

stratégie 5G pour le luxembourg

Feuille de route pour la 5^e génération de
communication mobile au Luxembourg



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère d'État

Service des médias et des communications

**digital
luxembourg**
innovative initiatives.



index

5G



Publié par Ministère d'Etat
Service des médias et des communications
5, rue Large · L-1917 Luxembourg
5G@smc.etat.lu
www.smc.gouvernement.lu - www.digital-luxembourg.lu

Crédits photo: Shutterstock.com
Impression : Imprimerie centrale - www.ic.lu

01
p—04

une stratégie nationale pour introduire avec succès la 5G

01.1 contexte p—04

01.2 l'importance stratégique de la 5G p—05

01.3 le rôle des autorités publiques p—07

02
p—08

mise à disposition des fréquences

03
p—11

autres aspects réglementaires

04
p—13

le luxembourg – un pionnier de la 5G

04.1 premiers déploiements
au moyen de projets pilotes p—13

04.2 sujets d'intérêt particulier
pour le Luxembourg p—14

05
p—16

la 5G dans le cadre de l'initiative « Digital Luxembourg »

06
p—17

conclusions

une stratégie nationale pour introduire avec succès la 5G

01.1 contexte

En septembre 2016, la Commission européenne a publié son plan d'action pour le déploiement des réseaux de télécommunication de la 5^e génération (5G) en Europe. Elle a insisté sur la nécessité d'une approche coordonnée afin d'assurer le déploiement rapide de la technologie 5G dans l'ensemble de l'Union européenne. Les ministres européens des télécommunications ont réagi en acceptant en décembre 2017 une feuille de route ambitieuse en vue de positionner l'Europe comme le leader mondial de la 5G. La feuille de route prévoit une disponibilité plus rapide et plus prévisible du spectre pour permettre un déploiement rapide des réseaux 5G, dans le but de :

- rendre la 5G disponible dans au moins une ville par Etat membre d'ici 2020 ;
- préconiser le déploiement de la 5G entre 2018 et 2025 ;
- mettre en œuvre la société dite Gigabit d'ici 2025, avec un déploiement de la 5G dans les grandes villes et le long des routes de transport importantes.

Dès le début de l'année 2017, le groupe Infrastructure de Digital Luxembourg a lancé une consultation avec les principaux acteurs du Grand-Duché de Luxembourg concernés par la 5G, notamment le régulateur, les opérateurs de réseaux mobiles, les universitaires, les sociétés technologiques et les acteurs actifs dans le domaine de la communication de « machine à machine » (M2M) respectivement de l'internet des objets (IoT). Prenant comme point de départ les consultations bilatérales, un sous-groupe 5G s'est réuni pour la première fois en juillet 2017 pour un échange de vues sur les différents aspects du futur écosystème 5G du Luxembourg et de la feuille de route nécessaire pour y parvenir : le spectre à utiliser, les modèles d'affaires, le rôle du satellite et l'importance de la 5G pour les voitures autonomes et connectées. La consultation engagée dans le cadre du groupe Infrastructure a indiqué que les exploitants ne prévoient pas un déploiement de masse immédiat de la technologie 5G, mais plutôt le développement d'essais avec des partenaires de l'industrie.

Pour donner suite à cette première consultation, le service des Médias et des Communications a demandé au groupe de consultants inCITES Consulting basé au Luxembourg de réaliser une étude sur les opportunités et les défis liés à l'introduction de la 5G au Luxembourg. Cette étude approfondie est basée sur des discussions avec un large éventail de parties prenantes de l'écosystème luxembourgeois. L'étude examine divers aspects de l'introduction de la 5G, tels que les modèles commerciaux, la demande du marché, les considérations réglementaires et les régimes de financement possibles, et identifie également cinq zones pionnières potentielles pour l'introduction initiale de la 5G au Luxembourg.

Le présent document stratégique est basé sur les conclusions et recommandations du rapport d'expert inCITES.

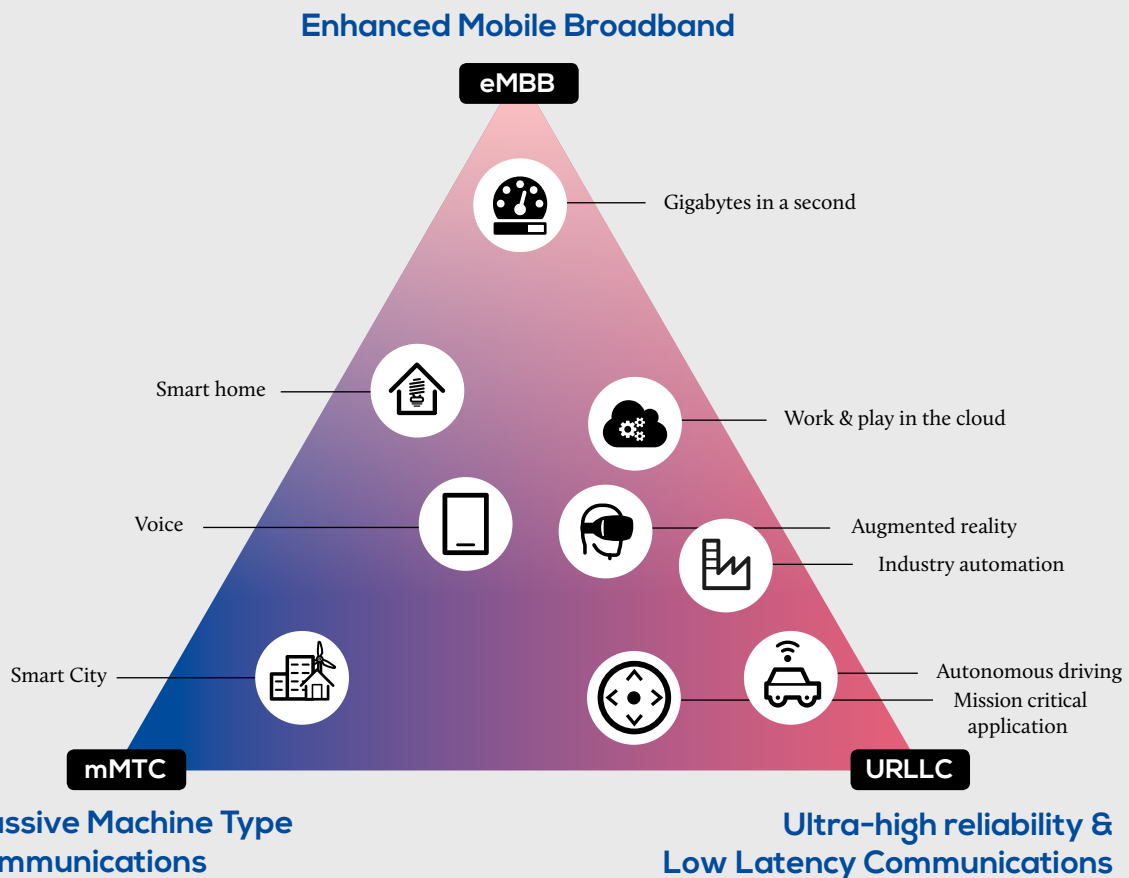
01.2 l'importance stratégique de la 5G

Le gouvernement considère que les réseaux 5G sont essentiels pour permettre la prochaine vague de productivité et d'innovation dans les différents secteurs de l'économie luxembourgeoise. La 5G constituera un élément crucial de notre infrastructure nationale. Le déploiement et l'adoption de la 5G ont le potentiel de produire des **avantages socioéconomiques à long terme** pour l'ensemble du pays et son économie. La 5G n'est pas simplement une extension des réseaux de télécommunication existants, mais plutôt un réseau intégré qui prend en charge les besoins croissants en données et permet de nouvelles expériences utilisateur basées sur une connectivité omniprésente et davantage fiable.

En effet la 5G ne se limite pas à augmenter la bande passante et partant la vitesse de l'accès internet. La 5G offre aussi des temps de latence faibles et une fiabilité bien améliorée. Avec la 5G, on verra un réseau qui permet de connecter beaucoup plus d'appareils par cellule qu'auparavant. La 5G réduit en plus la consommation d'énergie par rapport aux technologies existantes.

L'Union internationale des télécommunications a défini un certain nombre d'exigences auxquelles la 5G doit répondre, non seulement en termes de débit, mais aussi de fiabilité et de latence. La 5G permet en outre le découpage (« **network slicing** »), de sorte que différents services reposant sur différentes caractéristiques pourront coexister sur le même réseau. Cela crée de nouvelles possibilités de gestion de réseau qui pourraient permettre à un réseau physique unique en 5G de prendre en charge un grand nombre de réseaux virtuels présentant des caractéristiques de performances différentes. Ce découpage de réseaux permet, pour la toute première fois, d'adapter les services de données mobiles aux caractéristiques particulières d'utilisateurs et de verticales spécifiques. En effet les mêmes qualités ne sont pas requises pour des services de streaming vidéo, des applications en réalité virtuelle ou augmentée, la conduite autonome ou à distance de véhicules, la commande de drones et de robots ou même la chirurgie à distance par exemple. Rares seront les applications qui requièrent simultanément toutes ces qualités. La nouvelle capacité de découpage des services sans devoir créer de différents réseaux physiques ouvre la possibilité de développer et d'offrir de nouveaux services ciblés sur des secteurs économiques ou industriels particuliers. Le réseau 5G devra correspondre aux différentes exigences de diverses applications de l'avenir, dans les domaines des transports, des villes intelligentes, de l'internet des objets, de l'industrie manufacturière, de la sécurité et des secours notamment.

De cette façon la 5G a aussi le potentiel **d'améliorer la qualité de vie des citoyens**. Par exemple, les cas d'utilisation liés aux véhicules autonomes amélioreront la sécurité routière tout en rendant la gestion du trafic plus efficace. Cela entraînera une réduction des accidents de la route et du temps passé dans les transports, ce qui contribuera à son tour à un environnement plus propre. Les cas d'utilisation de la 5G dans les soins de santé, comme le traitement médical à distance et les soins personnalisés, contribueront à des systèmes de santé plus réactifs et moins encombrés et amélioreront le sentiment de sécurité pour les personnes vivant dans les régions plus reculées du pays. La technologie 5G sera également le facilitateur pour les applications smart home, améliorant la qualité de vie des utilisateurs en offrant un plus grand confort et une sécurité plus élevée à la maison. Là où les quatre premières générations de réseaux sans fil ont surtout servi à nos besoins de communications et de contenu numérique, les réseaux 5G serviront en outre les divers secteurs verticaux dans leur transition vers le monde digital.



Infographie basée sur un diagramme UIT (itu.int) et de l'ARCEP (arcep.fr)

L'Union Internationale des Télécommunications (UIT) situe les différentes applications de la 5G suivant trois caractéristiques techniques:

Massive Machine Type Communications (mMTC) :

communications entre une grande quantité d'objets avec des besoins de qualité de service variés. L'objectif de cette catégorie est de répondre à l'augmentation exponentielle de la densité d'objets connectés ;

Enhanced Mobile Broadband (eMBB) :

connexion en ultra haut débit en outdoor et en indoor avec uniformité de la qualité de service, même en bordure de cellule ;

Ultra-reliable and Low Latency Communications (URLLC) :

communications ultra-fiables pour les besoins critiques avec une très faible latence, pour une réactivité accrue.

01.3 le rôle des autorités publiques

Le gouvernement a l'intention de travailler avec toutes les parties prenantes de la 5G pour coordonner le développement des services et des applications 5G au Luxembourg, surmonter les obstacles éventuels et **créer les conditions favorables** au déploiement rapide des réseaux et pour stimuler d'une façon plus large l'innovation et les investissements dans l'écosystème 5G.

Beaucoup de questions restent à l'heure actuelle encore sans réponse définitive et d'ailleurs les standards de la 5G ne sont pas encore complètement définis. Par conséquent, cette stratégie ne devrait en aucun cas être perçue comme étant définitive. Le gouvernement devra maintenir un dialogue permanent avec les différents acteurs en vue du développement de la 5G au Luxembourg.

La stratégie pour le déploiement de la 5G au Luxembourg comporte plusieurs aspects :

- Il importe de prévoir un calendrier, une feuille de route, afin de permettre aux différents acteurs d'incorporer la mise en œuvre de la 5G dans leurs plans stratégiques.
- La première mission des autorités publiques concerne la mise à disposition des fréquences prévues pour la 5G.
- Ensuite il conviendra d'identifier d'éventuels besoins dans le domaine réglementaires ou administratifs et chercher à surmonter les obstacles qui pourraient entraver la mise en œuvre de la 5G, que ce soient le déploiement des réseaux ou la mise en œuvre des différentes applications que la 5G rendra possible.
- Il est dans ce contexte important de comprendre les modèles d'affaires et les différentes innovations que la 5G va engendrer ou faciliter.
- Le rôle des autorités publiques pourra à cet égard être multiple, car elles seront appelées à adapter certaines réglementations sectorielles, à octroyer certaines autorisations, à intégrer le potentiel libéré par la 5G dans les politiques sectorielles et parfois d'agir elles-mêmes comme utilisatrices de la 5G.
- Alors que la rentabilité des investissements à consentir par les opérateurs n'est pas évidente du moins dans le court terme, l'Etat pourrait en outre stimuler ces investissements dans une infrastructure jugée primordiale en soutenant financièrement les tous premiers déploiements dans le cadre de projets pilotes.

mise à disposition des fréquences

Pour offrir aux fournisseurs de services et aux utilisateurs la possibilité de développer des modèles d'affaires innovants en matière de 5G, il faut répondre aux demandes croissantes en termes de capacité, de bande passante, de disponibilité et de latence des infrastructures numériques. Rendre le spectre nécessaire disponible au bon moment et selon un calendrier précis est un facteur clef dans le déploiement de la 5G.

L'Union européenne vient d'identifier **les bandes de fréquences pionnières pour la 5G**. Il s'agit de :

— La bande des 700 MHz (694-790 MHz) :

Ces fréquences étaient principalement affectées à la télévision numérique terrestre en Europe. En tant que deuxième dividende numérique, cette bande devra être abandonnée par le service de radiodiffusion pour être attribuée au service mobile. Bien que la bande soit limitée en largeur – compte tenu des bandes de garde, elle permettra la mise à disposition de 2x30 MHz en duplex, donc des blocs de, par exemple, 2x10 MHz dans le cas de trois opérateurs concurrents - ces fréquences relativement basses ont cependant une assez grande portée et peuvent donc être utilisées dans le contexte de la 5G pour assurer une bonne couverture du territoire.

Les conditions techniques d'utilisation de cette bande ont été harmonisées au niveau européen par la Décision 2016/687/(EU).

Le Luxembourg a l'avantage que la bande en question n'est pas utilisée pour la télévision sur depuis ses émetteurs. Néanmoins il ne sera possible de lancer les services mobiles dans cette bande qu'à condition que les pays voisins arrêtent également la radiodiffusion dans cette bande pour éviter des interférences entre ces deux systèmes. Selon la DÉCISION (UE) 2017/899 du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2017 sur l'utilisation de la bande de fréquences 470-790 MHz dans l'Union, la bande des 700 MHz doit être attribuée par les Etats Membres, sauf exception/dérogation accordée par le Commission européenne, au 30 juin 2020, pour les communications mobiles sans fil. Des accords bi- et multilatéraux ont également été signés entre régulateurs. On peut donc s'attendre à ce que la bande soit disponible pour le 30 juin 2020, mais pas nécessairement avant cette date.

Une consultation publique en vue de l'octroi des licences pour cette bande est prévue pour le premier trimestre 2019. **L'octroi des licences devrait être finalisé au Luxembourg au deuxième semestre 2019.**

— La bande des 3,6 GHz (3,4-3,8 GHz)

Cette bande sera la première bande de fréquences pionnière 5G à fournir une bande passante et un débit de données plus élevés sur un grand nombre d'appareils mobiles. Il est prévu d'y opérer, dans la mesure du possible, des blocs de fréquences contigus beaucoup plus larges que dans la bande de fréquence des 700 MHz. Ces blocs ne seront pas en duplex fréquentiel : il n'y aura pas deux blocs de fréquences séparés en sens station de base vers terminaux et terminaux vers station de base, mais les mêmes fréquences pourront être alternativement utilisées dans un sens ou dans l'autre.

En ce qui concerne le processus d'octroi des licences pour la bande des 3,6 GHz, le gouvernement compte suivre le même calendrier que celui prévu pour la bande des 700 MHz, à savoir finaliser **l'octroi des licences au deuxième semestre 2019**.

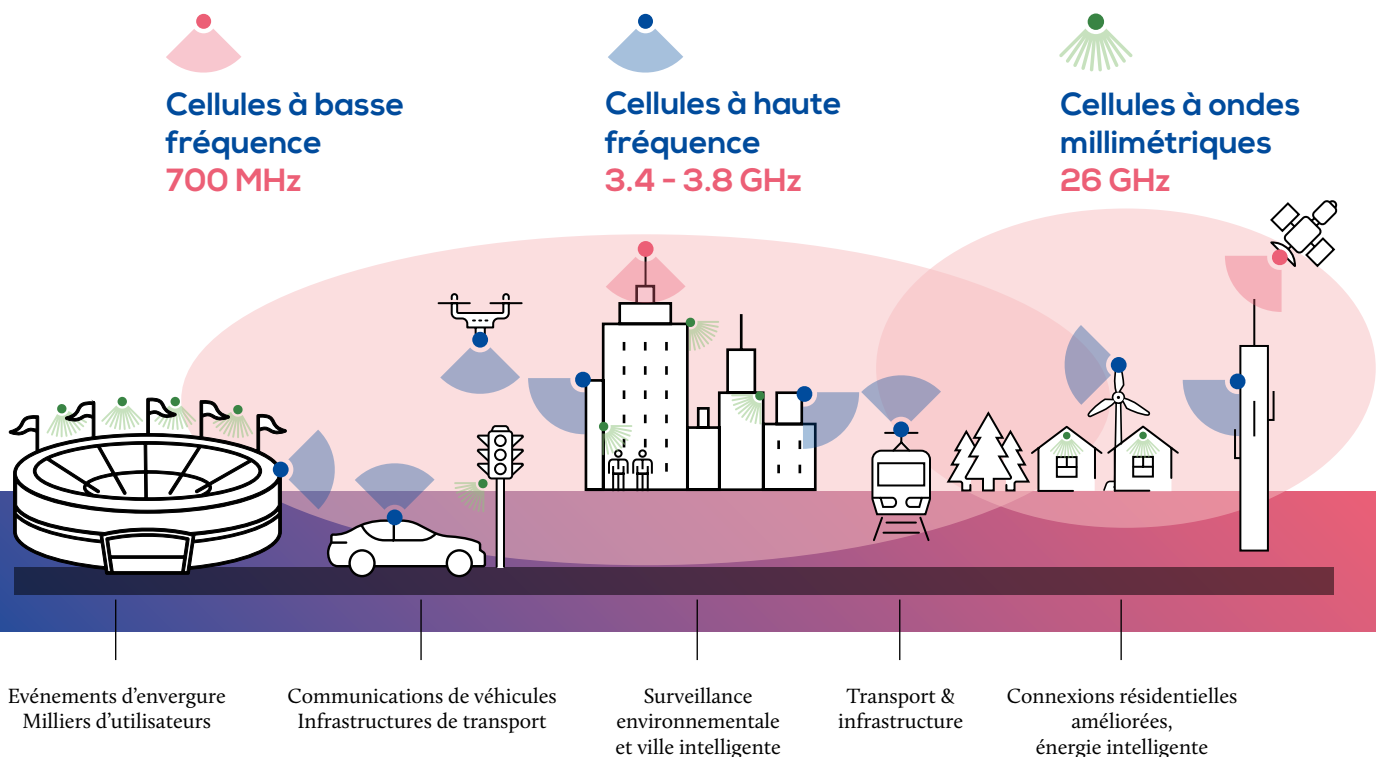
Il est à noter que cette bande est partagée avec d'autres services. Au Luxembourg il s'agit principalement de stations terriennes satellitaires qui utilisent ces fréquences en mode réception, notamment pour la réception de programmes de télévision qui seront ensuite retransmis vers d'autres satellites. Les stations de base des réseaux mobiles et les terminaux correspondants peuvent causer des interférences impactant la bonne réception des signaux en provenance de satellites. Une zone de protection devra éventuellement être aménagée autour des stations terriennes, du moins dans une partie de la bande. L'Institut Luxembourgeois de Régulation (ILR) a engagé des études et des mesures pour examiner cette question et proposera des solutions en concertation avec les acteurs concernés. Alors que les standards ne sont pas encore finalisés et que les équipements pour les stations de base et les terminaux ne sont pas encore sur le marché, les premiers résultats n'auront sans doute qu'un caractère préliminaire.

— La bande des 26 GHz (24,25-27,5 GHz)

Cette bande est également une bande importante pour la 5G dans la mesure où elle offrira une capacité ultra élevée pour des services innovateurs permettant de supporter de nouveaux modèles d'affaires. Ces fréquences à portée réduite seront avant tout utilisées pour les petites cellules (small cells) dans des zones à très haute densité d'utilisation. La bande en question est en voie d'être harmonisée pour la 5G au niveau européen.

L'octroi de fréquences dans cette bande se fera dans une deuxième étape, au **deuxième semestre de 2020**.

Cette bande est également partagée avec d'autres services, mais la mise à disposition d'un total de 1000 MHz dans cette bande devrait être possible au Luxembourg.



Le futur **Code européen des communications électroniques** qui modifiera les règles applicables aux réseaux et aux services de communications électroniques, fournit également un cadre légal propice au déploiement de nouveaux réseaux à très haute capacité. Le Code prévoit de nouvelles règles en matière de gestion du spectre, notamment sur la durée minimale des autorisations (15 ans + prolongation possible de 5 ans) et fixe comme date limite commune le 31 décembre 2020 pour attribuer des autorisations sur les bandes 5G à 3,6 GHz et 26 GHz. Le projet de Code prévoit en outre des dispositions pouvant faciliter le déploiement des petites cellules.

Au Luxembourg, la durée prévue pour les nouvelles licences de « type 5G » sera de 20 ans ou 15 ans avec prolongation tacite de 5 ans au profit du même bénéficiaire, conformément au futur Code européen des communications électroniques.

Les redevances pour l'utilisation des fréquences seront fixées par adaptation du règlement grand-ducal modifié du 21 février 2013. Les redevances ne devraient pas avoir pour effet de décourager ou retarder les investissements.

Le règlement prévoit déjà la mise à disposition de fréquences pour des tests. Cette disposition pourra servir pour la mise en route des déploiements pilotes.



autres aspects réglementaires

Traditionnellement, les réseaux mobiles sont conçus comme un ensemble de macrocellules qui fournissent une couverture radio sur une grande surface. Pour répondre à la demande croissante en capacité, en couverture et en qualité de service correspondant à la 5G, les opérateurs recourront cependant à la densification du réseau en installant davantage de stations de base. On sera donc en présence d'un nombre plus élevé de petites cellules (« small cells ») dans les bandes 3,6 GHz voire 26 GHz dans les zones denses.

Pour le déploiement des réseaux, les opérateurs ont besoin de différentes autorisations ou permissions de la part des autorités publiques, qui comprennent selon les cas les droits de passage, les permissions de voirie, les permis de construire et les autorisations pour les établissements classés et ils voudront aussi dans certains cas utiliser le mobilier urbain, tels que les mâts de l'éclairage public, qui est souvent entre les mains d'une commune ou de l'Etat. Finalement le partage d'infrastructures et le partage du spectre peuvent aussi être des moyens de réduire le coût des investissements.

— Droits de passage :

La loi du 27 février 2011 sur les réseaux et les services de communications électroniques prévoit dès à présent des dispositions sur les droits de passage sur les domaines publics de l'Etat et des communes pour le déploiement des réseaux.

— Permissions de voirie :

La loi précitée, ainsi que la loi du 22 mars 2017 relative à des mesures visant à réduire le coût du déploiement des réseaux de communications électroniques à haut débit comprennent des dispositions relatives à l'octroi de permissions de voirie et à la transparence en la matière.

— Permis de construire :

Différents pays ont pris des mesures pour exempter l'installation de certains équipements d'un permis de construire. D'ailleurs le futur Code européen des communications électroniques prévoit que la Commission européenne pourra, par voie réglementaire, fixer des seuils en-deçà desquels des autorisations individuelles ne pourront pas être exigées. Le Luxembourg serait dès lors amené à appliquer ces seuils européens.

— Limitation des champs électromagnétiques :

Le réseau 5G revêt une importance stratégique, non seulement pour l'économie, mais aussi en raison des effets bénéfiques d'applications possibles en matière de sécurité, de santé et d'environnement. Il n'en reste pas moins qu'il convient de continuer à appliquer le principe de précaution quand il s'agit de protéger la population de champs électromagnétiques excessifs ainsi que de poursuivre la politique de transparence en la matière. La 5G est aussi une technologie innovatrice dont les caractéristiques pourraient changer la donne pour la réglementation :

- Les réseaux 5G utilisent des antennes intelligentes et des faisceaux qui se déplacent pour se diriger vers les endroits où l'utilisation est la plus intense ;

- Les champs électromagnétiques seront donc plus variables, les petites cellules seront plus proches des utilisateurs mais auront une puissance moindre ;
- L'utilisation du spectre sera plus efficace, une plus grande masse de données pourra être transférée sans augmentation de la puissance d'émission ;
- De nouvelles technologies sont développées, comme par exemple la technologie LiFi utilisant les rayons lumineux LED pour le transport des signaux.

— **Autorisations des établissements classés :**

Alors que le nombre de sites risquera de se multiplier avec la 5G, il serait utile d'étudier la possibilité de simplifier les procédures et d'en réduire le coût pour les requérants sans pour autant réduire les droits des citoyens, par exemple en misant davantage sur des procédures numériques et automatisées.

— **Accès à l'infrastructure et partage de réseau :**

La loi du 27 février 2011 sur les réseaux et les services de communications électroniques et la loi du 22 mars 2017 relative à des mesures visant à réduire le coût du déploiement des réseaux de communications électroniques à haut débit comprennent des dispositions permettant de faciliter le partage des infrastructures des opérateurs de télécommunications ou d'autres opérateurs de réseau. Le nouveau Code européen des communications électroniques renforce encore cette tendance, y compris en facilitant le partage du réseau d'accès radio et du spectre de fréquences. Selon la configuration, un « neutral host » peut aussi opérer un segment du réseau partagé par différents opérateurs. Le partage des infrastructures et des réseaux permet dans certains cas de réduire les coûts de déploiement des réseaux. Il y a donc lieu d'encourager et de faciliter les différents types de partage pour autant que la concurrence entre opérateurs ne soit pas mise en cause.

— **Accès à la fibre :**

Le Luxembourg dispose d'un réseau assez dense en fibres optiques. La stratégie nationale pour l'ultra-haut débit avait en effet préconisé de poser quatre fibres par ménage dans la boucle locale. Ce réseau peut constituer un avantage indéniable pour la connexion des stations de base pour l'introduction de la 5G. Il sera important d'assurer que les opérateurs pourront accéder aux fibres disponibles à un coût raisonnable dans l'intérêt d'un déploiement rapide des réseaux 5G.

— **Accès aux bâtiments et au mobilier urbain :**

Pour l'installation des petites cellules, les opérateurs auront besoin de sites facilement accessibles, dans les endroits à utilisation dense, connectés ou facilement connectables et aussi munis d'électricité. Les façades ou toits des bâtiments et le mobilier urbain (abribus, éclairage public) peuvent se prêter au déploiement des petites stations de base. Il importe dès lors que les acteurs publics ayant le contrôle sur des bâtiments bien situés et sur le mobilier urbain se montrent ouverts à l'installation de telles cellules à des conditions raisonnables.



le luxembourg – un pionnier de la 5G

04.1 premiers déploiements au moyen de projets pilotes

S'il n'y a guère de doute que les réseaux 5G constitueront une infrastructure clé de la société numérique au cours des années à venir, il est moins évident que les opérateurs de communications électroniques voient dans l'immédiat la rentabilité de leurs investissements dans ces nouveaux réseaux suffisamment assurée.

Il ne suffira donc sans doute pas que les autorités prennent les mesures nécessaires pour mettre à disposition en temps utile les fréquences et créent un cadre réglementaire propice à la 5G. Même si le scénario le plus probable sera celui du déploiement d'un ou de plusieurs réseaux par les opérateurs offrant un service mobile public, **l'Etat ne devrait pas exclure de cofinancer les premiers investissements** afin d'assurer que le Luxembourg lance la 5G en même temps que les autres pays pionniers.

Outre la proposition de projet transfrontalier relatif à la conduite autonome (5G CroCo) introduit auprès de la Commission européenne avec la participation d'acteurs luxembourgeois, l'étude d'inCITES Consulting identifie à titre d'exemples cinq **zones pionnières** où un premier déploiement serait particulièrement intéressant. Ces zones permettraient en effet de tester différentes applications de la 5G. La sélection des cinq zones résulte des échanges avec une série de parties prenantes. La liste des zones n'est cependant pas définitive, et il n'est pas non plus prévu de mettre en œuvre des projets dans la totalité de ces zones.

Alors que les modalités de sélection des projets pilotes définitifs reste à définir dans le cadre d'une seconde étape de développement de la stratégie, et dépendra aussi de l'enveloppe budgétaire disponible, l'intention est de choisir les projets sur la base du critère de maximisation de l'intérêt socio-économique pour le pays si un réseau 5G était installé.

Les projets pilotes devront à la fois contribuer à **l'innovation** et à la libération du potentiel de l'écosystème de la 5G et à **l'étude des conditions-cadre favorables** au déploiement des réseaux et des applications innovantes.

Le Luxembourg a bien réussi à mettre en place un environnement transversal qui facilite la transformation digitale (infrastructures, « startup ecosystem »,...). Un déploiement rapide de la 5G fera du Luxembourg un terrain fertile à la genèse et à l'attrait d'une nouvelle génération d'entreprises liées à la 5G et à l'internet des objets. Ces entreprises pourront développer leurs services innovatifs à partir du Luxembourg pour les offrir à l'international. Le Luxembourg pourra donc se positionner en tant qu'un des leaders numériques 5G / IoT (« Internet of Things »).

L'idée est aussi que les équipements de réseaux déployés dans les zones pilotes puissent ensuite être intégrés dans un réseau 5G national, de sorte que les investissements initiaux ne soient pas perdus. Le cofinancement devra en outre se faire dans le respect des règles européennes relatives aux aides publiques.

Les zones en analyse pour la phase pilote sont :

- Une partie du plateau du Kirchberg avec les infrastructures culturelles et de loisirs ;
- Le site « CFL Multimodal » à Dudelange ;
- L'Automotive Campus à Bissen ;
- Le site de Belval avec l'Université ;
- Un tronçon d'un grand axe de circulation.

Les avantages et les désavantages de ces différents sites sont examinés davantage dans le rapport d'inCITES Consulting. L'Etat pourrait ainsi cofinancer deux ou trois projets pilotes, une partie de l'investissement étant à supporter par les opérateurs qui pourraient par la suite exploiter ces segments de réseau, et par d'autres acteurs intéressés.

04.2 sujets d'intérêt particulier pour le Luxembourg

Les travaux relatifs à la standardisation de la technologie 5G ne sont pas encore finalisés. De nombreux sujets particuliers de l'écosystème 5G restent à clarifier. Le Luxembourg pourrait utilement contribuer à la recherche de solutions techniques ou réglementaires dans certains domaines où il a des atouts spécifiques à faire valoir :

— Le volet transfrontalier :

Aucun Etat membre de l'UE n'est autant confronté à la proximité des frontières. Il en résulte que le Luxembourg a intérêt à contribuer à la recherche de solutions aux obstacles posés par les frontières intérieures de l'Union.

- **Le « handover » aux frontières :** Les personnes traversant les frontières doivent passer d'un réseau national à un autre et voient leur connexion interrompue. Cela n'est généralement pas dû à l'absence de couverture suffisante par un réseau, mais au fait que le passage sans heurts d'un réseau à un autre n'est pas prévu.
 - Le Luxembourg doit encourager la recherche d'une solution à ce problème dans le cadre de la 5G. Le projet de recherche européen 5G-CroCo proposé à la Commission européenne dans le contexte de la conduite autonome de voitures pourrait fournir une occasion pour progresser sur le plan technique.
 - Il peut aussi y avoir des obstacles réglementaires. Il faudra pousser la Commission européenne à s'occuper de cette question.
 - En outre l'Union BENELUX pourrait fournir un cadre intéressant pour examiner ce problème ensemble avec nos partenaires belge et néerlandais.

- **La synchronisation des réseaux :** Avec la 5G, les mêmes fréquences seront utilisées de part et d'autre des frontières nationales par les opérateurs respectifs. Il risque dès lors d'y avoir des interférences dans les zones frontalières. Ceci pourrait être évité si les réseaux des opérateurs respectifs sont correctement synchronisés. Le Luxembourg a intérêt à thématiser cette question à l'échelle internationale et d'encourager la recherche de solutions techniques ou réglementaires, éventuellement en engageant des consultations avec les régulateurs et/ou opérateurs des pays voisins.

— Le volet satellitaire :

- **Le rôle du satellite dans l'écosystème de la 5G :** La 5G est un réseau essentiellement terrestre. Toutefois le satellite peut jouer un rôle très utile dans l'écosystème de la 5G. Le satellite est supérieur chaque fois qu'il s'agit de délivrer le même contenu à un grand nombre de personnes, surtout s'il est nécessaire de fournir ce contenu simultanément à un grand nombre d'utilisateurs. Dans le contexte de la 5G, le satellite peut ainsi contribuer à délester l'épine dorsale des réseaux en délivrant du contenu, par exemple des événements sportifs transmis en direct, à un nœud qui se situe à proximité des destinataires du contenu. Le Luxembourg en tant que pays avec une forte industrie satellitaire, pourrait encourager le développement de solutions ayant recours au satellite pour le bon fonctionnement des réseaux 5G.
- **Le partage du spectre entre 5G et satellite :** Le spectre de fréquences constitue une ressource rare que se disputent de nombreux utilisateurs différents. Dans certaines bandes, y compris la bande des 3,6 GHz et la bande des 26 GHz (sans mentionner celle des 28 GHz prévue pour la 5G aux Etats-Unis), la 5G et le satellite sont sensés coexister. Or cette coexistence est rarement à l'avantage du satellite dont le signal en voie descendante est plus faible. Le Luxembourg a constamment cherché à défendre les bandes de fréquences réservées au satellite. Toutefois dans les bandes précitées, il faudra à présent examiner comment un partage peut être organisé en permettant la poursuite des activités satellitaires tout en assurant une bonne couverture en 5G des régions autour des stations terriennes d'un opérateur de satellite. C'est dans ce sens que l'ILR entreprends actuellement une analyse de coexistence des deux services en question.

— La technologie LiFi :

- Une entreprise pionnière de la technologie LiFi qui permet la transmission de signaux au moyen des rayons lumineux produits par une ampoule LED est établie au Luxembourg. Cette technologie est prometteuse dans la mesure où elle permet de réduire la consommation d'énergie. Le Luxembourg pourrait favoriser le recours à cette technologie.

la 5G dans le cadre de l'initiative « Digital Luxembourg »

La mise en œuvre de la présente « stratégie 5G pour le Luxembourg » s'inscrit dans le cadre de l'initiative « Digital Luxembourg ». La plus-value que la 5G est supposée apporter aux citoyens et aux entreprises sera au centre des préoccupations. Avec les changements à prévoir dans le contexte de l'introduction de la 5G, une **participation de la population** à l'appréhension des défis et avantages de la société digitale s'impose. Outre les volets technologique et réglementaire, il importe en effet de bien prendre en compte les volets humain et sociétal. L'introduction de la 5G entraînera des changements dans le monde du travail et dans le domaine privé des citoyens. Il s'agira de continuer à familiariser l'ensemble de la population avec les possibilités offertes par la 5G. Les citoyens, et notamment les plus jeunes, profiteront des métiers digitaux du futur seulement s'ils peuvent s'approprier les compétences et les réflexes adaptés aux moyens de communication du futur.

Les **efforts en matière d'eSkills** menés dans le cadre de l'initiative Digital Luxembourg pourront être poursuivis et complétés par des projets de sensibilisation spécifiquement ciblés sur les technologies 5G. Le défi en matière de transfert de compétences digitales est de définir les bonnes compétences de base qui permettent à chacun de s'adapter durant le parcours scolaire et professionnel aux développements technologiques et sociétaux.

Depuis 2017, de nombreuses réunions avec des parties prenantes de la 5G ont eu lieu. **La transparence et le dialogue** sur le déploiement de la technologie fait partie intégrante de la mise en œuvre de la stratégie. Afin de faire bénéficier pleinement les entreprises et administrations luxembourgeoises de la 5G, des échanges de vue avec tous les acteurs intéressés se poursuivront au fil du temps.

Alors que certains détails du standard 5G envisagé ne sont pas encore entièrement arrêtés la mise en **œuvre de la stratégie se fera de manière agile et évolutive** et en réponse aux exigences et opportunités qui se présenteront durant les prochaines années, en ligne avec l'approche « Digital Luxembourg ».

La « stratégie 5G pour le Luxembourg » sera également un catalyseur supplémentaire de la stratégie Rifkin, lancée en 2016 au Luxembourg. La troisième révolution industrielle est caractérisée par la convergence des TIC, des énergies renouvelables et de nouveaux moyens de transports au sein d'un réseau intelligent. Le déploiement rapide de la 5G au Luxembourg permettra de réaliser cette convergence en facilitant une utilisation plus intelligente des ressources.

La stratégie luxembourgeoise pour les réseaux à ultra-haut débit s'était concentrée sur le réseau fixe, tout en comptant accessoirement sur le mobile 4G. Le pays est aujourd'hui doté d'un réseau fixe performant avec plus de 60 % de couverture en fibre optique jusqu'aux locaux et un réseau dorsal également dense.

Avec l'avènement de la 5G et un besoin croissant de connexions sans fil, la stratégie nationale devra désormais attacher une importance croissante au réseau mobile. La 5G sera l'infrastructure de communications électroniques de l'avenir, et le réseau fixe performant dont est doté le pays ne manquera pas de se révéler comme un atout pour le déploiement de la 5G également.

Le Luxembourg entend s'aligner sur la feuille de route ambitieuse pour la 5G adoptée par les ministres européens des télécommunications. La présente stratégie doit permettre au Luxembourg d'aplanir les obstacles et d'avancer rapidement et de se placer ainsi dans le peloton de tête dans la mise en œuvre des réseaux mobiles de la 5^e **génération** (5G).

La stratégie nationale pour la 5G n'est pas finalisée avec le présent document. Elle devra être discutée avec les parties prenantes et différents aspects seront précisés dans le cadre de workshops thématiques ou de groupes de travail à mettre en place. La présente stratégie nationale se veut être évolutive, notamment pour pouvoir s'adapter aux éventuels nouveaux développements technologiques.

La question du financement des pilotes, et notamment de l'enveloppe financière, sera à déterminer dans le cadre de la procédure budgétaire. Les modalités de sélection des projets pilotes seront précisées au cours du **quatrième trimestre** 2018.

Pour préparer et faciliter le déploiement technique de la 5G, les mesures nécessaires ont été décrites dans les chapitres précédents. Ces mesures se laissent résumer comme suit :

— **Au niveau des fréquences :**

- Mettre à disposition des licences pour les tests ;
- Octroyer les licences 700 MHz et 3,6 GHz d'ici fin 2019 ;
- Attribuer des licences 26 GHz en accord avec la roadmap européenne.

— **Au niveau des infrastructures :**

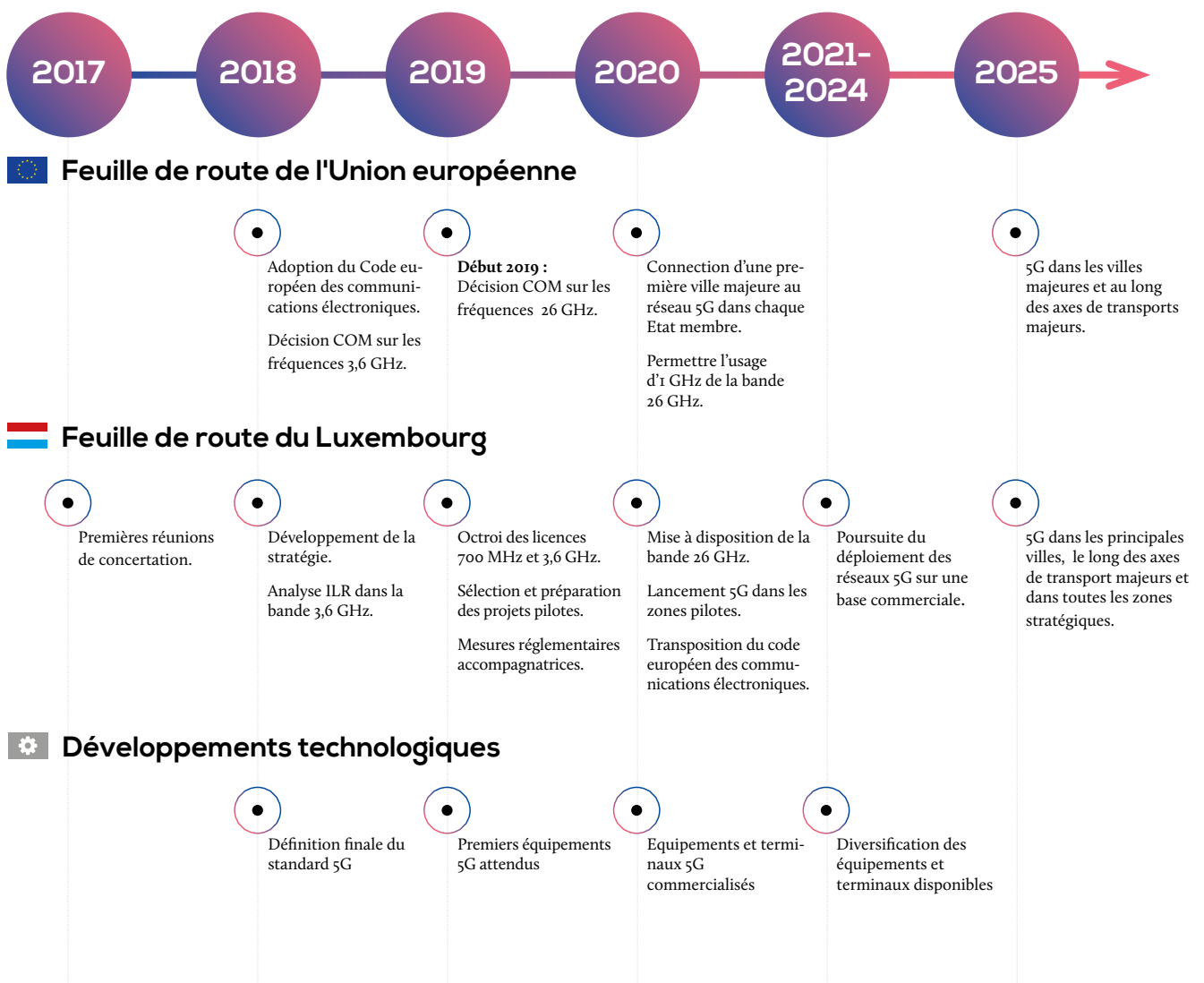
- Favoriser un cadre réglementaire souple et évolutif pour le déploiement du réseau mobile ;
- Faciliter l'accès au mobilier urbain pour l'installation de petites cellules dans les zones d'utilisation dense ;
- Faciliter l'accès aux infrastructures passives (gainés, mâts) ;
- Faciliter l'accès à la fibre en continuité avec la stratégie nationale pour les réseaux à « ultra-haut » débit.

— Au niveau de la population :

- Assurer la transparence sur les questions relatives à la santé et à l'environnement ;
- Sensibiliser la population aux défis et avantages de la société digitale ;
- Préparer les citoyens et notamment les plus jeunes aux métiers digitaux du futur.

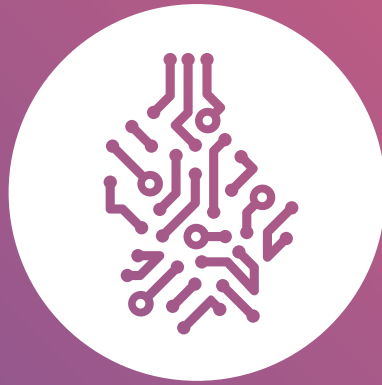
— Au niveau des administrations et entreprises :

- Concentrer les efforts initiaux sur un nombre restreint de zones pilotes prometteuses ;
- Développer des efforts particuliers concernant des sujets d'intérêts stratégiques pour le Luxembourg, comme les enjeux transfrontaliers ou le rôle du satellite dans l'écosystème 5G ;
- Poursuivre et élargir le dialogue avec les parties prenantes dans le cadre du groupe infrastructures de Digital Luxembourg.





<https://digital-luxembourg.public.lu/initiatives/5g>



@ Digital Luxembourg



@ DigiLuxembourg



@ Digital Luxembourg



@ Digital Luxembourg

www.digital-luxemburg.lu