimination et la symétrie
- Une neutralité technologique

Finalement, M. Millet a mis l'accent sur le fait qu'au sein d'un écosystème digital, l'opérateur a deux options soit aller au-delà de l'offre de connectivité soit être un enabler des services dont il ne maîtrise pas l'offre au client. A l'instar, de l'intervention précédente, M. Millet a également mis en exergue le besoin d'un régulateur convergent numérique pour accompagner les opérateurs dans leurs nouveaux métiers ainsi que la nécessité de faire prévaloir l'innovation sur la régulation « regulate as you grow ».

La quatrième intervention a été assurée par M. Chris Tooley, CEO de Lycamobile qui s'est penché, dans un premier temps sur la présentation du MVNO Lycamobile à travers différents indicateurs réalisés depuis son lancement et jusqu'à 2017 (présence dans 23 pays, le nombre de consommateurs qui a atteint 15 millions, le nombre de points de vente qui est de l'ordre de deux millions). Dans un deuxième temps, l'intervenant a donné des prévisions qui concernent essentiellement les connections 5G qui passeront de 1 million en 2019 à 1,2 billion en 2025.

L'intervenant a poursuivi en illustrant les facteurs clés de succès du MVNO axés notamment sur l'innovation, la diversification des offres et l'utilisation développée du mobile.

La cinquième intervention a été assurée par M. Cristoforo Mordini de Telecom Italia qui a commencé son intervention par présenter un record réalisé par Telecom Italia qui consiste à connecter et synchroniser 1372 robots. Cet exemple illustrant la connectivité et la nouvelle génération des opérateurs télécom. L'intervention a été faite selon quatre axes principaux : une présentation de Télécom Italia et de son plan digital (DigiTIM 2018-2020) ; les drivers de la génération Internet ; les nouvelles opportunités et modèles d'affaires et suggestions pour une meilleure régulation. L'intervenant a donné un bref aperçu sur Télécom Italia et son évolution depuis 1998. Il a également mis en évidence le plan (DIGITIM) visant la transformation numérique de l'entreprise, ce plan est fondé sur certains piliers à savoir : l'excellence de la relation client (numérisation, digitalisation et simplification), la sélection des segments de clientèle pour se repositionner sur le marché, le paiement des dettes de Télécom Italia (sans contribution de l'État), la réduction des coûts à travers la numérisation. L'intervenant s'est ensuite attardé sur les nouvelles technologies et les changements conséquents permettant une automation et une meilleure flexibilité des réseaux des opérateurs pour arriver à évoquer les nouvelles opportunités et modèles d'affaires à travers la présentation de certaines études faites par des cabinets (IDate, Deloitte) qui évoque plusieurs scénarios. L'intervenant a terminé par énoncer certaines suggestions au régulateur : une régulation plus rapide, plus intelligente et une régulation non discriminatoire « same rules, same services ».

La dernière intervention est celle de M. Mohamed Abbes, Public Policy Director à la GSMA, l'Association Internationale d'opérateurs de téléphonie mobile qui représente 850 opérateurs et 250 entreprises de l'écosystème mobile. M. Mohamed Abbes a commencé par donner un aperçu sur l'édition 2018 du Mobile World Congress (MWC) de la GSMA à Barcelone qui a réuni 107 000 visiteurs venus de 205 pays dont 55% sont des Decision Makers (régulateurs, chefs d'entreprises, représentants des ministères). Il a aussi félicité l'Instance dont la candidature a été présélectionnée par le jury du « Government Leadership Award » tout en signalant que le « Taxation Program » de la GSMA a priorisé la Tunisie pour établir au cours de l'année 2018 une étude sur la taxation permettant de fournir une vue d'ensemble du régime de taxation appliqué à l'industrie mobile et son impact sur la capacité des opérateurs à investir et sur l'inclusion numérique.

Partant du constat que le modèle économique actuel a atteint ses limites dans tous les pays de la région MENA, l'intervenant a indiqué que les services Over The Top (OTT) étant la

source majeure du changement de l'écosystème. En effet, pour le cas du marché tunisien considéré comme un marché assez mature, l'entrée des OTT a sensiblement bouleversé les tendances et a provoqué un changement de comportement chez les consommateurs ce qui a impacté les ARPU des opérateurs : Un ARPU qui a passé de 13,5 euro en 2000 à 1,83 euro en 2015. Il a aussi illustré l'évolution des services OTT dans le monde à travers différents indicateurs (exemple depuis l'introduction du premier Facebook Call au Canada suivi par les USA en indiquant que le nombre d'abonnés de WhatsApp a passé de 100M à 500M en une seule année).

Le représentant de la GSMA a conclu par affirmer que l'action qui consiste à ramener les acteurs OTT au terrain des opérateurs de réseaux n'a pas réussi et il convient plutôt d'appliquer la règle « Same Service Same Rules » mais en inversant la démarche et en allant vers le terrain des OTTs. Ainsi, une série d'actions peuvent être préconisées :

- Alléger la régulation et migrer vers l'ex post afin de définir les marchés pertinents,
- Ne pas imposer l'octroi de licences pour les services innovants,
- Lever le maximum de barrières,
- Accorder plus de ressources rares,
- Alléger la taxation de l'industrie.

Le modérateur de la session, M. Kamel Saadaoui, a clôturé en indiquant que la bataille avec les OTT n'est pas encore gagnée et il a suggéré qu'il convient d'améliorer l'ensemble de l'écosystème à travers la diminution des charges supportées par les opérateurs notamment les taxes et les prix de licences et ce afin d'assurer un environnement favorable au développement du secteur des télécommunications tunisien.

#### **Session 4: 5G, IOT, Big Data et Cloud : nouvelles opportunités technologiques et entrepreneuriales**

La quatrième session a abordé la question des nouvelles opportunités technologiques et entrepreneuriales qu'offrent les technologies 5G, IoT, Big Data et Cloud computing. Cette session a été modérée par Monsieur Jamel TRABELSI directeur central des affaires économiques et juridiques à l'INT.

Dans un premier temps, le modérateur a indiqué que les technologies 5G, IoT, Big Data et Cloud computing auront dans les prochaines années le plus d'impact pour les utilisateurs et particulièrement pour les entreprises. Il a ajouté qu'aujourd'hui la 5G s'apprête à révolutionner notre vie quotidienne.

Le modérateur s'est référé aux résultats des études conduites par les cabinets Gartner et Idate prévoyant que le nombre d'appareils connectés en usage à travers la planète atteindra ou dépassera les 20 milliards à l'horizon 2020. Ce qui promet de générer de gigantesques volumes de données.

Il a précisé que les tests effectués ainsi que les premiers projets réalisés par les acteurs majeurs de l'industrie démontrent que la 5G aura un impact non seulement sur l'ensemble du réseau mobile mais aussi sur tout l'écosystème associé, depuis les smartphones jusqu'au Cloud computing. La 5G pourrait alors constituer la colonne vertébrale d'une infrastructure de télécommunications massivement compressée intégrant le traitement, le stockage et la mise en réseau des données dans un seul système.

Le modérateur a indiqué cependant que tout le potentiel de l'IoT et de la 5G ne sera réalisé que si les organisations ajoutent à l'équation le cloud computing et les big data, créant ainsi les conditions d'une nouvelle ère de convergence des technologies de l'information et des communications.

Ensuite Monsieur Mongi MARZOUG est intervenu en premier, Senior VP de la Gouvernance de l'Internet et de l'Energie Durable au sein du groupe Orange. Monsieur MARZOUG a indiqué au départ que si l'économie industrielle a ajouté un troisième facteur de production à ceux de l'économie agricole à savoir le capital, l'économie numérique se base sur un quatrième facteur additionnel qui est la « data ».

Ensuite, il a évoqué l'effet et l'impact des réseaux dans l'économie numérique en mettant en évidence les technologies 5G et IoT. En effet, Monsieur Marzoug a indiqué ce que la 5G peut fournir aux consommateurs (plus de confort, pourrait être utilisée pour la connexion de certains foyers sans FTTH, nouvelles machines connectées, divers usages tirant profit de la

complémentarité de LoRa, LTE-M et 5G IoT, la connectivité pour tous,...). Pour lui, la 5G est une évolution de la 4G plutôt qu'une révolution technologique.

Monsieur MARZOUG considère qu'il y a trois applications essentielles pour la 5G à savoir :

1. Réseau à haut débit comme étant une extension de la 4G.
2. Réseau de connexions massives des terminaux et des objets nécessitant une efficacité optimale en matière de coûts et de consommation de l'énergie.
3. Réseau à très haut débit permettant de raccorder un nombre extrêmement élevé d'objets avec un niveau de confiance et de qualité de service recherché.

Selon Monsieur MARZOUG, la 5G devient la base d'une évolution de l'ensemble de l'économie : en effet, cette technologie se concentre sur diverses applications sectorielles telles que le transport, la santé, l'énergie, l'industrie, les villes intelligentes, ....

L'efficacité pourrait être résumée selon l'expert par les cinq facteurs suivants :

- Le temps : vitesse de transmission de l'information (en bit/seconde)
- L'espace : capacité de connectivité au réseau (mètre carré)
- L'efficacité spectrale (Hz)
- L'efficacité énergétique (joule)
- L'efficacité économique : optimisation des coûts de production (dinars/unité monétaire).

Par ailleurs, Monsieur MARZOUG a montré l'évolution du secteur de l'énergie en présence des applications IOT, notamment en termes de production et de stockage.

La deuxième présentation a été assurée par Monsieur Marwen DABBEH, vice-président de la recherche de Huawei en France et directeur de Huawei en Russie.

Il a exposé l'évolution des différentes technologies avec une comparaison de la 5G par rapport à la 4G en se basant sur un benchmark.

M. DABBEH a présenté l'expérience Huawei en matière de la 5G et il a expliqué la massive MIMO. Il a indiqué que plus de 50 opérateurs dans le monde qui ont fait le test de la 5G dont bouygue telecom en France.

Il a précisé que la massive MIMO est une technologie 4G avec des antennes massives MIMO et que beaucoup d'opérateurs vont faire du branding en annonçant qu'ils ont déployé la 5G alors que réellement il s'agit simplement de la 4G améliorée et non pas la 5G dans le sens de l'IMT 2020.

Il a indiqué que généralement la durée de vie de chaque génération est de l'ordre de 20 ans (2G: 1990-2010, 3G: 2000-2020, 4G: 2010- 2030 et la 5G: 2020-2040).

Il a passé également en revue les apports de la 4,5G par rapport à la 4G (application VoLTE, narrow band IoT,...).

Pour ce qui est de la 5G l'intervenant a indiqué qu'il s'agit d'une révolution plutôt qu'une simple évolution et que cette nouvelle génération offre :

- La possibilité de rouler à 60 km à l'heure.
- La possibilité d'avoir 10G en uplink et 20 Gbit/s en downlink
- La possibilité d'avoir un million d'objets par kilomètre carré.
- La possibilité d'avoir une latence end to end de l'ordre d'une milli-seconde.

Dans le même contexte, l'intervenant a mis en exergue l'impact business qui va permettre de connecter les personnes mais également de connecter les objets.

Abordant les aspects techniques de la 5G, l'orateur a évoqué la question de standardisation de la 5G, réalisée par L'instance 3GPP qui a joué un rôle primordial lors du développement de la 3G et la 4G. Il a passé aussi en revu les spécificités techniques de la 5G qui passe à travers ce qu'on appelle les releases.

A l'instar de la majorité des intervenants, Monsieur DABBEH a évoqué la question l'efficacité de la 5G par rapport aux technologies qui l'ont précédé. Il a également mis en relief l'expérience de Huawei en considérant sa société comme étant pionnier en matière de 5G (portefeuille complet).

Le troisième intervenant Monsieur Mohamed GARBOUJ, Directeur général de l'opérateur d'infrastructure « Level 4 ». Il a commencé par un aperçu concernant le modèle économique du cloud en mettant en relief :

- les avantages du cloud
- le cloud face à l'innovation
- les défis majeurs du cloud
- les principaux freins aux recours au cloud

Par ailleurs, il a noté que la rationalisation des dépenses et l'efficacité passent inéluctablement par l'adoption des nouvelles technologies et le partage des infrastructures. Dans ce contexte il a estimé que les deux piliers essentiels de la transformation digitale sont la finance et le télécom. Notant que la transformation digital en Tunisie est le mot clé.

La session a été clôturée par la présentation de Monsieur Francesco VATALARO, professeur en télécommunications à l'université de Rome Tor Vergata en Italie. Il a décrit les avancées concrètes dans le déploiement de la 5G qui reposent sur la virtualisation des fonctions réseau. Ensuite, il a avancé une vision globale de la 5G en mettant en exergue les trois sphères (communications personnelles, communications locale et communications à grande distance).

Par ailleurs, il a présenté l'output d'une étude faite par Cisco en 2016 sur l'évolution du nombre des objets connectés (IoT) à l'horizon 2020. Cette étude prévoit que le nombre des objets connectés dépassera les 50 milliards à cet horizon.

L'intervenant a donné un aperçu de la flexibilité que promet la 5G à travers la virtualisation permettant de déployer et de fournir de nouveaux services, fonctions de réseau et capacités à la demande. Il a évoqué surtout la possibilité de diminuer considérablement les latences entre le réseau et les équipements terminaux et de favoriser le développement de nouveaux usages en temps réel.

L'orateur a noté que la principale préoccupation actuelle demeure le débit offert considéré encore insuffisant (< 4Mbps) et reste inférieur de 35% au débit binaire disponible.

Monsieur VATALARO a considéré la technologie 5G non seulement comme une évolution mais également une révolution et pas simplement une extension de la 4G. Il a conclu que le concept de virtualisation des réseaux peut être vu comme un paradigme menant à une segmentation des services et qu'il peut être introduit de manière évolutive afin de réduire les coûts et d'améliorer les performances sans attendre le déploiement de la 5G.

**Session 5: Défis et enjeux d'un déploiement réussi des réseaux du futur**

Cette session a été modérée par monsieur Mohamed Tahar Missaoui, membre du collège de l'Instance Nationale des Télécommunications et animée par: Monsieur Chawki Gaddès, (Président de l'Instance Nationale de Protection des Données Personnelles), Monsieur Simon Pritchard (Vice-Président des ventes pour la région Europe et Afrique, secure 64), Monsieur Sami Tabbane (Professeur, Ecole Supérieure des Communications de Tunis et Directeur Général et SFM Technologies), Madame Sihem Trabelsi (Directrice Centrale des Communications à l'Instance Nationale des Télécommunications de Tunisie) et Monsieur Hassen Attaya, (DGA de Prisma).

La session a été ouverte par Monsieur Mohamed Tahar Missaoui qui a présenté brièvement les intervenants tout en donnant un aperçu général sur les thèmes des interventions de chacun d'entre eux. Monsieur Chawki Gaddès est intervenu en premier avec une présentation intitulée «Défis et enjeux d'un déploiement réussi des réseaux du futur : l'impératif de protection des données personnelles ». L'intervention a commencé par un focus sur l'importance des nouvelles technologies intégrant la notion de convergence et qui se basent essentiellement sur la data. Par la suite, il a indiqué que le développement de la technologie et des réseaux est tributaire de l'instauration de la confiance auprès des utilisateurs par rapport à la sécurité de leurs données personnelles. Monsieur Chawki Gaddès a poursuivi en indiquant que les opérateurs de télécommunications sont soumis à l'impératif de protection des données personnelles est le défi le plus important à relever pour les opérateurs de télécommunications et il a passé en revue le cadre réglementaire à respecter pour se conformer à cet impératif, tout en indiquant que le nouveau projet de loi sur la protection des données personnelles a été adopté par le conseil des ministres le 8 mars 2018 et qu'il est conforme au RGPD. Il a ensuite fini par insister sur l'importance du délégué à la protection des données personnelles dans le processus de conformité aux normes de protection des données personnelles.

La deuxième intervention a été assurée par Monsieur Simon Pritchard, le représentant de secure64 qui a commencé par introduire les sociétés Get Wireless et secure64 ainsi que leurs partenaires et références. La contribution de Monsieur Simon a été focalisée sur l'importance de la sécurisation des systèmes DNS comme étant une composante essentielle des réseaux Internet d'une manière générale. Par la suite, il a été question de la situation de l'Afrique en termes de cyber sécurité. Le représentant a enchaîné avec la présentation de l'impact des attaques de type DDOS et les attaques ciblant les services IoT et il a conclu en

insistant sur l'importance de la sécurisation des serveurs DNS dans le contexte des nouvelles générations.

L'intervention suivante a été celle de monsieur Sami Tabbane, professeur à l'Ecole Supérieure des Communications de Tunisie qui a débuté par présenter une vision des réseaux du futur qui englobent plusieurs technologies d'accès autour d'un cœur de réseau cloud. Par la suite, Monsieur Sami a analysé les tendances actuelles dans les TIC qui consistent en premier lieu à la captation croissante de la valeur par les OTT, la croissance des volumes de données comme source de création de valeur, la baisse des revenus des opérateurs et la « cloudification » des réseaux et services. L'intervention s'est terminée par une analyse des nouveaux comportements des opérateurs en relation avec les nouvelles tendances technologiques, avec le programme AURA de Telefonica comme exemple.

Madame Sihem Trabelsi a présenté les défis et les enjeux d'un déploiement réussi des réseaux du futur. Alors de son intervention, Mme Sihem a identifié les caractéristiques des nouveaux modèles de régulation qui sont de nature à favoriser le développement de nouveaux réseaux et services et qui sont : l'inclusion, la proactivité et l'encouragement de l'entrepreneuriat. Elle a ensuite identifié les dossiers de régulation sur lesquels les régulateurs doivent se pencher pour assurer un déploiement réussi des nouvelles générations de réseaux à savoir : l'infrastructure, les ressources, les applications et les services, la sécurité et la protection de données personnelles et finalement, l'expérience client.

La dernière présentation de la session 5 a été celle de monsieur Hassen Attaya, DGA de Prisma qui a passé en revue les principaux indicateurs de performance auxquels il est indispensable de s'intéresser dans le nouveau contexte technologique pour assurer une expérience client optimale. Il a ensuite enchaîné avec la présentation des différentes techniques de mesure qui peuvent être soit passives soit actives tout en soulignant la particularité de l'usage de la virtualisation dans les mesures. Par ailleurs, il a mis l'accent sur l'importance des indicateurs qui mesurent la gestion de trafic et leur rôle dans le processus d'optimisation des ressources réseau.

La conférence a été clôturée par un mot de Monsieur Hichem Besbes qui a remercié tous les conférenciers, participants et sponsors et tous ceux qui ont contribué à la réussite de l'ICOREC 2018.