



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Commission fédérale de la communication ComCom

Rapport d'activité 2019

de la Commission fédérale de la communication
(ComCom)

Commission fédérale de la communication (ComCom)
Christoffelgasse 5
CH – 3003 Berne

Tél. : +41 58 463 52 90
Site : www.comcom.admin.ch

Sommaire

Éditorial	2
I. Aperçu du marché des télécommunications	4
1. Développement des réseaux mobiles	4
2. Évolution des réseaux fixes	9
3. La large bande sur le réseau fixe	10
II. Commission et secrétariat	16
1. Commission	16
2. Secrétariat	17
III. Activités de la Commission	18
1. Procédures d'accès	18
1.1. Interconnexion et autres formes d'accès selon l'art. 11 LTC	19
1.2. Interconnect peering	20
2. Concessions	20
2.1. Service universel	20
2.2. Concessions de téléphonie mobile	22
2.3. Groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement	25
2.4. Nouveau bloc de fréquences DAB pour la Suisse romande	26
3. Portabilité des numéros	27
4. Relations internationales	27
5. Perspectives 2020	28
IV. Finances	30
Abréviations	31
Sources	33

Éditorial

5G : ne gâchons pas une situation de départ favorable !

En février 2019, la ComCom a attribué un important lot de fréquences de téléphonie mobile dans le cadre d'une procédure de mise aux enchères. Elle créait ainsi les conditions requises en droit des concessions pour déployer en Suisse les réseaux mobiles 5G. La Suisse fait ainsi partie des premiers pays où la technologie 5G peut être utilisée. Cependant, divers facteurs freinent le développement des réseaux. D'une part, les permis de construire ou d'exploitation pour de nouvelles antennes de téléphonie mobile ne sont accordés qu'avec réticence, voire pas du tout, dans certains cantons. D'autre part, les autorités compétentes et les opérateurs mobiles attendent encore la recommandation d'exécution définitive de l'Office fédéral de l'environnement, compétent en la matière, pour savoir comment mesurer les immissions du rayonnement des nouvelles antennes adaptatives. La retenue des autorités chargées d'accorder l'autorisation s'explique par le fait que l'opinion publique continue de prétendre qu'il n'est pas clairement établi que l'utilisation des fréquences mobiles qui viennent d'être attribuées en 2019 est sans danger pour la santé des êtres humains et des animaux. Même si elles ne sont pas fondées selon l'état actuel des connaissances, ces mêmes craintes empêchent aussi le relèvement des valeurs limites de rayonnement strictes, qui est nécessaire au développement des réseaux et au maintien de la qualité de transmission.

L'adaptation des valeurs limites de rayonnement ne relève pas de la compétence de la ComCom. Mais la ComCom se sent tenue de s'engager pour que les fréquences qu'elle a attribuées à un prix considérable puissent être effectivement utilisées pour fournir à la population et à l'économie des services de télécommunication de haute qualité. Elle a en effet participé activement aux travaux du groupe de travail « Téléphonie mobile et rayonnement » institué par le DETEC et a élaboré sa propre proposition. Cette proposition prévoit une utilisation optimale des antennes existantes en relevant modérément les valeurs limites de rayonnement, ce qui devrait largement rendre superflue la construction de nouveaux mâts d'antennes. La ComCom s'engage énergiquement pour que des craintes diffuses et des protestations en tout genre contre le progrès technique ne paralysent pas les processus décisionnels aux niveaux législatif et du droit administratif et pour que notre pays ne galvaude pas sa position de pointe dans le développement de l'infrastructure de téléphonie mobile. Chez nous aussi, la 5G devrait être perçue comme une grande chance et non pas comme une menace. Nous n'y parviendrons pas en attendant et en nous taisant, mais en expliquant et en fournissant des informations objectives. La classe politique et le monde économique se doivent pareillement d'assumer leur devoir.

Lors de la Conférence mondiale des radiocommunications de l'UIT de l'année passée, la communauté internationale s'est déjà entendue sur des fréquences supplémentaires susceptibles d'être utilisées à l'avenir pour la téléphonie mobile, par exemple les bandes de fréquences avoisinant 26 GHz. Ces « ondes millimétriques » sont déjà affectées à la téléphonie mobile dans plusieurs pays, parmi lesquels les États-Unis et le Japon. On ne sait encore au juste si, ni quand, ces fréquences seront aussi utilisées en Suisse. L'UE a demandé à ses États membres d'attribuer la bande de fréquences 26 GHz en 2020 encore pour qu'elles soient utilisées pour la téléphonie mobile. L'avenir nous dira si ce but est réaliste. En Suisse, il ne faut en tout cas pas attendre une attribution durant l'année en cours.

Dans le cadre de ses contacts internationaux, la ComCom s'intéresse à l'attribution localement limitée de fréquences de téléphonie mobile aux entreprises, aux exploitations agricoles et aux établissements de recherche, comme elle est actuellement pratiquée en Allemagne. Ces réseaux de campus, exploités par ces acteurs eux-mêmes, servent surtout à interconnecter des machines et des appareils (Internet des objets) dans un cadre sécurisé dont les utilisateurs espèrent une réduction du risque d'accès aux données confidentielles par des tiers non autorisés.

En comparaison internationale, la Suisse occupe encore une place de choix s'agissant de la couverture complète du pays par des offres de téléphonie mobile de haute qualité, même si les prix de tels services demeurent comparativement élevés. La Suisse fait encore partie de l'élite mondiale s'agissant de fournir

des connexions Internet à large bande. Ce bon résultat repose techniquement surtout sur les réseaux performants CATV et sur l'amélioration de la capacité des raccordements en cuivre existants grâce à des technologies complémentaires telles que la vectorisation et le « G.fast ». En revanche, seul un tiers des ménages suisses sont directement raccordés par un câble à fibre optique. On sait que le Parlement a refusé la proposition faite par le Conseil fédéral, que soutenait la ComCom, d'une réglementation technologiquement neutre de l'infrastructure du réseau. Cela signifie notamment que la réglementation de l'accès aux réseaux de fibres optiques continuera d'être exclue à l'avenir. Le Conseil fédéral s'était promis qu'une telle réglementation animerait la concurrence pour la boucle locale. L'offre attractive de services à très haut débit sur les réseaux CATV n'est pas étrangère à la décision de Swisscom de promouvoir de nouveau davantage le développement des raccordements à fibre optique jusqu'au logement du client.

Le thème de la sécurité des réseaux de communication a nourri d'intenses discussions l'année passée également. Il s'agit d'une part de la sécurité des données contre l'accès de tiers non autorisés et, d'autre part, de la sécurité des infrastructures contre les perturbations de l'exploitation et les manipulations. La ComCom n'influence pas le choix des fournisseurs et des équipementiers effectué par les prestataires de services de télécommunication. Elle permet aussi que des installations techniques et leur exploitation soient sous-traitées à des entreprises tierces. Les fournisseurs de services de télécommunication portent la responsabilité de l'exploitation sûre des réseaux vis-à-vis de leurs clients. La ComCom soutient l'élaboration et l'application des critères de sécurité (p. ex. la « tool box » de l'UE) que les prestataires de services de télécommunication doivent imposer lors de la sélection de leurs fournisseurs.

La ComCom a suivi avec intérêt les efforts consentis par l'opérateur télécom Sunrise en vue de reprendre l'exploitant de réseau câblé UPC (anciennement Cablecom). Cette fusion, qui aurait été tout à fait bienvenue en termes de politique de concurrence et que la COMCO a jugée admissible, a finalement échoué en raison de la résistance exercée par l'actionnariat de Sunrise. L'échec de la reprise a entraîné des conséquences personnelles au niveau de la direction de chacune des entreprises. Bien entendu, la ComCom n'influe aucunement sur les décisions des entreprises. Mais elle aurait salué cette fusion qui était susceptible de renforcer la concurrence sur le marché des télécommunications.

En vertu de la LTC révisée, la ComCom est responsable des relations internationales en lien avec les télécommunications. La coopération internationale avec l'Europe est assurée pour l'heure par l'adhésion au Groupe des régulateurs indépendants (GRI). Le GRI se conçoit d'abord comme un groupe de réflexion et un réseau voué à la formation et aux échanges d'expériences entre autorités de régulation. En outre, les régulateurs des pays membres de l'UE sont réunis dans l'Organe des régulateurs européens des communications électroniques (ORECE), qui se consacre à la mise en œuvre de la législation de l'UE dans les pays membres, procède à des études de marché et émet des recommandations concernant l'activité des autorités de régulation nationales. La participation de la ComCom aux groupes de travail et aux assemblées plénières de l'ORECE a été suspendue au début de 2019 suite aux discussions sur l'accord-cadre institutionnel entre la Suisse et l'UE. Mais depuis lors, on a trouvé une voie pour relancer l'importante coopération internationale avec les autorités des pays membres de l'UE dans le cadre de l'ORECE. La ComCom entretient en outre, en coopération avec l'OFCOM, des contacts avec diverses autorités de régulation extra-européennes, afin de bénéficier de leurs expériences et réflexions pour le développement futur des offres de télécommunication en Suisse.

Stephan Netzle, président

Mars 2020

I. Aperçu du marché des télécommunications

Pour établir ses agrégations de données statistiques, la ComCom s'appuie essentiellement sur les chiffres publiés par les principaux fournisseurs de services de télécommunication. Dans certains cas, elle fait appel à des publications de l'OCDE, de l'UE, d'organismes ou d'instituts de recherche spécialisés (Gartner, IDC, etc.). Elle se base aussi sur les informations fournies par l'OFCOM, tirées également des données obtenues auprès des fournisseurs de services de télécommunication en Suisse ou d'analyses de l'OFCOM¹. Pour plus de détails sur les dernières évolutions des marchés des télécommunications fixes et mobiles en Suisse, veuillez consulter le site Internet de la ComCom, à la rubrique « faits et chiffres ».

1. Développement des réseaux mobiles

Sur un marché des télécommunications mobiles saturé, le nombre de clients mobiles en Suisse enregistre un nouveau recul de près de 1 % en 2019, à un peu plus de 11 235 000 unités.

Fin 2019, Swisscom recensait 6 333 000 clients mobiles en Suisse, en très légère baisse de 0,6 % en un an, avec notamment un gain de 95 000 clients avec abonnement (postpaid), pour une perte de 132 000 clients en prépayé (prepaid). Sunrise, qui comptait 2 821 000 clients mobiles à la fin de l'année, enregistre de son côté une progression de près de 0,9 %, avec un gain important de clients postpaid (+162 000 unités) qui compense largement la perte de clients des offres prepaid (-138 000 unités). Salt enregistre un recul du nombre total de ses clients (-4,0 %) à 1 808 000 clients à fin 2019. Au cours de l'année 2019, l'opérateur a gagné quelque 14 000 clients sur le segment des abonnements, mais enregistre une perte de 89 000 clients sur celui des cartes prépayées. Fin 2019, Swisscom détenait approximativement 56,5 % de parts de marché, Sunrise 25 % et Salt 16 %.

De leur côté, les câblo-opérateurs affichaient 275 000 clients mobiles à la même période et pourraient à terme constituer un concurrent sérieux sur ce marché. À fin 2019, UPC (201 000 clients) et Quickline (56 000 clients) représentaient plus de 93 % de l'ensemble de ces abonnés mobiles. Fin 2019, la part de marché des opérateurs CATV atteignait à peine 2,5 %.

Avec environ 11,2 millions d'abonnements pour une population totale de 8,59 millions d'habitants, le taux de pénétration de la téléphonie mobile en Suisse était légèrement inférieur à 131 % à fin 2019.

Evolution du marché des smartphones

Dans son dernier rapport sur la mobilité publié en novembre 2019, Ericsson indique qu'il y avait environ 8 milliards d'abonnés mobiles dans le monde au troisième trimestre 2019, en croissance de 3 % sur un an. Les abonnements associés aux smartphones représentent environ 70 % de l'ensemble des abonnements de téléphonie mobile. Il y avait ainsi 5,6 milliards de smartphones fin 2019, chiffre qui devrait atteindre 7,4 milliards d'unités en 2025.

Après plusieurs années de croissance extrêmement rapide, le marché global des smartphones devrait enregistrer un recul pour la troisième année consécutive en 2019. Selon les derniers chiffres publiés par le cabinet International Data Corporation (IDC) en janvier 2020, les volumes de ventes de smartphones, qui atteindraient tout de même 1,37 milliard d'unités en 2019 au

¹ La liste des sources à la fin du rapport contient toutes les sources utilisées.

niveau mondial, contre 1,41 milliard en 2018 (-2,3 %), sont tombés à des niveaux inférieurs à ceux des années 2015 à 2018.

Il est à noter par ailleurs l'intérêt toujours plus soutenu des consommateurs pour les smartphones d'occasion, dont les volumes de ventes ont atteint près de 207 millions d'unités au niveau mondial en 2019, en progression de 17,6 % sur un an. Selon IDC, les appareils reconditionnés et d'occasion continuent d'offrir des alternatives économiques aux consommateurs et les ventes pourraient atteindre 332,9 millions d'unités en 2023, avec un taux de croissance annuel de 13,6 % de 2018 à 2023, pour un chiffre d'affaires estimé à 67 milliards de dollars en 2023.

Alors que plusieurs instituts s'attendaient à voir le marché des smartphones repartir à la hausse en 2020, notamment grâce au lancement de réseaux 5G dans de nombreux pays et à l'arrivée de téléphones compatibles, la reprise attendue sera fortement impactée par la crise engendrée par la pandémie de Covid-19. Selon IDC, avec un volume de ventes estimé à un peu plus de 1,3 milliard d'unités, le marché mondial devrait ainsi reculer de 2,3 % en 2020, prolongeant la tendance à la contraction du marché des smartphones encore au moins au cours du premier semestre de l'année. Les ventes mondiales de téléphones intelligents devraient reprendre leur croissance en 2021 grâce au développement croissant de la 5G.

Croissance du trafic de données mobiles

L'avènement des smartphones a non seulement radicalement modifié notre façon de communiquer mais aussi la vie quotidienne dans son ensemble. En étant connectés de façon quasi permanente, les utilisateurs consomment toujours plus de données, notamment de vidéos, générant une forte croissance du trafic de données sur les réseaux mobiles.

Le trafic mobile de données a de ce fait continué de croître en Suisse en 2019. Sur le réseau mobile de Swisscom par exemple, le volume de données transmises a été multiplié par 40 au cours des sept dernières années. Selon Sunrise, le trafic double actuellement sur son réseau tous les 16 mois.

Dans son rapport sur la mobilité actualisé en février 2020, Ericsson estime que le volume de données échangées sur les réseaux mobiles au niveau mondial a augmenté de 49 % entre 2018 et 2019, pour atteindre 40 exaoctets par mois (40 milliards de milliards d'octets). Cette évolution est due tant à l'augmentation du nombre d'abonnements sur smartphones qu'à l'accroissement des volumes de données compris dans ces abonnements, principalement porté par la consommation croissante de contenus vidéo. Selon Ericsson, la consommation de vidéos représentait déjà 63 % du volume de données sur mobile en 2019 et pourrait atteindre près de 76 % en 2025, en croissance de près de 30 % par an dans le monde.

La croissance du trafic vidéo est notamment tirée par l'augmentation de vidéo embarquée dans de nombreuses applications en ligne, la croissance de streaming vidéo à la demande (VoD) – tant du point de vue du nombre d'abonnés que du temps de visionnage par abonné en augmentation – ainsi que par l'évolution vers des résolutions d'écran plus élevées sur les smartphones.

Ericsson constate par ailleurs une forte croissance du nombre d'abonnements mobiles haut débit, de l'ordre de 10 % en un an, atteignant 6,27 milliards d'unités en septembre 2019, soit 77 % de l'ensemble des abonnements mobiles. Parmi eux, on compte déjà quelque 4,2 milliards d'abonnements LTE, représentant 52 % de l'ensemble des abonnements mobiles. Le LTE est devenu la technologie mobile d'accès dominante en 2018, et devrait le rester jusque fin 2025, lorsque les abonnements LTE auront alors migré vers la 5G.

Investissements

Les fournisseurs de services de télécommunication investissent des sommes considérables dans leurs infrastructures de réseau, notamment afin de faire face à la croissance importante du trafic de données sur les réseaux mobiles.

Rappelons que les opérateurs de réseaux ont dépensé 380 millions de francs dans l'achat de nouvelles fréquences mobiles mises aux enchères au début 2019 par la ComCom.

Swisscom a ainsi investi 196 millions de francs pour l'achat de ces nouvelles fréquences. Ses investissements dans l'amélioration du réseau mobile se sont par ailleurs montés à 266 millions, en baisse de 14 % par rapport à 2018, mais retrouvant le niveau d'investissements des années précédentes (231 millions en 2016 et 269 millions en 2017), et représentant 17 % du total de 1,565 milliard de francs investi en Suisse au cours de l'année 2019.

Sunrise, qui a de son côté dépensé 89 millions de francs pour l'acquisition des nouvelles fréquences, a encore investi au total 370 millions en 2019, dont 185 millions dans son infrastructure de réseau fixe et mobile, en hausse de 17 % par rapport à l'année précédente. Enfin, Salt a légèrement augmenté le niveau de ses investissements en Suisse en 2019 : l'opérateur a ainsi consacré plus de 268 millions dans l'amélioration de son infrastructure de réseau mobile et de fibre optique, inclus plus de 94 millions de francs pour l'acquisition des nouvelles fréquences de téléphonie mobile.

Qualité des réseaux

Le test indépendant publié début décembre 2019 par le magazine allemand Connect, qui établit un classement comparatif entre les réseaux mobiles en Allemagne, en Autriche et en Suisse, confirme année après année l'excellente qualité de l'ensemble des réseaux mobiles en Suisse. Swisscom progresse encore un peu et conserve la première place du classement, ne devançant Sunrise que de quelques points. Swisscom et Sunrise continuent par ailleurs d'obtenir la mention « exceptionnel » pourtant rarement attribuée par le magazine. Salt occupe la 5^{ème} place, précédé uniquement par les opérateurs T-Mobile et A1 en Autriche. Obtenant pour sa part la mention « très bien », Salt est en constante progression ces deux dernières années, que ce soit dans le transfert des données ou dans le domaine de la voix où, grâce notamment à l'introduction en début d'année de la technologie VoLTE, il se rapproche de ses puissants concurrents. Les trois opérateurs suisses se distinguent par ailleurs par la grande stabilité et la qualité de leur réseau respectif.

Selon cette même étude, les utilisateurs suisses profitent également d'une excellente qualité des communications mobiles en déplacement. C'est particulièrement le cas dans les trains, où le niveau des services offerts est très supérieur à celui proposé en Autriche et surtout en Allemagne. L'amélioration des communications mobiles pour les voyageurs sur l'ensemble du réseau ferroviaire est d'ailleurs annoncée comme une priorité par les CFF.

Regroupés au sein du consortium InTrainCom, les CFF et les opérateurs mobiles ont équipé l'ensemble des trains grandes lignes de répéteurs de dernière génération (3G/4G) pour la réception des services mobiles dans les trains. L'équipement des voitures du trafic régional devrait atteindre 75 % des voitures d'ici 2020 et être terminé d'ici 2024. Fin 2018, la couverture du réseau 4G pour les trains voyageurs était supérieure à 97 %. Les opérateurs de communication mobile améliorent encore la desserte en procédant à l'installation de nouvelles antennes le long des voies ferrées. À partir de 2022, l'ensemble des tunnels de Suisse devrait par ailleurs bénéficier d'une couverture réseau 4G ininterrompue.

En Suisse, la couverture en services de communication mobile est presque totale.

Les réseaux GSM (2G), qui étaient surtout adaptés pour les communications téléphoniques et l'échange de faibles volumes de données (SMS, e-mails), vont être progressivement abandonnés par les opérateurs au profit de technologies plus modernes. La majeure partie des appels téléphoniques transitent d'ailleurs déjà par des réseaux plus récents (3G et 4G), et la 2G représente moins de 1 % du trafic.

Quant aux services UMTS/HSPA (3G) qui permettent l'accès mobile à l'Internet avec des débits de 42 Mbit/s, ils couvrent jusqu'à 99 % de la population suisse selon l'opérateur considéré et continueront d'être utilisés par les opérateurs pendant quelques années encore en parallèle aux technologies de dernières générations (4G et 5G).

Fin 2019, les trois opérateurs de réseaux mobiles en Suisse, Salt, Sunrise et Swisscom assurent couvrir au moins 99 % de la population avec la technologie réseaux LTE (4G). Les opérateurs annoncent par ailleurs des taux de couverture élevés avec la technologie LTE-A (4G+) : chez Swisscom, la desserte de la population atteindrait 96 %, avec des débits allant jusqu'à 300 Mbit/s, et même 72 % pour des vitesses atteignant 500 Mbit/s.

Enfin, après l'achat de nouvelles fréquences au début de l'année, les opérateurs ont commencé à déployer les réseaux de communication mobile 5G. Swisscom a mis en service son réseau le 17 avril 2019 et prévoyait de couvrir 90 % de la population en 5G d'ici la fin de l'année 2019. Sunrise a lancé son réseau 5G le 4 avril 2019 et couvrait déjà plus 384 villes et localités en décembre 2019 avec une couverture de 80 % de la population locale.

La nouvelle technologie 5G est une évolution de la 4G. Elle utilise aujourd'hui des fréquences tout à fait semblables à celles de la téléphonie mobile actuelle et elle observe les mêmes valeurs limites de rayonnement.

Comparativement à la 4G, la 5G se caractérise par une transmission des données jusqu'à 100 fois plus rapide (1 Gbit/s et plus) et par des temps de réaction beaucoup plus courts. Elle permet aussi de transporter des quantités de données beaucoup plus importantes et de commander beaucoup plus d'appareils parallèlement (jusqu'à un million d'objets par km²). La 5G est aussi plus efficace en ce qui concerne l'utilisation des fréquences et la consommation énergétique.

Cette nouvelle technologie est d'une importance capitale pour l'avenir de la Suisse, car elle permet nombre d'applications inédites : par exemple grâce à l'interconnexion de nombreux appareils et de capteurs (Internet des objets, IoT), à la commande à distance et à temps de réaction très court (p. ex. télémédecine ou industrie 4.0) ou aux véhicules autonomes, qui traitent une grande quantité de données. La 5G jouera à l'avenir un rôle essentiel dans la gestion d'une économie qui ménage les ressources et l'énergie.

Partout, le déploiement de la technologie 4G/LTE s'est poursuivi à un rythme soutenu également en 2019. Selon la GSA (Global mobile Suppliers Association), il y avait 4,98 milliards d'abonnements 4G/LTE dans le monde à l'automne 2019, représentent plus de 55 % de l'ensemble des abonnements mobiles. Le LTE est selon la GSA la technologie mobile qui connaît le développement le plus rapide de l'histoire.

Selon la GSMA (GSM Association), la technologie 4G/LTE a dépassé la 2G dans le monde entier en 2018. Elle est même devenue la technologie mobile dominante, représentant plus de la moitié (52 %) de l'ensemble des connexions mobiles dans le monde en 2019 et devrait encore représenter 56 % des connexions d'ici 2025. Dans le même temps, la 5G est devenue une réalité avec le lancement des premières offres commerciales dans de nombreux pays – dont la Suisse. L'association GSMA estime que les connexions mobiles 5G atteindront 1,8 milliard d'unités d'ici 2025, soit 20 % de l'ensemble des connexions, et que cette proportion pourrait atteindre près de 35 % en Europe, 48 % en Amérique du Nord et même 50 % dans les pays développés d'Asie.

Débits

Les consommateurs suisses profitent de débits de téléchargement élevés sur les réseaux mobiles.

En comparaison internationale, avec des débits moyens de l'ordre de 30 Mbit/s sur les réseaux 4G/LTE, la Suisse figure parmi les pays les plus performants, selon le rapport Digital Economy & Society Index (DESI) relatif à l'économie et à la société numériques publié par la Commission européenne en mai 2018. La Suisse se situe ainsi au-dessus de la moyenne des pays européens (26 Mbit/s), qui proposent des débits moyens allant de 20 Mbit/s à 42 Mbit/s, nettement supérieurs à ceux proposés aux États-Unis ou en Russie (16 Mbit/s).

Dans son rapport Mobile Network Experience Report concernant la Suisse, publié en décembre 2019, l'application de cartographie de la qualité des réseaux mobiles Open Signal démontre encore les progrès réalisés par les opérateurs suisses ces derniers mois. Précisons qu'OpenSignal ne montre pas la couverture géographique des réseaux mais rend compte de l'expérience réelle des utilisateurs en mesurant l'accessibilité selon la proportion à laquelle ils ont accès à un réseau particulier.

Ainsi, en termes de disponibilité des réseaux 4G tout d'abord, Swisscom et Sunrise atteignent tous les deux un taux d'accessibilité supérieur à 93 %, alors que Salt est très proche d'un taux de 90 %. OpenSignal précise également que les utilisateurs accèdent en moyenne à un réseau 4G dans 85 % des cas, quelles que soient la région géographique et la topographie.

Les opérateurs ont également amélioré la capacité de leurs réseaux et les utilisateurs profitent de débits toujours plus élevés. En effet, Swisscom est le premier opérateur à atteindre des débits de téléchargement moyens approchant les 50 Mbit/s, soit un accroissement des débits de 9 Mbit/s depuis le rapport de mesures précédent publié en juin 2019. De leur côté, Sunrise et Salt enregistrent respectivement des débits moyens de 36,5 Mbit/s et 34 Mbit/s, loin derrière les performances de Swisscom, mais en ayant tout de même augmenté les débits moyens de 3 Mbit/s sur la même période.

Si ces chiffres semblent cependant encore éloignés des débits théoriques annoncés par les opérateurs, ils illustrent une certaine saturation des réseaux, confrontés à un nombre conséquent d'utilisateurs connectés et à la demande croissante en volume de données qui en limitent les capacités. Le rapide déploiement des réseaux 5G en Suisse devrait permettre aux opérateurs d'offrir dans les meilleurs délais des débits encore plus élevés à leurs clients.

Prix des communications mobiles

Après avoir déjà connu une diminution sensible en 2018, les prix des communications mobiles ont encore baissé en 2019, et ce pour tous les types d'usagers. Basés sur les trois principaux fournisseurs de services en Suisse, les prix des produits les plus avantageux ont diminué de 7,8 % pour un gros usager, de 8,4 % pour un usager moyen et de 5,5 % pour un petit usager. Cette diminution doit être nuancée selon les segments de marché (abonnements ou cartes prépayées).

D'après l'Observatoire statistique de l'OFCOM, cette baisse des prix concerne exclusivement les usagers avec un abonnement. Les prix ont ainsi baissé de 6,9 % pour un petit usager, de 13,1 % pour un usager moyen et de 18,5 % pour un gros usager. Sur le marché des cartes prépayées, les prix sont demeurés stables en 2019.

Selon l'OFCOM, ces fortes baisses s'expliquent notamment par la mise sur le marché d'abonnements de produits plus avantageux et mieux adaptés aux volumes de données, notamment du côté de Swisscom et de Salt.

Comparés aux autres pays de l'OCDE, les prix des communications mobiles en Suisse demeurent encore parmi les plus élevés.

Les paniers de prix Teligen, publiés par Strategy Analytics et basés sur les méthodes de l'OCDE prenant en compte les produits les moins chers commercialisés par les plus grands opérateurs de chaque pays, le confirment. Les produits et options considérés concernent à la fois les offres prépayées et les abonnements. Pour la Suisse, seuls les trois opérateurs de réseaux Salt, Sunrise et Swisscom sont pris en compte pour l'établissement de ces paniers. Pour un panier moyen comprenant voix et données, un usager moyen en Suisse (100 appels et 500 Mo de données) payait encore environ 19 euros de plus par mois que la moyenne des pays de l'OCDE en août 2019 (36 euros contre 17 euros). Concernant le prix que payait un gros usager (900 appels et 2 Go de données), l'écart tend à se réduire mais le consommateur suisse payait encore 11 euros de plus par mois que la moyenne des pays de l'OCDE (36 euros contre 25 euros).

2. Évolution des réseaux fixes

Dans le domaine de la téléphonie fixe, la Suisse dispose de plusieurs réseaux « backbone » et de réseaux de raccordement de qualité. Le réseau de raccordement de Swisscom couvre l'ensemble du territoire. Les réseaux câblés de télévision sont également bien implantés et proposent des raccordements d'abonnés sur une large portion du territoire, notamment UPC et Quickline. Il existe par ailleurs un grand nombre de petits câblo-opérateurs, dont la plupart offrent des services de téléphonie et de haut débit de manière localisée. Environ 80 % des ménages en Suisse disposent d'un raccordement au réseau CATV.

Les câblo-opérateurs ont d'ailleurs également contribué à l'évolution du segment de la téléphonie sur les réseaux fixes ces dernières années, comme en témoigne la répartition des parts de marché sur le réseau fixe. Selon l'Observatoire statistique de l'OFCOM, la part de marché de Swisscom, longtemps supérieure à 60 % a encore baissé pour atteindre 52,8 % à la fin 2018. L'opérateur historique devance encore largement ses deux principaux concurrents, UPC et Sunrise, qui possèdent respectivement 16,1 % et 13,9 % de parts de marché à la même période. Mais il a perdu plus de 15 points de parts de marché au cours de la décennie (de 68,2 % à 52,8 %), tandis qu'UPC multipliait la sienne par plus de deux, passant de 7,6 % à 16,1 %. Un certain nombre de plus petits câblo-opérateurs ont également enregistré des taux de croissance importants sur la même période, même si à l'exception de Finecom/Quickline (3,5 % à fin 2018), ils détiennent des parts de marché relativement marginales.

Cependant, en raison du développement continu de la téléphonie mobile, la baisse du nombre de raccordements à la téléphonie sur les réseaux fixes en Suisse se poursuit. Sur la base des chiffres dont nous disposons pour l'année 2019, cette tendance se traduit par la diminution du nombre d'abonnés chez la plupart des opérateurs. Les câblo-opérateurs ont perdu quelque 9000 clients au total, tandis qu'UPC perdait 14 000 clients au cours de l'année 2019. Si Sunrise a gagné 34 000 clients en 2019, Swisscom de son côté a enregistré une perte de 194 000 abonnés entre 2018 et 2019, soit une baisse de près de 11 %, à 1 594 000 raccordements actifs à fin 2019.

La migration progressive vers la téléphonie sur IP, mais aussi la croissance des câblo-opérateurs dans ce secteur ou encore l'augmentation du nombre de raccordements à la fibre

optique montrent toute l'importance que revêt encore le réseau fixe dans notre pays et plaident également pour une complémentarité entre les réseaux fixes et mobiles.

Maturité de la téléphonie vocale par VoIP

Depuis plus de 10 ans déjà, des services de téléphonie utilisant la technologie VoIP sont offerts par des fournisseurs de services de télécommunication alternatifs et les câblo-opérateurs. Le passage de la téléphonie analogique à la téléphonie sur IP (basée sur le protocole Internet – IP) a encore accéléré ce processus.

Selon les chiffres de l'OFCOM, le nombre de clients accédant aux services de téléphonie sur réseaux fixes par le biais d'un accès VoIP proposé par les fournisseurs de services de télécommunication (DSL, câble, etc.) a été multiplié par 7 ces dix dernières années, pour dépasser les 3 millions (3 130 209) de raccordements à la fin de l'année 2018. Plus de 9 clients sur 10 accèdent désormais à la téléphonie fixe par le biais d'un accès VoIP en Suisse.

Migration de la téléphonie analogique vers IP

Au printemps 2014, Swisscom a annoncé qu'elle transférerait dans les années à venir tous les raccordements du réseau fixe à la téléphonie numérique IP et qu'elle désactiverait l'ancienne téléphonie analogique ainsi que la téléphonie RNIS datant des années 1980. Le remplacement progressif de la téléphonie fixe classique par la technologie IP correspond à un « mouvement » de fond au niveau mondial. De nos jours, pratiquement toutes les données (musique, images, vidéos et communications vocales) transitent en effet par des réseaux IP. Avec la téléphonie IP, il n'est certes plus possible d'alimenter les appareils en électricité via la ligne de raccordement, mais cette nouvelle technologie offre différents avantages, notamment des coûts moindres et une qualité vocale supérieure.

À l'exception des téléphones à cadran, la plupart des téléphones peuvent être encore utilisés après la migration.

Fin 2017, Swisscom avait déjà migré environ 90 % de ses clients privés vers All-IP. En 2018, elle s'est davantage concentrée sur les clients commerciaux, dont 99,8 % avaient été migrés à la fin 2019. Le passage à la téléphonie IP est ainsi en grande partie achevé et devait être terminé à la fin du premier trimestre 2020.

3. La large bande sur le réseau fixe

La Suisse dispose d'infrastructures de télécommunication à haut débit très performantes. L'économie dans son ensemble profite de la concurrence entre les différentes infrastructures et les services, qui offre un plus grand choix aux consommateurs.

Taux de pénétration

Avec plus de 46,1 % de la population disposant d'un accès Internet à large bande fin juin 2019, la Suisse conforte sa position en tête du classement des pays de l'OCDE, devançant toujours la France (43,7 %), le Danemark (43,4 %) et les Pays-Bas (43,1 %). À la même période, la moyenne des pays de l'OCDE se situait à 31,4 %, et celle des pays de l'UE à 34,7 % (juillet 2018).

En revanche, en matière de raccordements à la fibre optique jusqu'au foyer (FTTH), la Suisse ne figure pas actuellement parmi les meilleurs : seuls 21 % des foyers suisses ont opté pour un abonnement FTTH d'après une étude de l'IDATE menée pour l'année 2019. Le taux de pénétration est certes supérieur à la moyenne des abonnements FTTH/B de l'Union européenne en septembre 2019 (17 %), mais il reste très inférieur à celui des pays leaders tels que l'Islande (70 %), la Suède (57 %), l'Espagne (54 %) ou encore les pays baltes (Lettonie : 54 %, Lituanie : 48 %, Estonie : 29 %).

Débits

En comparaison internationale, la Suisse fait toujours partie des pays les mieux connectés au monde. La Suisse dispose ainsi non seulement d'une bonne pénétration des raccordements à large bande, mais les internautes suisses bénéficient également de débits toujours plus élevés. Selon les mesures de performance des réseaux à large bande effectuées par Measurement-Lab (M-Lab) entre mai 2018 et mai 2019 dans 207 pays et publiées début juillet 2019 par Cable.co.uk, la Suisse a progressé de deux rangs et se situait au 9^{ème} rang, avec des débits moyens de près de 40 Mbit/s. Si le classement est certes dominé par Taiwan et Singapour, avec des débits moyens respectifs de 85 et 70 Mbit/s, suivis par Jersey, la Suède et le Danemark avec des débits moyens situés entre 49 et 67 Mbit/s, la moyenne des débits au niveau mondial tourne autour de 11 Mbit/s. On notera encore que la Suisse a gagné 10 Mbit/s par rapport à la même période un an plus tôt, soit une progression de près de 30 %.

Prix

Selon l'Observatoire statistique de l'OFCOM, cette augmentation des débits s'est accompagnée d'une très légère augmentation des prix en 2019 pour deux profils d'usagers. Ainsi, les coûts supportés par un petit usager et par un usager moyen pour des services à large bande ont augmenté respectivement de 2,5 % et de 1,2 % entre 2018 et 2019. Par contre, les coûts supportés par un gros usager ont baissé de 7,2 %, notamment grâce à l'introduction par UPC d'un produit moins cher pour ce profil de consommateur. D'ailleurs, en règle générale, ce sont les câblo-opérateurs qui offrent à débit égal les produits les meilleur marché. L'OFCOM note par ailleurs que le débit moyen des produits sélectionnés pour un usage moyen s'élève à 61 Mbit/s, contre 44 Mbit/s en 2018, tandis que tous les opérateurs proposent de nos jours des produits avec des débits descendants d'au moins 100 Mbit/s, certains offrant même des débits pouvant atteindre 1 Gbit/s et plus.

En comparaison internationale, les prix des services à large bande demeurent toujours largement supérieurs à la moyenne des pays de l'OCDE. D'après les paniers de prix Teligen publiés par Strategy Analytics, où seuls les opérateurs Swisscom, Sunrise, UPC et Quickline sont pris en compte pour la Suisse, le produit le plus avantageux pour un usager moyen offre des débits d'au moins 100 Mbit/s pour un prix mensuel équivalent à 45 euros.

Pour un panier moyen comprenant 60 GB avec un débit d'au moins 25 Mbit/s, un usager moyen en Suisse payait l'équivalent de 45 euros par mois en septembre 2019 (contre environ 25 euros pour la moyenne des pays de l'OCDE). Pour un panier moyen comprenant 120 GB et un débit d'au moins 100 Mbit/s, à 30 euros, le prix moyen dans les pays de l'OCDE est à peine plus élevé (contre 45 euros pour un consommateur suisse).

Structure du marché des raccordements à large bande

Les fournisseurs de services de télécommunication DSL/FTTx devancent toujours très largement ceux du câble TV pour l'accès à Internet : fin 2019, ce sont toujours un peu plus de 71 % des internautes qui avaient ainsi opté pour une offre d'un opérateur télécom (2 838 000 abonnés) et 29 % pour une offre d'un câblo-opérateur (1 157 000 abonnés).

En considérant l'ensemble des fournisseurs de services Internet à haut débit (CATV, DSL et FTTx), Swisscom devance toujours largement ses principaux concurrents, avec une part de marché de 50,9 % à la fin 2019.

La part de l'ensemble des fournisseurs télécom alternatifs s'établit à 20,2 % à la fin 2019, dont 12,4 % pour Sunrise. Du côté des câblo-opérateurs, la part de marché d'UPC est de 16,5 % et celle des autres fournisseurs CATV se monte à 12,4 %.

En comparaison, la moyenne des parts de marché des opérateurs historiques dans l'Union européenne est en baisse constante et s'établissait à 39,7 % en 2018.

Les chiffres des raccordements à large bande ci-dessus incluent les abonnés FTTH/B et ceux bénéficiant de technologies hybrides fibre/cuivre (FTTC et FTTS) de Swisscom, ainsi que les clients des fournisseurs alternatifs utilisant le réseau de l'opérateur historique ou l'infrastructure des services industriels des villes.

On constate un certain tassement de la croissance du nombre d'abonnés à la fibre optique (FTTH/B) en Suisse. Alors que le marché de la large bande arrive lentement à saturation à environ 4 millions d'unités, la progression du segment de la fibre résulte principalement du transfert des abonnés depuis les technologies DSL et CATV. Le rythme de la migration vers les abonnements à fibre optique qui avait été assez soutenu les années précédentes s'est quelque peu essoufflé. Estimé à environ 850 000, le nombre d'abonnés à la fibre représentait un peu plus de 21 % de l'ensemble des abonnements haut débit en Suisse à fin 2019. En comparaison internationale, la Suisse accuse toujours un certain retard par rapport aux pays de l'OCDE où la proportion d'abonnés à la fibre dans le total des abonnements à large bande atteignait 27 % à la même période.

Dégroupage

Le dégroupage de la boucle locale permet aux opérateurs alternatifs de fournir leurs propres services de télécommunication à leurs clients en louant la ligne de cuivre de Swisscom et en l'exploitant jusqu'au client final.

Après avoir permis de stimuler dans un premier temps la concurrence sur le marché des accès DSL suite à son introduction en 2007, le dégroupage enregistre une diminution continue depuis plusieurs années. Le nombre de lignes dégroupées, qui atteignait son plus haut niveau avec environ 315 000 unités à mi-2012, soit près de 10 % des accès haut débit, n'était plus que 70 000 à fin 2019. Les lignes totalement dégroupées (Full Access) représentent ainsi moins de 2 % de l'ensemble des lignes à large bande en Suisse.

Cela s'explique d'une part par les offres des exploitants de réseaux câblés et l'utilisation progressive des raccordements de fibre optique, qui accentuent la concurrence au niveau des infrastructures. D'autre part, l'intérêt croissant des clients pour les offres groupées, combinant téléphonie, Internet et TV numérique, pèse sur la technique du dégroupage, qui n'est plus adaptée, car elle ne permet pas d'offrir des débits élevés.

Développement des réseaux à très haut débit

Comme déjà mentionné, la Suisse occupe depuis des années une position de pointe dans la fourniture du haut débit par le réseau fixe. S'agissant du déploiement de la fibre optique, technologie d'avenir sur le réseau fixe, la Suisse ne fait jusqu'à présent pas partie du groupe de tête. Néanmoins, divers acteurs continuent d'investir depuis dix ans des sommes considérables dans le développement du réseau.

Ces investissements sont motivés par la croissance rapide du trafic de données et la nécessité de faire preuve d'anticipation en investissant dans un réseau viable. La concurrence entre les infrastructures a également un effet stimulant dans ce domaine. Les communes et les régions qui investissent d'elles-mêmes dans la fibre optique ont souvent aussi pour objectif de renforcer leur attractivité géographique.

La stratégie de développement technologique est claire : qu'il s'agisse des réseaux fixes de télécommunication ou des réseaux CATV, la fibre optique, qui constitue depuis un certain temps la partie amont des réseaux, se rapproche de plus en plus des clients finaux. Soit les câbles traditionnels en cuivre ou coaxiaux sont intégralement remplacés par la fibre optique (FTTH pour « fiber to the home »), soit celle-ci est déployée jusqu'à un répartiteur de quartier (FTTC pour « fiber to the cabinet »), ou jusque devant l'immeuble (FTTS pour « fiber to the street »), ou jusque dans la cave des bâtiments (FTTB pour « fiber to the building »).

Depuis plusieurs années, des réseaux FTTH sont mis en place dans le cadre de collaborations entre Swisscom et les entreprises locales d'approvisionnement en électricité (EAE) dans plusieurs villes et régions. Ces partenaires s'associent pour construire un réseau FTTH local et disposent ainsi d'au moins un raccordement à la fibre optique par foyer. En certains endroits, les communes politiques investissent même seules dans leur réseau FTTH.

En collaboration avec des EAE locales, environ un million de ménages ont déjà été raccordés à la fibre optique (FTTH). Plusieurs de ces réseaux en fibre optique ont désormais été achevés. En 2019, par exemple, les Services industriels de Saint-Gall ont annoncé, au terme de près de dix ans de travaux, que leur réseau en fibre optique couvrant l'ensemble du territoire municipal était achevé. D'autres réseaux, comme celui d'Yverdon, de Bâle (IWB) et de Zurich (EWZ) ont également été déployés avec succès. Dans ce dernier cas, le nombre de raccordements réalisés a été nettement plus élevé qu'initialement prévu. D'autres coopérations aboutiront prochainement, par exemple celles entre Swisscom et AMB (Bellinzone) ou EWB (Berne).

De nouveaux projets débutent dans de nombreux endroits : soit des partenaires de coopération lancent de nouveaux projets (p. ex. le déploiement du réseau en ville de Kriens), soit d'anciennes coopérations sont réactivées (p. ex. entre ftth fr et Swisscom, dans le canton de Fribourg).

Le développement de la fibre optique ne se limite pas aux grandes agglomérations, il s'étend aussi à de nombreuses zones rurales (p. ex. dans le canton de Fribourg, dans le Haut-Valais ou en Basse-Engadine). Aux Grisons et au Tessin, des projets cantonaux de soutien ont été lancés pour munir en particulier les régions périphériques d'un réseau à très haut débit (100 Mbit/s et plus). Ces cantons entendent promouvoir activement eux-mêmes l'équipement de leurs régions périphériques pour que celles-ci demeurent concurrentielles face aux régions urbaines de la Suisse.

Outre les coopérations, Swisscom investit également seule dans la modernisation du réseau fixe dans de nombreuses localités. Mais elle mise surtout depuis plusieurs années sur une combinaison de technologies, constituée de câbles en cuivre et de fibre optique (FTTC, FTTS, FTTB). Sur les derniers 50 à 200 mètres reliant le réseau aux prises électriques des ménages, le vieux câble en cuivre n'est pas remplacé. Les coûts importants du renouvellement de ce dernier tronçon jusqu'au client sont ainsi économisés. Ce choix est possible grâce aux

technologies complémentaires de la vectorisation et du « G.fast », développées il y a quelques années, qui permettent des débits élevés, de 100 à 500 Mbit/s, sur de courts tronçons de cuivre. Cette combinaison technologique et la vectorisation ont eu pour conséquences pour les fournisseurs de services alternatifs que le dégroupage du raccordement en cuivre, introduit en 2007 seulement comme instrument propre à encourager la concurrence, n'est plus concurrentiel et son importance ne cesse de diminuer (cf. ci-dessus « dégroupage »).

À la fin de 2019, Swisscom desservait 74 % des logements et des commerces avec des débits supérieurs à 80 Mbit/s, 47 % à plus de 200 Mbit/s et 29 % jusqu'à 1 Gbit/s. Les investissements de Swisscom dans le développement de la fibre optique ont atteint 494 millions de francs (+0,8 %) en 2019.

Les investissements se poursuivront : depuis longtemps déjà, Swisscom s'est donné pour but, à l'horizon 2021, de moderniser le réseau fixe dans toutes les communes de Suisse de sorte que 90 % des logements et des commerces bénéficient au moins d'un débit de 80 Mbit/s.

Désormais, Swisscom a également l'intention d'investir dans la fibre optique pour relier les logements. 50 à 60 % de l'ensemble des logements et des commerces doivent être équipés de la technologie FTTH d'ici à la fin de 2025.

Un facteur essentiel du développement des réseaux à large bande, depuis l'ouverture du marché il y a 20 ans, réside dans la concurrence au niveau des infrastructures entre Swisscom et les nombreux exploitants CATV. Ceux-ci ont continuellement investi dans le développement de la fibre optique et dans la norme de transmission DOCSIS 3.0 pour les câbles coaxiaux. Quelque 80 % des ménages suisses disposent d'un raccordement au réseau câblé et 95 % de ceux-ci peuvent bénéficier du très haut débit. Depuis son lancement en Suisse en 2016, la norme DOCSIS 3.1 est une nouvelle technologie qui permet des vitesses de transmission des données encore plus élevées (1 Gbit/s et plus). UPC a ainsi annoncé en septembre 2019 son intention de proposer immédiatement des vitesses de transmission de 1 Gbit/s dans toute sa zone de distribution.

Nouvel acteur sur le marché depuis 2013, Swiss Fibre Net (SFN) devrait aussi stimuler la concurrence. SFN est un regroupement de plusieurs fournisseurs d'énergie qui ont mis en place des réseaux locaux de fibre optique. SFN se compose de cinq actionnaires, à savoir les Services industriels des villes de Berne, de Lucerne et de Saint-Gall ainsi que les entreprises de réseau Danet (Haut-Valais) et Didico (Meilen-Herrliberg). SFN comprend également 14 partenaires de réseau.

Via une plateforme commune, SFN offre aux fournisseurs de services sans réseau de raccordement propre (p. ex. Init7, 1tv, iWay.ch, GGA Maur, Sunrise et VTX) la possibilité de revendre une gamme de produits FTTH uniformes à l'échelle de la Suisse.

Sunrise a renouvelé en 2018 sa coopération avec SFN et Salt mise également, depuis son entrée sur le marché de la téléphonie fixe en mars 2018, sur un partenariat avec SFN. Les deux opérateurs ont également annoncé qu'ils investiront dans l'infrastructure des partenaires de SFN en échange d'un droit d'usage irrévocable et à long terme.

Mais toutes les entreprises électriques ne commercialisent pas leurs raccordements via SFN. Certaines d'entre elles proposent elles-mêmes des services de télécommunication non seulement à leurs clients commerciaux, mais aussi à leurs clients privés (p. ex. les Services industriels bâlois). D'autres se bornent à exploiter leur réseau et confient l'offre de services aux entreprises tierces (p. ex. dans les villes de Zurich et de Genève). En Suisse romande, nombre de gestionnaires de réseau passent par la société netplus.ch pour commercialiser leurs raccordements.

L'hétérogénéité est aussi considérable en ce qui concerne les prix. L'accès à Internet avec un débit en téléchargement de 1 Gbit/s coûte entre 50 et 110 francs.

La TV numérique en Suisse

Sur un marché de la télévision numérique où la concurrence s'intensifie et par ailleurs bousculé par la multiplication des offres de plateformes de streaming et les changements dans les modes de consommation (consommation non-linéaire, multiplication des écrans, notamment mobiles, etc.), les câblo-opérateurs demeurent leaders en Suisse. Mais avec environ 2,12 millions de clients à la télévision numérique, ils continuent année après année de perdre des clients dans leur cœur de métier, ayant enregistré en 2019 une perte de 112 000 abonnements TV, soit un recul de 5,0 %. Leur part de marché, qui est pour la première fois passée sous la barre des 60 % en 2017, poursuit sa chute pour atteindre 53,6 % à fin 2019.

Même si elle a réussi à endiguer la perte d'un nombre important de clients subie les années précédentes, UPC enregistre tout de même une diminution de plus de 71 000 abonnés à son offre de TV numérique en 2019. En recul de 6,6 %, le premier câblo-opérateur du pays voit sa part de marché baisser à 25,6 % fin 2019.

Le nombre de clients TV du groupement de câblo-opérateurs Quickline a légèrement diminué en glissement annuel (-10 000 clients, soit un recul de 2,9 %). Avec près de 339 000 clients TV à fin 2019, sa part de marché reste stable à 8,6 %.

Dans le même temps, le nombre d'abonnés à la télévision numérique sur le réseau fixe a continué de progresser au cours de l'année 2019, et les opérateurs télécom viennent très sérieusement concurrencer les câblo-opérateurs sur ce segment de marché.

En considérant les opérateurs individuellement, Swisscom consolide sa première place ravie à UPC en 2015. Swisscom enregistre un gain de 36 000 clients en 2019, soit une légère croissance de 2,4 % par rapport à 2018. L'opérateur historique comptabilise 1,56 million d'abonnés à son offre de TV numérique et voit sa part de marché progresser à 39,3 %.

Entré le dernier sur ce marché en 2012, Sunrise a gagné un peu plus de 35 000 clients sur la même période, soit un taux de progression de 14,6 %, et voit sa part de marché progresser à 7,1 %.

II. Commission et secrétariat

1. Commission

La ComCom est une commission extraparlementaire indépendante à pouvoir décisionnel, en charge de l'octroi de concessions et de la régulation du marché des télécommunications.

Conformément à la LTC, elle a pour tâches principales :

- l'attribution des concessions de radiocommunication pour l'utilisation du spectre des fréquences (art. 24a LTC),
- l'octroi de la concession de service universel (art. 14 LTC),
- la fixation des conditions et des prix d'accès lorsque les fournisseurs ne parviennent pas à un accord (art. 11 et 11a LTC),
- l'approbation des plans nationaux de numérotation (art. 28 LTC),
- la réglementation des modalités d'application de la portabilité des numéros et du libre choix du fournisseur (art. 28 LTC),
- la mise en œuvre des mesures et des sanctions qui s'imposent lors d'infractions au droit applicable dans le cadre d'une concession octroyée par la ComCom (art. 58 LTC).

La commission comprend sept membres nommés par le Conseil fédéral, tous spécialistes indépendants.

En 2019, la commission se composait des membres suivants :

- **Stephan Netzle, président**, docteur en droit, LL.M., avocat,
- **Adrienne Corboud Fumagalli, vice-présidente**, docteur en sciences économiques et sociales, présidente du conseil d'administration de Deeption SA,
- **Andreas Bühlmann**, docteur en sciences politiques, chef de l'Office des finances du canton de Soleure,
- **Jean-Pierre Hubaux**, ingénieur en électrotechnique, professeur à l'EPFL,
- **Christian Martin**, ingénieur électricien ETS, directeur général de Cisco Switzerland,
- **Stephanie Teufel**, professeure de management en technologies de l'information et de la communication et directrice de l'international institute of management in technology (iimt) à l'Université de Fribourg,
- **Flavia Verzasconi**, avocate et notaire, présidente du tribunal administratif du canton du Tessin.

Au terme de la durée maximale de fonction limitée à 12 ans, le Professeur Jean-Pierre Hubaux a quitté la commission à la fin de l'année 2019. Grâce à ses excellentes connaissances techniques dans le domaine des télécommunications, il aura marqué de son empreinte le travail de la commission. La ComCom tient à remercier Jean-Pierre Hubaux pour son grand engagement.

Le 29 novembre 2019, le Conseil fédéral a nommé Matthias Grossglauser pour le remplacer. Matthias Grossglauser est Professeur associé à la Faculté Informatique et Communications de l'EPFL et co-directeur de l'Information and Network Dynamics Lab. Ses recherches actuelles portent notamment sur le *machine learning* et les *data analytics for large social systems*. En raison également de ses recherches antérieures, Matthias Grossglauser est un expert reconnu des télécommunications.

Le 27 novembre 2019, à l'occasion du renouvellement des organes extraparlementaires pour la période 2020-2023, les autres membres de la ComCom avaient tous été réélus et confirmés dans leur fonction.

En 2019, la commission a siégé presque une fois par mois. Les membres consacrent également beaucoup de temps à la préparation des séances et aux prises de position par voie de circulation. Afin de se tenir informée des évolutions des technologies de l'information et des télécommunications, la commission a également effectué un voyage d'études en Suède et en Estonie en août 2019. Les membres ont pu s'entretenir avec leurs homologues ainsi qu'avec des représentants de l'industrie des télécommunications sur les derniers développements en matière de réseaux à fibre optique ou de réseaux mobiles 5G.

Lorsque l'Estonie est devenue indépendante dans les années 1990, elle a identifié très tôt les possibilités offertes par la numérisation. L'Estonie a introduit une infrastructure numérique développée par ses soins pour les données officielles (X-Road) en 2001, la signature numérique et la carte d'identité électronique en 2002 et le vote électronique en 2005. Il a donc été très instructif pour la ComCom d'avoir un aperçu de « eEstonia ».

2. Secrétariat

La commission est assistée par un secrétariat chargé d'organiser les affaires de la commission et d'effectuer les tâches de communication et d'information du public. Le secrétariat coordonne par ailleurs les activités de la commission avec l'OFCOM, qui prépare les dossiers et exécute en général les décisions de la ComCom.

Ce secrétariat se compose d'un secrétaire général (90 %), d'un collaborateur scientifique et administrateur du site Internet (80 %), ainsi que d'une assistante administrative (70 %).

Pour tout renseignement, vous pouvez vous adresser aux **collaborateurs du secrétariat** :

- Peter Bär, secrétaire de la commission,
- Pierre Zinck, collaborateur scientifique et webmaster,
- Jacqueline Fischer Pulfer, assistante administrative.

III. Activités de la Commission

Les chapitres suivants donnent un aperçu des activités de la ComCom en 2019.

1. Procédures d'accès

Afin de favoriser la concurrence sur le marché des télécommunications, la loi sur les télécommunications (art. 11 LTC) prévoit que les entreprises occupant une position dominante sur le marché (à l'image de l'ancien monopole Swisscom dans certains domaines spécifiques) sont tenues de garantir, sous différentes formes, l'accès à leurs infrastructures ou à leurs services aux autres fournisseurs. En présence d'une position dominante sur le marché, l'accès à certains services et équipements doit l'être de manière non discriminatoire et à des prix alignés sur les coûts.

La loi précise les zones où un fournisseur occupant une position dominante doit permettre l'accès à ses infrastructures (à la différence p. ex. du régime d'accès applicable au sein de l'UE et ne faisant aucune référence à la technologie). Concrètement, l'art. 11 LTC prévoit les six formes d'accès suivantes :

1. accès totalement dégroupé à la boucle locale,
2. accès à haut débit (pendant quatre ans),
3. facturation de raccordements du réseau fixe,
4. interconnexion,
5. lignes louées,
6. accès aux canalisations de câbles, dans la mesure où ces dernières ont une capacité suffisante.

Une autre particularité de la législation suisse sur les télécommunications est le principe de primauté des négociations. En d'autres termes, les opérateurs alternatifs doivent d'abord négocier les conditions d'accès à l'infrastructure avec l'opérateur occupant une position dominante sur le marché. Il n'est possible de déposer auprès de la ComCom une demande visant à déterminer les conditions et les prix de cet accès que si ces négociations ne débouchent pas sur un accord. Cette procédure est appelée réglementation ex post.

Par ailleurs, l'accès au réseau de raccordement est limité jusqu'à présent à la technologie classique du câble en cuivre. En Suisse, les raccordements conçus en fibre optique ou composés de câbles coaxiaux ne sont pour le moment soumis à aucune réglementation ni obligation en matière d'accès.

Révision de la LTC

Le 22 mars 2019, le Parlement a adopté certaines modifications à la LTC. Ont été ajoutées à la LTC une disposition sur la neutralité du réseau (nouvel art. 12e) et diverses améliorations en matière de protection des consommateurs. En outre, les discussions ont aussi porté sur l'introduction d'instruments de régulation pour les lignes en fibre optique du réseau de raccordement. Le législateur a toutefois renoncé à la proposition du Conseil fédéral, par ailleurs soutenue par la ComCom, d'introduire une régulation technologiquement neutre de l'accès au réseau en cas de position dominante sur le marché.

Dans ce domaine, le législateur n'a introduit que la nouveauté suivante (art. 3a LTC) : tous les trois ans, le Conseil fédéral doit présenter un rapport d'évaluation sur l'évolution du marché des télécommunications et proposer au besoin des mesures visant à promouvoir la concurrence.

Les tâches de la ComCom sont légèrement modifiées dans deux domaines : premièrement par l'introduction de la co-utilisation d'installations domestiques (nouvel art. 35b) et deuxièmement concernant le transfert de la concession (art. 24d).

Procédures d'accès pendantes

Fin 2019, deux procédures d'accès étaient pendantes auprès de la ComCom, toutes deux toutefois actuellement suspendues. Cinq recours à l'encontre de décisions prises par la ComCom en 2018 et en 2019 étaient pendants devant le Tribunal administratif fédéral (TAF) à la fin de 2019.

1.1. Interconnexion et autres formes d'accès selon l'art. 11 LTC

Deux procédures d'accès étaient en cours devant la ComCom fin 2019. Elles portaient sur le calcul des prix concernant les différentes formes d'accès (interconnexion, dégroupage, lignes louées et accès aux canalisations de câbles).

Ces deux procédures revêtent une importance particulière parce que le calcul des prix y recourt pour la première fois aux nouveautés suivantes :

A) La fibre optique, infrastructure moderne équivalente (« modern equivalent asset », MEA)

- Suite à un arrêt du TAF (A-549/2014 du 18.1.2016) d'une part, la fibre optique est considérée depuis le début de 2013 comme la technologie de référence pour le calcul des prix en fonction des coûts (cf. rapport annuel 2016 pour plus de détails).
- Jusqu'en 2013, lorsqu'il s'agissait de fixer les prix d'accès réglementés, les technologies de transmission traditionnelles et la technologie du cuivre étaient considérées comme des technologies modernes confirmées (MEA) et utilisées pour calculer dans un modèle les coûts d'un nouveau réseau de télécommunication efficace. Aujourd'hui, une entreprise qui déployerait un nouveau réseau de télécommunication recourrait toutefois à la technologie de la fibre optique. C'est pourquoi la fibre optique est devenue la technologie de référence à partir de 2013.

B) Première application des nouvelles dispositions de l'ordonnance

Par ailleurs, les dispositions de l'ordonnance sur les services de télécommunication (OST) introduites par le Conseil fédéral en mars 2014 s'appliquent pour la première fois aux procédures en cours :

- **Dégroupage du câble de raccordement cuivre** : étant donné qu'un réseau moderne est aujourd'hui équipé de fibre optique et qu'il est bien plus performant que l'ancien réseau de cuivre, il faut déterminer **la différence de valeur entre l'ancienne et la nouvelle technologie** pour pouvoir calculer le prix régulé du câble de raccordement en cuivre dégroupé. Le Conseil fédéral a défini la manière de procéder dans l'art. 58 OST.
- **Canalisations de câbles** : à l'avenir, le calcul du prix d'utilisation des canalisations de câbles ne sera plus déterminé sur la base des coûts modèles, mais sur la base des **coûts réels de maintien à long terme et d'aménagement des canalisations de câbles** (art. 54a OST). Pour calculer les prix, la ComCom prendra en compte les dépenses effectives du fournisseur de services de télécommunication concerné.
- **Passage progressif à la technologie de la fibre optique** : dans les cas d'interconnexion et de lignes louées, l'OST (art. 61 et 62) prévoit une transition échelonnée sur trois ans

jusqu'à ce que le réseau de fibre optique serve pleinement d'infrastructure moderne équivalente (MEA).

Les différentes nouveautés ont donné lieu à de nombreuses prises de position très détaillées des parties. L'instruction des procédures a pris beaucoup de temps. C'est pourquoi la ComCom a résolu de rendre une décision partielle dans chacune de ces deux procédures pour les années 2016 et antérieures (cf. communiqué de presse du 12 février 2019). Les deux décisions de la ComCom de février 2019 ont été attaquées devant le TAF par les deux parties à la procédure.

1.2. Interconnect peering

En juillet 2018, la ComCom avait rejeté la demande de la société Init7 dans le cadre de la procédure d'accès engagée par celle-ci à l'encontre de Swisscom concernant la fourniture d'un Interconnect Peering gratuit (pour des détails supplémentaires, cf. rapport annuel 2018). Init7 a formé recours devant le TAF contre cette décision. Le jugement du TAF est pendant.

2. Concessions

En vertu de la loi sur les télécommunications (LTC), la ComCom octroie les concessions de radiocommunication et la concession de service universel.

La ComCom a chargé l'OFCOM de manière permanente d'octroyer les concessions de radiocommunication qui ne font pas l'objet d'un appel d'offres public (p. ex. les concessions pour les radioamateurs ou celles pour les radiocommunications privées d'entreprises) ou qui sont destinées, totalement ou principalement, à la diffusion de programmes de radio ou de télévision à accès garanti (cf. art. 1 de l'ordonnance de la ComCom ; RS 784.101.112). Les informations relatives aux concessions de radiocommunication octroyées par l'OFCOM sont disponibles sur le site www.ofcom.ch.

L'aperçu ci-après ne couvre que des concessions attribuées directement par la ComCom.

2.1. Service universel

Le service universel comprend une offre de base de services de télécommunication qui doivent être de bonne qualité et disponibles à des prix abordables pour l'ensemble de la population dans tout le pays. Ces services doivent permettre à l'ensemble de la population suisse de participer à la vie sociale et économique du pays. Le service universel comprend également des services spéciaux permettant d'étendre les possibilités de communication des personnes souffrant d'un handicap.

L'étendue du service universel est précisée dans la loi sur les télécommunications (art. 16 LTC). Le Conseil fédéral adapte régulièrement le service universel aux exigences sociales et économiques ainsi qu'à l'évolution de la technique.

La ComCom est chargée de l'octroi de la concession de service universel et, en collaboration avec l'OFCOM, de veiller au respect des obligations qui en découlent. La concession de service universel octroyée à Swisscom en mai 2017 est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2018 et court jusqu'au 31 décembre 2022.

Quelles prestations font partie du service universel ?

Dans la perspective d'attribuer la nouvelle concession de service universel, entrée en vigueur au début de 2018, le Conseil fédéral avait adapté un an plus tôt l'étendue du service universel dans l'ordonnance sur les services de télécommunication (art. 15 et 16 OST). En outre, des prix plafonds ont été de nouveau fixés pour certains services (art. 22 OST).

Depuis le 1^{er} janvier 2018, les prestations suivantes font partie du service universel :

- Les raccordements analogiques et RNIS sont remplacés par un raccordement multifonctionnel haut débit basé sur le protocole Internet (IP). Swisscom doit offrir gratuitement d'ici à la fin de 2021 une interface pour les appareils analogiques et RNIS au point fixe de terminaison du réseau afin de disposer de suffisamment de temps pour changer les appareils.
- S'agissant de l'accès à Internet relevant du service universel, le débit minimal de transmission des données était jusqu'à la fin 2019 de 3000 kbit/s pour le téléchargement (« download »). Suite à une motion (16.3336) du conseiller national M. Candinas, acceptée en 2018 par le Parlement, le Conseil fédéral a relevé cette vitesse minimale à 10 Mbit/s (et à 1 Mbit/s en upload). Cette adaptation de la concession est entrée en vigueur au 1^{er} janvier 2020.
- Chaque ménage peut demander gratuitement une seconde inscription dans l'annuaire.
- Services destinés aux personnes handicapées :
 - Pour les malentendants, un service de transcription traitant également les appels d'urgence ainsi qu'un service de relais des SMS sont disponibles 24 heures sur 24. Il existe aussi désormais un service de relais en langue des signes par vidéotéléphonie, disponible à certaines heures.
 - Les malvoyants et les personnes à mobilité réduite bénéficient dorénavant d'un service d'annuaire et de commutation (numéro 1145) qui garantit 24 heures sur 24 l'accès aux données d'annuaires des clients de tous les fournisseurs.

Certains services, pour lesquels il existe des alternatives avantageuses en raison des progrès technologiques réalisés, ou que le Conseil fédéral n'estime plus indispensables pour que la population puisse communiquer, ne font plus partie du service universel depuis 2018 (par ex. la transmission par télécopie, les cabines téléphoniques dans chaque commune, le blocage de communications sortantes). Bien entendu, les fournisseurs pourront continuer de proposer ces services aux conditions du marché.

Pour assurer le service universel, le Conseil fédéral en a déterminé les critères de qualité (art. 21 OST). Le concessionnaire du service universel doit établir chaque année à l'attention de l'OFCOM un rapport qui montre dans quelle mesure ces critères sont respectés. Swisscom a pleinement satisfait à ces critères de qualité également en 2019.

Un tournant historique : la fin des cabines téléphoniques

La dernière cabine téléphonique de Swisscom relevant du service universel a été démontée en novembre 2019 et remise au Musée de la communication, à Berne.

Lors de l'ouverture du marché des télécommunications, en 1998, on dénombrait encore quelque 10 000 publiphones relevant du service universel. À cette époque, il y avait encore en Suisse au moins une cabine téléphonique par commune. Leur utilisation a globalement reculé de 95 % entre 2004 et 2016 en raison de la diffusion rapide de la téléphonie mobile. Comme leur entretien était onéreux, ces cabines ont été progressivement démantelées.

Après que le Conseil fédéral a retiré les publiphones du service universel en 2018, les quelque 3000 cabines restantes ont été enlevées. Il existe toutefois encore des publiphones dans certains endroits très fréquentés, dont l'exploitation repose sur une base commerciale.

2.2. Concessions de téléphonie mobile

Adjudication de fréquences en 2012

En février 2012, toutes les fréquences de téléphonie mobile alors disponibles en Suisse ont été réattribuées. Les fréquences de téléphonie mobile comprises dans les bandes de 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz et 2600 MHz ont alors été mises aux enchères pour environ un milliard de francs. Les nouvelles concessions, qui échoient en 2028, ont été attribuées en juin 2012.

En 2012, dans le cadre de cette mise aux enchères, les trois opérateurs mobiles Salt, Sunrise et Swisscom avaient acquis une plus large dotation en fréquences, ce qui leur a permis d'introduire rapidement la technologie 4G.

Les investissements massifs de ces trois opérateurs mobiles ont permis d'atteindre en quelques années une très bonne couverture en 4G (au moins 99 % de la population).

Le trafic des données en forte croissance sur le réseau et les attentes élevées de la clientèle quant à la qualité des services fournis (autant que possible partout en Suisse) ont pour conséquences que les opérateurs mobiles actifs en Suisse introduisent tôt de nouvelles technologies en comparaison internationale. C'est pourquoi les opérateurs investissent chaque année des sommes importantes pour introduire une technologie de réseau plus efficace. La même tendance se confirme pour l'introduction de la technologie LTE Advanced (ou 4G+) et pour la 5G.

Attribution de fréquences en 2019

En novembre 2017, le Conseil fédéral avait libéré diverses bandes de fréquences pour leur utilisation dans la téléphonie mobile (cf. tableau ci-après). Après plusieurs consultations des milieux intéressés et des opérateurs mobiles, la ComCom a lancé en juillet 2018 l'appel d'offres pour l'attribution de ces fréquences de téléphonie mobile (des informations plus précises sur l'historique de cette procédure d'adjudication se trouvent dans les rapports annuels 2017 et 2018 de la ComCom et sur le site www.bakom.admin.ch). Les fréquences ont été mises aux enchères en février 2019.

En avril 2019, la ComCom a attribué à chacun des trois opérateurs déjà en activité une nouvelle concession technologiquement neutre.

Consultations en prélude à l'appel d'offres

La consultation menée à l'été 2017 avait montré le grand intérêt que suscitaient les nouvelles fréquences. Les opérateurs mobiles et d'autres acteurs ont alors signalé que les valeurs limites strictes de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) pourraient entraver l'introduction de la nouvelle technologie 5G sur certains sites existants. De leur côté, les milieux de la protection de l'environnement étaient d'avis que l'attribution de nouvelles fréquences de téléphonie mobile ne devrait en aucun cas entraîner une augmentation de l'exposition au rayonnement non ionisant.

Au printemps 2018, les entreprises intéressées ont pris position sur une proposition concrète de la ComCom au sujet des procédures d'adjudication (y c. les règles de mise aux enchères et le modèle de concession). Plusieurs entreprises ont soumis de nombreuses propositions dont les orientations générales étaient pour certaines tout à fait différentes. La ComCom a examiné toutes ces propositions en détail. De plus, avant de statuer définitivement sur l'appel d'offres et les règles de procédure, la ComCom a encore organisé des auditions avec les opérateurs et divers équipementiers du réseau.

Fréquences nouvellement mises au concours en 2018

Bandes de fréquences	Fréquences à octroyer	Nombre de blocs	Utilisations, durée de la concession
700 MHz	Frequency Division Duplex FDD : - A : 703–733 MHz / 758–788 MHz ⇒ 60 MHz Supplemental Downlink only : - B : 738–753 MHz ⇒ 15 MHz	6 blocs à 2x5 MHz 3 blocs à 5 MHz	Jusque-là : télévision numérique terrestre (DVB-T) À l'avenir : 4G, 5G Durée d'utilisation : 15 ans dès l'octroi de la concession
1400 MHz	Supplemental Downlink only : - C1 : 1427–1452 MHz ⇒ 25 MHz - C2 : 1452–1492 MHz ⇒ 40 MHz - C3 1492–1517 MHz ⇒ 25 MHz Total : 90 MHz	5 blocs à 5 MHz 8 blocs à 5 MHz 5 blocs à 5 MHz Total : 18 blocs à 5 MHz	Jusque-là : radiodiffusion numérique (DAB) À l'avenir : 4G, 5G Durée : 15 ans
2600 MHz	Frequency Division Duplex FDD : - D : 2565–2570 / 2685–2690 MHz ⇒ 10 MHz FDD	1 bloc à 2x5 MHz	Aujourd'hui : 4G À l'avenir : 4G, 5G Durée : jusqu'à la fin de 2028
3500–3800 MHz	Time Division Duplex TDD : - E : 3500–3800 MHz ⇒ 300 MHz	15 blocs à 20 MHz	Aujourd'hui : raccordements à large bande sans fil (BWA), caméras sans fil (PMSE), services par satellite À l'avenir : 5G, services par satellite Durée : 15 ans

Appel d'offres et mise aux enchères

Le 6 juillet 2018, la ComCom a ouvert l'appel d'offres pour l'adjudication sous la forme d'une mise aux enchères de toutes les fréquences de téléphonie mobile nouvellement disponibles dans les bandes de fréquences de 700 MHz, 1400 MHz, 2600 MHz et 3500 MHz.

Ces fréquences sont comparables à celles utilisées depuis des années en Suisse pour la téléphonie mobile (800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz et 2600 MHz) et pour les réseaux WLAN (2400 MHz et 5000 MHz). Il s'agit donc de fréquences dont les propriétés sont bien connues et qui sont utilisées depuis de nombreuses années dans le monde entier.

Les fréquences de 700 MHz sont utilisées depuis longtemps dans les réseaux de téléphonie mobile aux États-Unis et dans la région Asie-Pacifique et ailleurs dans le monde pour la télévision numérique terrestre (DVB-T). Partout dans le monde, les fréquences comprises entre 3500 et 3800 MHz sont utilisées pour les raccordements à large bande sans fil (BWA et WiMAX) ou par des caméras sans fil et lors de manifestations sportives. Ces fréquences de 3500 MHz se situent entre les fréquences de 2400 MHz et de 5000 MHz qui sont utilisées partout pour d'innombrables réseaux WLAN privés.

Toutes ces fréquences ne correspondent *pas* à des « ondes millimétriques », qui se situent au-dessus de 24 GHz et qui font souvent l'objet de critiques en relation avec la 5G. Ces ondes millimétriques n'ont jusqu'à présent pas été attribuées en Suisse et elles ne peuvent donc pas être utilisées avec la 5G.

La ComCom a choisi un système de mise aux enchères relativement simple en deux étapes (« Clock-Auction »). Celui-ci permet aux soumissionnaires d'enchérir simultanément sur plusieurs blocs dans toutes les bandes de fréquences à attribuer.

Les prix minimums des blocs de fréquences ont été fixés conformément aux exigences légales de manière à assurer des recettes d'enchères appropriées. Toutefois, l'objectif de l'adjudication n'était pas de maximiser les recettes.

La ComCom a veillé, en fixant des limites aux soumissions (Spectrum Caps), qu'aucun soumissionnaire ne puisse acquérir la majorité des fréquences. Tous les opérateurs de réseau ont ainsi eu une chance équitable d'acquérir une vaste dotation de fréquences correspondant à leurs besoins. Les nouveaux opérateurs arrivant sur le marché ont également pu participer à la procédure d'adjudication aux mêmes conditions.

Tous les intéressés ont eu jusqu'au 27 juillet 2018 pour soumettre leurs questions concernant la procédure. L'OFCOM a publié les réponses en ligne sous une forme anonymisée en date du 5 septembre 2018.

Les quatre entreprises Dense Air, Salt, Sunrise et Swisscom ont déposé leur dossier de candidature jusqu'au 5 octobre 2018. Ces dossiers comprenaient en outre une demande de fréquences souhaitées et une garantie bancaire. La demande de blocs de fréquences étant supérieure à l'offre, la ComCom a décidé de procéder à l'adjudication au début de 2019. Tous les candidats ont été admis à la procédure, puisqu'ils avaient rempli les conditions de participation.

En janvier 2019, chaque candidat a été formé individuellement à l'utilisation du système d'enchères électronique puis a participé à une mise aux enchères test.

Les enchères ont commencé le 29 janvier et se sont terminées le 7 février 2019. Les 29 tours d'enchères ont été menés par la voie électronique au moyen d'un système d'enchères mis au point par la société anglaise DotEcon Ltd. Un système similaire a déjà été utilisé avec succès en 2012 lors de l'adjudication des fréquences par la ComCom ainsi que par de nombreux autres pays. Le système est particulièrement sécurisé et permet une procédure d'offre fiable par Internet.

Les quatre candidats ont participé aux enchères. Les anciens opérateurs de réseau mobile ont chacun pu acquérir une vaste dotation en fréquences supplémentaires ; le quatrième candidat, Dense Air, ne s'est vu octroyer aucune fréquence (cf. tableau ci-dessous). Les recettes totales de la mise aux enchères se sont élevées à près de 380 millions de francs.

Cinq blocs de fréquences de 5 MHz dans les bandes des 700 MHz, 1400 MHz et 2600 MHz n'ont pas trouvé preneur. Ces fréquences non attribuées restent propriété de la Confédération et pourront de nouveau faire l'objet d'un appel d'offres ultérieurement.

Résultats des enchères de janvier/février 2019

Bandes de fréquences	Dense Air Ltd.	Salt	Sunrise	Swisscom
700 MHz FDD	0	20 MHz	10 MHz	30 MHz
700 MHz SDL	0	0	10 MHz	0
1400 MHz SDL	0	10 MHz	15 MHz	50 MHz
2600 MHz TDD	0	0	0	0
3500 – 3800 GHz TDD	0	80 MHz	100 MHz	120 MHz
Prix d'adjudication en CHF	0	94'500'625	89'238'101	195'554'002

Légende :

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

TDD : Time Division Duplex => Seul un canal radio est utilisé pour une liaison.

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

Attribution efficace des fréquences grâce à la mise aux enchères

Les concessions comprenant les fréquences nouvellement acquises ont été attribuées en avril 2019 à Salt, Sunrise et Swisscom. Les concessions sont devenues exécutoires en mai 2019 et les opérateurs ont payé le prix d'adjudication à la Confédération dans les délais impartis.

La mise aux enchères a non seulement permis de réaliser un produit approprié conformément à l'art. 23 de l'ordonnance sur la gestion des fréquences et les concessions de radiocommunication (OGC), mais également d'attribuer les fréquences de manière efficace.

L'attribution des fréquences étant survenue assez tôt et leur durée d'utilisation étant fixée à 15 ans, les concessionnaires sont en mesure de planifier à long terme leurs investissements dans de nouvelles technologies telles que la LTE-A et la 5G.

2.3. Groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement

La ComCom a participé aux travaux du groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement instauré par le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) à l'automne 2018. Ce groupe de travail avait pour mandat d'analyser les besoins et les risques liés au développement de réseaux 5G et d'élaborer des recommandations.

Placé sous la direction de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), le groupe de travail a présenté son rapport au public le 28 novembre 2019 (des détails sont disponibles sur le site de l'OFEV : www.bafu.admin.ch). Ce rapport comprend un large panorama de la recherche sur les effets possibles du rayonnement de la téléphonie mobile sur la santé, aborde diverses options de développement de la 5G et propose d'importantes mesures d'accompagnement.

Vingt ans de recherches largement étayées ont montré que le rayonnement de la téléphonie mobile provient, très clairement, en majeure partie des terminaux (et non pas des antennes) et qu'aucun effet sur la santé n'est à craindre en dessous des valeurs limites d'immissions.

Dans le cadre du groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement, la ComCom a soumis une proposition sur la manière dont la technologie efficace et moderne de téléphonie mobile 5G pourrait être introduite en Suisse. L'introduction de cette technologie est de toute première importance pour l'avenir de la Suisse, afin que notre pays puisse maintenir sa position de place économique et d'innovation dans la concurrence globale.

L'idée de base de la proposition de la ComCom est d'utiliser davantage les sites d'antennes actuels en commun. Telle est la condition permettant d'éviter que des milliers de nouvelles antennes ne doivent être construites pour répondre à la demande de données des clients en forte croissance. La ComCom propose d'une part d'appliquer les valeurs limites d'installation à chaque utilisateur d'une installation et non plus à l'ensemble de l'installation comme auparavant. D'autre part elle soutient un relèvement modéré de la valeur limite de l'installation, qui a été fixée de manière très restrictive et sans fondement scientifique il y a 20 ans (*détails concernant la proposition de la ComCom sur le site : www.comcom.admin.ch*).

Certes, l'intensité de champ pourrait alors augmenter dans les lieux à utilisation sensible. Mais le rayonnement resterait nettement en dessous des valeurs limites d'immissions et la protection de la population resterait conforme au principe de précaution.

2.4. Nouveau bloc de fréquences DAB pour la Suisse romande

En octobre 2017, le Conseil fédéral a décidé que la radiodiffusion audionumérique (Digital Audio Broadcasting, DAB+) remplacerait dès 2020 le système analogique des ondes ultra-courtes (OUC) comme principale technologie de diffusion des programmes radio. Le secteur radiophonique travaille en collaboration avec l'OFCOM à l'élaboration du calendrier de transfert ordonné du système OUC au DAB+. Cette migration devrait être mise en œuvre au plus tard en 2024.

Le 20 décembre 2017, le DETEC a libéré un bloc de fréquences DAB+ supplémentaire pour couvrir chacune des régions : Suisse alémanique, Suisse romande et Suisse italienne.

L'OFCOM avait préalablement procédé à une clarification des intérêts. En Suisse romande, plusieurs entreprises avaient manifesté leur intérêt pour une couverture DAB+ supplémentaire. Le DETEC a donc décidé d'adjudiquer le nouveau bloc de fréquences destiné à la Suisse romande dans le cadre d'un appel d'offres public. En pareil cas, la ComCom est l'autorité compétente pour octroyer la concession de radiocommunication. En revanche, en Suisse alémanique et au Tessin, une seule entreprise s'était à chaque fois montrée intéressée. L'attribution a donc pu se faire sans appel d'offres.

Dans ce contexte, au mois de décembre 2017, le DETEC a chargé la ComCom d'adjudiquer les fréquences. Au printemps 2018, la ComCom a préparé et lancé un appel d'offres pour l'adjudication d'une concession radio DAB+ en Suisse romande.

Une telle concession doit être attribuée dans le cadre d'une adjudication selon certains critères. Le dossier de l'appel d'offres précisait les critères d'évaluation des candidatures. Les critères de sélection les plus importants sont le renforcement de la diversité des médias, le degré de desserte de la Suisse romande par le DAB+ et la rentabilité du projet (*cf. dossier d'appel d'offres sur le site de la ComCom*).

À la fin de juillet 2018, deux entreprises s'étaient portées candidates pour la concession DAB+ destinée à la Suisse romande : Romandie Médias et DABCOM. Ces deux entreprises apportent l'une et l'autre l'expérience nécessaire pour développer et exploiter une plateforme DAB+.

Après avoir évalué en détail ces volumineuses candidatures et suite à l'audition des deux entreprises candidates, la ComCom a attribué la concession en mai 2019 à DABCOM SA. La

ComCom a ainsi choisi l'entreprise candidate qui avait reçu les meilleures évaluations notamment pour les critères de la diversité des médias et de la rentabilité.

DABCOM SA s'était engagée à développer progressivement le réseau d'émetteurs pour couvrir l'ensemble de la Suisse romande d'ici à mi-2024. L'entreprise concessionnaire souhaite exploiter une offre diversifiée de programmes commerciaux et alternatifs.

Dans l'intérêt de la diversité, la ComCom a limité le nombre de radios d'entreprise à six. L'adjudication des douze autres créneaux disponibles impose aux concessionnaires de veiller à une offre diversifiée couvrant des éléments aussi bien d'information que culturels, éducatifs et de divertissement. Les concessionnaires s'engagent en outre à donner la priorité aux diffuseurs de programmes de la Suisse romande. De plus, ils doivent réservé durablement une place aux programmes brefs, par exemple ceux liés à des manifestations culturelles.

Comme l'entreprise candidate qui a échoué a formé recours avec effet suspensif contre la décision de la ComCom auprès du Tribunal administratif fédéral (TAF), DABCOM ne peut pas encore exploiter la concession à ce stade (mars 2020).

3. Portabilité des numéros

Depuis 2000, il est possible de transférer son numéro de téléphone lors d'un changement d'opérateur.

Après avoir connu un léger recul en 2018, le nombre de numéros portés a de nouveau très nettement augmenté au cours de l'année 2019. Selon la société Teldas, qui exploite en Suisse la banque de données centrale sur la portabilité, le nombre total de numéros portés en 2019 a concerné plus de 646 000 cas, en augmentation de 20 % par rapport à l'année précédente.

La portabilité des numéros concerne principalement le secteur du mobile.

Ainsi, près de 508 000 numéros ont été transférés sur le réseau mobile au cours de l'année 2019, ce qui correspond à près de 5 % du total des abonnés mobiles. La portabilité des numéros mobiles concerne tant le segment des abonnements (+21 %) que celui des cartes prépayées (+36 %).

Sur le réseau fixe, le numéro n'est transféré que lorsque le client change d'exploitant de raccordement, optant pour le réseau câblé, un fournisseur de services VoIP ou un autre opérateur dans le cadre du dégroupage. Un peu plus de 133 000 numéros ont été transférés vers un autre opérateur en 2019, soit près de 8 % de plus que l'année précédente, ce qui représente environ 8 % des raccordements des abonnés fixes.

Depuis 2002, les opérateurs de téléphonie fixe peuvent proposer la portabilité géographique des numéros dans toute la Suisse : si le client déménage, il peut donc emporter son numéro de téléphone également dans d'autres zones d'indicatif, pour autant que son fournisseur de services offre cette possibilité.

4. Relations internationales

La ComCom est membre fondateur de l'Association des régulateurs européens des télécommunications (Groupe des régulateurs indépendants, IRG), à laquelle appartiennent les autorités indépendantes de régulation de tous les pays européens. Les États membres de l'Union européenne sont également membres de l'Organe des régulateurs européens des communications électroniques (ORECE). Alors que l'IRG se comprend comme une plateforme

d'échange d'expériences à l'échelle européenne et interdisciplinaire, l'ORECE est un organe proche de la Commission européenne, qui s'occupe principalement de l'harmonisation du droit des télécommunications et de la mise en œuvre des directives européennes dans les États membres. L'ORECE compte de nombreux groupes d'experts qui élaborent les bases des décisions réglementaires et des projets législatifs, ce qui présente également un intérêt pour la Suisse.

La Suisse a obtenu le statut d'observateur au sein de l'ORECE. Toutefois, ce statut a été temporairement suspendu au début de 2019 en raison de l'échec jusqu'à présent des négociations sur l'accord-cadre institutionnel avec l'UE. Au cours du premier trimestre 2019, la ComCom a toutefois réussi à trouver une solution avec l'ORECE qui lui permettra, ainsi qu'à l'OFCOM, de continuer à participer aux groupes d'experts, qui sont également importants pour la Suisse, et d'assister aux assemblées générales.

5. Perspectives 2020

En 2020, la ComCom s'engagera également dans l'intérêt des consommateurs pour que le service universel soit assuré dans le domaine des télécommunications, la concurrence soit encouragée sur le marché et que le spectre des fréquences soit efficacement utilisé. Elle s'engagera aussi pour des conditions-cadres favorables aux investissements et pour l'innovation technologique sur le marché des télécommunications.

La ComCom se concentrera sur les activités suivantes en 2020 :

- Service universel** : depuis janvier 2020, l'entreprise concessionnaire du service universel doit proposer pour l'accès à Internet relevant du service universel un débit minimal de 10 Mbit/s (cf. ci-dessus, chapitre Service universel). La ComCom s'assurera, en coopération avec l'OFCOM, que les services relevant du service universel sont fournis conformément aux critères de qualité prescrits par le Conseil fédéral.
- Fréquences radio** : la Conférence mondiale des radiocommunications (CMR) s'est tenue en novembre 2019 à Sharm el-Sheikh. De nouvelles fréquences dans les bandes d'ondes millimétriques pour les communications mobiles ont été identifiées pour faciliter le développement des réseaux mobiles de cinquième génération (5G). Une largeur de bande totale de 17,25 GHz a été réservée aux télécommunications mobiles internationales (IMT), dont 14,75 GHz sont harmonisés au niveau mondial. En comparaison, seule une largeur de bande de 1,9 GHz était disponible avant la CMR-19. En particulier, les gammes 24,25-27,5 GHz, 37-43,5 GHz et 66-71 GHz seront disponibles pour les IMT dans le monde entier. Bien que ces bandes soient réservées à l'IMT en Suisse, elles ne seront pas mises en service pour le moment. Cela nécessiterait d'abord une décision correspondante du Conseil fédéral. Ces « ondes millimétriques » sont déjà affectées à la téléphonie mobile dans plusieurs pays, parmi lesquels les États-Unis et le Japon. L'UE a demandé à ses États membres d'attribuer la bande de fréquences 224,25-27,5 GHz en 2020 encore en vue de son utilisation pour la téléphonie mobile.
La ComCom analysera les résultats de la CMR et se préparera aux futurs défis que réserve le domaine des fréquences. La ComCom attend en outre que l'exploitation de la concession DAB+ en Suisse romande, qui est bloquée par un recours, puisse commencer. La ComCom poursuivra ses efforts pour améliorer le cadre réglementaire en vue d'une utilisation optimale des concessions de téléphonie mobile qu'elle a accordées, dans la perspective du déploiement et de l'utilisation des réseaux 5G.
- Procédures d'accès** : la ComCom a rendu en 2018 et 2019, dans le cadre de plusieurs procédures d'accès, des décisions qui ont toutes été attaquées devant le Tribunal

administratif fédéral (TAF). La ComCom prend position en cas de recours et compte sur des décisions prochaines du TAF. L'OFCOM instruit les éventuelles nouvelles procédures d'accès.

4. **Révision de la loi sur les télécommunications (LTC)** : le Parlement a clôturé la révision partielle de la LTC lors de sa session de printemps 2019. Au début de 2020 aura lieu la consultation relative aux adaptations de l'ordonnance et la ComCom suivra activement les travaux de l'administration visant à mettre en œuvre la révision de la LTC. Par ailleurs, la ComCom observe avec attention l'évolution du marché dans le domaine des réseaux à fibre optique.
5. **Relations internationales** : après une courte période de suspension, la ComCom et l'OFCOM participent à nouveau en qualité d'observateurs aux séances de l'Organe des régulateurs européens des communications électroniques (ORECE).

IV. Finances

Les régulateurs en charge des différentes infrastructures sont rattachés, sur le plan administratif, au Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC). En 2012, la ComCom a été regroupée avec la Commission fédérale de l'électricité (ElCom), la Commission de la poste (PostCom), la Commission d'arbitrage dans le domaine des chemins de fer (CACF) et l'Autorité indépendante d'examen des plaintes en matière de radiotélévision (AIEP) dans l'unité administrative appelée « Autorités de régulation des infrastructures » (RegInfra). Le Secrétariat général du DETEC, qui fournit à RegInfra des prestations dans différents domaines administratifs, soutient notamment la ComCom dans le domaine de la comptabilité et du budget. L'indépendance de la ComCom dans son activité n'en est pas remise en question.

Une collaboration très étroite se poursuit avec l'OFCOM, qui prépare la plupart des dossiers de la ComCom et instruit les procédures juridiques. Si l'on entend disposer d'un aperçu des recettes et des dépenses du régulateur des télécommunications dans son ensemble, il faut donc également prendre en compte les dépenses et les recettes de l'OFCOM.

Dans le cadre de ses activités pour la ComCom, l'OFCOM a engagé des dépenses d'un montant total de 2,56 millions de francs en 2019. Une grande partie de ces coûts est imputable à la préparation intensive de l'appel d'offres et à la mise aux enchères de nouvelles fréquences de téléphonie mobile. Parmi les autres activités importantes assurées par l'OFCOM en 2019 pour le compte de la ComCom, citons notamment l'adjudication d'une concession DAB+, l'instruction de procédures d'accès et la surveillance de la concession du service universel.

En ce qui concerne les recettes, l'OFCOM a perçu en 2019, y compris pour la ComCom, des émoluments administratifs à hauteur de 3,34 millions de francs. De ce fait, en raison de la mise aux enchères de fréquences de téléphonie mobile, le degré de couverture des coûts a atteint le niveau très élevé de 131 %. S'agissant des procédures juridiques et des appels d'offres en cours, les émoluments administratifs de plusieurs années ne peuvent être facturés qu'une fois que les dossiers ont été définitivement clôturés.

En outre, l'OFCOM a perçu des redevances de concession de radiocommunication à hauteur de 54 217 francs et, en raison de la mise aux enchères des fréquences de téléphonie mobile par la ComCom, des recettes extraordinaires d'un montant de 379 292 728 francs ont alimenté les caisses de la Confédération en 2019.

Les dépenses de la commission et de son secrétariat administratif se sont montées à 1,05 million de francs en 2019. Ainsi, les dépenses occasionnées en 2019 étaient inférieures de quelque 150 000 francs au montant inscrit au budget (*des informations plus détaillées sur RegInfra sont publiées dans la documentation relative au budget et au compte d'État de la Confédération ; cf. www.efv.admin.ch*).

Abréviations

5G = Cinquième génération de téléphonie mobile

ADSL = Asymmetric Digital Subscriber Line

BBCS = Broadband Connectivity Service (offre commerciale Wholesale de Swisscom)

CATV = Cable Television

COMCO = Commission de la concurrence

ComCom = Commission fédérale de la communication

DETEC = Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication

DOCSIS = Data Over Cable Service Interface Specification (technologie pour bandes passantes élevées via câbles coaxiaux)

DSL = Digital Subscriber Line

EAE = Entreprise d'approvisionnement en électricité

EDGE = Enhanced Data rates for GSM Evolution (technique GSM)

FDD = Frequency Division Duplex (deux canaux radio sont utilisés pour la transmission)

FTTB = Fibre to the Building (fibre jusqu'au pied de l'immeuble)

FTTC = Fibre to the Cabinet (fibre jusqu'au répartiteur de quartier)

FTTH = Fibre to the Home (fibre jusqu'au foyer)

FTTS = Fibre to the Street (fibre jusque devant l'immeuble)

G.fast = Gigabit fast access to subscriber terminals (technologie pour des bandes passantes jusqu'à 500 Mbit/s via câble de cuivre)

GPRS = General Packet Radio Services (technique GSM)

GSM = Global System for Mobile Communications (norme pour la téléphonie mobile de deuxième génération)

HDTV = High-definition television

HFC = Hybrid Fiber Coaxial

HSDPA = High Speed Downlink Packet Access (technique UMTS)

IC = Interconnexion

IP = Internet Protocol

IPTV = Internet Protocol Television

IRG = Groupe des régulateurs indépendants

ISP = Internet Service Provider

LRIC = Long Run Incremental Costs (modèle pour calculer les prix d'interconnexion)

LTC = Loi sur les télécommunications (RS 784.10)

LTE = Long Term Evolution (norme pour la téléphonie mobile de quatrième génération / norme 3,9G)

LTE-A = LTE-Advanced (norme pour la téléphonie mobile de quatrième génération)

MEA = Modern Equivalent Asset

NFC = Near Field Communication

NGA = Next Generation Access Network

OFCOM = Office fédéral de la communication

ORECE = Organe des régulateurs européens des communications électroniques

OST = Ordonnance sur les services de télécommunication (RS 784.101.1)

PSTN = Public Switched Telephone Network (réseau téléphonique traditionnel)

RNIS = réseau numérique à intégration de services

SMS = Short Message System

SVOD = Subscription Video on Demand

TAF = Tribunal administratif fédéral

TDD = Time Division Duplex (un seul canal radio est utilisé pour la transmission)

TIC = technologies de l'information et de la communication

UMTS = Universal Mobile Telecommunications System (norme pour la téléphonie mobile de troisième génération)

VDSL = Very-high-bit-rate DSL

VoD = Video on Demand

VoIP = Voice over IP

VoLTE = Voice over LTE

Wi-Fi = Wireless Fidelity (réseau local sans fil)

WLAN = Wireless Local Area Network

Sources

- Communiqué de presse CFF Cargo du 5 février 2019 : Les trains suisses meilleurs en matière de réception mobile. (<https://www.sbccargo.com/fr/medias/communiques-de-presse/detail.html/2019/2/0502-1>)
- Communiqué de presse de Suissedigital du 5 mars 2020 : Rétrospective 2019 - Suissedigital tire un bilan positif (<https://www.suissedigital.ch/fr/suissedigital/medias/detail/retrospective-2019-suissedigital-tire-un-bilan-positif/>)
- Communiqué de presse de UPC du 14 février 2020 : Quatrième trimestre 2019 : plan de croissance de UPC en bonne voie, satisfaction des clients la plus élevée depuis 2009 (https://www.upc.ch/fr/qui-sommes-nous/centre-medias/communiques-de-presse/details.351_16966_8erp10.html/)
- DESI (Digital Economy and Society Index) Report 2018 – Connectivity, European Commission, Mai 2018 (https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=52245)
- Ericsson Mobility Report, November 2019 (<https://www.ericsson.com/4acd7e/assets/local/mobile-report/documents/2019/emr-november-2019.pdf>)
- Ericsson Mobility Report, Q4 2019 Update, February 2020 (<https://www.ericsson.com/491b06/assets/local/mobile-report/documents/2019/ericsson-mobility-report-q4-2019-update.pdf>)
- European Commission, Electronic communications market indicators, Broadband indicators July 2018 (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/connectivity>)
- European Commission, Electronic communications market indicators, Financial indicators, fixed and mobile telephony, broadcasting and bundled services indicators - 2017 (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/connectivity>)
- Gartner Press Release, January 28, 2020 : Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Will Grow 3% in 2020 (<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-01-28-gartner-says-worldwide-smartphone-sales-will-grow-3-->)
- GSA (Global mobile Suppliers Association) – Evolution from LTE to 5G : Global Market Status, October 2019 (<https://gsacom.com/>)
- GSA (Global mobile Suppliers Association) – LTE and 5G : Market growth and forecasts, January 2020 (<https://gsacom.com/>)
- GSMA, The Mobile Economy 2020 (<https://www.gsma.com/r/mobileeconomy/>)
- IDATE Digiworld for FTTH Council, 2020 Market Panorama, April 2020 (<https://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20Council%20Europe%20-%20Panorama%20at%20September%202019%20-%20Webinar%20Version%20.pdf>)
- IDC Press Release, February 27, 2020 : Worldwide Smartphone Market Rebound on Standby as COVID-19 Outbreak Limits Short-Term Global Outlook, According to IDC (<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46095120>)
- IDC Press Release, January 30, 2020 : Apple Takes Top Spot in Q4 2019 Worldwide Smartphone Market While Huawei Rises to Number 2 Globally for 2019, According to IDC (<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS45964220>)

- IDC Press Release, January 13, 2020 : Worldwide Market for Used Smartphones Forecast to Grow to 332.9 Million Units with a Market Value of \$67 Billion in 2023, According to IDC (<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS45865720>)
- Medienmitteilung Quickline Holding AG vom 24. März 2020 : Quickline erzielt solides Ergebnis und wächst weiter im Mobile-Bereich (<https://quickline.ch/ueber-quickline/medien/quickline-erzielt-solides-ergebnis-und-wachst-weiter-im-mobile-bereich>)
- Der grosse Mobilfunknetztest 2020, Fachzeitschrift connect (<https://www.connect.de/specials/netztest/>)
- OECD Broadband Portal (<http://www.oecd.org/internet/broadband/broadband-statistics/>)
- Office fédéral de la communication, Observatoire statistique (<https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/telecommunication/faits-et-chiffres/observatoire-statistique.html>)
- Office fédéral de la statistique, Population résidante permanente et non permanente selon la catégorie de nationalité, le sexe et le canton, à la fin du 3^e trimestre 2019 (<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/population.html>)
- Open Signal Mobile Networks Experience Report : Switzerland - December 2019 (<https://www.opensignal.com/reports/2019/12/switzerland/mobile-network-experience>)
- Rapport de gestion 2019 de Swisscom (<http://www.swisscom.ch/rapport2019>)
- Salt Press release from 24 March 2020, 2019 Full Year Results (https://www.salt.ch/media/press/files/2020/3/24/fc621521-34af-453c-b20b-0f24413a4db0/443/20200324_FinancialResults-FullYear2019-EN.pdf)
- Strategy Analytics (Teligen Price Benchmarking System, Copyright Strategy Analytics, UK)
- Sunrise Annual report 2019 (https://www.sunrise.ch/content/dam/sunrise/corporate/documents/ir-reports-presentations/2020/Sunrise_Annual%20Report%202019.pdf)
- Swisscom Bericht zum Fortschritt der Entbündelung und Interkonnektion 2019 (https://www.swisscom.ch/dam/swisscom/de/ws/documents/D_Entbuedelung/bericht_zum_fortschrittderentbuedelungundinterkonnektion12-2019.pdf)
- Teldas, Number Portability 2019 (<https://www.teldas.ch/>)
- Worldwide Broadband Speed League 2019, Cable.co.uk and M-Lab, July 2019, (<https://www.cable.co.uk/broadband/speed/worldwide-speed-league/>)