



Dossier de presse du 06.07.2018

Attribution des nouvelles fréquences de radiocommunication mobile en Suisse

1 Contexte

Sur mandat de la Commission fédérale de la communication (ComCom), l'Office fédéral de la communication (OFCOM) a mené en juin et juillet 2017 une consultation publique sur la nécessité d'attribuer de nouvelles fréquences dans les bandes des 700 MHz, 1400 MHz, 2.6 GHz et 3.5 GHz. Les avis reçus ont montré qu'il existait un grand intérêt pour l'utilisation de ces nouvelles fréquences. D'une part, certaines d'entre elles permettraient de résoudre les problèmes de qualité sur les réseaux mobiles 4G existants. D'autre part, ces fréquences sont nécessaires pour que la technologie mobile 5G prometteuse puisse être introduite. Les avis reçus et un résumé des résultats sont publiés sur le site internet de l'OFCOM (www.ofcom.admin.ch).

En raison du grand intérêt suscité par les nouvelles fréquences, on peut supposer que la demande pour cette ressource rare est supérieure à l'offre. Conformément aux exigences légales, la ComCom a donc décidé de lancer un appel d'offres et d'attribuer les fréquences dans le cadre d'une vente aux enchères.

Début novembre 2017, le Conseil fédéral a ouvert la voie à l'attribution de fréquences de radiocommunication mobile par la ComCom en prenant deux décisions. Dans le Plan national d'attribution des fréquences (PNAF) pour 2018, il a libéré les fréquences pour une utilisation dans les réseaux de radiocommunications mobiles. Dans l'ordonnance sur les émoluments, il a en outre fixé à un niveau international usuel les redevances de concession pour les fréquences de radiocommunication mobile dans la bande au-dessus des 3 GHz.

De janvier à avril 2018, les entreprises intéressées ont eu la possibilité de donner leur avis sur un projet des documents d'appel d'offres. En collaboration avec l'OFCOM, la ComCom a analysé avec soin tous les avis reçus dans le cadre des consultations. De nombreuses suggestions et critiques ont été prises en compte dans les documents d'appel d'offres qui ont été publiés le 6.7.2018. Par exemple, l'incrément de prix maximal entre un tour primaire et le suivant a été réduit de 50% à 15%.

2 Objectifs de la procédure d'attribution

Avec l'attribution des fréquences, la ComCom poursuit les objectifs suivants, dans le respect des exigences légales:

- Technologies les plus récentes pour les consommateurs: Les trois opérateurs suisses de radiocommunication mobile ont déjà présenté au public les premiers tests 5G. L'utilisation des fréquences 5G à partir de 2019 place la Suisse parmi les pays européens leaders en la matière. La population et l'économie en Suisse continueront à bénéficier des réseaux de radiocommunication mobile à très large bande les plus modernes ainsi que de l'innovation technologique, ce qui favorise également la concurrence.
- Sécurité en matière d'investissements pour les exploitants: L'introduction rapide de la 5G revêt une importance majeure pour la numérisation et l'innovation en Suisse. Afin que les réseaux de communication mobile correspondent aux futurs besoins des clients, il faut que

les opérateurs puissent décider en temps voulu dans quelles technologies ils souhaitent investir. Les fréquences sont attribuées pour une durée de 15 ans, afin que les exploitants disposent d'une sécurité en matière de planification et d'investissement.

- **Format d'enchères compréhensible et peu complexe:** Pour des raisons de transparence et d'intelligibilité vis-à-vis des soumissionnaires, un format d'enchères aussi facile à comprendre que possible est choisi – ce qui répond aussi aux souhaits de l'industrie. La mise aux enchères permet d'enchérir simultanément sur toutes les fréquences désirées, est facile à comprendre et réduit la complexité pour les soumissionnaires.
- **Allocation optimale des fréquences:** La mise aux enchères de petits blocs de fréquences permet aux participants d'acquérir de manière flexible la quantité de fréquences qui répond le mieux à leurs besoins et à leur modèle commercial. En limitant les enchères dans certaines bandes, on garantit que les participants ne peuvent pas acquérir un nombre excessif de blocs de fréquences et que d'autres participants repartent bredouilles.
- **Attribution ouverte des fréquences:** La vente aux enchères du spectre disponible est ouverte à toutes les parties intéressées à conditions égales – et non pas seulement aux fournisseurs existants en Suisse. En ce qui concerne la future technologie 5G, il est possible que des entreprises ayant de nouvelles idées commerciales veuillent soumissionner pour les fréquences et entrer sur le marché. Des restrictions légales s'appliquent aux entreprises étrangères des pays qui n'accordent pas la réciprocité à la Suisse (par ex. dans le cadre des accords de l'OMC applicables).
- **Rémunération appropriée (voir art. 23 OGC):** Les fréquences sont des ressources publiques limitées. Conformément aux prescriptions légales, les droits d'utilisation doivent être perçus à un prix approprié. Pour l'avenir de la Suisse, il est toutefois plus important de permettre l'introduction rapide de technologies de communication modernes et performantes ainsi que l'utilisation efficace des fréquences que de maximiser les rendements.

3 Procédures d'appel d'offres

Les entreprises intéressées ont la possibilité de télécharger les documents d'appel d'offres sur le site internet de l'OFCOM et peuvent poser des questions écrites sur la procédure et les règles envisagées. Les réponses aux questions seront également publiées sous forme anonyme sur le site de l'OFCOM et visibles par tous.

Les dossiers de candidature doivent être déposés jusqu'au 5 octobre 2018. Toutes les entreprises qui auront déposé un dossier complet et qui remplissent les conditions selon les exigences des documents d'appel d'offres recevront l'autorisation de participer à la vente aux enchères (voir prochain chapitre) et recevront le règlement définitif de cette vente.

Les entreprises autorisées pourront ensuite participer à une formation sur le système de vente aux enchères et à une vente aux enchères fictive afin de se familiariser avec le système et les règles de vente.

La vente aux enchères démarrera probablement début 2019, sauf imprévu, et pourrait avoir une durée comprise, selon toutes prévisions, entre quelques jours et quelques semaines. Les concessions sont ensuite remises aux entreprises gagnantes.

Autorisation

Pour être autorisés à participer à l'adjudication, les candidats ont dû démontrer à la ComCom qu'ils étaient en mesure de remplir les conditions d'octroi de la concession (conformément à l'art. 23 de la loi sur les télécommunications, LTC). Ils ont assuré par ailleurs que si une concession de radiocommunication leur était octroyée, la concurrence ne serait pas annihilée ni entravée.

S'agissant de la couverture financière, il convient de joindre au dossier de candidature une garantie bancaire, dont le montant couvre entièrement l'offre minimale des fréquences demandées.

4 Fréquences, constitution des blocs et mises minimales

4.1 Fréquences

Nouvelles fréquences disponibles

Bande de fréquences	Arrangement	Largeur de bande maximale utilisable	Utilisations actuelles et prévues
700 MHz	703-733 MHz / 758-788 MHz: <ul style="list-style-type: none"> 2 x 30 MHz FDD 738-753 MHz <ul style="list-style-type: none"> 1 x 15 MHz en liaison descendante seulement SDL 	60 MHz FDD 15 MHz SDL	Actuellement: télévision terrestre numérique (DVB-T) Ultérieurement: 4G, 5G
1400 MHz	En liaison descendante seulement SDL <ul style="list-style-type: none"> 1427-1452 MHz, 1 x 25 MHz 1452-1492 MHz, 1 x 40 MHz 1492-1517 MHz, 1 x 25 MHz 	90 MHz SDL	Actuellement: radiodiffusion numérique (DAB) Ultérieurement: 4G, 5G
2600 MHz	2565-2570 MHz / 2685-2690 MHz: <ul style="list-style-type: none"> 2 x 5 MHz FDD 	10 MHz FDD	Actuellement: 4G Ultérieurement: 4G, 5G
3500 - 3600 MHz 3600 - 3800 MHz	3500 - 3600 MHz <ul style="list-style-type: none"> 1 x 100 MHz TDD 3600 - 3800 MHz <ul style="list-style-type: none"> 1 x 200 MHz TDD 	300 MHz TDD	Actuellement: raccordements sans fil à la large bande (BWA), caméras sans fil (PMSE), services satellitaires Ultérieurement: 5G, services satellitaires

FDD: Frequency Division Duplex => Deux canaux radio sont utilisés pour une liaison

TDD: Time Division Duplex => Un seul canal radio est utilisé pour une liaison

SDL: Supplemental Downlink => Trois canaux radio sont utilisés pour une liaison

Durée d'utilisation des fréquences

700 MHz: utilisables 15 ans à partir de l'attribution des fréquences

1400 MHz: utilisables 15 ans à partir de l'attribution des fréquences

2600 MHz: utilisables jusqu'au 31.12.2028¹

3500-3600 MHz: utilisables 15 ans à partir de l'attribution des fréquences

3600-3800 MHz: utilisables 15 ans à partir de l'attribution des fréquences

¹ La durée d'utilisation correspond aux fréquences attribuées en 2012 dans la bande des 2600 MHz.

Dotation actuelle en fréquences des opérateurs mobiles en Suisse

Bande de fréquences	Salt	Sunrise	Swisscom
800 MHz FDD (actuellement LTE)	20 MHz	20 MHz	20 MHz
900 MHz FDD (actuellement GSM, UMTS, LTE)	10 MHz	30 MHz	30 MHz
1800 MHz FDD (actuellement GSM, UMTS, LTE)	50 MHz	40 MHz	60 MHz
2100 MHz FDD (actuellement UMTS, LTE)	40 MHz	20 MHz	60 MHz
2600 MHz FDD (actuellement UMTS, LTE)	40 MHz	50 MHz	40 MHz
2600 MHz TDD (actuellement UMTS, LTE)	0 MHz	0 MHz	45 MHz
Largeur de bande totale	160 MHz	160 MHz	255 MHz

FDD: Frequency Division Duplex => Deux canaux radio sont utilisés pour une liaison

TDD: Time Division Duplex => Un seul canal radio est utilisé pour une liaison

4.2 Catégories de fréquences et taille des blocs: le marché fixe la portée des concessions

En vue de l'extension des réseaux 4G existants et de la construction des futurs réseaux 5G, les fournisseurs devraient avoir la possibilité d'obtenir une dotation en fréquences correspondant à leurs besoins et à leurs plans d'affaires. Par conséquent, les fréquences disponibles sont mises au concours en petits blocs, ce qui offre aux soumissionnaires la plus grande flexibilité possible.

Les fréquences sont divisées en blocs de 2 x 5 MHz FDD et 1 x 5 MHz SDL. Les fréquences de la bande des 3.5 à 3.8 GHz sont divisées en blocs de 1 x 20 MHz TDD.

Pour l'adjudication, les fréquences disponibles sont réparties en 7 catégories; la bande de fréquences, la taille du bloc, la durée d'utilisation, les conditions d'utilisation (voir chapitre 4.3) et le prix de la mise minimale (voir tableau ci-dessus).

Catégorie	Entrée en vigueur	Nombre de blocs	Largeur de bande	Prix de la mise minimale par bloc
A: 700 MHz FDD	15 ans	6	2x5 MHz	CHF 16.8 millions
B: 700 MHz SDL	15 ans	3	1x5 MHz	CHF 4.2 millions
C1: 1400 MHz SDL	15 ans	5	1x5 MHz	CHF 4.2 millions
C2: 1400 MHz SDL	15 ans	8	1x5 MHz	CHF 4.2 millions
C3: 1400 MHz SDL	15 ans	5	1x5 MHz	CHF 4.2 millions
D: 2.6 GHz FDD	31.12.2028	1	2x5 MHz	CHF 5.8 millions
E: 3.5 – 3.8 GHz TDD	15 ans	15	1x20 MHz	CHF 1.68 millions

FDD: Frequency Division Duplex => Deux canaux radio sont utilisés pour une liaison

TDD: Time Division Duplex => Un seul canal radio est utilisé pour une liaison

SDL: Supplemental Downlink => Trois canaux de radio sont utilisés pour une liaison

4.3 Description des différentes bandes de fréquences

700 MHz

Cette bande de fréquences présente les meilleures caractéristiques de propagation de toutes les bandes de fréquences en termes de couverture ("coverage") et de pénétration des bâtiments. Les caractéristiques sont comparables à celles des bandes de fréquences des 800 MHz et 900 MHz déjà utilisées pour les applications de radiocommunication mobile. Ces fréquences sont bien adaptées d'une part pour la couverture de vastes zones peu peuplées et, d'autre part, pour le raccordement à l'intérieur des bâtiments.

Font l'objet de l'appel d'offres 2 x 30 MHz pour l'utilisation en liaison duplex (FDD) et un total de 15 MHz pour une utilisation comme canaux supplémentaires en liaison descendante (appelée Supplemental Downlink - SDL).

La technologie SDL sert à augmenter la vitesse et la capacité de l'acquisition des données (appelée liaison descendante²) d'une liaison de terminal établie dans la bande de fréquences des 800 MHz³ déjà utilisée aujourd'hui. Cela signifie qu'un opérateur mobile doit déjà disposer de ressources en fréquences dans la bande des 800 MHz pour pouvoir utiliser les fréquences SDL dans les bandes des 700 MHz et 1400 MHz (voir ci-dessous). Les trois opérateurs de réseaux mobiles suisses disposent déjà des attributions requises dans la bande des 800 MHz pour l'utilisation des fréquences SDL.

Le SDL est un nouveau procédé en matière de regroupement de plusieurs fréquences (agrégation porteuse) en une connexion de terminal. Contrairement à l'agrégation porteuse actuelle (FDD et TDD), avec le SDL, la capacité de transmission de données s'accroît sur la liaison descendante, mais pas sur la liaison ascendante⁴. L'agrégation porteuse de fréquences DRF et DRT est déjà utilisée par tous les exploitants de réseau et peut également l'être avec les fréquences nouvellement attribuées.

Les fréquences de 700 MHz sont en partie exploitées pour la télévision numérique dans les pays voisins (probablement jusqu'en 2022). La portée des interférences de ces chaînes de télévision peut restreindre l'utilisation des réseaux mobiles suisses. A l'heure actuelle, les 700 MHz SDL ne sont pas encore utilisables avec les terminaux existants.

1400 MHz

Comme il s'agit de basses fréquences, cette bande présente également de très bonnes caractéristiques de propagation.

Un total de 90 MHz sera mis au concours pour une utilisation par le SDL, afin d'augmenter la vitesse et la capacité de téléchargement d'une connexion de terminal établie (comme avec les ressources de fréquences SDL dans la bande des 700 MHz, voir ci-dessus).

Les fréquences sont divisées en trois sous-catégories, car les conditions d'utilisation sont différentes. En particulier, l'utilisation des bandes extérieures peut être restreinte aux frontières en raison de l'exploitation d'autres systèmes dans les pays voisins. En outre, certaines applications satellitaires doivent être protégées contre les interférences qui pourraient être causées par des applications de radiocommunication mobile. Quelques premiers modèles de terminaux peuvent recevoir les signaux sur cette bande de fréquences.

² Transmission de données de la station de base au terminal

³ Actuellement, l'utilisation des fréquences SDL dans la norme de radiocommunication mobile LTE de l'ETSI 3GPP en combinaison avec la bande des 800 MHz FDD est limitée. Ultérieurement, les fréquences SDL pourront probablement être combinées avec d'autres bandes de fréquences.

⁴ Transmission de données du terminal à la station de base

2600 MHz

Etant plus hautes, ces fréquences ont des propriétés de propagation relativement faibles en termes de couverture de la zone et de pénétration des bâtiments. Cependant, elles ont les capacités de transmission de données nécessaires à la desserte locale de fortes densités d'utilisateurs.

Un bloc de 2 x 5 MHz pour l'utilisation avec le multiplexage fréquentiel (FDD) est mis au concours. Ce bloc n'a pas été demandé lors de la dernière vente aux enchères en 2012. Les autres fréquences de 2600 MHz sont déjà utilisées dans les réseaux mobiles.

3.5 - 3.8 GHz

Les fréquences de cette bande étaient auparavant disponibles pour les raccordements à large bande sans fil (BWA) et les caméras sans fil utilisés dans la production télévisuelle. Pour les caméras sans fil, 90 MHz sont toujours disponibles dans la bande des 3.41 – 3.5 GHz. A moyen terme (vraisemblablement dans 3 ans), ces 90 MHz seront aussi mis à disposition pour les communications mobiles.

Selon toute vraisemblance, la cinquième génération mobile (5G) sera introduite en premier dans cette bande qui, avec les fréquences de 700 MHz, constitue une dotation idéale.

Comme elles sont encore plus élevées, ces fréquences présentent les caractéristiques de propagation les plus mauvaises, en termes de couverture et de pénétration des bâtiments, parmi les fréquences nouvellement mises au concours. Cependant, grâce à l'importante largeur de bande (300 MHz au total), elles ont des vitesses de transmission de données très élevées permettant d'assurer la desserte locale de fortes densités d'utilisateurs.

En raison de l'utilisation équitable de certaines parties de la bande de fréquences également par les services par satellite, l'exploitation de certaines parties de ces fréquences pour les communications mobiles est limitée, notamment en Valais et partiellement à Genève.

Autres fréquences qui seront disponibles dans un avenir proche:

Une décision relative à l'utilisation d'autres bandes de fréquences pour les radiocommunications, notamment dans la bande supérieure à 6 GHz, sera rendue dans le cadre de la Conférence mondiale des radiocommunications, en novembre 2019 (CMR-19). Le cas échéant, l'utilisation de ces fréquences sera introduite de manière harmonisée au niveau international.

4.4 Mises minimales

Lorsqu'une concession de radiocommunication est octroyée au plus offrant, la ComCom, en qualité d'autorité concédante, peut déterminer une mise minimale, conformément à l'art. 39, al. 4, LTC. L'art. 23, al. 1, de l'ordonnance sur la gestion des fréquences et les concessions de radiocommunication (OGC) précise que, dans ce cas, le montant du produit de la vente doit être approprié, et que l'autorité concédante peut fixer à cette fin une mise minimale.

La limite inférieure de la mise minimale prescrite par la loi correspond à la somme:

- a. des redevances de concession pour toute la durée de la concession, actualisées selon le taux d'intérêt usuel dans la branche correspondant à la période concernée; et*
- b. des émoluments perçus pour l'appel d'offres et l'octroi de la concession.*

L'ordonnance définit uniquement la manière de fixer le montant de la limite inférieure. Il est possible de s'en écarter pour déterminer une offre minimale plus élevée.

Pour les fréquences au-dessus de 1 GHz, la ComCom a fixé une offre minimale correspondant à la limite inférieure définie dans la loi. En revanche, pour les fréquences en dessous de 1 GHz (700 MHz), très intéressantes du point de vue de la propagation, l'offre minimale pour les fréquences FDD est deux fois plus élevée que la limite inférieure inscrite dans la loi. Pour le calcul,

la ComCom a tenu compte du probable grand intérêt pour ces fréquences ainsi que de l'obligation légale de parvenir à un produit de vente approprié. Une telle décision permettait aussi de garantir le bon déroulement de l'adjudication.

4.5 Limitations d'enchères (Spectrum Caps)

Afin de garantir la concurrence sur le marché de la radiocommunication mobile, la ComCom a fixé des limitations (Spectrum Caps) dans certaines catégories de fréquences. Ces limitations définissent la quantité maximale de fréquences qu'un soumissionnaire peut obtenir dans une bande de fréquences donnée. Elles restreignent la concurrence parmi les soumissionnaires lors des enchères, afin de permettre à tous d'obtenir une dotation en fréquences suffisante.

Il s'agit concrètement des limitations d'enchères suivantes:

- au maximum trois blocs dans la catégorie A (soit max. 2x15 MHz du spectre FDD dans la bande des 700 MHz);
- au maximum cinq blocs dans les catégories B et C2 (soit max. 25 MHz du spectre SDL dans la bande des 700 MHz et dans la bande centrale des 1400 MHz); et
- au maximum six blocs dans la catégorie E (soit max. 120 MHz du spectre TDD).
- Une limitation d'enchères cumulative s'applique, de façon à ce que deux soumissionnaires ne puissent pas acquérir à eux deux plus de cinq blocs de la catégorie A (soit un spectre de 2x25 MHz FDD au plus dans la bande des 700 MHz) s'il y a au moins un autre soumissionnaire intéressé par un bloc de cette bande.

Ces limitations ont été décidées afin qu'un soumissionnaire disposant d'importants moyens financiers puisse acquérir au maximum une petite moitié des fréquences. En supposant trois soumissionnaires, cela signifie que, sous réserve de disponibilités financières appropriées, chacun peut obtenir des fréquences pour déployer la 5G.

5 Déroulement des enchères

Dans le cadre d'une analyse, plusieurs formats d'enchères pouvant entrer en ligne de compte pour d'adjudication ont été examinés. Le format le plus adéquat pour atteindre les buts fixés par la ComCom s'est révélé être l'enchère simple au cadran (Clock Auction, CA). Avec ce type d'enchères, les soumissionnaires peuvent combiner des paquets de fréquences qui correspondent au mieux à leur modèle commercial, sans courir le risque que certains soumissionnaires se retrouvent, à l'issue de la procédure, avec des fréquences qu'ils ne voulaient pas du tout acquérir ou qui ne répondaient pas à leurs besoins. L'enchère est conçue de manière à ce que les soumissionnaires puissent changer de catégorie de fréquences de manière flexible également en cours de procédure. En outre, il s'agit d'un format d'enchères clair et facilement compréhensible.

Société spécialisée dans les enchères

Spécialisée dans l'adjudication de fréquences, la société DotEcon Ltd a été ou est invitée à participer au choix du type de procédure ainsi qu'à l'exécution de cette dernière. La plate-forme de vente aux enchères a déjà été utilisée avec succès dans plus de 25 procédures d'adjudication dans des pays tels que le Danemark, la Grande-Bretagne, l'Irlande, les Pays-Bas, la Norvège, la Suède, la Slovaquie, l'Espagne et Hong Kong, et sera adaptée pour la vente aux enchères en Suisse. Ce système permet d'enchérir en toute sécurité sur l'internet et présente l'avantage d'être organisé de manière décentralisée, c'est-à-dire que les soumissionnaires peuvent enchérir depuis le siège de leur entreprise et développer une infrastructure appropriée à leur stratégie d'enchères.

Afin d'empêcher toute collusion ou entente entre les soumissionnaires, la ComCom ne communique les noms des candidats qu'à l'issue de la procédure d'adjudication, en même temps que l'identité des gagnants, ainsi que la dotation en fréquences et les prix d'adjudication.

5.1 Enchère simple au cadran (Clock Auction, CA)

L'enchère simple au cadran (CA) est une procédure d'adjudication qui se déroule en une phase d'enchères et une phase d'attribution.

La phase principale permet de déterminer la quantité (abstraite) de fréquences pour laquelle un soumissionnaire peut enchérir, sous réserve de certaines limitations d'enchères. Après la clôture de la phase principale, chaque soumissionnaire connaît le nombre de blocs de fréquences qu'il peut acquérir dans les différentes bandes et à quel prix de base.

Si elle estime que cela favorise une attribution efficace des fréquences, la ComCom peut procéder à une phase d'appel d'offres supplémentaire pour les éventuels blocs non attribués au cours de la phase principale.

La phase d'assignation a lieu après la phase principale et sert à assigner aux blocs abstraits acquis une position concrète dans la bande de fréquences. Le but de la ComCom est d'attribuer si possible des blocs de fréquences contigus.

6 Calendrier provisoire

Ouverture de la procédure d'appel d'offres	6 juillet 2018
Dépôt des dossiers de candidature	5 octobre 2018
Autorisation donnée aux soumissionnaires	Prévu pour novembre 2018
Début des enchères	Prévu pour janvier 2019
Octroi des concessions de radiocommunication	Prévu le 2 ^e trimestre 2019

7 Développement technologique

La demande toujours plus forte en services mobiles à large bande exige des fréquences supplémentaires pour les systèmes IMT⁵ en raison de la pénétration commerciale croissante des smartphones et de leur utilisation toujours plus intense. En outre, il faut s'attendre à une multiplication des appareils et des objets connectés sans fil à l'internet (internet des objets; IdO).

En novembre 2015, la Conférence mondiale des radiocommunications (CMR) de l'UIT⁶ a donc défini de nouvelles bandes de fréquences pour l'utilisation IMT. Ces fréquences sont déjà disponibles pour utilisation dans de nombreux pays ou le seront bientôt. L'appel d'offres de la ComCom couvre une largeur de bande totale de 475 MHz. A titre de comparaison, la bande allouée aujourd'hui est de 575 MHz.

En Suisse, pour fournir à la population des services de télécommunication mobile (par ex. l'accès mobile à l'internet), les exploitants de réseaux mobiles utilisent les technologies de transmission GSM (extension EDGE), UMTS/HSPA⁷ et LTE.

Compte tenu de l'augmentation continue du trafic mondial des données mobiles, de la nécessité d'une meilleure expérience d'utilisateur et du développement de nouveaux secteurs d'activité (par exemple, les applications sensibles au facteur temps, l'internet des objets, la santé en ligne), l'industrie met au point de nouvelles normes de radiocommunication mobile performantes et avantageuses, qui assurent une utilisation efficace du spectre.

⁵ International Mobile Telecommunications (IMT), famille des normes pour les systèmes de radiocommunication mobile GSM (2G), UMTS (3G), LTE (4G), etc.

⁶ Préposé fédéral à la protection des données et à la transparence

⁷ Le HSPA (High Speed Packet Access) a été développé sur la base de l'UMTS pour fournir des débits plus élevés entre le réseau et un appareil mobile.

Les prochaines étapes de développement sont les suivantes:

1. LTE-Advanced (LTE-A, LTE-A Pro)

Des appareils qui supportent cette norme sont déjà disponibles actuellement. L'édition de la norme (3GPP⁸ Release 13) permet:

- d'augmenter la capacité de transmission des données et des débits dans les réseaux LTE existants grâce à la poursuite du développement:
 - de la technologie multiantennes (MIMO⁹)
 - du regroupement de plusieurs canaux radio (agrégation porteuse) en une seule connexion de données
 - de la réduction du temps de transmission (temps de latence = durée de transmission d'un signal entre un terminal et l'antenne de radiocommunication mobile).
- de connecter par WiFi (Licensed Assisted Access) des liaisons du réseau mobile et du réseau fixe (par exemple pour décharger les réseaux mobiles via le réseau fixe ou le WiFi).
- d'améliorer la connectivité des appareils (IoT / MTC / M2M¹⁰)

2. 5G (5G New Radio)

La 5G est une nouvelle étape de développement des réseaux de radiocommunication mobile, comprenant une interface radio améliorée (5G NR). La normalisation de la première phase de la 5G commencera à la mi-2018 (3GPP version 15), la deuxième phase (3GPP version 16) devrait se terminer en 2020. Pour l'introduction de la 5G, les bandes de fréquences des 3.5 GHz et des 700 MHz sont prévues dans la première phase. Plus tard, la 5G sera introduite dans d'autres bandes de fréquences déjà utilisées aujourd'hui et dans des bandes de fréquences supplémentaires au-dessus de 20 GHz. Pour l'introduction rapide de la 5G, la norme offre la possibilité de connecter les stations de base 5G aux réseaux 4G (première phase de la 5G: solution non autonome). Au plus tard pour la deuxième phase de la 5G (solution autonome), l'extension dans une architecture des réseaux centraux basée sur les services est nécessaire.

Principales nouveautés de l'interface aérienne de la 5G par rapport à la 4G (LTE):

- Augmentation significative de la capacité et des débits de transmission (≥ 1 Gbit/s)
- Nouvelle réduction du temps de transmission (temps de latence) d'un facteur compris entre 30 et 50 par rapport à la LTE et augmentation de la fiabilité de la connexion
- Le nombre maximum de terminaux connectés à une antenne est considérablement augmenté, ce qui permettra notamment de répondre aux futures exigences dans le domaine de l'"Internet des objets" (IoT).

8 Concessions

8.1 Durée des concessions

La durée des licences a été fixée à 15 ans pour la plupart des fréquences. Leurs titulaires bénéficient ainsi d'une sécurité suffisante pour amortir les investissements importants à consentir dans les nouvelles technologies. Le bloc dans la bande des 2.6 GHz qui est resté à l'issue de

⁸ 3rd Generation Partnership Project

⁹ Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant

¹⁰ Internet of Things / Machine Type Communications / Machine to Machine

l'enchère de 2012 constitue une exception. Pour ce bloc, la période de concession a été ajustée à celle de la dernière enchère, et court donc jusqu'à fin 2028.

8.2 Concessions technologiquement neutres

Les concessions sont octroyées de manière technologiquement neutre. Leurs titulaires sont libres d'utiliser, dans les bandes de fréquences attribuées, les technologies de téléphonie mobile qu'ils jugent les plus appropriées pour leur modèle commercial. Les conditions techniques sont précisées dans les annexes aux concessions.

8.3 Conditions de desserte

Les concessions garantissent que les fréquences attribuées sont utilisées pour fournir des services de télécommunication mobile. En outre, elles définissent des conditions pour la desserte de la population en services de radiocommunication mobile:

- Si les droits d'utilisation concédés concernent des fréquences FDD de 700 MHz (catégorie A), le concessionnaire est tenu de desservir, au plus tard le 31 décembre 2024, au moins 50% de la population de la Suisse en services de communication mobile au moyen de sa propre infrastructure.
- Si les droits d'utilisation concédés ne concernent pas de fréquences FDD de 700 MHz, le concessionnaire est tenu de desservir, au plus tard le 31 décembre 2024, au moins 25% de la population de la Suisse en services de communication mobile au moyen de sa propre infrastructure.

Ces conditions permettent de garantir une utilisation effective des fréquences attribuées. Les éventuelles infractions peuvent être sanctionnées dans le cadre d'une procédure de surveillance. En fin de compte, c'est la concurrence entre les opérateurs qui assurera une desserte de la population en services de téléphonie mobile la plus ample possible, au-delà des exigences minimales, comme c'est déjà le cas aujourd'hui.

8.4 Protection contre les immissions et aménagement du territoire

A l'instar des concessions actuelles, les nouvelles concessions contiendront aussi des conditions relatives au respect de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI). Elles prévoient l'obligation pour les concessionnaires qui disposent d'une capacité suffisante de partager les emplacements situés en dehors de la zone à bâtir.

Le concessionnaire fournit aux cantons, en temps voulu, les informations nécessaires concernant la planification de son réseau.

S'agissant des rayonnements non ionisants, les fréquences qui sont maintenant attribuées pourront être utilisées pour les radiocommunications mobiles. Toutefois, des expériences avec toutes ces fréquences ont été acquises dans le monde entier depuis de nombreuses années.

Les fréquences de 700 MHz sont utilisées depuis un certain temps dans les réseaux de radiocommunication mobile aux Etats-Unis, dans la région Asie-Pacifique ainsi que dans le monde entier pour la télévision numérique terrestre (DVB-T). Le nouveau spectre des 1400 MHz et des 2600 MHz se situe dans la bande des fréquences utilisées aujourd'hui dans les réseaux de radiocommunication mobile. Les fréquences dans la bande des 3.5-3.8 GHz sont exploitées dans le monde entier pour les raccordements à large bande sans fil (BWA et WiMAX) ou pour des caméras sans fil et lors d'événements sportifs. En outre, les bandes de fréquences des 2.4 GHz et des 5 GHz, utilisées partout avec d'innombrables réseaux WLAN privés, sont inférieures respectivement supérieures à 3.5 GHz et donc comparables en termes d'effet de rayonnement.