

Résumé du rapport du comité d'experts sur les radiations non ionisantes 2018- 2019

Table des matières

Introduction	3
Evaluation de l'application de l'ordonnance	3
Protocole de mesure et simulations	3
Défis pour la réalisation des mesures dans un contexte 5G.....	3
Technologie 5G et conséquences pour le rayonnement	4
Evolution des normes de rayonnement.....	4
Défis et opportunités de la 5G :	5
mMimo.....	6
mmWave.....	6
Conclusions	6
Effets sur la santé.....	7
5G.....	8
Etude NTP (National Toxicological Programme).....	8
Effet des RF sur l'électroencéphalogramme (EEG).....	9
Effet des RF sur les enfants.....	9
Hypersensibilité électromagnétique.....	10
Conclusions	10
Impacts économiques.....	11
Aspects macro-économiques de la 5G.....	11
Aspects micro-économiques.....	12
Contributions du secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) au développement économique belge et bruxellois et à l'emploi	12
Point de vue des stakeholders en RBC.....	13
Conclusion générale.....	15

Introduction

Dans le cadre de l'ordonnance du 01/03/2007 relative à la protection de l'environnement contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les radiations non ionisantes, un comité d'experts sur les rayonnements non ionisants est chargé d'évaluer la mise en œuvre de l'ordonnance précitée et de ses décrets d'application. Les conclusions de ce comité sont présentées annuellement dans un rapport. Ce document représente un résumé de synthèse qui résume les principaux enseignements ou informations à tirer du rapport du comité d'experts sur les radiations non ionisantes 2018-2019.

Evaluation de l'application de l'ordonnance

Protocole de mesure et simulations

En ce qui concerne les technologies actuelles (2G, 3G et 4G), après analyse des protocoles de mesures du champ électrique effectués par Bruxelles Environnement (BE), le comité d'experts confirme qu'elles sont exécutées de manière précise et traçable.

En outre, sur base des résultats de validation croisée entre mesures et simulations, le comité estime que le logiciel de simulation convient à la prédiction des niveaux de champ électrique, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments. BE applique donc correctement l'ordonnance du 01/03/2007 relative à la protection de l'environnement contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les radiations non ionisantes.

Défis pour la réalisation des mesures dans un contexte 5G

La plus grande diversité spatiale et temporelle du rayonnement issu d'antennes Massive MIMO (mMIMO) 5G entraînera une forte augmentation de la dispersion du champ électrique par rapport aux technologies actuelles. Cette particularité rend les mesures d'intensité de champ sensiblement plus difficiles et un protocole adapté devra être adopté afin d'obtenir une mesure représentative. Le Comité d'experts estime que cette procédure en est à un stade trop précoce pour permettre une mise en œuvre. Le comité retient néanmoins que le temps de mesure devra inévitablement augmenter par rapport aux mesures actuelles. A nouveau en raison de l'incertitude, cette augmentation ne peut être aujourd'hui qu'estimée à 30 min.

Du fait de ces incertitudes, le comité invite BE à suivre de près l'évolution de ces nouvelles procédures de mesure et les opérateurs à mettre à disposition des informations supplémentaires nécessaires sur le fonctionnement des composants du réseau pour effectuer les mesures de manière responsable.

Enfin, le comité estime qu'il est important d'anticiper les changements induits par un nouveau protocole de mesure et qu'un investissement d'un ordre de grandeur de 500 000 EUR pourrait être nécessaire afin d'élargir le parc d'instruments de BE, les instruments actuels n'étant pas adaptés.

Technologie 5G et conséquences pour le rayonnement

Evolution des normes de rayonnement

Le Comité souscrit aux conclusions techniques de l'IBPT « Étude du 12 septembre 2018 concernant l'impact des normes de rayonnement bruxelloises sur le déploiement des réseaux mobiles » et souligne ce qui suit¹:

- La norme 6 V/m ne permet pas de faire face à l'augmentation prévue du trafic de données mobiles, quelle que soit la technologie utilisée.
- Il est nécessaire de mettre en service de nouvelles bandes de fréquences pour absorber l'augmentation du trafic de données mobiles
- Une augmentation des limites à 14,5 V/m est un minimum pour pouvoir déployer une nouvelle infrastructure d'antennes dans ces nouvelles bandes. Une augmentation de norme au-dessus de 14,5 V/m et jusqu'à 41,5 V/m permettrait de garantir la capacité et la qualité des réseaux mobiles et donc aussi l'expérience utilisateur pour les clients finaux.
- L'arrêté mesure devrait être modifiés afin de prendre en compte les spécifications des antennes mMimo 5G.

Ces conclusions s'appuient notamment sur le fait que le trafic de données mobiles a littéralement explosé en Belgique (Figure 1) et que la tendance devrait se poursuivre avec une multiplication par 7 attendue entre 2017 et 2023, passant de 1800 milliards de mégaoctets par mois à 12.000 milliards de mégaoctets par mois.

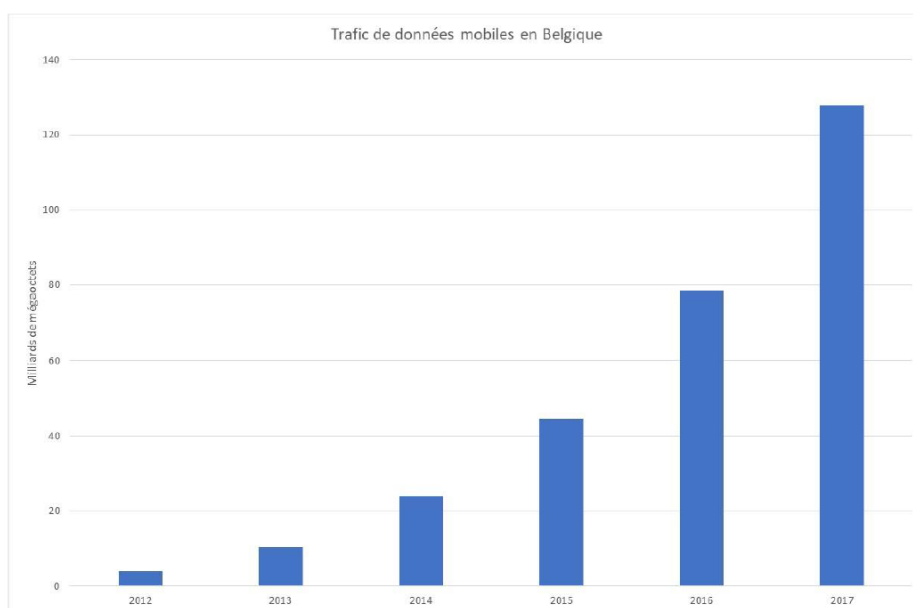


Figure 1 : évolution du trafic de données mobiles en Belgique entre 2012 et 2017.

¹ Étude du 12 septembre 2018 concernant l'impact des normes de rayonnement bruxelloises sur le déploiement des réseaux mobiles] <https://www.ibpt.be/fr/operateurs/radio/antennes-utilisation-partagee-des-antennes/etude-du-12-septembre-2018-concernant-l-impact-des-normes-de-rayonnement-bruxelloises-sur-le-dploiement-des-reseaux-mobiles>, lien consulté le 8 mars 2019.

Selon les limites de la physique fondamentale et la théorie de la communication, cette croissance de la capacité ne peut être obtenue (à sites d'émissions inchangés) que par une augmentation du spectre, du nombre d'antennes ou de la puissance transmise.

Les spectres utilisés pour la 2G et 3G pourraient absorber en partie l'augmentation du trafic de données mobiles, grâce à leur remplacement par la 5G, mais pas de manière suffisante pour endiguer une multiplication par un facteur sept. De plus, l'abandon combiné de la 2G et de la 3G avant le déploiement de la 5G n'est pas réaliste, notamment car 23% des cartes SIM actuelles ne sont pas compatibles 4G et en raison du grand nombre de clients Machine to Machine (M2M).

Défis et opportunités de la 5G :

Afin de rencontrer les spécifications de la technologie 5G² et pour répondre à la demande croissante de plus de capacité, deux technologies principales sont proposées, qui ont des impacts importants sur le rayonnement :

- L'utilisation des antennes mMimo
- Le recours aux ondes millimétriques (mmWave)

² M.2083 : Vision IMT -« Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond »

mMimo

Le principe des antennes mMimo repose sur le fait que leur diagramme de rayonnement devient dynamique, permettant de diriger la puissance de manière optimale vers le récepteur.

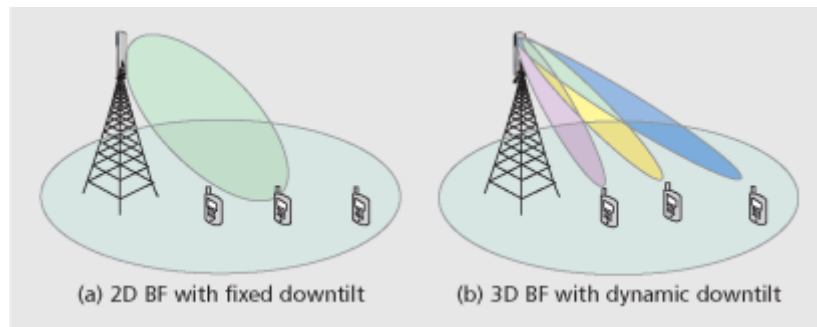


Figure 2 : illustration de la formation de faisceaux. Repris de Cheng et al. 2014.

La conséquence principale de cette évolution est que la puissance d'une cellule n'est plus répartie sur tous les utilisateurs, mais qu'elle est dirigée de manière optimale vers l'utilisateur à qui les signaux sont effectivement destinés. Ceci a un impact sur l'évaluation du champ électrique, dont la répartition spatiale dépendra donc de la répartition des utilisateurs. Différentes approches sont proposées à l'heure actuelle, mais toutes ont en commun de tenir compte d'une composante statistique et de moyenniser le gain sur base de scénarios de répartition aléatoire ou non des utilisateurs. Ces modèles concluent que 95% des emplacements autour des antennes atteignent des niveaux de champs très inférieurs à ce qu'on pourrait attendre avec une antenne 4G typique.

L'autre avantage de cette technologie est que le gain d'antenne se voit augmenté, ce qui se traduit par une optimisation de la puissance transmise. Les antennes sont plus efficaces. Le canal entre l'UE ou l'utilisateur et la station de base s'améliore, ce qui permet au terminal d'émettre une puissance inférieure de 20-30dB. Cette situation a des conséquences importantes pour l'exposition effective de l'utilisateur actif au rayonnement de son propre appareil, qui peut être 100 à 1000 fois inférieur pour la même quantité de données. Cependant, d'autres recherches sont nécessaires afin d'explorer ces caractéristiques dans toutes les situations.

mmWave

Le déploiement de la technologie 5G dans les bandes millimétriques (mmWave) n'est pas encore directement attendu, car elle n'est pas encore performante et, en termes de régulation du spectre, ces bandes de fréquences ne sont pas encore prêtes à être mises en service. Cela-dit, ces bandes, il est important de déterminer dès à présent comment l'ordonnance devra être adaptée à l'avenir, lorsque la communication dans les bandes millimétriques sera utilisée.

Conclusions

Selon le comité, la 5G est nécessaire pour répondre à la demande croissante de plus de capacité. La 5G apporte un certain nombre d'innovations techniques qui permettent de continuer à répondre à la demande de capacité. Cependant, il est essentiel de pouvoir augmenter la quantité de spectre, le nombre d'antennes et la puissance de sortie. Pour ce faire, les deux principales technologies seront les antennes mMimo et les ondes millimétriques.

Toutefois, les deux technologies nécessitent une adaptation de la méthode actuelle de calcul du rayonnement, en tenant compte de l'effet spatial des communications « *MIMO massif* » et à l'avenir il faudra aussi adapter la méthode de calcul pour les ondes millimétrique.

Effets sur la santé

Depuis plus de deux décennies, des recherches scientifiques *in vitro*, *in vivo*, cliniques réalisées sur des volontaires ou épidémiologiques ont été menées par de nombreux laboratoires académiques et indépendants, de façon à évaluer les effets potentiels des champs radiofréquences (RF) sur la santé humaine. Les principaux résultats de ces études ont fait l'objet de nombreux rapports d'expertise collective, nationaux et internationaux. Certains de ces rapports ont été résumés et commentés dans les itérations précédentes du rapport du comité d'experts sur les radiations non ionisantes de la région de Bruxelles-Capitale et le rapport 2018-2019 contient une mise au point sur les rapports d'expertise collective les plus récents et une revue non exhaustive des recherches scientifiques marquantes et publiées très récemment.

Dans leur rapport 2018-2019, les experts présentent le fait que toutes les études scientifiques ne sont pas équivalentes en termes de qualité scientifiques et que des critères existent afin de considérer 4 indices de qualité :

- 1) expérience ou analyse *en aveugle* : l'expérimentateur ne sait pas si l'échantillon qu'il manipule ou analyse est l'échantillon exposé ou non,
- 2) *dosimétrie* correcte de l'exposition RF : l'exposition des cellules est idéalement caractérisée par simulation et mesures expérimentales (champ électrique ou échauffement) pour déterminer le niveau de Débit d'absorption spécifique (DAS)
- 3) présence de *contrôles positifs* : il s'agit de vérifier que le système biologique est capable de réagir à une stimulation connue produisant des résultats qui vont dans le sens de l'hypothèse et que la technique utilisée fonctionne comme attendu –
- 4) *exposition factice* ou sham : il s'agit de comparer en tout point, excepté l'exposition aux RF, que les conditions de manipulation des cellules en lien avec l'exposition aux RF (changement de salles, d'incubateur, introduction dans le système d'exposition) n'induisent pas d'effets sur les paramètres étudiés.

Ces critères déterminent l'exclusion de certaines études des rapports d'expertise collective car ils garantissent que les données obtenues par une étude peuvent être utiles pour évaluer les risques pour la santé résultant d'une exposition aux RF.

5G

Les fréquences qui seront utilisées par la 5G couvriront plusieurs plages mais une augmentation de la fréquence est attendue. Cette augmentation implique que l'énergie associée au photon augmentera, mais restera 100 000 fois inférieure au niveau requis pour ioniser des molécules biologiques³, même pour les fréquences les plus élevées qui puissent être envisagées (70 GHz).

Une implication de cette augmentation de fréquence est que la pénétration dans le corps diminue, limitant l'absorption au niveau de la peau.

En termes d'effets biologiques propres à la 5G, on peut penser que les fréquences les plus basses (en dessous de 1 GHz ou entre 1 et 6 GHz) auront les mêmes effets que les radiofréquences utilisées par la 2G, 3G et la 4G. L'Union Européenne, par l'intermédiaire de son comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux⁴, l'ANSES en France⁵ ou encore l'autorité suédoise de radioprotection⁶ concluent Les études *in vitro* et *in vivo* présentent des résultats hétérogènes, mais dans la majorité des cas, aucun effet délétère reproductible n'a été détecté.

Pour les fréquences plus élevées, peu d'études ont pour l'instant été réalisées, principalement parce que les signaux exacts et les équipements utilisant ces fréquences n'étant pas encore définis et en fonctionnement. Les quelques études réalisées ne montrent aucun effet sanitaire pour des niveaux de puissance attendus lors de l'utilisation. Si ces résultats sont rassurants, il ne faut pas perdre de vue que les données disponibles pour le moment ne permettent pas de tirer de conclusions en ce qui concerne les risques à long terme ou l'existence de sensibilités individuelles particulières.

Etude NTP (National Toxicological Programme)

Cette étude toxicologique et de cancérogenèse d'une exposition chronique corps entier aux ondes radiofréquences de la téléphonie mobile chez le rat et la souris a fait l'objet d'une large médiatisation et a été majoritairement sur-interprétée par la presse et les associations, suite à sa publication en plusieurs étapes, chacune assorties de conclusions évoluant au fil des commentaires d'experts extérieurs.

³ Pour rappel, une onde électromagnétique est dite ionisante quand l'énergie associée à l'onde est suffisamment importante (supérieure à 10 électronvolts) pour pouvoir arracher un électron à la couche externe des atomes. C'est le cas des rayons X ou des rayons gamma, mais pas des rayonnements visibles, infrarouges ou radiofréquences qui sont moins énergétiques.

⁴ SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks). 2015. Opinion on "Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF)"

⁵ ANSES 2013. Mise à jour du rapport d'expertise collective "Radiofréquences et santé".

⁶ Eleventh report from SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields. 2016. "Recent Research on EMF and Health Risk" et Twelfth report from SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields. 2018. "Recent Research on EMF and Health Risk"

Dans leur rapport 2018-2019, les experts du comité décrivent le protocole de cette étude, les résultats, ainsi que les conclusions du NTP suite aux commentaires d'experts extérieurs. Notamment, il est intéressant de noter que, si l'étude comporte un certain nombre de critères de qualité, l'analyse des tumeurs n'a pas été faite en aveugle et certains groupes contrôles ne sont pas idéaux. D'autre part, si les résultats montrent que quelques tumeurs apparaissent significativement augmentées à hauts niveaux d'émission (6W/Kg de DAS soit plus élevées que les limites internationales), ils sont biaisés par une survie inhabituellement basse des rats mâles non exposés.

Les différences d'impact des radiofréquences observées entre genre et entre espèces ne permettent dès lors pas d'avancer une explication cohérente de causalité et ces éléments ne sont pas en faveur d'une relation robuste de causalité entre l'exposition et les pathologies identifiées. Ce manque de cohérence incite la FDA et l'ICNIRP à souligner que les résultats ne sont donc pas directement extrapolables à l'homme.

Effet des RF sur l'électroencéphalogramme (EEG)

Actuellement, le seul effet biologique des RF reproductible est un effet sur l'EEG, mais qui n'est pas considéré comme un impact sanitaire car, à ce jour, aucune conséquence des modifications observées au niveau de l'EEG n'a été mise en évidence sur le sommeil ou une quelconque pathologie. Le rapport 2018-2019 du comité d'experts présente une synthèse des nombreuses études réalisées pour déterminer si l'exposition aux RF des téléphones portables affecte l'activité électrique du cerveau, en éveil ou en sommeil. Dans l'ensemble, certaines preuves suggèrent des modifications mineures de l'activité électrique du cerveau liées à l'exposition aux RF, cependant, rien ne permet actuellement de penser que ces effets soient liés de quelque manière que ce soit à la santé ou au bien-être.

Effet des RF sur les enfants

La question d'un impact spécifique des RF sur les enfants découle de leurs spécificités morphologiques et anatomiques, notamment de leur petite taille et de la nature immature de leurs tissus. Cependant, d'après l'ANSES⁷, l'analyse des études humaines, épidémiologiques, cliniques, et animales disponibles n'a pas permis de conclure à l'existence d'un effet de l'exposition aux champs RF sur un certain nombre de paramètres tels que le comportement, le développement et les effets tératogènes, le développement de tumeurs, le système reproducteur mâle et femelle, le système immunitaire et la toxicité systémique.

Le rapport de l'ANSES a permis de conclure à un effet possible de l'exposition aux champs RF sur les fonctions cognitives avec, globalement, une amélioration des performances et sur le bien-être et notamment la fatigue des enfants. Il est cependant important de noter que les données disponibles ne permettaient pas de déterminer si la fatigue était liée à l'exposition aux champs RF ou à l'usage des téléphones (notamment la nuit).

⁷ ANSES 2016. Rapport d'expertise collective « Exposition aux radiofréquences et santé des enfants ».

Hypersensibilité électromagnétique

Depuis quelques années, certaines personnes rapportent divers problèmes de santé, se plaignant de symptômes très divers qui ont en commun de ne pas être spécifiques et pour lesquels aucune lésion ou dysfonctionnement identifiable ne peuvent expliquer leur survenue.

En absence de critères de diagnostic fiables, seule l'auto-déclaration des patients permet de définir cette pathologie, nommée «hypersensibilité électromagnétique» (EHS). Les experts du comité relayent un rapport récent de l'ANSES⁸ qui souligne la grande complexité de la question de l'hypersensibilité électromagnétique. Cette complexité se manifeste au travers de l'importante diversité de symptômes décrits (près de 80 symptômes cités car toutes les personnes se déclarant EHS ne souffrent pas des mêmes maux) et par le fait que les champs électromagnétiques incriminés par les personnes se déclarant EHS peuvent être parfois très différents (des extrêmement basses fréquences aux radiofréquences). Cette hétérogénéité n'a pas permis de faire ressortir des critères de diagnostic ou des critères de classification, ce qui complique l'étude de ce trouble et peut laisser supposer que l'EHS ne correspond pas à un problème médical unique.

En outre, de nombreuses études de « provocation » ont été analysées par l'ANSES et aucune n'a permis de mettre en évidence de relation causale en l'exposition et l'apparition de symptômes relevant de l'EHS. En absence de preuve scientifique démontrant le rôle de l'exposition aux champs électromagnétiques dans l'apparition de l'EHS, certains chercheurs ont étudié le rôle de l'effet *nocebo*. L'analyse d'une quinzaine d'étude par l'ANSES permet d'établir que « *l'effet nocebo joue certainement un rôle non négligeable dans la persistance de l'EHS* ». Cependant, l'implication de cet effet *nocebo* dans la première apparition des symptômes et leur attribution à une exposition à des champs électromagnétiques n'est pas démontrée.

Quoi qu'il en soit, les symptômes ressentis par les personnes se déclarant EHS correspondent à une réalité vécue et ils peuvent être handicapants.

Conclusions

Lorsqu'on tient compte des critères de qualité scientifique élémentaires, aucune nouvelle étude ne permet d'identifier un risque avéré d'effets biologiques potentiel des champs électromagnétiques de type radiofréquence, ni de mettre sur la piste d'un mécanisme d'action crédible.

La plupart des études citées dans le chapitre santé du rapport du comité d'experts des radiations non-ionisantes font référence à des niveaux élevés de champ et à l'utilisation d'un téléphone. Dans le contexte spécifique des antennes, il est difficile de faire les analyses sans faire d'approximations. L'approche défendue est que si aucun effet délétère n'est observé avec des expositions fortes, il est raisonnable de supposer qu'aucun effet ne sera observable avec des expositions faibles.

Le fait que la grande majorité des études expérimentales de qualité ne montrent pas d'effet délétère de l'exposition RF est rassurant en termes de santé publique. Les risques psycho-sociaux liés à l'usage des appareils (téléphones, tablettes, ...) doivent néanmoins faire l'objet d'études complémentaires.

⁸ ANSES 2018, Rapport d'expertise collective « *Hypersensibilité électromagnétique ou intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques* »

Impacts économiques

Aspects macro-économiques de la 5G

Au niveau mondial, la majorité du déploiement des réseaux est attendue pour 2020. Les projections indiquent que le nombre de souscriptions 5G dépasseront le milliard en 2023 (Cerwall P. et al., 2018⁹)

Le passage de la 4G à la 5G devrait être rapide en raison de nombreuses phases test en cours et de la forte implication du secteur des communications mobiles et du soutien des autorités publiques, notamment aux USA et en Asie du Sud-Est. Au niveau européen, certains essais sont également en cours dans des grandes villes et des réseaux commerciaux ont été lancés (Finlande, Estonie, Suisse) bien que le déploiement *per se* soit dans l'attente de la disponibilité des smartphones 5G.

Les retombées macroéconomiques ont peu fait l'objet d'études prospectives récentes et les informations présentées dans le rapport 2017-2018 du comité d'experts restent valides.

En termes d'emploi, on peut s'attendre à une perte à court terme, notamment chez les opérateurs et ce dans le but de réduire les coûts, exacerbé par la concurrence et la course au leadership.

En effet, les coûts d'investissement liés au déploiement de la 5G sont très élevés, en raison des modifications d'antennes nécessaires, de la densification des réseaux, l'ajout d'antennes pour les nouvelles fréquences etc. En Europe, la directive 2014/61/UE vise à limiter ces coûts, notamment via l'utilisation conjointe d'infrastructures existantes.

A ces coûts s'ajoutent ceux liés au respect de normes d'émissions strictes, puisqu'une étude de PWC (Mathis, A. et al., 2013¹⁰), réalisée en 2013 dans un contexte non 5G et à la demande des opérateurs suisses, indique des surcoûts du mobile de 25 à 35 % pour le respect de la norme suisse (4 V/m (900 MHz) et 6 V/m (2,3 GHz)) par rapport à d'autres pays respectant la norme de l'ICNRIP (41 V/m (900 V/m)).

En termes de finances publiques, le déploiement de la 5G fait l'objet de subventions, par l'Europe dans le cadre du marché unique digital au travers de ses programmes de recherches (H2020) ou par la Chine qui finance des fabricants d'équipements (ZTE, Huawei). Les recettes, quant à elles, sont issues des taxes et des licences d'utilisation de spectre, notamment, les enchères étant déjà lancées par les régulateurs dans différents pays.

Enfin, les applications bénéficiant de l'effet de réseau de la 5G sont multiples mais restent encore en partie méconnues et concernent l'internet des objets (IOT), la communication M2M, les véhicules autonomes, dans des secteurs tels que l'énergie, le transport, la santé etc. Cependant, l'augmentation du nombre de connections très rapides entre terminaux, machines, voitures, etc., pose des questions de sécurité.

⁹ Cerwall, P., Lundvall, A., Jonsson, P., Carson, S., Möller, R., Lindberg, P., Öhman, K., Sorlie, I., Queirós, R., Muller, F., Englund, L., Arvedson, M., Carlsson, A., 2018: Ericsson Mobility Report, Nov 2018 - 32 p.

¹⁰ Mathis, A., Sutter, B., Kartscher, P., 2013: "Mobile network cost study - Analysis of cost drivers related to the construction, operation and maintenance of mobile networks" PWC - 60 p.

Aspects micro-économiques

Le marché belge de la téléphonie mobile se caractérise par une augmentation du nombre de carte SIM postpayés (en oppositions aux cartes prépayées qui diminue), reflétant la préférence des consommateurs pour des forfaits combinant les services fixes et mobiles. De plus, le nombre de carte SIM M2M est également en augmentation.

Parmi les cartes SIM actives en Belgique, 79% utilisent les données mobiles, chiffre en augmentation par rapport aux années précédentes, et 70% de celles-ci utilisent la 4G, part qui augmente également annuellement.

Ces cartes génèrent un trafic mobile en forte augmentation, soit 63% sur une base annuelle pour un total de 127.8 milliards de mégaoctets. Cette augmentation s'explique en partie par l'augmentation du nombre de cartes, la possibilité du Roaming Like At Home (RLAH) mais aussi par une augmentation des volumes proposés par les opérateurs. Cependant, cette consommation, de plus en plus acheminée via le réseau 4G, est faible en comparaison des autres pays de l'OCDE, ce qui peut s'expliquer en partie par le fait que des réseaux WiFi sont disponibles presque partout dans notre pays.

En termes de chiffres d'affaire, les opérateurs ont vu une diminution deux années consécutives (-1.5%), en raison des chiffres générés par les SMS, la voix et l'itinérance, compensé par une augmentation liées aux équipements, aux services et aux M2M.

Contributions du secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) au développement économique belge et bruxellois et à l'emploi

Secteur TIC est principalement un secteur de services. Le pays est bien placé sur le plan international, grâce à son excellente connectivité et son haut taux d'utilisation de la large bande, bien que l'utilisation de la large bande mobile doive encore être encouragée.

En termes de chiffre d'affaire, la branche « télécommunications » a généré, avec la branche programmation, la majorité des 32.9 milliards € (2016) du secteur TIC, pour une valeur ajoutée de 14,5 milliards € la même année. Pour ce qui est de l'emploi, le secteur dans son ensemble représentait 102 142 unités en 2017, dont les ¾ sont issus des branches « télécommunication » et « programmation », bien que le nombre de postes de travail dans la branche « Télécom » soit en réduction constante.

Situation économique du secteur télécom en Région de Bruxelles-Capitale

Si l'on se concentre sur la région de Bruxelles Capitale, les chiffres montrent que le chiffre d'affaires du secteur des télécommunications fluctue autour de 8 milliards d'euros par an avec une baisse perceptible sur la période 2015-2017. Ce chiffre élevé s'explique par le fait que beaucoup des grands opérateurs actifs en Belgique sont établis en RBC.

Les entreprises du secteur TIC de la RBC ont investi 650 millions € et 785 millions € respectivement en 2015 et 2017, la branche « télécommunications » étant responsable de 90% de ces investissements. Bien que les chiffres totaux soient à la hausse, la part des entreprises « télécom » montre une tendance à la baisse, qui peut s'expliquer par le fait qu'avec l'éventuelle introduction prochaine de la 5G et le degré de maturité des réseaux 3G et 4G, les investissements supplémentaires destinés à étendre le réseau 4G et à maintenir les réseaux 3G et 4G sont systématiquement en baisse. En outre, il n'est pas inconcevable que les investissements supplémentaires de ces acteurs soient actuellement reportés après la décision finale sur les licences 5G et l'introduction ou non d'un 4ième opérateur télécom sur le marché belge.

Point de vue des stakeholders en RBC

Opérateurs

Selon les opérateurs, les investissements dans le réseau 5G ont pour but de fournir une capacité supplémentaire et répondre à l'augmentation soutenue du trafic de données mobiles. Le réseau contribuera, en outre, au développement de nouveaux services.

Le déploiement de ce réseau n'entraînera pas, dans un premier temps, d'installation de nouveaux sites d'antennes, grâce aux antennes mMimo et en raison de la volonté des opérateurs de ne pas immédiatement augmenter la densité du réseau. Les investissements restent donc, selon les opérateurs de faible portée et concernent des réaménagements des sites existants et l'implantation de petites cellules supplémentaires. Cet investissement devrait atteindre 23% du chiffre d'affaire de manière temporaire.

Les utilisateurs ciblés par les opérateurs seront dans un premier temps au sein de l'industrie, bien que selon eux, l'industrie locale n'est peut-être pas suffisamment consciente des possibilités offertes par la nouvelle technologie.

Pour ce faire, les opérateurs mettent en lumière principalement la réduction de la latence et l'optimisation du taux de couverture.

Enfin, les opérateurs se posent la question de savoir si la norme bruxelloise actuelle permet un développement suffisant de la 5G. De ce fait, les investissements n'ont pas encore eu lieu, également parce que la technologie doit encore murir et parce que le cadre légal ne permet pas d'effectuer d'essais.

Fournisseurs

Pour ce qui est des fournisseurs, ils vont également différer leurs investissements, principalement en raison de l'incertitude globale concernant le marché des licences.

Selon eux, le marché se divise en trois segments, à savoir le marché résidentiel, le marché des entreprises et le secteur public. Parmi ces trois, le marché des entreprises est sans doute celui qui sera à même d'exploiter la valeur ajoutée de la 5G.

Les fournisseurs prévoient plus d'applications possibles de la technologie par rapport aux opérateurs, en partie car les fournisseurs proposent des solutions intégrales. Ces scénarios ne sont pas présentés dans ce résumé.

D'un point de vue politique, les fournisseurs sont confrontés au report de la mise aux enchères des licences.

Utilisateurs finaux professionnels

Les utilisateurs estiment que la 5G sera disponible après 2020 et attendent un développement complet après 2023. Selon eux, la plupart des scénarios d'utilisation actuels et nouveaux ne nécessitent pas la technologie 5G étant donné les capacités des technologies de réseau 3G et 4G LTE disponibles. De plus, ils estiment peu probable que les utilisateurs professionnels paieraient un supplément pour l'utilisation de la nouvelle technologie 5G.

Aucun utilisateur résidentiel n'a été contacté au cours de l'établissement de cet avis. Toutefois, il est recommandé aux autorités bruxelloises d'organiser, le cas échéant, une enquête sur le sujet auprès des parties prenantes, afin de donner la parole à l'utilisateur final local et d'obtenir la validation des hypothèses utilisées par les opérateurs et les fournisseurs.

Conclusion générale

En termes d'impact micro-économique, on peut conclure qu'une augmentation du trafic mobile de données finira par entraîner des lacunes structurelles dans le réseau télécom actuel et que des efforts supplémentaires sont donc indispensables dans ce contexte. Sur la base des prévisions disponibles, cet effort semble également conduire à une augmentation des investissements et du chiffre d'affaires, du moins pour le principal groupe d'entreprises faisant partie du secteur des TIC à Bruxelles. Toutefois, une valeur ajoutée effective ne sera possible que lorsque l'agenda concernant les licences 5G sera définitif et justifie des efforts supplémentaires et s'il existe également un cadre politique dans lequel de tels investissements peuvent apporter une valeur ajoutée. Par conséquent, ni les opérateurs de téléphonie ni les fournisseurs ne semblent disposés à faire des efforts supplémentaires à ce stade. En outre, on peut examiner si, pour le panier d'activités économiques exercées sur le territoire bruxellois, outre le secteur des TIC, d'autres secteurs peuvent réaliser des bénéfices et/ou un chiffre d'affaires considérables grâce à l'application de cette technologie. Ce dernier point n'est pas clair à l'heure actuelle et crée une situation dans laquelle la consultation entre le gouvernement, l'industrie et les représentants des intérêts locaux est souhaitable, afin de mieux cerner les applications potentielles de cette technologie, ainsi que les besoins actuels de la région en la matière, et d'harmoniser les efforts dans ce domaine avec les priorités stratégiques de la politique régionale.

En tout état de cause, il est prévu que les réseaux mobiles devront tenir compte d'une forte augmentation de la demande de capacité dans les années à venir. La 5G est nécessaire pour répondre à cette demande croissante de capacité accrue et cette technologie apporte un certain nombre d'innovations techniques qui permettent de continuer à répondre à la demande de capacité. Cependant, il doit être possible d'augmenter la quantité de spectres (nouvelles licences), le nombre d'antennes (petites cellules et mMIMO) ainsi que la puissance produite.

Afin d'optimiser le spectre disponible ainsi que l'augmentation d'antennes, la 5G propose un certain nombre de nouvelles technologies :

- La technologie aux bandes millimétriques permet de mieux utiliser la disponibilité de spectre dans les hautes fréquences ;
- L'utilisation de mMIMO rend possible la densification d'antennes sur une seule localisation ;

Toutefois, les deux technologies nécessitent une révision de la méthode de calcul du rayonnement définie dans la législation, en tenant compte de l'effet spatial des MIMO Massive ainsi que des particularités du comportement des ondes aux bandes millimétriques. La proposition du comité est de suivre autant que possible les lignes directrices internationales définies.