



# RAPPORT D'ACTIVITÉ 2018 DU RÉSEAU FRATEL

## SOMMAIRE

À PROPOS DE FRATEL .....	3
ORGANISATION DE FRATEL EN 2018.....	3
LE MOT DE LA PRÉSIDENCE DE FRATEL .....	4
INTRODUCTION .....	6
1 15 <sup>EME</sup> SÉMINAIRE D'ÉCHANGE D'INFORMATION ET D'EXPÉRIENCE À ANTANANARIVO.....	7
<b>1.1 Table-ronde 1 : Panorama des innovations technologiques dans les réseaux : les nouveaux enjeux</b> .....	8
<b>1.2 Table-ronde 2 : Comment l'action publique peut-elle favoriser l'innovation au bénéfice d'une meilleure connectivité dans les zones peu denses ou moins faciles d'accès ?</b> .....	12
<b>1.3 Table-ronde 3 : Comment les innovations technologiques et nouveaux usages modifient-ils la gestion du spectre</b> .....	15
2 16 <sup>EME</sup> RÉUNION ANNUELLE DE PARIS .....	18
<b>2.1 Table-ronde 1 : Comment la régulation peut-elle accompagner l'internet des objets ?</b> .....	19
<b>2.2 Table-ronde 3 : Quels impacts des innovations numériques sur le secteur et la régulation ?</b>	26
<b>2.3 Discussions sur l'évolution du réseau FRATEL</b> .....	30
3 PROMOTION DE LA FORMATION .....	31
4 PARTICIPATION DE FRATEL À L'INTERNATIONAL.....	33
<b>4.1 La réunion des associations de régulation organisée par l'UIT-D</b> .....	33

## À PROPOS DE FRATEL

Lancé en 2002 à Paris à l'occasion d'un symposium des régulateurs francophones organisé à l'initiative de l'Autorité française de Régulation des Télécommunications (devenue l'Arcep en 2005) et en présence de représentants de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), de l'Organisation Internationale de la Francophonie (OIF), de la Banque mondiale et de la Commission européenne, le réseau francophone de la régulation des télécommunications (FRATEL) compte une cinquantaine de membres répartis sur cinq continents.

Le réseau s'est fixé comme objectif, d'une part, de créer des liens privilégiés et faciliter les échanges d'information et d'expérience entre les régulateurs ayant la langue française en partage et, d'autre part, de mettre en œuvre des actions de formation sur des thèmes d'intérêt commun.

### ORGANISATION DE FRATEL EN 2018

La charte du réseau adoptée à Bamako en 2003 définit son mode de fonctionnement autour d'un Comité de coordination renouvelé chaque année et composé d'un président et de deux vice-présidents et d'un secrétariat exécutif permanent assuré par l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep) de France, en charge de mettre en œuvre le plan d'action annuel.

**Le comité de coordination, composé de trois dirigeants d'autorités de régulation membres :**



#### Le président

M. Diéméléou BILE, directeur général de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC (ARTCI) de Côte d'Ivoire

#### Les deux vice-présidents



M. Philipp METZGER, directeur de l'Office fédéral de la communication (OFCOM) de Suisse



M. Sébastien SORIANO, président de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep) de France

## LE MOT DE LA PRÉSIDENTE DE FRATEL

Chers membres et amis de FRATEL

La recherche d'un environnement propice au développement des activités de Télécommunications/TIC préoccupe depuis ces dernières décennies les décideurs, les régulateurs et les exploitants de réseaux et services.

Aussi, on a assisté à d'importantes réformes réglementaires adaptées aux mutations technologiques dans plusieurs pays. Cette tendance s'est poursuivie en entraînant des changements innovants qui bouleversent les habitudes des fournisseurs de services et les modes de consommations.

Prenant la pleine mesure de toutes ces innovations et de leurs impacts financiers et concurrentiels, notre réseau, FRATEL, a décidé, en sa 16<sup>e</sup> session annuelle, de s'interroger en profondeur sur les problématiques liées à l'infrastructure, à l'innovation et à l'investissement subséquent.

C'est donc à juste titre que le thème de notre réunion annuelle va s'appesantir sur l'impératif de « Faciliter l'innovation et promouvoir l'investissement efficace dans les communications électroniques » tout en se demandant « quel rôle pour le régulateur »

Nous voici face aux challenges de notre temps dominé par l'omniprésence des algorithmes, des applications, des plateformes, Internet des objets, blockchain et big data qui sont des composantes avec lesquelles les réseaux numérisés doivent absolument compter désormais.

Comment nous, régulateurs du secteur des télécommunications/Tic, devrions-nous y prendre pour « faciliter l'innovation et promouvoir l'investissement efficace dans les communications électroniques ? », dans un secteur qui connaît une évolution si rapide, caractérisée par une transformation numérique et l'essor de l'Internet des objets ; évolutions qui appellent à un changement d'approche de régulation, notamment, par l'incitation des opérateurs à investir, en favorisant l'innovation, et en développant de nouveaux modes d'intervention.

Chers membres et amis de FRATEL, comme nous pouvons le constater, les défis sont si immenses que cela nous appelle à des mutations dans nos approches de régulation des activités sectorielles.

Assurément l'ancien paradigme de l'établissement de réseaux structurants pour la fourniture des services va tomber sous le coup de l'ouverture (open Access) qu'impose la transformation de l'écosystème numérique. Les réseaux traditionnels pourront-ils empêcher les flux et trafics en provenance des OTT et rentabilisés par ces derniers au détriment des propriétaires de réseaux ?

À nous régulateurs de jouer notre partition, pour arriver à des équilibres tant attendus par les acteurs du marché des télécoms qui de plus en plus font grise mine face au dépérissement de

leurs marges et à la compromission du retour sur investissement, en dépit des efforts continus dans le déploiement du haut débit très exigeant en financements lourds.

Et je reste convaincu que, dans la conjonction des différentes expertises, dans les échanges de bonnes pratiques, dans le dépassement de nos différences et disparités de développement, et grâce au partage de nos diverses expériences, comme il est de coutume à FRATEL, nous saurons davantage mettre en avant nos priorités pour la construction d'un écosystème numérique dynamique, dans l'intérêt de nos populations respectives.

**M. Diéméléou BILE, directeur général de l'Autorité de Régulation des Télécommunications de Côte d'Ivoire (ARTCI), et président 2018 de FRATEL**

## INTRODUCTION

Ces dernières années, de nouveaux acteurs et types de réseaux ont émergé. Les cas d'usage et les besoins sont de plus en plus nombreux et variés et accompagnent l'amélioration de la connectivité. Aussi, les membres du réseau FRATEL ont axé leurs travaux et discussions de l'année 2018 sur l'innovation et son impact sur le secteur et la régulation. Concrètement, les autorités de régulation et acteurs de ce nouvel écosystème numérique ont échangé sur les mesures qui peuvent être prises pour favoriser l'innovation, faire émerger de nouvelles technologies et réseaux et ainsi améliorer la connectivité. Inversement, ils ont aussi examiné comment l'innovation change la régulation, ce notamment dans les zones peu denses, les zones moins faciles d'accès et à l'équilibre économique plus complexe pour les opérateurs privés. Ils ont également débattu sur les actions à prendre pour accompagner le marché de l'internet des objets (IdO) ou inciter les opérateurs à investir dans ces infrastructures de nouvelle génération, notamment la 5G, les réseaux dédiés à l'IdO et la fibre optique. Ces innovations et d'autres bouleversements numériques, techniques et structurels impactent le secteur et interpellent les régulateurs par les nouvelles questions réglementaires qu'elles suscitent, notamment sur la gestion des fréquences et autres ressources rares et sur le rôle qu'ils doivent jouer. Ces réflexions, discussions et débats se sont traduits par deux réunions du réseau : un séminaire d'échange d'information et d'expérience, à vocation plutôt technique, à Antananarivo, et une réunion annuelle à Paris qui a vu l'élection du nouveau comité de coordination et le lancement des actions visant à renforcer et dynamiser le réseau.

Le rapport d'activité fera d'abord un retour sur les discussions qui se sont tenues lors du séminaire d'Antananarivo concernant les innovations techniques pouvant améliorer la connectivité sous différents aspects. Sera ensuite évoquée la réunion annuelle de Paris qui a, d'une part, traité du rôle du régulateur pour faciliter l'innovation et promouvoir l'investissement efficace dans les communications électroniques et, d'autre part, élu le nouveau comité de coordination et entamé des actions pour faire évoluer le réseau. Enfin, le rapport évoquera tour à tour la formation RegNum organisée par Telecom ParisTech et les activités internationales du réseau.

## 1 15<sup>EME</sup> SÉMINAIRE D'ÉCHANGE D'INFORMATION ET D'EXPÉRIENCE À ANTANANARIVO



À l'invitation de l'Autorité de Régulation des Télécommunications-TIC de Côte d'Ivoire (ARTCI), présidente de FRATEL en 2018, et de l'Autorité de Régulation des Technologies de Communication de Madagascar (ARTEC), le réseau FRATEL a tenu son quinzième séminaire au centre de conférence international d'IVATO à Antananarivo<sup>1</sup>. Près de 70 participants représentant 12 membres du réseau, des

institutions internationales (UIT, ICANN), des administrations et des acteurs du secteur (opérateurs, équipementiers, acteurs du numérique, cabinets d'avocat et consultants) se sont réunis les 25 et 26 avril 2018 pour échanger sur le thème « Quelles innovations pour quelle connectivité ? ».

Cette thématique a été déclinée en trois tables-rondes abordant l'importance des innovations dans les réseaux et leurs impacts sur la connectivité, la couverture, et la gestion des fréquences. Lors de cette réunion, les membres du réseau ont pu échanger sur les innovations technologiques qui touchent aujourd'hui les réseaux et évoquer les nouvelles questions réglementaires qu'elles suscitent. La réunion a également été l'occasion de présenter les meilleures pratiques des autorités de régulation et les initiatives des autorités publiques pour répondre au défi de l'amélioration de la connectivité, grâce aux innovations en cours, en particulier dans les zones les moins denses, les moins faciles d'accès et à l'équilibre économique plus compliqué pour les opérateurs privés. Enfin, la question de la gestion des ressources rares et, notamment, celle des fréquences, compte tenu de ce foisonnement de technologies et l'arrivée de nouveaux acteurs, a fait l'objet de présentations et d'échanges entre les membres du réseau.



15<sup>ème</sup> séminaire d'échange d'information et d'expérience de FRATEL à Antananarivo, Madagascar

<sup>1</sup> Voir <https://www.fratel.org/15eme-seminaire-du-reseau-fratel-a-madagascar-les-25-et-26-avril-2018-sur-quelles-innovations-pour-quelle-connectivite-2485>



## 1.1 Table-ronde 1 : Panorama des innovations technologiques dans les réseaux : les nouveaux enjeux

Sous la présidence de M. Pierre-Jean BENGHOZI, membre du collège de l'Arcep de France, sont intervenus M. Jean-Michel HUET, associé chez Bearing Point, Mme Haingo RANO HARISOA, directrice générale d'Ericsson Madagascar, M. Michel DEGLAND, directeur général d'Orange Madagascar et M<sup>e</sup> Éric VEVE, avocat chez Éric Vève & Associés.



Cette première table-ronde était consacrée aux innovations technologiques telles que la 5G, l'internet des objets et à l'évolution des architectures des réseaux et de leurs conséquences sur la régulation.

Les technologies mobiles évoluent selon un cycle décennal. La première génération est apparue vers les années 1980 et la 5<sup>ème</sup> génération (la 5G) est attendue pour 2020. Chaque nouvelle génération est caractérisée par des débits pics plus élevés (2,4 kilobits par seconde en 1G contre 50 gigabits par seconde attendu en 5G), une infrastructure plus dense et plus de bande passante

disponible. Selon **Jean-Michel HUET** de Bearing Point et **Haingo RANO HARISOA** d'Ericsson, la prochaine génération qui souhaite se présenter comme **la génération de rupture**, va impacter un grand nombre de secteurs et répondra à différents cas d'usage en termes de latence, débit et connectivité. Les fournisseurs de service devront être en mesure d'adapter le réseau à la demande, parfois en temps réel. La 5G devra être une technologie capable de répondre à tous les usages jusqu'aux plus exigeants. Elle se pose donc en catalyseur de la numérisation de la société





et de l'économie<sup>2</sup> et ça sera un ensemble de différents terminaux, pas uniquement les smartphones qui vont créer cette convergence des secteurs de l'économie.

Au-delà de l'amélioration attendue, pour le grand public, des communications mobiles, du temps de téléchargement de vidéos ou de l'utilisation d'applications mobiles (réalité augmentée ou virtuelle, bureautique en mobilité, vidéo-conférences, vision de films 3D, diffusion en très haute définition 4K ou 8K...), **la 5G permettra l'émergence de nouveaux services** dans différents domaines. Avec une très faible latence et une disponibilité maximale, se développeront les véhicules autonomes, la e-santé (opérations à distance ou à l'aide de robots), la traduction instantanée ou encore l'amélioration des services d'urgence. Une connectivité massive, surtout pour l'internet des objets, permettra aux villes, à l'agriculture, à l'industrie (robots, logistique, chaînes d'approvisionnement) d'être plus intelligentes et efficaces.

D'après Bearing Point, les opérateurs devront également adapter leur modèle économique. Le service voix deviendra une application basée sur les données comme les autres. Ils pourront, dès lors, mettre en place des services de communication unifiés et, par ailleurs, augmenter la capacité du réseau avec des investissements limités ou encore décharger les réseaux mobiles sur des réseaux locaux comme le WiFi. En outre, grâce à une augmentation de la bande passante, ils pourraient obtenir plus de revenus des services de données *over-the-top* (OTT) comme le streaming et les jeux sans acheter de spectre ou améliorer leur part de marché sur le marché de l'IdO, sans investir dans des liaisons sans fil à faible consommation énergétique (réseaux LPWA), c'est-à-dire des réseaux bas débit, longue portée peu onéreux.

Le marché de l'internet des objets est amené à se développer grâce à la 5G mais également au travers de nouveaux types de réseaux détenus par des acteurs qui ne sont pas forcément des opérateurs mobiles.

Selon le rapport de TechNavio « Global Internet of Things Market 2015-2019 » cité par Bearing Point, le marché mondial de l'IdO (*Internet des objets*) est évalué, en valeur, à environ 400 milliards de dollars en 2017, soit plus du double de sa taille initiale en 2014 et devrait atteindre 778 milliards de dollars en 2019. Les prévisions actuelles prévoient également qu'en 2019, plus de 17 milliards d'appareils seront connectés, contre environ 3 milliards en 2014. Les applications de l'internet des objets se traduisent par de nombreux usages concrets – nouveaux ou améliorés – impactant significativement le quotidien des individus, des entreprises et des pouvoirs publics. Les bénéfices potentiels attendus facilitent son adoption par cette diversité d'utilisateurs. Plusieurs filières, ou marchés porteurs, sont généralement cités comme la ville intelligente, la gestion de l'énergie, le logement et lieux de travail connectés pour un plus grand confort, l'industrie du futur (relève d'information, commande à distance...), les véhicules connectés (automobiles, camions, bateaux, drones...) ou encore la santé connectée (sommeil, grossesse, diabète, etc.).

Le large écosystème de l'IdO est un marché en pleine structuration qui est réparti entre les acteurs privés, issus de secteurs différents et fonctionnant ensemble afin de constituer ce

---

<sup>2</sup> Voir : Rapport de l'Arcep sur les enjeux de la 5G [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/rapport-enjeux-5G\\_mars2017.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/rapport-enjeux-5G_mars2017.pdf)

nouveau pan d'activité économique et qui interviennent sur plusieurs niveaux. Il y a d'abord la couche des objets physiques possédant des technologies embarquées de capteurs d'intelligence et de connectivité (concepteurs, fabricants d'objets et de composants de modules, développeurs de logiciels...), ensuite la couche de la connectivité afin de permettre le transport des données issues des objets notamment vers le cloud (opérateurs et équipementiers de réseaux) et enfin la couche du stockage et du traitement des données (opérateurs de cloud, fournisseurs de services et agrégateurs de données qui exploitent les données des utilisateurs générées par les objets pour répondre à leurs besoins...)<sup>3</sup>. Certains interviennent sur tout ou sur une partie de ces couches comme les intégrateurs ou acteurs de la sécurité. Cette volonté de couvrir l'ensemble de la chaîne de valeur peut s'expliquer par la recherche de différenciation entre concurrents afin de convaincre les utilisateurs dans l'adoption de leurs solutions, d'une part plus importante du marché, en proposant des offres maîtrisées de bout en bout ou d'un positionnement sur le segment où se trouve la plus grande partie de la valeur.

Au niveau des réseaux, plusieurs technologies de communications existent et se concurrencent pour répondre aux multiples usages attachés à ces objets. La croissance de l'internet des objets est majoritairement portée par l'utilisation de technologies sans fil et mobiles. Elles sont nombreuses et variées, et l'usage de l'une ou l'autre dépend souvent la portée du réseau envisagé. Parmi les technologies sans fil déployées sur de grandes distances, de type MAN

(*Metropolitan Area Network*) ou WAN (*Wide Area Network*), on peut dénombrer les réseaux cellulaires classiques 2G, 3G, 4G et plus tard 5G dont la plupart sont déployés sur des fréquences sous autorisation individuelle, les réseaux de type LPWAN sous autorisation générale comme Lora, Sigfox ou encore Qowiso et enfin les solutions de type LPWAN via réseaux cellulaires comme le LTE-M ou NB-IoT.

Pour un choix pas si évident  
Chaque réseau à ses avantages

	SigFox	LoRa Alliance	EC-GPRS	LTE-dérivés
Coûts de fonctionnement bas	✓	✓		
Haute QoS			✓	✓
Réseaux privés sécurisés (applications industrielles)		✓		
Latence / performance			✓	✓
Atteinte des zones rurales ou suburbaines	✓	✓	✓	

Source : CT Berne "3 Scenarios for 4G/5G Technology", Mars 2017, publisher: Berne  
Confidential. © 2018 BearingPoint France SAS | 22

**BearingPoint.**

Quelle qualification réglementaire pour les acteurs de l'IdO ? Comment garantir la nécessaire confiance des utilisateurs, laquelle dépend de plusieurs leviers ? Ou encore quelle utilisation de ressources rares nécessaires au développement de l'IdO ? Ce sont des questions évoquées par **M<sup>e</sup> Eric Vève** lors de son intervention sur **les enjeux réglementaires et juridiques de l'internet**

<sup>3</sup> Voir le rapport de l'Arcep sur l'internet des objets : [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/livre\\_blanc\\_IoT-01-cartographie-071116.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/livre_blanc_IoT-01-cartographie-071116.pdf)

**des objets.** Concrètement, plusieurs problématiques ont été exposées et devront à terme être examinées par les autorités de régulation. Lors de la présentation, ces questions ont été largement décrites :

- Si le prestataire de services connectés est qualifié de fournisseur de services de communications électroniques, se pose la question de la pertinence d'appliquer l'ensemble des obligations réglementaires (qualité de service, paiement de redevances, communications d'informations périodiques, etc.) sachant que certaines d'entre elles sont inadaptées.
- Parmi les leviers pour instaurer un climat de confiance chez les utilisateurs, la réglementation des données dont l'exploitation est souvent indispensable pour les acteurs de l'IdO doit être posée. Des outils pour réglementer la collecte, l'usage et la sécurité des données devraient être mis en place.
- La gestion des ressources rares que sont les fréquences et les adresses pour la fourniture de services connectés deviendra de plus en plus critique d'autant que la croissance des objets connectés est exponentielle. La disponibilité des ressources en fréquences pour l'ensemble des acteurs, y compris les bandes libres, l'adaptation des conditions d'usage de certaines bandes libres ou encore l'attribution des bandes pour la 5G sont des éléments dont devront tenir compte les régulateurs.

Enfin, dans la mesure où les réseaux à très haut débit mobiles auront besoin de réseaux de collecte très performants, la problématique de **déploiement efficace d'un réseau dorsal**, ou **d'utilisation des infrastructures passives existantes** a été soulevée par **Michel DEGLAND** représentant d'Orange. En Afrique sub-saharienne, une très forte croissance des usages et des réseaux haut débit est attendue avec un taux de pénétration mobile passant de 44% en 2017 à 52% en 2025 dont 40% des utilisateurs ayant accès à l'internet mobile. Si, actuellement, un client sur deux possède un smartphone, dans 10 ans, ce sera le cas pour l'ensemble des utilisateurs. Pour permettre le changement de modèle économique des opérateurs vers la donnée, tous les segments de la chaîne de valeur doivent être alignés. Les investissements sur le cœur de réseau et la partie radio mais également dans la collecte et les dorsales seront essentiels.

Si le déploiement des câbles sous-marins autour de l'Afrique a permis de multiplier par 45 la bande passante de connectivité internationale du continent entre 2008 et 2015, il est maintenant impératif de déployer des réseaux de collecte et des dorsales en fibre optique performants, dont les conditions d'utilisation techniques et économiques seront attractives pour les opérateurs pour répondre à cette augmentation attendue de demande de l'internet mobile haut débit et très haut débit. Selon Orange, afin d'accroître la pénétration de l'internet haut débit et de faire baisser les prix de détail pour les utilisateurs finaux, il est nécessaire de faire baisser le coût des infrastructures de collecte et de transmission des opérateurs mobiles et des fournisseurs d'accès à internet (FAI). Le « Master Plan de développement des infrastructures régionales »<sup>4</sup> publié en 2012 par la SDAA (Communauté de développement d'Afrique australe) devrait à terme libéraliser les infrastructures dans les États membres. Dans la lignée des recommandations élaborées dans son plan par la SDAA, le CRASA (*Communications Regulators Association of*

---

<sup>4</sup> [https://www.sadc.int/documents-publications/show/Regional\\_Infrastructure\\_Development\\_Master\\_Plan\\_Executive\\_Summary.pdf](https://www.sadc.int/documents-publications/show/Regional_Infrastructure_Development_Master_Plan_Executive_Summary.pdf)

*Southern Africa*), a élaboré des lignes directrices sur la manière d'élaborer et de mettre en œuvre un plan national pour les services à large bande dans les pays de la zone<sup>5</sup>.

## **1.2 Table-ronde 2 : Comment l'action publique peut-elle favoriser l'innovation au bénéfice d'une meilleure connectivité dans les zones peu denses ou moins faciles d'accès ?**

La table-ronde a été présidée par Mme Françoise LEGERET, collaboratrice scientifique à l'OFCOM de Suisse. Sont intervenus M. Jean-Jacques MASSIMA-LANDJI, représentant de l'UIT pour l'Afrique centrale et Madagascar, M. Pierre-Jean BENGHOZI, membre du Collège de l'Arcep de France, M. Jean-Paul APATA, directeur des activités de Télécommunication de l'ARTCI de Côte d'Ivoire et Mme Raluca MORARU, directrice de l'analyse stratégique et de l'innovation à l'ANCOM, le régulateur de Roumanie.

La table-ronde était dédiée aux meilleures pratiques des autorités de régulation et les initiatives des autorités publiques pour répondre au défi d'améliorer la connectivité, grâce aux innovations en cours. Si les opérateurs de réseau investissent pour répondre à la demande croissante des utilisateurs et pour améliorer la connectivité filaire ou hertzienne, ils rencontrent des difficultés de rentabilité financière ou d'accessibilité notamment dans les zones les moins denses et les moins faciles d'accès telles que l'intérieur des bâtiments, les tunnels, les zones reculées ou les moins denses, etc.

Lors de son discours introductif, **Jean-Jacques MASSIMA-LANDJI**, représentant de l'UIT, a insisté sur le **risque de fracture numérique** entre pays développés et pays en voie de développement et entre zones urbaines et zones rurales dans les

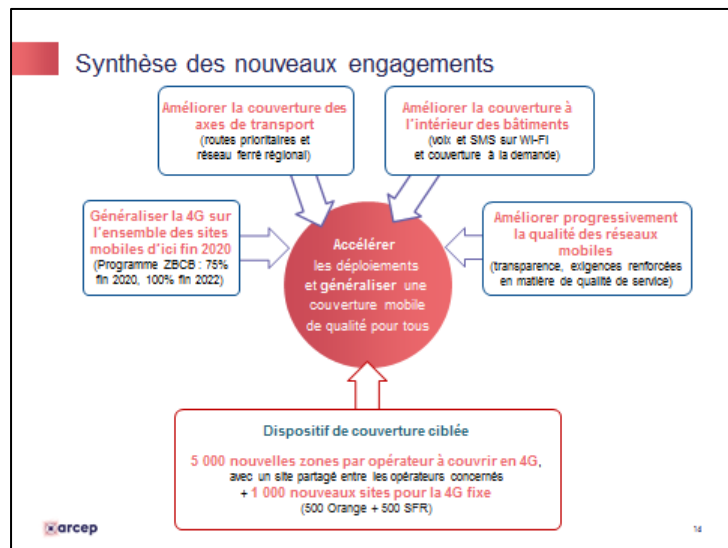


les moins développés. Même dans les zones sans électricité ou sans eau, les populations souhaitent pouvoir communiquer plus facilement. Il importe donc d'améliorer l'accessibilité aux TIC car le droit aux communications devient un droit fondamental. Si l'essor de la téléphonie mobile en Afrique a permis d'améliorer la connectivité, la privatisation des opérateurs a été accompagnée par la diminution de l'engagement de la puissance publique dans le secteur. Dans ce contexte, il regrette que les fonds du service universel ne soient pas toujours utilisés pour le secteur des télécoms. Cependant, il note que, ces dernières années, notamment en tenant compte des travaux et résolutions de l'UIT, des pays se sont lancés dans des plans de développement numérique ou des projets pour améliorer la connectivité et diminuer le prix des communications. Il a plaidé pour un cadre réglementaire clair et pérenne permettant aux opérateurs d'investir et aux innovations de se développer et pour la mise en place de mécanismes permettant une utilisation du fond de SU, en collaboration avec les opérateurs privés, pour améliorer la connectivité dans les zones les plus reculées et pour les populations les moins favorisées.

<sup>5</sup> [http://www.crasa.org/common\\_up/crasa-setup/13-05-2016\\_Infrastructure%20Sharing%20Guidelines.pdf](http://www.crasa.org/common_up/crasa-setup/13-05-2016_Infrastructure%20Sharing%20Guidelines.pdf)

**Pierre-Jean BENGHOZI** a présenté les **mesures prises** par l'Arcep France **pour améliorer la connectivité fixe et mobile** et ainsi répondre aux objectifs fixés au niveau européen<sup>6</sup> et français<sup>7</sup>. Le régulateur a mis en place une régulation pro-investissement en définissant un cadre stable et lisible de mutualisation des infrastructures et réseaux et en améliorant l'information détaillée sur la qualité et la couverture des réseaux afin d'éclairer le choix des utilisateurs et stimuler les acteurs du marché pour se différencier. En complément, lorsque l'investissement privé n'est pas suffisant pour assurer la connectivité de l'ensemble du territoire, l'État a pris des initiatives, à travers notamment l'intervention des collectivités territoriales.

L'intervention des collectivités territoriales dans le déploiement des réseaux de communications électroniques a été l'un des axes majeurs de son intervention. Il a, en particulier, insisté sur les outils à la disposition des collectivités pour participer à l'aménagement numérique de leurs territoires. En France, sur le marché fixe, la mise en œuvre de la réglementation FttH et le Plan France Très Haut Débit devraient pouvoir répondre aux objectifs de 2022. Cependant, afin d'améliorer rapidement les débits et les services disponibles, l'Arcep a également développé « une boîte à outil » complémentaire au FttH à disposition des collectivités locales et aménageurs numériques du territoire au travers d'un mix technologique de solutions. Par exemple, les collectivités situées dans les zones les moins denses



peuvent se voir attribuer des fréquences dans la bande 3410 – 3460 MHz pour du très haut débit radio<sup>8</sup>. La montée en débit en remplaçant le lien du réseau cuivre d'Orange par de la fibre optique pour raccourcir le point d'injection des signaux DSL permet la commercialisation du VDSL2, dans l'attente du déploiement d'un réseau FttH.

S'agissant de la couverture mobile, les obligations de couverture associées aux autorisations d'utilisation de fréquences ou aux programmes publics « zones blanches » ont progressivement été enrichies et déclinées pour répondre aux besoins d'aménagement numérique du territoire et aux attentes des citoyens. Cet objectif de connectivité mobile s'est également traduit par de

<sup>6</sup> Pour 2020, au moins 30 Mb/s pour tous et au moins 100 Mb/s pour au minimum 50 % des ménages et pour 2025, au moins 100Mb/s pour tous et au moins 1 Gb/s pour les entreprises « digitally intensive », écoles, aéroports, universités, hôpitaux... et couverture en 5G ininterrompue de toutes les zones urbaines et axes de transport majeurs

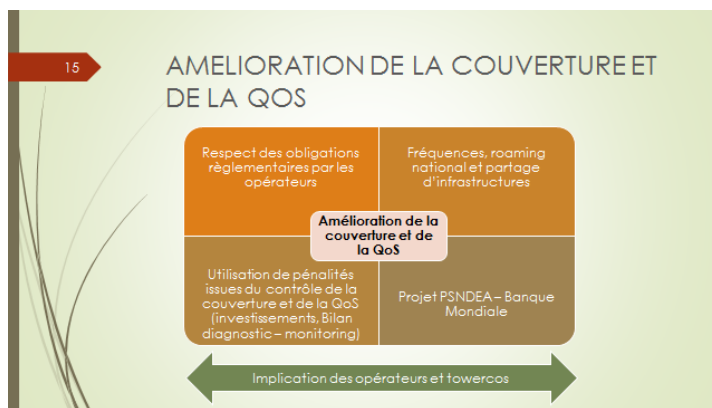
<sup>7</sup> Pour 2020, Haut débit pour tous, c'est-à-dire un débit minimum de 8 Mb/s (mix technologique assumé) et généraliser une couverture mobile de qualité et pour 2022, couverture de la totalité du territoire en très haut débit, soit plus de 30 Mb/s pour l'ensemble des foyers, entreprises et sites publics dont 80 % en fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH)

<sup>8</sup>[https://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no\\_cache=1&no\\_cache=0&tx\\_gsactualite\\_pi1%5Buid%5D=2102&tx\\_gsactualite\\_pi1%5Bannee%5D=&tx\\_gsactualite\\_pi1%5Btheme%5D=&tx\\_gsactualite\\_pi1%5Bmotscle%5D=&tx\\_gsactualite\\_pi1%5BbackID%5D=26&cHash=7e180b02721c9f85e880beeb015b7134](https://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no_cache=1&no_cache=0&tx_gsactualite_pi1%5Buid%5D=2102&tx_gsactualite_pi1%5Bannee%5D=&tx_gsactualite_pi1%5Btheme%5D=&tx_gsactualite_pi1%5Bmotscle%5D=&tx_gsactualite_pi1%5BbackID%5D=26&cHash=7e180b02721c9f85e880beeb015b7134)



nouveaux engagements des opérateurs en janvier 2018 dans le cadre du *new deal mobile*<sup>9</sup> signé avec le gouvernement avec notamment la généralisation de la 4G sur l'ensemble des sites mobiles d'ici fin 2020, l'amélioration de la couverture des axes de transport et de l'intérieur des bâtiments ou encore la mise en place d'un dispositif de couverture ciblée pour les zones peu denses en remplacement du programme zones blanches centre-bourg.

De son côté, **Jean-Paul APATA** a présenté la stratégie de l'ARTCI pour la **couverture des localités et l'amélioration de la qualité de service (QoS)** en Côte d'Ivoire. Dans le cadre des autorisations d'utilisation de fréquences, le cahier des charges prévoit des obligations de couverture mais aussi de QoS. Ces obligations sont ensuite contrôlées par le régulateur. Dans ce contexte, un cadre réglementaire sur les protocoles d'audit de la couverture et de la QoS et des lignes directrices et plafonds tarifaires pour l'itinérance nationale ont été élaborés<sup>10</sup>. Pour le contrôle de la couverture, l'ARTCI se base sur la liste des localités couvertes et non couvertes et les prévisions fournies par les opérateurs, sur un contrôle administratif avec des enquêtes auprès des Préfets et Sous-préfets et sur un contrôle terrain en utilisant notamment les résultats du



contrôle administratif. Pour la qualité de service, le régulateur entreprenant un audit semestriel, et mène des enquêtes de satisfaction et des contrôles inopinés. Afin d'améliorer la couverture et la QoS, le régulateur a notamment imposé, dans le cadre d'une amende aux opérateurs mobiles en 2017, qu'une partie des pénalités issues du contrôle de la couverture et de la QoS soit consacrée aux investissements.

Enfin, l'expérience de la Roumanie pour **améliorer la connectivité** a été présentée par **Raluca MORARU** de l'ANCOM.

La Roumanie, 7<sup>ème</sup> pays de l'Union européenne en termes de population avec 19 millions d'habitants et en forte croissance économique dispose de nombreux atouts au niveau télécom. Le pays se situe parmi les champions de la vitesse de l'internet fixe depuis des années et est l'un des leaders européens des abonnements très haut-débit fixe (minimum 100 mégabits par seconde)<sup>11</sup>.

Cependant, la Roumanie doit faire face à de nombreux défis. C'est le pays le moins urbanisé de l'Europe centrale et orientale avec un taux d'urbanisation de la population de 54,7% en 2016. La fracture numérique entre les zones urbaines et rurales est encore grande et, en 2017, une

<sup>9</sup>[https://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no\\_cache=1&L=0&no\\_cache=0&tx\\_gsactualite\\_pi1%5Buid%5D=2117&tx\\_gsactualite\\_pi1%5Bannee%5D=&tx\\_gsactualite\\_pi1%5Btheme%5D=&tx\\_gsactualite\\_pi1%5Bmotscle%5D=&tx\\_gsactualite\\_pi1%5BbackID%5D=26&cHash=82451327e6b1567021b2784b7ff30a96](https://www.arcep.fr/index.php?id=8571&no_cache=1&L=0&no_cache=0&tx_gsactualite_pi1%5Buid%5D=2117&tx_gsactualite_pi1%5Bannee%5D=&tx_gsactualite_pi1%5Btheme%5D=&tx_gsactualite_pi1%5Bmotscle%5D=&tx_gsactualite_pi1%5BbackID%5D=26&cHash=82451327e6b1567021b2784b7ff30a96)

<sup>10</sup>[http://www.artci.ci/images/stories/pdf/decisions\\_conseil\\_reg/decision\\_2016\\_0239\\_conseil\\_regulation.pdf](http://www.artci.ci/images/stories/pdf/decisions_conseil_reg/decision_2016_0239_conseil_regulation.pdf)

<sup>11</sup>[http://ec.europa.eu/information\\_society/newsroom/image/document/2018-20/1\\_desi\\_report\\_connectivity\\_DFB52691-EF07-642E-28344441CE0FCBD1\\_52245.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-20/1_desi_report_connectivity_DFB52691-EF07-642E-28344441CE0FCBD1_52245.pdf)



personne sur quatre n'avait jamais utilisé Internet en Roumanie (26.5%), soit le double de la moyenne européenne (13%). La Roumanie se classe dernière en Europe en termes de pénétration du haut débit fixe et mobile.

La situation s'est toutefois améliorée depuis les années 90. En 1990, il n'y avait qu'un opérateur télécom, le taux de pénétration du cuivre était de 20%. En 2016, le pays compte plus de 1000 opérateurs télécoms, une pénétration de la téléphonie mobile de 116% et une pénétration de l'internet fixe de 56%. Le gouvernement et l'autorité de régulation ont mis en place des solutions administratives et réglementaires ainsi que des interventions financières pour améliorer la connectivité et l'accès au marché d'une grande partie de la population.

Concrètement, les instances publiques et le régulateur ont entrepris une régulation pro-concurrentielle en réduisant les barrières à l'entrée sur le marché, en instaurant un système efficace d'autorisation générale, en favorisant la concurrence par les infrastructures et en mettant en œuvre une réglementation *ex ante* efficace pour stimuler la concurrence au niveau des services et d'accès au réseau de l'opérateur historique et aux éléments de réseau d'autres industries.

En complément des investissements des opérateurs privés, en veillant à ne pas fausser la concurrence et ne pas réduire le déploiement des réseaux privés fixes, le gouvernement a mis en place un premier programme de financement du réseau de collecte fixe pour améliorer la couverture, notamment dans les zones rurales (Ro-NET 1). Le projet, financé pour un montant total de plus de 84 millions d'euros – fonds communautaires non-remboursables et fonds budgétaires – inclut 783 localités rurales sélectionnées parmi plus de 3 000 localités dites « blanches » et prévoit le déploiement de plus de 4 500 kilomètres de fibre optique dont la moitié sur l'infrastructure existante et l'autre moitié sur plus de 50 000 nouveaux pylônes. L'infrastructure d'accès reste publique et l'opérateur privé désigné par commune paie une redevance pour l'utiliser. De plus, l'opérateur privé finance la boucle locale. Lancé en 2018, une nouvelle version du programme permet le financement public de l'ensemble du réseau d'accès et de boucle locale pour les zones les plus reculées et non-rentables pour les opérateurs privés.

### **1.3 Table-ronde 3 : Comment les innovations technologiques et nouveaux usages modifient-ils la gestion du spectre**

Sous la présidence de M. Longin RAKOTOARIVELO, directeur général de l'ARTEC, sont intervenus M. Mamadou Ben Ousmane BA, chef de la division de la publication et de l'enregistrement des services de terre de l'UIT, Mme Assia BAHRI, responsable des affaires réglementaires chez Sigfox, M. Fabrice BARBEDETTE, directeur de la réglementation d'accès au marché chez Eutelsat et M. Laurent UGUEN, directeur régional des ventes pour LS Telecom.

L'essor de l'internet des objets et les innovations technologiques attendues s'accompagnent d'un large éventail de questions réglementaires. La diversité et le foisonnement de ces technologies pour permettre d'adresser les potentiels cas d'usages et les besoins de plus en plus variés soulèvent la question de la gestion des ressources rares, et des fréquences en particulier.

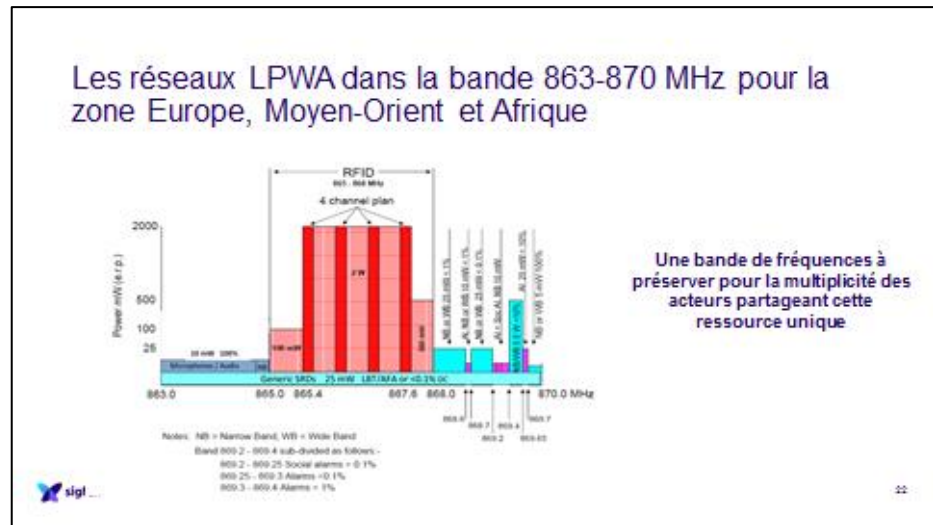
Lors de cette table-ronde, ont été présentés les travaux de l'UIT pour normaliser la 5G, les avancées technologiques satellitaires, le marché de l'internet des objets et l'importance des bandes libres ou encore la gestion dynamique du spectre.

Dans son discours introductif, **Mamadou Ben Ousmane BA** a présenté les travaux entrepris par l'UIT sur la **normalisation encadrant les technologies 5G** sous la dénomination IMT-2020 (International Mobile Telecommunication). Les études sont menées au sein des commissions d'études de l'UIT-R, principalement dans le groupe de travail GT 5D. Entre le début des travaux, fin 2013, et mi-2018, l'UIT avait déjà élaboré sa vision pour la 5G (Recommandation UIT-R M.2083), défini les exigences techniques pour ses systèmes (Rapport UIT-R M. 2410) et soumis des propositions d'interface radioélectrique. Les spécifications détaillées de la norme ne devraient en revanche être publiées qu'en 2020. Pendant toute la période 2017-2020, des essais techniques et des études de marché des technologies 5G, qui contribueront à l'élaboration d'une spécification détaillée pour **IMT-2020** seront menées. Au niveau des fréquences, il a rappelé que lors de la dernière conférence mondiale des radiocommunications (CMR) qui s'est déroulée en 2015, des bandes de fréquences candidates pour la 5G en dessous de 6 GHz avaient été identifiées et devaient faire l'objet d'une harmonisation. La CMR-15 avait par ailleurs demandé à l'UIT-R d'examiner l'utilisation potentielle de 11 bandes de fréquences supplémentaires au-dessus de 6 GHz pour la 5G, études dont les résultats seront examinés par la prochaine CMR en 2019 pour une quantité totale de spectre de 33,25 GHz contre 1,9 GHz actuellement. Les besoins des autres secteurs utilisant du spectre tels que l'aviation, les systèmes radar automobiles, les stations stratosphériques ou encore les satellites haut débit seront également examinés lors de cette conférence.



C'est justement la solution satellitaire pour fournir du haut débit qui a été présentée par **Fabrice BARBEDETTE** d'Eutelsat. Si le satellite est considéré comme un complément indispensable des réseaux terrestres, notamment pour fournir les services télécom dans les zones les plus reculées et moins faciles d'accès, de nouveaux usages et services se développent également grâce aux récentes innovations. **Les satellites haut-débit, dits HTS**, optimisent l'usage du spectre en étant plus efficaces car ils réutilisent plusieurs fois la même fréquence sur plusieurs couvertures réduites et très proches. En outre, la capacité totale de ces HTS est accrue ce qui permet une diminution du coût unitaire. Dès lors, l'accès au haut-débit devient plus abordable et permet le développement de nouveaux usages (e-éducation, e-santé, connectivité des PME...). Ces solutions utilisent la bande Ka (20/30 GHz) et les opérateurs satellitaires ne souhaitent pas que la bande 28 GHz soit utilisée par les opérateurs mobiles pour la 5G comme c'est pressenti dans certains pays et souhaitent donc une pérennisation de cette ressource spectrale. D'autres projets innovants comme l'Eutelsat LEO for Objects (ELO), constellation de nano-satellites en orbite basse pour l'échange de données à bas débit des objets connectés, en complément des zones desservies par les réseaux terrestres, sont également à l'étude afin de se positionner sur le marché de l'internet des objets en pleine expansion.

Assia BAHRI de Sigfox a également axé sa présentation sur **l'internet des objets** puisque l'opérateur s'est spécialisé sur ce marché en tant que fournisseur de connectivité auprès de ses partenaires. Il se présente comme l'un des leaders mondiaux de par sa présence dans 45 pays dont 17 avec une couverture nationale et des solutions déjà commercialisées dans de nombreux secteurs (agriculture, automobile et gestion de flotte, santé assistance, villes intelligentes, applications industrielles...). L'opérateur vise les besoins d'objets caractérisés par un très faible débit, produits à très bas coûts, ayant besoin d'une très faible consommation d'énergie et nécessitant une large couverture. Pour cela, il utilise un réseau de type LPWAN (Low Power Wide Area Network) donc à longue portée et faible puissance dédiée aux objets communicants. Ces objets simples à utiliser, peu chers à produire et peu énergivores accompagnent la transformation numérique des industries en leur permettant d'améliorer la production en optimisant les processus et ressources et de créer plus de valeur en créant de nouveaux services. Pour les acteurs utilisant ce type de réseau, il est primordial de bénéficier de bandes de fréquences harmonisées et dédiées à l'IdO à un niveau régional voire mondial afin de générer un impact positif pour l'industrie. Ils souhaitent également la préservation de la bande 863-870 MHz pour la zone Europe, Moyen-Orient et Afrique. L'utilisation des bandes libres sous un régime d'autorisation générale contribue au développement de solutions IdO car ce type d'autorisation crée les bonnes conditions et des règles du jeu équitables pour que les solutions innovantes et à faible coût s'épanouissent (neutralité technologique et conditions techniques d'accès communes aux ressources spectrales). Les caractéristiques techniques de ces bandes introduisent des utilisations du spectre partagées basées sur la neutralité technologique, ce qui permet un accès simple et rentable à la ressource pour les consommateurs et de nouveaux acteurs.



Enfin, Laurent UGUEN de LS Telcom est intervenu sur les enjeux **d'une gestion efficace du spectre** afin d'optimiser ce bien commun tout en permettant au plus grand nombre d'y avoir accès (ou d'avoir accès aux services utilisant le spectre), tout en prévenant les interférences.

Les régulateurs doivent pouvoir s'adapter à l'évolution des usages, des technologies, des normes internationales, ainsi qu'aux contextes économiques et politiques d'autant plus que la demande en spectre croît de manière forte avec le développement de services liés à l'émergence d'une économie de plus en plus connectée et mobile. Cela se traduit par une demande pour une gestion de plus en plus dynamique du spectre avec un raccourcissement des délais pour les

autorisations, une évolution du type de licences ou encore la mise à disposition de plus en plus rapide des bandes de fréquences libérées tout en maintenant la protection des différents services contre les interférences. Des évolutions informatiques et technologiques permettent cette gestion plus dynamique de la part des autorités de régulation avec l'automatisation des tâches, à la fois administratives et techniques, la dématérialisation des demandes ou encore le contrôle continu du spectre permettant de mesurer l'occupation et les risques de brouillage. Une utilisation plus efficace du spectre peut également se matérialiser par la mise à disposition de fréquences sur une courte période ou pour des expérimentations, la mise en place d'un marché secondaire du spectre ou encore par un accès dynamique au spectre qu'il soit temporel, spatial ou fréquentiel. Ce nouveau type d'accès permet d'aménager certaines bandes pour maximiser l'efficacité spectrale tout en facilitant l'accès aux ressources en fréquences.

## 2 16<sup>EME</sup> RÉUNION ANNUELLE DE PARIS

À l'invitation de l'Autorité de Régulation des Télécommunications-TIC de Côte d'Ivoire (ARTCI), présidente 2018 de FRATEL, et de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep) de France, la seizième réunion annuelle du réseau FRATEL s'est tenue à Paris et était consacrée à « Faciliter l'innovation et promouvoir l'investissement efficace dans les communications électroniques, quel rôle pour le régulateur ? ». Elle a réuni près de 170 participants représentant 32 membres du réseau, des institutions internationales (AFD, OCDE, OIF, UIT, UEMOA), des associations régionales de régulateurs, des administrations et des acteurs du secteur (opérateurs, équipementiers, acteurs du numérique, cabinets d'avocat et consultants).



16<sup>ème</sup> réunion annuelle de FRATEL à paris, France



La réunion annuelle, dont le thème a été décliné en trois tables-rondes, a été l'occasion pour les membres du réseau d'échanger leurs points de vue et expériences sur les mesures réglementaires adéquates pour faire émerger le marché de l'internet des objets ou pour accompagner le déploiement de nouvelles technologies et réseaux innovants. Les actions que peuvent prendre les autorités de régulation pour stimuler l'innovation ou inciter les acteurs à augmenter leurs investissements dans ces nouveaux réseaux étaient au cœur des débats. Enfin, l'impact des innovations sur le secteur et la régulation ainsi que la place du régulateur dans ce nouvel écosystème numérique ont fait l'objet de discussions enrichissantes.

## 2.1 Table-ronde 1 : Comment la régulation peut-elle accompagner l'internet des objets ?

Sous la présidence de M. Claude M'Bayia, membre du Conseil de l'ARTCI, sont intervenus à cette première table-ronde, Mme Alexia GONZALEZ FANFALONE, analyste des Politiques des Télécommunications à la Division de la politique de l'économie numérique de l'OCDE, M. Jamel TRABELSI, directeur central des affaires économiques de l'INT, le régulateur de Tunisie, M. Omar IBRAHIM, directeur de l'interconnexion de NTRA, le régulateur égyptien et Mme Marine MIZRAHI, directrice de la FAB.IOT à la SNCF.

Cette table-ronde était dédiée à l'internet des objets et aux nombreuses questions réglementaires que ce marché soulève. Elles peuvent notamment porter sur la diversification des technologies et leur articulation, la disponibilité des ressources pour l'ensemble des acteurs, la sécurité et l'intégrité des systèmes de traitement des données des individus et des entreprises, et les possibilités offertes à ces derniers pour passer d'un système à l'autre. Les membres de FRATEL ont échangé sur leurs expériences et bonnes pratiques pour faire émerger et favoriser l'internet des objets et accompagner l'innovation.

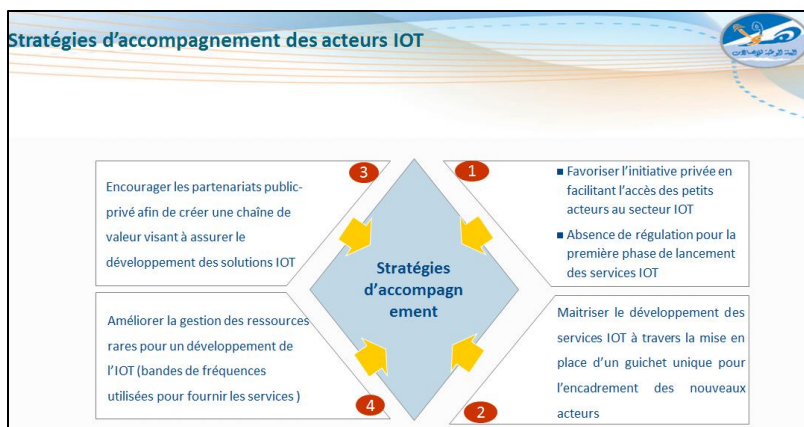
Dans son propos liminaire, **Alexia GONZALEZ FANFALONE** a rappelé que de profonds changements vont impacter les réseaux des communications électroniques. Si les objets actuellement connectés peuvent avoir été relativement faciles à gérer avec les réseaux sans fils actuels, l'apparition de véhicules autonome pourrait changer la donne. En effet, les voitures connectées en 2018 transférant la télémétrie ou le divertissement génèrent très peu de données par rapport aux personnes utilisant leur smartphone. Tel ne sera pas le cas pour les véhicules entièrement automatisés qui, au contraire, généreront une quantité énorme de données. Ainsi, Intel prévoit qu'un système sans conducteur moyen générera 4 000 gigaoctets par jour, soit l'équivalent de la consommation des données

Quelles sont les enjeux pour l'univers de l'IoT ?

- Réseaux de haut débit (NGA)
  - La 5G
  - Backhaul de fibre
  - IXPs et data centres
  - Les services de Cloud
- Interopérabilité et standardisation :
  - IoT dans les réseaux mobiles
  - IoT dans les réseaux LPWA
  - La 5G pour les applications "critical" de l'IoT
- La Régulation :
  - Gestion du spectre
  - L'utilisation de numéros extra-territorial
  - Solutions pour éviter Lock-in
  - IPv6 pour l'IoT
- Vie privée et sécurité pour l'IoT

mobiles actuelle de 50 000 personnes. Si le trafic de données réel de ces véhicules est complexe à prévoir à l'horizon de 15, 20 ans, il est néanmoins certain que les réseaux seront amenés à évoluer afin de pouvoir gérer ces volumes exponentiels. Mme GONZALEZ-FANFALONE a rappelé que les réseaux sans fil sont essentiellement une extension des réseaux fixes et que le déploiement de réseaux à fibres optiques sera nécessaire, précisant que la plupart des données générées sur les smartphones sont transférées sur le réseau fixe via le Wi-Fi et que les antennes mobiles sont de plus en plus connectées au réseau de collecte par fibre optique au détriment des faisceaux hertziens. Les microcellules qui seront fortement déployées en 5G, surtout pour les ondes millimétriques, seront potentiellement connectées entre elles par fibre optique. Se poseront une série de défis réglementaires auxquels feront face les régulateurs tels le partage d'infrastructure, l'interopérabilité, l'utilisation extraterritoriale des numéros, la gestion efficace du spectre. Elle a terminé sa présentation en évoquant **le rapport de l'OCDE<sup>12</sup> sur la mesure de l'Internet des objets**. Ce rapport examine les différentes définitions de l'Internet des objets en vue d'une définition opérationnelle et propose un cadre (c'est-à-dire une taxonomie) à des fins de mesure de l'impact et de comparaison entre pays.

**Jamel TRABELSI** a livré le premier témoignage en commençant par présenter le Plan National Stratégique Tunisie Digitale 2020<sup>13</sup>. Ce plan qui vise à faire du pays une référence numérique



internationale intègre les mesures réglementaires prises pour déployer l'internet des objets. L'utilisation des fréquences devant être soumise à une autorisation préalable, le ministère tunisien des Technologies de la Communication et de l'Économie Numérique a souhaité adapter le cadre pour les acteurs de l'IdO. En 2017, le

ministère a lancé deux appels d'offres pour l'attribution des licences destinées à l'installation et l'exploitation **des réseaux d'accès** pour la fourniture des services de l'IOT sur la bande 863-870 MHZ. Pour faciliter l'accès des petits acteurs et alléger la procédure de sélection adoptée pour se conformer au cadre réglementaire, le ministère a retenu des conditions minimales au niveau du cahier des charges et a décidé que les nouveaux acteurs ne seront pas soumis à la régulation de la même façon que les opérateurs de réseaux. Trente-huit licences ont été accordées à ces opérateurs d'accès.

Ce cadre a fait l'objet d'échanges avec la salle, certains appelant à privilégier l'approche encore plus souple sans autorisation préalable), et d'autres s'interrogeant sur la manière de faire émerger des acteurs locaux.

<sup>12</sup> [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/iot-measurement-and-applications\\_35209dbf-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/iot-measurement-and-applications_35209dbf-en)

<sup>13</sup> <https://www.mtcen.gov.tn/index.php?id=14>



**Omar IBRAHIM** a, quant à lui, souhaité revenir sur les **aspects d'interopérabilité et de sécurité** liés à l'utilisation de plus en plus massive d'objets connectés dans le monde et ce, dans tous les



secteurs de l'économie (agriculture, énergie, industries, santé, urbanisme, transport...). Pour ces milliards d'objets pas toujours très sophistiqués, les risques d'attaques sont importants. Pour les régulateurs, il est essentiel de s'assurer de la confidentialité et la protection des données, l'utilisateur final ignorant souvent la quantité et les détails de ses données en cours de collecte et/ou de

partage lorsqu'il utilise un service, un système, un appareil ou une application. En Égypte, le parlement mène des travaux sur un projet similaire au règlement général sur la protection des données adopté par l'Union européenne en 2016<sup>14</sup> et entré en vigueur en mai 2018. NTRA souhaite la mise en place de réglementations sur la transparence des informations utilisée (stockage, traitement et diffusion) ou encore permettant aux clients de supprimer des données (le droit à l'oubli). Par ailleurs, le renforcement de la sécurité des réseaux doit être un des axes des travaux des autorités pour améliorer la confiance des utilisateurs.

Enfin, **Marine MIZRAHI** a présenté le point de vue d'une **entreprise utilisatrice** d'objets connectés qui communiquent entre eux. Pour la SNCF, la société ferroviaire française, il s'agit avant tout de capteurs sans fils autonomes en batterie pour améliorer ses connaissances et la surveillance du réseau (30 000 km de voies), des trains (15 000), des gares (3 000) et de ses usines (40). Par exemple, les capteurs permettent de savoir si les portes d'accès aux voies des lignes à grande vitesses clôturées sont bien fermées, rappelant qu'un choc avec un animal peut occasionner plus 200.000 euros de dommages (dégâts, retards importants à dédommager). La société a constaté une amélioration de 15 à 20% de la productivité sur la maintenance des trains après la mise en place des accès connectés.

La société est dans une phase d'industrialisation et devrait passer de 2 000 à 10 000 capteurs. Il est à noter que ce déploiement **coûte cher. Un retour sur investissement est complexe**, les données remontées sont faibles et la SNCF est obligée de développer ses propres capteurs sécurisés et adaptés à ses besoins (1 500 euros par capteur). Cependant, des progrès sur la qualité de vie au travail pour les agents et le confort pour les usagers ont déjà été constatés. Selon Mme MIZRAHI, l'IdO est une solution de complément qui doit être obligatoirement liée à l'intelligence artificielle, aux gigadonnées et à leur analyse. Une réflexion globale de l'intérêt de ces objets et de leur utilisation pour l'amélioration de la rentabilité de l'entreprise est nécessaire. C'est aussi une solution limitée dans le temps. Lorsque les trains ou autres équipements et installations tels que les escalators seront nativement communicants et connectés, les capteurs additionnels ne seront plus nécessaires. Elle est également convaincue qu'il faut trouver un équilibre entre normalisation (interopérabilité, sécurité) qui peut brider l'innovation si elle est prématurée et autonomie pour que les entreprises utilisatrices puissent rester ouvertes sur les nouvelles technologies (Lora, Sigfox...) et maintiennent un niveau d'innovation nécessaire. Elle

<sup>14</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>

a conclu son propos en précisant que les grands enjeux sont plutôt sur la partie logicielle et les protocoles d'interopérabilité entre objets que sur la connectivité.

En réponse à des questions de la salle sur le cadre européen en matière d'internet des objets, en dehors des questions relatives à la protection des données avec le RGPD notamment, une référence a été faite aux travaux de l'ORECE, l'organe des régulateurs européens des communications électroniques, qui a publié deux rapports sur le sujet confirmant que le cadre actuel était globalement assez solide pour intégrer ces innovations et examinant de nombreuses questions s'y rapportant<sup>15</sup>.

## **Table-ronde 2 : – Quelles politiques réglementaires pour faire émerger les nouvelles technologies et réseaux innovants pour améliorer la connectivité ?**

La deuxième table-ronde était présidée par Sébastien SORIANO, président de l'Arcep France avec des interventions de Mme Sofie MADDENS, responsable de la division environnement réglementaire et commercial du Bureau de développement des télécommunications à l'UIT, M. Jean-Paul APATA, directeur des activités de Télécommunication de l'ARTCI de Côte d'Ivoire, Mme Amina EL FATIHI, cheffe de la division concurrence de l'ANRT du Maroc, M. Pascal DUTRU, secrétaire général de la CRA, l'autorité de régulation du Qatar et M. Thomas CHALUMEAU, directeur de la stratégie et du développement pour Orange Moyen-Orient et Afrique.

La transformation numérique des pays membres de FRATEL passe par la construction d'infrastructures adaptées mais également par l'émergence de nouvelles technologies et réseaux innovants tels que les drones, satellites non-géostationnaires, ballons stratosphériques, réseaux maillés, etc. et qui sont à même de répondre aux enjeux de modernisation de leur économie et à la demande de connectivité accrue tant en qualité de service qu'en couverture. Les régulateurs sont tenus de s'intégrer dans cet univers innovant et d'améliorer le dialogue et les relations entre les différents acteurs. Par ailleurs, l'investissement par les opérateurs dans ces infrastructures de nouvelle génération, notamment la 5G et la fibre optique, est essentiel pour répondre à ces défis. Lors de cette table-ronde, ont été évoqués les enjeux réglementaires liés à ces nouvelles technologies et les différentes mesures que peuvent prendre les autorités de régulation, notamment au travers de nouvelles modalités d'action et d'intervention, pour inciter les acteurs à augmenter leurs investissements dans ces nouveaux réseaux.

---

<sup>15</sup> [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/5755-berec-report-on-enabling-the-internet-of-things](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/5755-berec-report-on-enabling-the-internet-of-things)

En introduction de la table-ronde, **Sofie MADDENS** est tout d'abord revenue sur les lignes directrices du Colloque mondial des régulateurs 2018<sup>16</sup> qui soulignent notamment que des approches politiques et réglementaires souples et innovantes peuvent appuyer et encourager la transformation

### De nouveaux modèles réglementaires



- Nécessité de disposer de cadres réglementaires plus souples, innovants et légers (réglementation de quatrième génération).
- Favoriser la transparence
- Encourager la concurrence, l'innovation et la croissance.
- Favoriser le déploiement des réseaux dorsaux et des réseaux d'accès de prochaine génération, l'adoption des applications et des services large bande par tous.
- Moderniser et redéfinir l'accès et le service universel afin d'y inclure le large bande, encourager les partenariats public-privé et élargir le service universel au-delà du seul déploiement du réseau en stimulant l'adoption des services et l'accès aux services et applications en ligne.

Secteur du développement des télécommunications de l'UIT

numérique des pays. Ces évolutions emportent des défis nouveaux pour le régulateur. Il s'agit notamment de l'émergence de l'intelligence artificielle, du poids économique des acteurs de l'internet, de l'utilisation des données, de la protection de la vie privée, de la confiance dans les infrastructures. Ces nouveaux défis nécessitent **des réponses adaptées et innovantes**. Selon Mme Maddens, le régulateur doit avant tout avoir pour rôle de permettre et de faciliter ou encore mettre en place des outils de régulation souples (« *soft regulation* ») en utilisant l'information qui pourrait potentiellement orienter les comportements des acteurs les plus puissants et permettre aux régulateurs de mieux appréhender ce nouvel écosystème en adaptant leurs potentielles réponses réglementaires. Dans ce contexte de numérisation de l'économie, la **régulation collaborative** entre secteurs pour élaborer des solutions innovatrices aux défis de demain est soutenue par l'UIT. Enfin, elle a abordé les questions à examiner pour les régulateurs et instances publiques dans le cadre du déploiement de la 5G. Mme MADDENS a dressé une liste non-exhaustive comprenant notamment : l'harmonisation des bandes de fréquences, la mise en place d'une feuille de route, l'autorisation de partage du spectre, la stimulation de l'investissement dans la fibre et des éléments passif par le biais de partenariats publics-privés, des fonds d'investissement publics lorsque les investissements privés ne sont pas suffisants. La migration du réseau cuivre vers la fibre ou encore l'encouragement de projets pilote 5G et bancs d'essais pour tester les nouvelles technologies sont aussi à prendre en compte.

Les représentants de la Côte d'Ivoire, du Maroc et du Qatar ont ensuite présenté les mesures prises dans leur pays respectifs pour faire émerger les nouvelles technologies et réseaux innovants.

<sup>16</sup> [https://www.itu.int/net4/ITU-D/CDS/GSR/2018/documents/Guidelines/GSR-18\\_BPG\\_Final-F.PDF](https://www.itu.int/net4/ITU-D/CDS/GSR/2018/documents/Guidelines/GSR-18_BPG_Final-F.PDF)

## Mesures incitatives et obligations à l'investissement



### ❖ Actions de l'Etat

- ▶ Agrément à l'investissement du CEPICI
- ▶ Exonération de taxes de douanes sur les ordinateurs (indirect).
- ▶ Projet un citoyen un ordinateur + une connexion internet (indirect)
- ▶ Projet de création de 5000 cyber-centres communautaires (indirect)
- ▶ Construction du réseau national haut débit de 7000 km de long (ANSUT)
- ▶ Projet PSNDEA (70 millions euros)

### ❖ Actions des opérateurs mobiles


- ▶ Obligations d'investir pour la couverture et la QoS pour tous les opérateurs
- ▶ Obligation d'atteinte des objectifs de couverture de la population et de QoS par les opérateurs puissants (99% voix et 95% data en 6 ans)
- ▶ Obligation de continuité de service et de disponibilité du réseau 24/7
- ▶ Partage d'infrastructures passives et actives
- ▶ Collaboration avec les OTT



Après un état des lieux du marché ivoirien des télécommunications, **Jean-Claude APATA** a présenté les mesures incitatives prises par le régulateur et le gouvernement ivoiriens pour développer le marché et l'écosystème numérique. L'État a notamment investi dans la construction d'un réseau national haut débit long de 7 000 km et pilote le Projet de Solutions Numériques pour le Désenclavement des zones rurales et de l'E-agriculture (PSNDEA) financé par la Banque mondiale. C'est encore l'État qui

souhaite mettre en place un projet pour que chaque citoyen puisse bénéficier d'un ordinateur et d'une connexion internet. De son côté, l'ARTCI a pris une série d'actions telles que l'application du principe de neutralité technologique, l'évaluation des plans de couverture des opérateurs au regard de leurs objectifs de couverture, la mise en œuvre du **roaming national** pour tous les opérateurs mobiles ou encore la facilitation de l'accès à la connectivité internationale et amélioration des offres de gros et la mise à disposition de fréquences supplémentaires pour les opérateurs mobiles. Pour améliorer la connectivité, les opérateurs mobiles se sont vus imposer une série d'obligations de couverture et de qualité de services (99% voix et 95% données en 6 ans), de continuité de service et de disponibilité du réseau 24h sur 24 et 7 jours sur 7, de partage d'infrastructures passives et actives et de collaboration avec les OTT.

S'agissant du Maroc, le régulateur prépare le déploiement des réseaux 5G en prenant une série de mesures : l'attribution de licences plus longues en termes de durée afin de donner plus de visibilité pour les opérateurs et pousser les investissements ; l'instauration de la neutralité technologique des bandes de fréquence pour permettre une réorganisation des ressources existantes des technologies mobiles, garantissant ainsi une efficacité optimale du spectre ;



Déploiement d'infrastructures

Assaier une régulation ex ante pour le déploiement d'infrastructure nécessaire à la transformation numérique avec un double objectif :

- 1) Investissement efficace
- 2) Déploiement rapide

Notamment via le

<b>Partage des infrastructures</b>	- Application proportionnelle de principe de l'échelle d'investissement (proposer successivement aux opérateurs entrants différents niveaux d'accès aux infrastructures existantes (les "barreaux" de l'échelle) et inciter ces entrants à passer d'un niveau à l'autre) ; - La régulation du prix d'accès aux réseaux en fibre doit refléter le risque d'investissement (prime de risque) ; - Encadrement et suivi des modalités opérationnelles de partage.
<b>Accès aux facilités essentielles de l'opérateur historique</b>	- Encadrement de l'accès aux infrastructures essentielles des opérateurs puissants sur le plan opérationnel et tarifaire : accès aux infrastructures de boucle locale et de génie civil ;
<b>Implication des instances publiques</b>	- Facilitation de l'occupation du domaine public sur le plan opérationnel et tarifaire - Promotion des investissements publics dans l'infrastructure - Intégration des exigences du haut débit dans le code de construction et la cartographie numérique des infrastructures.

www.anrt.ma 7

la fixation des **prix de licences en fonction des engagements d'investissement** du titulaire. De plus, sur le marché de l'internet fixe, **Mme EL FATIHI**, a présenté la réglementation ex-ante mise en place par l'ANRT pour le déploiement d'infrastructures de nouvelle génération nécessaires à la transformation numérique du pays avec des objectifs d'un déploiement rapide et d'investissement efficace. Il s'agit notamment du partage d'infrastructures, l'accès aux facilités



essentielles de l'opérateur historique sur son réseau de cuivre. Sur le marché de la fibre, l'ANRT soutient la mutualisation et l'accès symétrique aux infrastructures et le co-investissement au travers de lignes directrices<sup>17</sup>. En conclusion, elle a annoncé la finalisation de la nouvelle Note d'orientation générale du gouvernement pour la poursuite de développement du secteur des télécommunications, notamment en vue de favoriser l'augmentation du taux de pénétration du FttH et l'amélioration des services de connectivité pour les entreprises.

Lors des échanges avec la salle, elle a rappelé l'importance de valoriser le risque lié au déploiement des infrastructures en fibre optique en ne fixant pas des tarifs orientés vers les coûts pour le partage d'infrastructure de nouvelle génération. Une telle orientation ne s'applique que sur les réseaux existants, les autres justifiant une prise en compte du risque.



De son côté, **Pascal DUTRU** a exposé le cadre qatari mis en place pour un déploiement rapide de la 5G. L'ambition d'une connexion nationale est fixée à 2030 avec un point d'étape en 2022 avec l'organisation de la coupe du monde de football. Le régulateur prévoit pour fin 2018 une obligation de couverture de 98% du territoire en 4G et **pour fin 2020, une obligation de mise à niveau en 5G de 40% des sites existants**. Cette solution jugée pragmatique par CRA lie une obligation de couverture avec une

obligation de service. Une clause de rendez-vous est fixée au premier semestre 2021 avec une définition des obligations de couverture et de qualité de service et de qualité d'expérience associées à la 5G. Il a également précisé que les opérateurs pourront s'appuyer sur un réseau de fibre optique très largement déployé dans le pays pour atteindre ces objectifs, rappelant que le Qatar s'étendait sur une superficie de 11 586 km<sup>2</sup> et que la capitale Doha, concentrait la moitié de la population qatarienne.

Enfin, **Thomas CHALUMEAU** a présenté les ambitions d'Orange en Afrique et Moyen-Orient. Il a avancé l'hypothèse d'une arrivée de la 5G dans les 3 ans, modifiant en profondeur tous les secteurs de l'économie et le métier d'opérateur. Dans ce contexte, des investissements massifs dans les réseaux fixes et mobiles sont indispensables. Dès lors, un dialogue et une coopération entre tous les acteurs privés et publics du marché sont essentiels. Les États, régulateurs, opérateurs mobiles et entreprises du numérique de la zone ont d'ailleurs, selon lui, entamé un dialogue fructueux pour réussir cette révolution numérique. Les régulateurs ont pris conscience de l'inadéquation des prix des licences, parfois supérieurs à ceux pratiqués en Europe avec les objectifs de déploiement et d'aménagement numérique du territoire. En outre, les bailleurs de fond internationaux placent de plus en plus le numérique au cœur de leur stratégie. Pour illustrer son propos, il a évoqué la baisse importante des tarifs d'accès à l'internet au Sénégal grâce aux relations entre Orange et le régulateur ou encore la commercialisation de smartphones à moins de 25 dollars pour mettre aux populations les plus pauvres d'accéder plus facilement à l'internet mobile. Ce dernier projet est soutenu par la GSMA et toute l'industrie. Par ailleurs, il

---

<sup>17</sup> [https://www.anrt.ma/sites/default/files/2014-06-14-FTTH-fibre-optique\\_1.pdf](https://www.anrt.ma/sites/default/files/2014-06-14-FTTH-fibre-optique_1.pdf)

est revenu sur la stratégie de diversification d'Orange qui investit dans les secteurs de l'énergie ou de la banque et assurances, la formation numérique, les applications OTT...afin de devenir un acteur multi-services. Il a conclu ses propos en souhaitant une régulation se basant sur la confiance envers les opérateurs privés et une co-construction de cette régulation.

Lors des échanges, l'importance de déploiement de réseaux en fibre optique pour la 5G a été rappelée. Par ailleurs, la co-construction de la régulation a été discutée pour rappeler l'essence et l'utilité de la régulation au-delà des bonnes relations entre les différents acteurs du marché et l'intérêt de les faire adhérer aux mesures à appliquer.

## 2.2 Table-ronde 3 : Quels impacts des innovations numériques sur le secteur et la régulation ?

Sous la présidence de Philipp METZGER, directeur de l'OFCOM, le régulateur suisse, sont intervenus M. Olivier EZRATTY, consultant, et auteur, M. Serge ABITEBOUL, membre du collège de l'Arcep France, M. Michel VAN BELLINGHEN, président du Conseil de l'IBPT, l'autorité de régulation belge, Mme Joëlle GAUTHIER, directrice de la stratégie de Nokia France, et M. Raoul MALLART, directeur de la technologie de Sigfox.

Le secteur des communications électroniques évolue rapidement et se voit impacté par de nombreuses innovations notamment liées au numérique. Celles-ci peuvent se concrétiser par des nouvelles solutions réseaux (virtualisation du cœur de réseau et réseaux logiciels, réseaux IP, etc.), les pratiques des utilisateurs ou encore par d'autres innovations numériques, qui peuvent à leur tour avoir des répercussions sur l'organisation du secteur (intelligence artificielle, les technologies Blockchain, *big data*, etc.). Cet environnement innovant induit de nouveaux défis pour l'ensemble des acteurs de l'écosystème numérique. Lors de cette table-ronde, les intervenants ont évoqué ces innovations et leurs impacts sur le secteur et la régulation et échangé sur la place du régulateur dans ce nouvel écosystème. L'utilisation des données collectées par les différents acteurs y compris les régulateurs, au travers de la régulation par la donnée ou encore la présence de plus en plus importante des algorithmes ont fait l'objet des débats.



Cette dernière table-ronde a été introduite par **Olivier EZRATTY**. Il a souhaité démontrer comment le numérique allait changer la vie des gens et de tous les secteurs de l'économie. Les innovations comme l'intelligence artificielle, la réalité augmentée et virtuelle ou encore la *blockchain* vont s'imbriquer et être de plus en plus interdépendants dans un grand nombre de domaines tels que le transport (véhicule autonome), la gestion du spectre ou encore la cybersécurité. Les régulateurs seront amenés à procéder à des analyses de plus en plus complexes en prenant en compte les impacts sur la vie privée, la topologie des réseaux, l'énergie... Par ailleurs de nouvelles questions relatives à la qualité de service et de latence vont émerger et seront de plus en plus critiques, notamment avec l'avènement des véhicules autonomes. Une autre rupture technologique dont le calendrier est très incertain sera, selon lui, l'utilisation des ordinateurs quantiques. Ils permettraient de résoudre divers problèmes



d'optimisation, comme le parcours du livreur ou de véhicules autonomes dans le trafic mais aussi, potentiellement de casser les codes de sécurité actuellement utilisés pour internet. Les protocoles potentiellement menacés sont par exemple le SSH, le TLS, ou encore Signal sur lequel se base le service Whatsapp voire la *blockchain*. Les chercheurs travaillent dès à présent sur des algorithmes de partage et des clés quantiques ou non-quantiques qui devraient être en théorie inviolables par ces nouveaux ordinateurs. Il a analysé que le principal enjeu sera d'éviter une société de la surveillance, notamment entre les mains d'acteurs d'autres continents.

De son côté, **Serge ABITEBOUL** membre du Collège de l'Arcep France a évoqué certaines innovations et leurs impacts sur le secteur des communications électroniques et la régulation. Il a tout d'abord rappelé que ce nouvel écosystème numérique est caractérisé par la convergence entre les réseaux de télécommunication et les réseaux informatiques. Dès lors, les grandes entreprises du numérique qui détiennent des « *data centers* » seront de plus en plus actives sur le marché grâce à la virtualisation des équipements réseaux et à l'informatique en nuage. En outre, l'utilisation massive des données en provenance des réseaux va permettre, d'une part, au travers de l'apprentissage statistique ou de l'intelligence artificielle, aux opérateurs de réseaux d'améliorer les performances réseau (utilisation des fréquences, interconnexions) ou de mieux détecter les cyberattaques et, d'autre part, aux régulateurs, de mieux connaître les usages et pratiques des utilisateurs. Cette analyse de données massive va donc impacter le secteur et la régulation. Par ailleurs, le « *Edge Computing* »<sup>18</sup>, solution intermédiaire pouvant répondre à l'arbitrage entre calcul décentralisé et centralisé permettra d'éviter de saturer le réseau avec des données ou encore d'améliorer les temps de réponses pour, notamment, les calculs avec utilisation massive de données, le traitement d'images ou l'agrégation de données des objets connectés. La dernière innovation présentée a été la *blockchain*, technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle<sup>19</sup>. Dans le secteur des télécommunications, elle pourrait permettre plus de réactivité dans le partage de ressources, notamment spectrales, sans intervention de l'autorité de

**Quels impacts de ces innovations sur la régulation ?**


Au final, l'évolution de l'écosystème numérique et ces innovations amènent le régulateur à se poser une série de questions :

Entraînent-elles des modifications d'équilibres remettant en cause les objectifs poursuivis par les régulateurs? Y a-t-il de nouveaux objets/champs de régulation?

- 5G / *network slicing* /notamment en lien avec la neutralité de l'internet ?
- Analyse des algorithmes
- Terminaux / plateformes (platforms to business)

Quel type de régulation est la plus adéquate ? Développer de nouveaux outils de régulation

- régulation par la data
- blockchain?

 7

régulation qui se contente de fixer les règles. Toutefois, **l'impact écologique de toutes ces innovations** n'est pas négligeable. Les « *data centers* » ou les *blockchains* publics sont fortement utilisateurs de ressources énergétiques pour la transmission et le stockage de l'information et ne sont écologiquement pas soutenables. Il conviendra donc de trouver des modes de partage de ressource plus efficaces. Il importe donc d'analyser l'intérêt sociétal d'un service au regard de son coût énergétique. Selon M. ABITEBOUL, le « *bit coin* » a un

<sup>18</sup> Méthode d'optimisation de l'informatique dans les nuages qui consiste à traiter les données à la périphérie du réseau, près de la source des données

<sup>19</sup> <https://blockchainfrance.net/decouvrir-la-blockchain/c-est-quoi-la-blockchain/>

intérêt sociétal limité mais un coût énergétique considérable. Pour conclure, les impacts de ces innovations sur la régulation ont été évoqués. En effet, l'évolution de l'écosystème numérique et ces innovations doivent amener le régulateur à se poser une série de questions : entraînent-elles des modifications d'équilibres remettant en cause les objectifs poursuivis par les régulateurs ? ; y-a-t-il de **nouveaux objets/champs de régulation à explorer** tels que les plateformes numériques, les algorithmes ou encore le « *network slicing* » permis par la technologie 5G notamment en lien avec la neutralité de l'internet ? Quel type de régulation est la plus adéquate ? Faut-il développer de nouveaux outils de régulation tels que la régulation par la donnée ou la *blockchain* ?

**Michel VAN BELLINGHEN** a axé sa présentation sur l'équilibre à trouver entre innovation et protection de la vie privée dans cet écosystème dominé par l'utilisation massive des données. D'un côté, les régulations trop strictes freinent l'innovation alors que l'objectif est de soutenir l'innovation et de l'autre côté, les régulateurs doivent s'assurer que le consommateur est suffisamment protégé. Dans le domaine de la protection de données, l'IBPT est à la fois utilisateur et protecteur des données. Les données personnelles sont, par exemple, utilisées pour identifier les individus qui souscrivent à des cartes prépayées ou pour tracer les téléphones portables (métadonnées), information vitale pour les enquêtes judiciaires. En même temps, le régulateur est responsable de protéger les données personnelles. Dès lors, se pose la question de leur utilisation dans le contexte d'innovations telles que l'application dédiée à la couverture mobile développée par l'IBPT ou encore les e-SIM. Ces SIM sont soudées et préinstallées dans les modules ou terminaux mobiles. Elles permettent l'activation, la gestion et le paramétrage à distance des terminaux utilisateurs. Dès lors, elles soulèvent des questions sur la portabilité des numéros et l'identification des utilisateurs.

Il a également évoqué, lors des discussions, l'importance des relations entre les régulateurs chargés de la protection des données personnelles et les régulateurs en charge des communications électroniques dans ce contexte d'utilisation massive des données. Les échanges ont également permis de rappeler le besoin de plus de collaboration entre les régulateurs des différents secteurs y compris pour mener des réflexions sur les innovations technologiques, et en particulier l'intelligence artificielle. Le besoin d'une meilleure connaissance du fonctionnement des algorithmes et des impacts sur les différents pans de l'économie ont été soulevés.

Du côté des équipementiers, **Joëlle GAUTHIER** (Nokia) a exposé l'évolution attendue de l'architecture des réseaux avec pour objectif de libérer le potentiel de la 5G. Au-delà des grandes tendances qui vont changer le monde telles que des connexions omniprésentes et constantes, un stockage des données presque infini, la puissance de calcul en perpétuelle augmentation ou encore la réalité augmentée ou virtuelle, la prochaine révolution technologique sera caractérisée par une **automatisation de tous les processus**. Cette numérisation va transformer tous les pans de l'économie. Ces besoins fondamentaux exigeront une architecture de réseau radicalement nouvelle avec des capacités démultipliées, notamment pour la réalité virtuelle, des niveaux de latence très faibles et garantis et des niveaux de bande passante très importants. Comme souligné précédemment par Serge ABITEBOUL, le grand changement sera l'évolution des réseaux vers l'*edge computing* permettant une forte décentralisation de l'analyse des données pouvant répondre à ce besoin de très faible latence.



artificielle. Toutefois, il importe de créer de la confiance et de fixer des règles éthiques afin de développer une véritable économie de l'intelligence artificielle.

### **2.3 Discussions sur l'évolution du réseau FRATEL**

La réunion annuelle fut également l'occasion pour le secrétariat exécutif de présenter les résultats de la consultation des membres sur FRATEL ainsi que les propositions d'actions à entreprendre pour faire évoluer le réseau en 2019. Un questionnaire avait été envoyé à cet effet en juillet aux autorités de régulation, membres de FRATEL. Le nom, les objectifs et les principes de fonctionnement de FRATEL ont été confirmés à cette occasion.

### 3 PROMOTION DE LA FORMATION

Le MASTERE SPECIALISE (MS) en régulation de l'économie numérique (RegNum) est organisé et délivré par Telecom ParisTech (<https://regnum.wp.imt.fr>).

En plus de ce diplôme de niveau supérieur RegNum, trois badges (Brevet d'aptitude délivré par les grandes écoles) enrichissent la formation : le Badge RegTel sur la régulation des télécommunications, le Badge RegInt sur le numérique et la régulation de l'internet des contenus et services numériques, et le Badge sur la régulation de la finance électronique et des postes (RegFep). Sur les 7 sessions organisées sur 3 thèmes différents (régulation des communications électroniques, régulation de l'internet et des contenus, régulation des activités financières et postales), les participants au Mastère devront en choisir 6.

Prenant la suite du Badge ouvert en 2005, ce Mastère a démarré en janvier 2014 avec 32 participants. En 2018, la troisième promotion compte 38 élèves. Il s'appuie sur cinq partenaires essentiels :

- L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes du Burkina Faso ;
- L'Autorité française de régulation des communications électroniques et des postes ;
- la Commission nationale de l'informatique et des libertés ;
- L'Ecole Multinationale Supérieure des Postes d'Abidjan ;
- et Telecom ParisTech.

La formation se déroule sur deux ans et compte 390 heures de cours réparties sur six sessions de deux semaines chacune, et une semaine de soutenance des thèses professionnelles. Chaque semaine comporte 30 heures partagées entre des cours magistraux, des études de cas et des débats. Trois sessions ont lieu à Ouagadougou, trois à Paris et une à Abidjan.

Le mastère est destiné aux cadres en charge des activités liées à la régulation de l'économie numérique dans les pays de l'Afrique francophone subsaharienne :

- cadres des instances de régulation dans le numérique ;
- cadres des opérateurs de réseaux ou de prestataires de services de communications électroniques, de diffuseurs audiovisuels ;
- cadres des directions centrales des ministères en charge des sujets du numérique ;
- cadres des prestataires de services (cabinets de conseil, d'avocats, ...).

Les candidats au Mastère doivent avoir au minimum un niveau Bac+5, ou Bac+4 et 3 ans d'expérience de la régulation dans le secteur du numérique, alors que pour les Badges, un niveau de Bac+4 ou Bac+3 et 3 ans d'expérience est exigé.

Plusieurs régulateurs de FRATEL contribuent également à la formation des professionnels dans le secteur des télécommunications en français. Par exemple, L'ANRT du Maroc a ouvert, depuis deux ans, l'accès au cycle Ingénieur de l'Institut National des Postes des Télécommunications

(INPT) aux fonctionnaires et cadres africains exerçant au sein des administrations et établissements publics de leurs pays. Par ailleurs, l'Agence a entamé un cycle de séminaires annuels de formation et d'échange sur la régulation, destinés aux cadres relevant de régulateurs africains francophones.



## 4 PARTICIPATION DE FRATEL À L'INTERNATIONAL

### 4.1 La réunion des associations de régulation organisée par l'UIT-D

FRATEL a participé à la réunion des associations de régulateurs de l'UIT, organisée à l'occasion du colloque mondial des régulateurs qui s'est tenu cette année du 10 au 12 juillet à Genève. Pour cette réunion, FRATEL était représenté par M. Diéméléou BILE, directeur général de l'ARTCI, Président 2018 du réseau et par le secrétaire exécutif du réseau, M. Julien GILSON, chargé de mission à l'unité International au sein de la Direction Europe et International de l'Arcep de France.

