

# Rapport sur la mise en œuvre de l'initiative du canton du Tessin

## Garantir une offre étendue de services à bande ultra-large sur tout le territoire national (16.306)

---

### Résumé

Le 6 avril 2016, le canton du Tessin a déposé l'initiative cantonale 16.306 demandant à la Confédération de soutenir activement, dans le cadre de ses compétences, le développement des réseaux de télécommunication à bande ultra-large. L'objectif est de garantir une offre étendue de services à bande ultra-large sur tout le territoire national par des financements directs, notamment via la péréquation financière (RPT) ou la nouvelle politique régionale (NPR), ou par un élargissement du service universel dans la loi sur les télécommunications (LTC). La Commission des transports et des télécommunications du Conseil national a chargé l'Office fédéral de la communication (OFCOM) de déterminer les coûts d'extension de la bande ultra-large dans tout le pays et d'examiner les instruments évoqués dans l'initiative.

En comparaison européenne, la Suisse dispose d'une très bonne couverture de réseau, aussi bien dans les bandes passantes d'au moins 30 Mbit/s, que dans celles d'au moins 100 Mbit/s. Les opérateurs de réseaux investissent constamment dans l'extension de leurs réseaux, aussi dans les régions périphériques. Les besoins des clients en largeurs de bande élevées sont actuellement plutôt modestes. La majorité de la population possède un abonnement à des services à large bande autorisant un débit entre 2 Mbit/s et 30 Mbit/s (53%), et 23% un abonnement offrant un débit supérieur à 100 Mbit/s. Selon le secteur et le domaine d'activité, les entreprises ont besoin aujourd'hui déjà de liaisons à très haut débit.

Les modélisations de coûts établies à la demande de l'OFCOM par l'institut WIK (Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste) montrent que l'extension du réseau en Suisse peut être largement soutenue par le marché et donc par les investissements des entreprises. Selon les estimations de WIK, une extension du réseau conduite par le marché permettrait d'atteindre jusqu'à 69% des foyers et des entreprises avec des largeurs de bande de 1 Gbit/s et plus. Cette proportion s'élève à 86% pour une largeur de bande jusqu'à 500 Mbit/s et même à 94% pour une largeur de bande jusqu'à 100 Mbit/s. Selon le modèle, seuls 6% de tous les raccordements ne pourraient pas être reliés au très haut débit uniquement par les forces du marché.

D'après WIK, garantir une offre étendue de services à bande ultra-large sur tout le territoire national, comme l'exige l'initiative, nécessiterait des investissements de plusieurs milliards de francs, qu'il ne serait pas possible de financer partout par des revenus. Compte tenu de la très bonne couverture en large bande par comparaison avec l'étranger et des projets d'expansion des opérateurs de réseaux, des mesures étatiques pour promouvoir l'extension du réseau ne sont pas nécessaires en Suisse. Les instruments évoqués dans l'initiative visant à garantir une offre à bande ultra-large dans tout le pays (RPT, NPR, LTC) ne donnent pas à la Confédération la compétence de prendre les mesures de soutien requises et ne permettraient donc pas d'atteindre l'objectif. Les instruments susmentionnés excluent le soutien à des infrastructures telles que les réseaux à très haut débit en raison de leur orientation et/ou de leurs possibilités et effets financiers.

Si une aide fédérale directe pour le déploiement de la bande ultra-large dans toute la Suisse devait être envisagée, le législateur devrait créer de nouveaux instruments.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Contexte et buts</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Haut débit : notions, technologies et besoins</b>	<b>4</b>
2.1	Notions	4
2.2	Technologies	5
2.2.1	Réseaux fixes	5
2.2.2	Réseaux de télévision câblés	6
2.2.3	Réseaux de radiocommunication mobile	6
2.2.4	Evolution technologique	7
2.3	Besoins en largeurs de bande	7
2.3.2	Besoins en largeurs de bande et demande – situation future	9
<b>3</b>	<b>Couverture existante</b>	<b>10</b>
3.1	Couverture en haut débit en Suisse	10
3.1.1	Note méthodologique	10
3.1.2	Couverture en services haut débit au niveau suisse	10
3.1.3	Concessionnaire du service universel	11
3.1.4	Plans de développement des exploitants de réseaux	11
3.2	Le haut débit dans l'Union européenne	12
3.2.1	Les objectifs de la Commission européenne en matière de desserte en haut débit	12
3.2.2	Couverture en haut débit dans l'Union européenne	12
<b>4</b>	<b>Modélisation des coûts pour un réseau national à très haut débit</b>	<b>14</b>
4.1	Mandat confié à l'institut WIK	14
4.2	Modélisation des coûts	14
4.2.1	Approche de base	14
4.2.2	Technologies de réseau	15
4.2.3	Frais de génie civil	15
4.2.4	Prise en compte des couvertures de réseau existantes	16
4.3	Résultats	16
4.3.1	Limites de l'extension rentable, par le marché	17
4.3.2	Investissements requis pour des objectifs de couverture spécifiques – compte tenu de la couverture des réseaux existants	18
4.4	Conclusion intermédiaire sur les résultats du modèle	19
4.4.1	Prise en considération de la couverture par les réseaux fixes existants (FTTH, FTTS, FTTC)	20
4.4.2	Prise en considération de la couverture par les réseaux fixes et les réseaux câblés existants	20
<b>5</b>	<b>Instruments de financement du très haut débit mentionnés dans l'initiative</b>	<b>22</b>
5.1	Le service universel	22
5.1.1	Nature et rôle du service universel	22
5.1.2	Mise en œuvre de l'instrument	22
5.1.3	Financement	23
5.1.4	Le service universel dans les pays de l'Union européenne	24
5.1.5	Evaluation	25
5.2	Péréquation financière nationale	26

5.2.1	Nature et rôle de la péréquation financière nationale.....	26
5.2.2	Evaluation .....	27
5.3	Nouvelle politique régionale .....	27
5.3.1	Nature et rôle de la politique régionale.....	27
5.3.2	Evaluation .....	28
5.4	Conclusion intermédiaire sur les instruments de promotion .....	29
<b>6</b>	<b>Promotion étatique du déploiement du haut débit.....</b>	<b>30</b>
6.1.1	Promotion du déploiement du haut débit dans l'Union européenne .....	30
6.1.2	Exemples de divers pays.....	31
6.1.3	Conclusion intermédiaire sur les expériences réalisées à l'étranger .....	33
<b>7</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>35</b>
	<b>Abréviations.....</b>	<b>36</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>37</b>

# 1 Contexte et buts

Le 6 avril 2016, le canton du Tessin a déposé une initiative cantonale (16.306) appelant la Confédération à soutenir activement, dans le cadre de ses compétences, le développement des réseaux de télécommunication à bande ultra-large<sup>1</sup> (ou à ultra-haut débit) dans les régions où la densité d'utilisateurs est inférieure à la limite de rentabilité. L'objectif est de garantir une offre étendue de services à bande ultra-large sur tout le territoire national moyennant des financements directs via la péréquation financière (RPT) ou la nouvelle politique régionale (NPR), ou un élargissement du service universel dans le cadre de la loi sur les télécommunications (LTC; RS 784.10). Il s'agit en l'occurrence d'utiliser une technologie appropriée qui soit facile à mettre en place en fonction de l'évolution technologique de ces prochaines années.

Le Conseil des Etats ainsi que la Commission des transports et des télécommunications du Conseil national (CTT-N) ont donné suite à l'initiative. La CTT-N considère la desserte à très large bande, ou à bande ultra-large, comme une mesure importante pour promouvoir le développement économique des régions périphériques et y attirer les investissements. La Commission a donc chargé l'Office fédéral de la communication (OFCOM) de déterminer les coûts d'extension de la bande ultra-large dans tout le pays et d'examiner les instruments évoqués dans l'initiative. En même temps, elle a annoncé que les exigences de l'initiative cantonale 16.306 seront traitées dans le cadre des discussions relatives à la révision de la loi sur les télécommunications.

En vue de l'élaboration du présent rapport, l'OFCOM a confié au Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) le mandat de modéliser les coûts de l'extension du haut débit sur tout le territoire suisse. Ce mandat a débouché sur l'étude "Modellierung der Kosten eines flächendeckenden Hochbreitbandnetzes in der Schweiz" du 5 octobre 2017 (WIK 2017a), qui figure en annexe du présent rapport.

Au chapitre 2, le présent rapport sur la mise en œuvre de l'initiative du canton du Tessin clarifie les termes, présente brièvement les technologies de réseaux fixes et mobiles nécessaires à la fourniture du haut débit et examine les besoins de la population en matière de largeur de bande. Il détaille ensuite la couverture haut débit actuelle en Suisse et dans les pays européens (chapitre 3). Au chapitre 4, il présente le modèle de l'institut WIK et les résultats de la modélisation des coûts. Ces calculs fournissent des informations permettant de mieux cerner d'une part dans quelle mesure l'extension des diverses technologies de réseaux fixes en Suisse peut être fournie de manière rentable par les forces du marché et, d'autre part, quels investissements seraient nécessaires pour étendre le réseau au niveau national. Sur cette base, le rapport analyse au chapitre 5 les possibilités de mettre en œuvre les divers instruments évoqués dans l'initiative du canton du Tessin. Il présente ensuite les approches implémentées au niveau européen pour promouvoir étatiquement le déploiement du haut débit (chapitre 6), puis se clôt par une conclusion au chapitre 7.

---

<sup>1</sup> Selon la version linguistique, le texte de l'initiative cantonale parle de très haut débit (*Hochbreitband* en allemand) ou de bande ultra-large (en français et en italien [*banda ultra larga*]). Ces termes sont expliqués au chapitre 2 du présent rapport. On suppose que l'initiative cantonale du Tessin concerne les réseaux de télécommunication à bande ultra-large, puisque c'est le terme utilisé dans la version italienne.

## 2 Haut débit : notions, technologies et besoins

### 2.1 Notions

Il n'existe pas de définition standard du haut débit. Cette notion exprime toutefois l'idée d'une connexion rapide à l'internet. Dans la pratique, on définit la plupart du temps le haut débit en termes de débits de transmission. Les débits de transmission de données (souvent qualifiés de vitesse de connexion) sont habituellement mesurés d'après le nombre moyen de bits numériques pouvant être transmis par seconde, soit en milliers de bits par seconde (kbit/s) ou en millions de bits par seconde (Mbit/s). Le seuil à partir duquel on peut qualifier une connexion de haut débit est de nature relative et susceptible d'évoluer dans le temps, en fonction du progrès technologique et des attentes de la demande.

Afin de pouvoir établir des comparaisons entre pays grâce à la collecte de données, les organisations internationales se sont très vite employées à fixer une valeur seuil. Ainsi, en 2001 déjà, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a considéré comme haut débit toute connexion présentant un débit égal ou supérieur à 256 kbit/s en téléchargement. Au sein de cette organisation, il est régulièrement question de relever ce seuil, mais aucun consensus n'a pu être trouvé à ce jour entre les divers pays membres. A relever également qu'il n'existe pas de limite à partir de laquelle le haut débit deviendrait du très haut débit. On observera également que l'Union internationale des télécommunications (UIT) veille à harmoniser ses pratiques sur celles de l'OCDE. C'est donc la même valeur seuil qui s'applique.

Quant à la Commission européenne (CE), elle considère les connexions à Internet qui proposent une vitesse descendante comprise entre 144 kbit/s et 30 Mbit/s comme des connexions à large bande. Par ailleurs, en conformité avec les objectifs de la stratégie numérique adoptée en mai 2010 (voir ch. 3.2.1), une connexion affichant une vitesse égale à 30 Mbit/s et inférieure à 100 Mbit/s est considérée comme une connexion à Internet rapide et une connexion offrant une vitesse égale ou supérieure à 100 Mbit/s comme une connexion Internet ultra-rapide.

En Suisse, on trouve des valeurs seuils dans le dernier rapport que le Conseil fédéral a publié sur l'évolution du marché suisse des télécommunications (CF 2014). Dans ce document, on entend par "haut débit" des bandes passantes d'au moins 1 Mbit/s (téléchargement), par "très haut débit" des bandes passantes d'au moins 30 Mbit/s et par "ultra-haut débit" des bandes passantes d'au moins 100 Mbit/s. A cet égard, on mentionnera que le seuil d'entrée dans le haut débit a été fixé en se calant sur le débit minimum exigé dans le cadre du service universel lorsque le rapport a été rédigé et que les deux autres limites se basent, selon toute évidence, sur celles adoptées par la CE.

Lorsqu'elle évoque le très haut débit, la "Stratégie Suisse numérique" adoptée par le Conseil fédéral en avril 2016<sup>2</sup> ne donne pas de définition mais renvoie au rapport du Conseil fédéral établi en 2014.

---

<sup>2</sup> Sur le plan opérationnel, cette stratégie se concrétise par la fixation d'objectifs dans huit champs d'action. Dans le champ d'action "infrastructures et environnement", il y a un objectif qui consiste à rendre disponible d'ici 2020 le très haut débit dans toutes les communes de Suisse (ch. 4.3.1.).

## 2.2 Technologies

### 2.2.1 Réseaux fixes

#### *Fibre To The Home (FTTH)*

Les architectures de réseau point à point FTTH, qui raccordent chaque client final avec sa propre fibre optique, permettent d'atteindre des débits élevés (jusqu'à 100 Gbits/s) de transmission symétriques (mêmes débits en aval et en amont). Actuellement, des largeurs de bande symétriques allant jusqu'à 1 Gbit/s sont courantes sur le marché.

#### *Fibre To The Building (FTTB)*

Avec la technologie FTTB, la fibre optique est posée directement jusqu'à l'entrée du bâtiment ou dans le sous-sol du bâtiment. A partir de là, la connexion s'effectue par une paire de cuivre torsadée (câble téléphonique traditionnel) à l'intérieur du bâtiment (pour l'utilisation de câble coaxial à la place du câble en cuivre, voir chapitre "Réseaux câblés"). Les débits de données disponibles sur le raccordement dépendent de la technique de transmission utilisée pour les signaux électriques et de la longueur du câble en cuivre. Avec la technologie G.fast, des débits allant jusqu'à 1 Gbit/s sont possibles.

#### *Fibre To The Street / Fiber To The distribution point (FTTS / FTTdp)*

Avec les technologies FTTS ou FTTdp, la fibre optique est acheminée jusqu'à environ 100 à 200 mètres des bâtiments (chambre de tirage, poteaux). A partir de là, le raccordement est assuré par le câble en cuivre. Les débits de données disponibles dépendent de la technologie de transmission utilisée et de la longueur du câble jusqu'au raccordement d'abonné. Avec le G.fast, si l'on utilise des câbles en cuivre sur de courtes distances, on peut atteindre des débits de données allant jusqu'à 1 Gbit/s.

#### *Fibre To The Curb (FTTC)*

La fibre optique est acheminée jusqu'à environ 550 mètres des bâtiments. Le raccordement jusqu'à l'abonné se fait par des lignes de cuivre. Le débit disponible dépend non seulement de la longueur de la ligne de transmission, mais aussi de la technologie de transmission utilisée. Actuellement, les technologies de transmission sont notamment le VDSL2 et le VDSL, avec une vectorisation allant jusqu'à 150 Mbit/s, voire 350 Mbit/s sur de très courtes distances.

#### *Technologies de transmission pour les lignes de cuivre existantes*

Dans les paragraphes précédents, différentes technologies de transmission de signaux électriques sur des lignes de cuivre ont déjà été mentionnées en lien avec les architectures de réseaux fixes FTTB, FTTS et FTTC. Le tableau 1 donne un aperçu des débits de données maximaux. Le débit *downstream* se réfère au flux descendant, qui va du réseau vers le raccordement d'abonné, et le débit *upstream* au flux ascendant, qui va du raccordement d'abonné au réseau. En ce qui concerne le type de communication, une distinction est faite entre "symétrique" et "asymétrique" : alors qu'avec la communication symétrique, les débits descendants et ascendants sont les mêmes, la communication asymétrique offre généralement des capacités nettement plus élevées en *downstream* qu'en *upstream*.

Technologie de transmission	Débit max. <i>downstream</i>	Débit max. <i>upstream</i>	Type de communication
VDSL	55 Mbit/s	19.2 Mbit/s	Asymétrique
VDSL2	150 Mbit/s ( <i>downstream</i> + <i>upstream</i> )		Asymétrique
Vectorisation VDSL	350 Mbit/s ( <i>downstream</i> + <i>upstream</i> )		Asymétrique
G.fast	1-2 Gbit/s ( <i>downstream</i> + <i>upstream</i> )		Asymétrique / symétrique

**Tableau 1 : Débit de données des technologies de transmission DSL sur les lignes de cuivre (WIK 2017a)**

### 2.2.2 Réseaux de télévision câblés

Dans les réseaux de télévision câblés (appelés ci-après "réseaux câblés"), le service à large bande est fourni à l'abonné par le biais du câble coaxial des réseaux câblés. L'atténuation du signal est considérablement moindre que sur les lignes de cuivre et permet des distances de transmission beaucoup plus longues. La norme DOCSIS (*Data Over Cable Service Interface Specification*) a été développée pour la transmission de données dans les deux sens (*upstream* et *downstream*). La norme DOCSIS 3.0 est maintenant largement répandue; la version 3.1 est désormais aussi disponible (voir tableau 2). A l'intérieur d'une zone de raccordement, tous les utilisateurs se partagent les débits de données ascendants et descendants. Les réseaux câblés basés sur DOCSIS permettent une transmission du signal beaucoup plus stable et sur des distances bien plus longues (jusqu'à 160 kilomètres) sans perte de débit. Avec DOCSIS, le débit offert dépend davantage du nombre d'abonnés partageant l'accès (*shared medium*) que de la longueur de la ligne.

Aujourd'hui, les réseaux câblés se composent de plus en plus de lignes de fibre optique et recourent à des solutions FTTB et FTTS en utilisant des câbles coaxiaux pour couvrir la distance entre la terminaison du réseau optique et le raccordement d'abonné. Avec la technologie G.fast, des débits de données allant jusqu' à 2 Gbit/s sont même possibles.

Technologie de transmission	Débit max. <i>downstream</i>	Débit max. <i>upstream</i>	Type de communication
DOCSIS 3.0	1 Gbit/s ( <i>shared</i> )	100 Mbit/s ( <i>shared</i> )	Asymétrique
DOCSIS 3.1	10 Gbit/s ( <i>shared</i> )	1-2 Gbit/s ( <i>shared</i> )	Asymétrique

**Tableau 2 : Débit de données des technologies de transmission DOCSIS sur les réseaux câblés (WIK 2017a)**

### 2.2.3 Réseaux de radiocommunication mobile

Avec la radiocommunication mobile, la largeur de bande est accessible à tous les utilisateurs dans une cellule. Si de nombreux utilisateurs sont actifs en même temps, la performance est réduite pour tous (*shared medium*). En outre, le débit offert dépend des conditions de transmission, telles que la distance, l'atténuation du signal et la puissance de transmission possible. Pour recevoir et acheminer les volumes de données, les cellules radio doivent être raccordées de plus en plus souvent à des lignes de fibre optique. La largeur de bande maximale disponible (débit de données) dans une cellule, souvent indiquée, n'est généralement atteignable que dans des conditions de laboratoire idéales. Par conséquent, l'institut WIK (2017a) utilise non seulement le débit maximum mais aussi le débit moyen, qui tient compte du nombre d'utilisateurs dans la zone de couverture de l'antenne et de leurs modes d'utilisation.

S'agissant du débit moyen, les technologies de radiocommunication mobile LTE (*Long Term Evolution*) et surtout LTE-A (*Long Term Evolution-Advanced*) peuvent compléter les technologies filaires pour l'extension de l'ultra-haut débit<sup>3</sup>.

Le tableau suivant donne un aperçu des nouvelles technologies de transmission HSPA+ (*High Speed Packet Access plus*), LTE et LTE-A.

Technologie	Débit max. <i>downlink</i>	Débit max. <i>uplink</i>	Débit moyen <sup>4</sup>	Type de communication
HSPA+	42 Mbit/s	6 Mbit/s	11 Mbit/s	Asymétrique
LTE	300 Mbit/s	150 Mbit/s	75 Mbit/s	Asymmetrisch
LTE-A	1000 Mbit/s	500 Mbit/s	250 Mbit/s	Asymmetrisch

**Tableau 3 : Débits de données des technologies de radiocommunication mobile HSPA+, LTE, LTE-A**

La liaison descendante (*downlink*) se réfère à la liaison qui va de l'antenne de radiocommunication mobile vers l'appareil mobile, la liaison montante (*uplink*) de l'appareil à l'antenne.

#### 2.2.4 Evolution technologique

On peut s'attendre à ce que le XG.fast soit introduite à partir de 2020. Cette technologie devrait offrir des débits de données de 10 Gbit/s (*downstream* et *upstream* agrégés, symétriques et asymétriques) à des distances de transmission de 50 à 100 mètres. Le XG.fast est donc une technologie FTTB typique. La normalisation en cours à l'UIT vise des débits de données de 40 Gbit/s.

A l'avenir, sur les réseaux câblés, la technologie DOCSIS 3.1 FD (*Full Duplex*) permettra, en lien avec le FTTB et éventuellement le FTTS, des débits symétriques de transmission de données en liaison ascendante et descendante sur des lignes coaxiales courtes. La communication dans les deux sens pourra atteindre un débit allant jusqu'à 10 Gbit/s (*shared*).

Dans le domaine des technologies mobiles, il faut compter avec l'introduction de technologies de transmission de la 5<sup>e</sup> génération (5G) dans les cinq prochaines années. En ce qui concerne les futurs réseaux 5G, des débits maximums de 50 Gbit/s en liaison descendante et de 25 Gbit/s en liaison ascendante sont attendus. Compte tenu du nombre estimé d'utilisateurs par zone de desserte et de leurs modes d'utilisation, l'institut WIK (2017a) avance un débit moyen de 12.5 Gbit/s.

### 2.3 Besoins en largeurs de bande

#### 2.3.1 Besoins en largeurs de bande et demande – situation actuelle

Dans le cadre du renouvellement de la concession de service universel, le Conseil fédéral a établi qu'un débit garanti de 3 Mbit/s permet de participer pleinement à la vie économique et sociale (Conseil fédéral 2015).

Selon l'OFCOM (2017), en 2015 en Suisse, environ 3.7 millions de clients étaient abonnés à un service haut débit sur réseaux fixes (raccordements par câble, DSL ou fibre optique). La demande en services

<sup>3</sup> Les mesures de capacité de "Open Signal" effectuées sur les réseaux suisses de radiocommunication mobile en 2017 ont montré que les débits de téléchargement effectifs moyens pour le LTE se situaient, selon les opérateurs de réseaux, entre 26 Mbit/s et 37 Mbit/s (Open Signal 2017).

<sup>4</sup> Selon l'institut WIK (2017a).



haut débit affiche donc une nette tendance à la hausse car en 2008, seuls 2.5 millions de clients disposaient d'un tel abonnement.

Le rapport d'IPMZ (2015) "Internet–Anwendungen und deren Nutzung in der Schweiz 2015" indique quels types d'applications Internet sont les plus utilisées actuellement. Ainsi, en Suisse, 98% des utilisateurs d'Internet recourent à des applications comme le courriel et les moteurs de recherche, 69% écoutent de la musique et 62% utilisent des portails vidéo. 46% des utilisateurs regardent des émissions de télévision en différé et 43% en *live* sur l'internet. Les réseaux sociaux en ligne (59%), la téléphonie par Internet (46%) et les *chats* via des services comme WhatsApp (71%) ont également beaucoup de succès. 37% des internautes (32% de la population) utilisent l'internet à la maison à des fins professionnelles.

Les applications comme le *streaming*, la téléphonie par Internet ou le travail à distance exigent des débits différents. Pour la télévision à haute définition (HD-TV), les fournisseurs de flux recommandent au moins un débit de 2.5 Mbit/s<sup>5</sup>, voire de 25 Mbit/s pour la future qualité Ultra-HD<sup>6</sup>. Pour la téléphonie, Skype recommande entre 100 kbit/s (pour les appels) et 8 Mbit/s (pour les vidéoconférences à partir de sept personnes)<sup>7</sup>. Le travail à distance et l'informatique en nuage (*cloud computing*) requièrent eux aussi généralement un débit plutôt élevé, mais qui peut toutefois fortement varier selon l'utilisation concrète.

Selon le secteur et le domaine d'activité, les entreprises ont déjà besoin aujourd'hui de liaisons à très haut débit. Les besoins des petites et moyennes entreprises (PME) varient considérablement. La demande dépend de la taille, du secteur et du type d'entreprise. En règle générale, les entreprises ont également besoin de vitesses ascendantes élevées.

Comme le montre l'illustration 1, la majeure partie de la clientèle dispose actuellement d'un abonnement autorisant un débit entre 2 Mbit/s et 30 Mbit/s (*best effort*<sup>8</sup>). Depuis 2012, la demande pour des services de plus de 100 Mbit/s a augmenté. En 2015, 23% des internautes ont conclu un contrat d'abonnement offrant un débit supérieur à 100 Mbit/s.

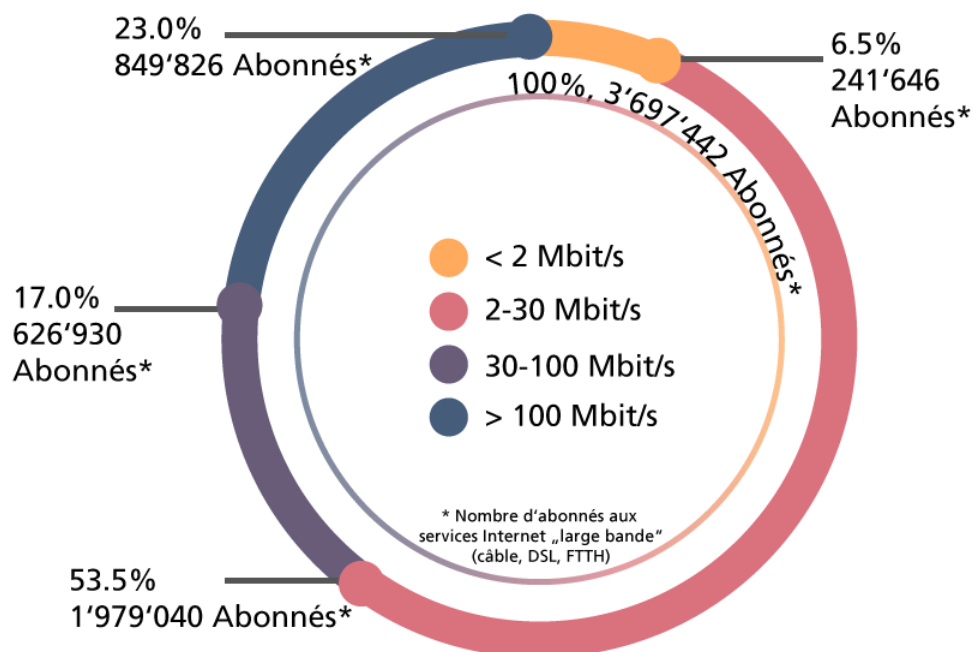
---

<sup>5</sup> <https://www.google.com/intl/fr/get/videoqualityreport/index.html#methodology>, 06.12.2017.

<sup>6</sup> <https://help.netflix.com/fr/node/306>, 06.12.2017.

<sup>7</sup> <https://support.skype.com/fr/faq/FA1417/combien-de-bande-passante-skype-a-t-il-besoin>, 06.12.2017.

<sup>8</sup> Contrairement à l'offre du service universel, le débit acheté ne correspond pas toujours au débit effectivement disponible, mais à un débit maximum. Le débit effectif dépend de la technologie du raccordement, de l'intensité d'utilisation, de la charge du réseau et d'éventuelles perturbations.



**Illustration 1 : Abonnements aux services haut débit sur des réseaux fixes en Suisse, 2015. Représentation établie sur la base des données de l'OFCOM (2017)**

### 2.3.2 Besoins en largeurs de bande et demande – situation future

Manifestement, les besoins des ménages et des entreprises en largeur de bande vont augmenter de manière continue. L'institut WIK (2017b) admet que jusqu'en 2025, environ 75% des ménages allemands voudront une largeur de bande d'au moins 500 Mbit/s en voie descendante (*downstream*) et d'au moins 300 Mbit/s en voie ascendante (*upstream*). Pour les PME, l'institut WIK (2016) estime que la demande en largeurs de bande symétriques va également s'intensifier et qu'à moyen terme, elle ne pourra plus être satisfaite qu'avec la fibre optique (FTTH/B).

## 3 Couverture existante

### 3.1 Couverture en haut débit en Suisse

L'"Atlas de la large bande sur réseaux fixes" publié par l'OFCOM<sup>9</sup> offre une base de données particulièrement précieuse pour évaluer la couverture de certains services de télécommunication. Grâce à l'approbation de plusieurs fournisseurs quant à l'utilisation de leurs données brutes, l'OFCOM a pu procéder à des exploitations statistiques au niveau suisse<sup>10</sup>.

#### 3.1.1 Note méthodologique

Les données brutes rassemblent celles d'une large majorité de fournisseurs de services de télécommunication. Elles informent sur la disponibilité des services de télécommunication au niveau du bâtiment et non du logement ou du commerce.

Les données utilisées ne constituent pas un échantillon exhaustif car il manque quelques petits opérateurs. Cependant, les bâtiments qu'ils desservent ne représentent qu'une proportion faible au niveau national et ils sont de toute façon couverts dans une très large proportion par d'autres fournisseurs de l'échantillon. En conséquence, l'échantillon servant à calculer les résultats est donc très suffisant pour évaluer la situation au niveau suisse. Les résultats ne sont que peu biaisés par la sous-couverture de la population d'analyse.

Notons que pour cerner au plus près l'étendue des différentes couvertures en services, l'OFCOM présente également les résultats en proportion du nombre de logements et commerces. Cette approche a été rendue possible en couplant les données brutes de l'Atlas large bande (basées sur les bâtiments) avec celles liées aux logements en Suisse (registre des bâtiments et logements, Office fédéral de la statistique [OFS]).<sup>11</sup> Pour les commerces, chaque bâtiment est réputé avoir un seul commerce. Le câblage à l'intérieur des bâtiments n'est pas considéré et est défini pour chaque logement ou commerce par la technologie qui caractérise le bâtiment.

#### 3.1.2 Couverture en services haut débit au niveau suisse

En s'intéressant aux débits descendants potentiellement disponibles dans les bâtiments (et par extrapolation aux logements et commerces s'y référant) en Suisse, on constate les faits suivants :

- 87% des bâtiments peuvent prétendre à des services haut débit descendant de plus 30 Mbit/s (ces bâtiments couvrent 94% des logements et commerces);
- 72% des bâtiments peuvent obtenir 100 Mbit/s ou plus (soit une couverture de 84% des logements ou commerces);
- pour des débits égaux ou supérieurs à 500 Mbit/s, 44% des bâtiments sont compatibles (soit une correspondance à 61% des logements et commerces);
- à partir d'un Gbit/s, 13% des bâtiments sont éligibles, soit 26% des logements et commerces.

---

<sup>9</sup> [www.atlaslargebande.ch](http://www.atlaslargebande.ch), 06.12.2017.

<sup>10</sup> Les données représentent la situation de la couverture en Suisse en mai 2017.

<sup>11</sup> Environ 1'991'000 bâtiments raccordés correspondant à environ 5'140'000 logements ou commerces raccordés.

Vitesses descendantes	Proportion de bâtiments raccordés <sup>10</sup>	Proportion de logements et commerces raccordés <sup>10</sup>
≥ 30Mbit/s	87%	94%
≥ 100Mbit/s	72%	84%
≥ 500Mbit/s	44%	61%
≥ 1000Mbit/s	13%	26%

**Tableau 4 : Couverture des bâtiments, respectivement des logements et commerces, selon les vitesses descendantes potentiellement disponibles; mai 2017**

### 3.1.3 Concessionnaire du service universel

Selon les informations figurant dans son deuxième rapport trimestriel 2017, le concessionnaire du service universel Swisscom (Suisse) SA (ci-après "Swisscom") avait raccordé à la fin juin 2017 plus de 3.7 millions de logements et commerces à haut débit avec des connexions de plus de 50 Mbit/s (Swisscom 2017a). Ce chiffre comprend 2.7 millions de raccordements fixes basés sur les technologies de fibre optique (FTTC, FTTS/B et FTTH). Par ailleurs, 2 millions de clients peuvent bénéficier d'un débit d'au moins 100 Mbit/s (Swisscom 2017b).

### 3.1.4 Plans de développement des exploitants de réseaux

Swisscom a annoncé son intention de moderniser chaque année son réseau fixe dans plus de 300 communes, dont au moins 30 à caractère rural (Swisscom 2017c). Elle prévoit de moderniser son réseau fixe à large bande dans toutes les communes de Suisse d'ici fin 2021. Son objectif déclaré est de desservir d'ici là environ 90% des logements et commerces avec des largeurs de bande supérieures à 80 Mbit/s; 85% devraient atteindre au moins 100 Mbit/s.

Swisscom	Situation 2017 <sup>12</sup>	Objectif 2021
50 Mbit/s	72%	90% <sup>13</sup>
100 Mbit/s	40%	85%

**Tableau 5 : Couverture des logements et commerces en haut débit sur le réseau fixe de Swisscom, 2017 et 2021**

En outre, il est fort probable que les câblo-opérateurs introduisent la nouvelle technologie de transmission DOCSIS 3.1. Les deux principaux exploitants en Suisse, Quickline (2015) et UPC Schweiz GmbH (ci-après "UPC"), ont par exemple déjà annoncé le déploiement de la technologie DOCSIS 3.1 (Suis-sedigital 2017). Parallèlement, UPC va investir ces prochaines années dans l'agrandissement de sa couverture et compte raccorder 200'000 foyers supplémentaires à son réseau dans le cadre du programme d'investissement Autostrada (Suissedigital 2017). De manière générale, on peut supposer qu'en Suisse, les réseaux câblés vont continuer à être développés en permanence et qu'ils deviendront donc de plus en plus performants.

Les opérateurs suisses testent d'ores et déjà la prochaine génération de radiocommunication mobile 5G; ils tablent sur une introduction de la 5G en Suisse dès 2020.

<sup>12</sup> Estimations propres sur la base des données de Swisscom 2017a et 2017b; base : 5.02 millions (4.35 millions de ménages et 0.67 lieux de travail – OFS 2014 et OFS 2015).

<sup>13</sup> Objectif pour 80 Mbit/s.

## **3.2 Le haut débit dans l'Union européenne**

### **3.2.1 Les objectifs de la Commission européenne en matière de desserte en haut débit**

La stratégie numérique pour l'Europe est l'une des sept initiatives phares prises dans le cadre de la stratégie Europe 2020 adoptée par la Commission. Publiée en mai 2010, cette stratégie vise à exploiter au mieux le potentiel des technologies de l'information et de la communication (TIC) afin de favoriser la création d'emplois, le développement durable et l'intégration sociale. La stratégie numérique pour l'Europe a fixé les objectifs suivants en matière de haut débit (CE 2010a) :

1. couverture de base en haut débit pour l'ensemble des citoyens de l'Union pour 2013;
2. haut débit rapide au plus tard en 2020 : couverture<sup>14</sup> en haut débit à 30 Mbit/s au moins pour toute la population de l'Union;
3. haut débit ultra-rapide au plus tard en 2020 : 50 % des ménages européens devraient avoir des abonnements à plus de 100 Mbit/s.

En septembre 2010, la CE (2010b) a brossé un tableau de toutes les mesures qu'elle entendait mettre en place pour promouvoir les connexions à haut débit rapides et ultra-rapides. Parmi ces mesures, on retiendra l'adoption d'une communication sur le haut débit (CE 2010c) qui définit un cadre cohérent pour la réalisation des objectifs de la stratégie numérique et qui explique notamment la meilleure manière d'encourager les investissements dans les réseaux. Cette communication prévoit également que chaque Etat membre élabore un plan opérationnel pour les réseaux rapides et ultra-rapides et l'assortisse de mesures d'application concrètes.

A l'occasion du discours 2016 sur l'Etat de l'Union européenne (UE) du président Juncker, la Commission a présenté une révision de la réglementation européenne en matière de télécommunications, avec de nouvelles initiatives pour répondre aux besoins grandissants de connectivité des Européens et accroître la compétitivité européenne. En particulier, ces propositions encourageront l'investissement dans des réseaux à très haut débit.

A cette occasion, de manière à préparer l'avenir numérique de l'Europe et répondre aux défis qui se posent, la CE (2016a) a présenté trois objectifs stratégiques de connectivité pour 2025, soit :

1. "connectivité en gigabit pour l'ensemble des principaux pôles de l'activité socioéconomique, tels que les établissements scolaires, les plateformes de transport et les grands prestataires de services publics ainsi que les entreprises à forte intensité numérique";
2. "accès de tous les foyers européens, en zones rurales et urbaines, à une connectivité Internet offrant un débit descendant d'au moins 100 Mbit/s, pouvant évoluer vers un débit en gigabit";
3. couverture 5G ininterrompue dans l'ensemble des zones urbaines et le long de tous les grands axes de transport terrestre. En tant qu'objectif intermédiaire, la 5G devrait être commercialement disponible dans au moins une grande ville de chaque Etat membre en 2020.

### **3.2.2 Couverture en haut débit dans l'Union européenne**

En mars 2017, la CE a publié une étude faisant le point sur les plans nationaux en matière de haut débit mis en place dans chaque Etat membre ainsi que sur le degré d'atteinte des objectifs de la stratégie numérique (CE 2017a). Suite à l'analyse effectuée, il s'avère que le premier objectif (i.e. la couverture de base en haut débit pour l'ensemble des citoyens de l'Union) est atteint. Comme l'atteste le ta-

---

<sup>14</sup> La couverture (ou desserte) exprime la possibilité pour la population de recourir au service si elle le souhaite.

bleau 6, il existe de très grandes différences entre pays pour ce qui relève des autres objectifs. En dépit de plans nationaux haut débit jugés ambitieux, il est fort probable que certains d'entre eux ne parviendront pas à atteindre les objectifs dans le délai imparti.

Etats	Couverture <sup>1)</sup> 30 Mbit/s	Pénétration <sup>2)</sup> ≥100 Mbit/s	Etats	Couverture <sup>1)</sup> 30 Mbit/s	Pénétration <sup>2)</sup> ≥100 Mbit/s
Allemagne	81,4%	4,82%	Italie	43,9%	0,54%
Autriche	88,8%	2,24%	Lettonie	90,7%	25,3%
Belgique	98,9%	22,8%	Lituanie	97,5%	10,4%
Bulgarie	71,8%	2,88%	Luxembourg	94,4%	7,33%
Chypre	84,0%	0,06%	Malte	100,0%	0,99%
Croatie	52,0%	0,12%	Pays-Bas	98,3%	16,5%
Danemark	91,7%	9,39%	Pologne	60,7%	4,23%
Espagne	76,6%	9,76%	Portugal	90,9%	18,9%
Estonie	86,4%	4,48%	République tchèque	72,9%	5,55%
Finlande	75,1%	15,1%	Roumanie	71,6%	26,7%
France	44,8%	7,66%	Royaume-Uni	90,5%	6,15%
Grèce	36,3%	0,01%	Slovaquie	67,1%	6,70%
Hongrie	78,2%	12,7%	Slovénie	78,8%	4,91%
Irlande	79,7%	13,2%	Suède	76,4%	27,1%

<sup>1)</sup> En taux de la population

<sup>2)</sup> En taux de ménages

**Tableau 6 : Etat de la connectivité dans les Etats membres de l'UE, juillet 2015 (CE 2017a)**

## 4 Modélisation des coûts pour un réseau national à très haut débit

### 4.1 Mandat confié à l'institut WIK

L'institut WIK (2009) avait déjà élaboré l'étude "Scénarios pour une stratégie nationale de développement de la fibre optique en Suisse" pour l'OFCOM. Ce document a été utilisé dans le cadre de l'initiative cantonale tessinoise pour démontrer que l'extension du FTTH ne peut pas être rentable partout en Suisse, raison pour laquelle il faut admettre que le marché ne réalisera pas un réseau à ultra-haut débit couvrant tout le territoire.

En juin 2017, l'OFCOM a chargé l'institut WIK d'élaborer un nouveau modèle de coûts pour la Suisse, basé sur le modèle de coûts FTTH de 2009, qui prend également en compte les architectures de réseau FTTC et FTTS. L'institut WIK a en outre reçu pour instruction de se référer à la couverture actuelle en très haut débit par des lignes (technologies reposant sur le cuivre et la fibre optique et technologies coaxiales). L'OFCOM a formulé les questions de recherche centrales suivantes à l'intention de l'institut WIK :

- Combien coûterait un déploiement du très haut débit sur l'ensemble du territoire suisse, compte tenu du niveau actuel de développement des réseaux et de l'évolution technologique ?
- Dans quelle mesure le marché peut-il développer un réseau à très haut débit rentable en Suisse ?

Les faits exposés dans le présent chapitre 4 sont basés sur l'étude "Modellierung der Kosten eines flächendeckenden Hochbreitbandnetzes in der Schweiz"<sup>15</sup> du 5 octobre 2017, réalisée par l'institut WIK (2017a) pour l'OFCOM et jointe en annexe au présent rapport.

### 4.2 Modélisation des coûts

#### 4.2.1 Approche de base

L'institut WIK utilise un modèle générique paramétré avec des valeurs pour la Suisse. La modélisation du réseau de fibre optique suit une approche dite du coût de remplacement; autrement dit, l'infrastructure et les éléments du réseau sont réévalués aux prix courants (coûts de construction). Les infrastructures de canalisations existantes qui pourraient être utilisées pour l'extension des réseaux de fibre optique n'ont pas été prises en compte (voir chapitre 4.2.3).

Les réseaux de raccordement (ou réseaux d'accès) modélisés sont construits sur la base des emplacements de centraux de Swisscom. A des fins d'efficacité, le nombre de centraux a été réduit en rattachant les zones de raccordement comptant moins de 1000 abonnés à des centraux plus importants. Les réseaux de raccordement sont modélisés de bas en haut (*bottom-up*), c'est-à-dire optimisés et considérés comme indépendants du parcours effectif des canalisations.

Le modèle représente le raccordement de tous les logements et lieux de travail reliés à un réseau de télécommunications en Suisse, ce qui correspond à environ 5.1 millions de raccordements. La répartition géographique réelle des utilisateurs est prise en compte. Une approche "*homes passed*" est adoptée, à savoir que tous les raccordements sont desservis, même ceux qui n'utilisent pas (ou pas encore) de services de réseaux fixes. Le modèle suppose qu'en moyenne 70% de tous les utilisateurs recourent à des services sur réseaux fixes (FTTH, FTTS ou FTTC, voir chapitre 4.2.2), tandis que 30% se servent d'un raccordement par câble, d'une connexion de radiocommunication mobile ou n'uti-

---

<sup>15</sup> L'institut WIK assimile le "très haut débit" (*Hochbreitband*) à la définition de l'ultra-haut débit établie dans l'UE, soit une largeur de bande supérieure à 100 Mbit/s.

lisent aucun raccordement de télécommunications. Cette hypothèse détermine le chiffre d'affaires escompté dans une zone et est donc déterminante pour l'estimation de la rentabilité d'une zone d'extension.

#### 4.2.2 Technologies de réseau

Le modèle permet de cartographier les technologies de réseaux fixes FTTH, FTTS (avec G.fast) et FTTC (avec vectorisation). Les technologies diffèrent non seulement par la technique de transmission, mais aussi par la longueur des tronçons de cuivre ou de fibre optique. Plus la ligne de fibre optique jusqu'au client est étendue, plus la connexion est performante. Le FTTH représente donc la technologie la plus performante, suivie du FTTS et du FTTC.

Avec les architectures de réseau FTTH point à point, qui raccordent chaque logement avec une fibre optique propre, il est possible d'atteindre presque n'importe quel débit symétrique de transmission de données<sup>16</sup>. Actuellement, les débits symétriques de 1 Gbit/s sont courants sur le marché. Quant au FTTS avec G.fast, il permet actuellement des débits agrégés (*upstream* et *downstream*) allant jusqu'à 1 Gbit/s. On peut ainsi obtenir des débits symétriques jusqu'à 500 Mbit/s ou asymétriques jusqu'à 900 Mbit/s en liaison descendante (et 100 Mbit/s en liaison ascendante). Pour cela, il faut des lignes de cuivre courtes (maximum 200 mètres). Le FTTC avec vectorisation permet actuellement des débits agrégés asymétriques allant jusqu'à 150 Mbit/s sur des lignes de cuivre relativement courtes (600 à 1000 mètres). Grâce au dernier standard, il est possible d'atteindre un débit agrégé allant jusqu'à 350 Mbit/s avec des câbles de cuivre plus courts.

Contrairement au premier modèle FTTH élaboré par l'institut WIK (2009) pour l'OFCOM, la présente modélisation des coûts ne prend en considération que les réseaux FTTH monofibres. Il s'agit d'une variante plus économique que l'approche multifibre, laquelle est réalisée dans certaines régions dans le cadre d'accords de coopération entre Swisscom et des entreprises électriques. En ce qui concerne la desserte de zones non rentables sur laquelle porte notre intérêt, l'approche monofibre semble plus appropriée que l'approche multifibre.

#### 4.2.3 Frais de génie civil

Dans le modèle, les coûts de génie civil sont calculés sur la base de la longueur du tracé dans chaque réseau de raccordement et du prix d'une canalisation standard. Les coûts pour les chambres de tirage, les manchons de dérivation, etc., sont également pris en compte, de même que différents coûts d'excavation selon les zones de déploiement. Les coûts d'excavation varient selon les zones d'extension du réseau considérées. Dans les zones à faible densité de population, la proportion de surfaces non goudronnées est généralement plus élevée que dans les villes, ce qui réduit le coût des travaux d'excavation. De plus, dans les zones à faible densité de population les conduits sont plus petits, car ils doivent accueillir moins de fibres. Enfin, les câbles aériens sont également pris en compte, dans la mesure où Swisscom les utilise actuellement dans son réseau.

Les coûts de câblage domestique sont également considérés. Actuellement, ils sont en majeure partie assumés par les exploitants de réseaux, sauf pour les bâtiments neufs. Là aussi, on a supposé des investissements par câblage domestique moins élevés dans les zones à faible densité de population.

Dans l'architecture de réseau FTTC et FTTS, le câble de cuivre est utilisé sur le dernier tronçon jusqu'au bâtiment. Le modèle étend le réseau de fibre optique pour ces architectures de réseau jusqu'aux points de jonction correspondants. La portion de réseau en cuivre ne nécessite pas de nouveaux investissements, car elle existe déjà. Il est supposé que les coûts récurrents pour le réseau de cuivre correspondent aux prix actuellement pratiqués par Swisscom pour les lignes de cuivre (ou les

---

<sup>16</sup> Débits de données identiques en liaisons descendante et ascendante.



lignes de cuivre partielles). Ainsi, dans la modélisation, le réseau de cuivre n'exige pas d'investissements, mais entraîne des coûts d'exploitation à hauteur des coûts de remplacement.

Pour la modélisation des réseaux de fibre optique, il a été admis qu'aucune infrastructure de canalisations existante ne peut être utilisée. Une prise en compte de ces infrastructures serait hautement spéculative, puisqu'il n'y a pas d'informations sur les capacités disponibles. En réalité, les infrastructures de réseau existantes pourraient certainement être utilisées partiellement pour l'extension du réseau, ce qui, selon les cas, permettrait de réduire les besoins d'investissement et de subventionnement évalués par l'institut WIK de 10% à 25%. En outre, dans la modélisation, il n'a pas été tenu compte du fait qu'il serait possible, sur la base de la couverture actuelle du réseau, d'utiliser les lignes de fibre optique existantes des raccordements FTTS et FTTC pour étendre la fibre optique au plus près des clients. Selon l'institut WIK, cet effet pourrait réduire d'environ 10% à 15% les investissements calculés pour le FTTS et le FTTH.

#### **4.2.4 Prise en compte des couvertures de réseau existantes**

Afin de pouvoir calculer les investissements supplémentaires à réaliser pour atteindre certains objectifs d'extension, il faut tenir compte de la couverture actuelle des réseaux en Suisse. Sur la base des données collectées par l'OFCOM dans le cadre de l'Atlas de la large bande<sup>17</sup>, l'institut WIK a pu prendre en considération l'état actuel de développement de chaque réseau de raccordement<sup>18</sup>.

Les données pour l'Atlas de la large bande sont indiquées bâtiment par bâtiment. Les données de l'OFS ont ensuite permis de déterminer le nombre d'appartements par bâtiment. Tous les bâtiments sans logement ont été considérés comme étant un lieu de travail. Quant aux raccordements FTTC et FTTS, ils ont été identifiés au moyen d'extrapolations (débits disponibles et chiffres actuels sur la couverture de Swisscom), ces deux architectures de réseau n'ayant pas été considérées séparément lors de la collecte des données pour l'Atlas de la large bande. On a également fait l'hypothèse que chaque logement et chaque lieu de travail en Suisse disposait d'au moins un raccordement au réseau de cuivre.

### **4.3 Résultats**

Pour évaluer quelle extension du réseau pourrait être assurée par le marché, à savoir déterminer où les recettes dépassent les coûts, on a établi des scénarios en partant de zéro (chapitre 4.3.1). Dans cette approche (dite de la "page blanche"), les coûts d'extension des réseaux sont calculés sans tenir compte des infrastructures et des réseaux de télécommunications existants.

Si l'on tient compte dans une seconde étape de la couverture actuelle du réseau en Suisse, il est possible de déterminer les investissements nécessaires ainsi que ceux qui ne peuvent pas être amortis avec les recettes attendues pour l'extension des raccordements pas encore réalisés pour atteindre un objectif de couverture spécifique (chapitre 4.3.2).

Les résultats disponibles sont probablement des investissements maximaux étant donné que ni les infrastructures de canalisations utilisables existantes, ni les sections de fibre optique réutilisables des réseaux FTTC et FTTS n'ont été prises en compte (voir chapitre 4.2.3).

---

<sup>17</sup> Situation en mai 2017.

<sup>18</sup> Vu que l'OFCOM a dû demander une autorisation à chaque exploitant de réseaux pour utiliser les données fournies pour l'Atlas de la large bande, seuls les réseaux de Swisscom, UPC, Quickline et de 96 autres exploitants de réseaux câblés (affiliés à Suissedigital) ont été pris en considération. La plus grande partie du réseau suisse est toutefois couverte par ces données (voir aussi chapitre 3.1.1).

### 4.3.1 Limites de l'extension rentable, par le marché

Les calculs des divers scénarios établis selon l'"approche de la page blanche" indiquent d'une part quels investissements seraient nécessaires pour l'expansion d'une technologie particulière en Suisse sans tenir compte des régions déjà équipées et d'autre part quelle proportion de la population pourrait espérer avoir accès à une technologie déterminée mise en œuvre par les forces du marché.

Afin de déterminer la rentabilité de l'extension de la fibre optique dans une région, les coûts d'extension et d'exploitation du réseau sont comparés aux bénéfices escomptés. Dans le modèle, les coûts mensuels d'investissement et d'exploitation sont répartis entre les différents clients dans les différentes zones de raccordement et comparés à un chiffre d'affaires mensuel moyen par client. Si, dans une zone de raccordement, le chiffre d'affaires mensuel par utilisateur est supérieur aux coûts mensuels, la zone peut être aménagée de façon rentable. A l'inverse, dans les régions où le revenu par utilisateur ne couvre pas les coûts, il n'est pas possible d'amortir tous les investissements avec les revenus engrangés. Si ce manque de rentabilité n'est pas comblé, on ne peut pas s'attendre à ce que le marché raccorde la zone. Afin d'assurer l'extension, le manque de financement devrait être couvert, par exemple, par des aides publiques à l'investissement ou par des subventions.

Sur la base des informations de l'OFCOM et des valeurs empiriques de l'institut WIK, un chiffre d'affaires moyen par client de 101.90 francs pour les réseaux FTTH et de 85.70 francs pour les réseaux FTTS et FTTC a été retenu. Il est constitué des revenus provenant de la clientèle de détail et d'affaires, y compris les revenus provenant des lignes louées. Pour les réseaux FTTS et FTTC, on suppose que des chiffres d'affaires plus faibles peuvent être réalisés en raison de performances moins élevées.

#### 4.3.1.1 FTTH

Avec l'"approche de la page blanche", la modélisation d'une extension du FTTH sur tout le territoire suisse suppose des investissements de 33.1 milliards de francs. Les investissements par raccordement dans les régions moins peuplées seraient près de neuf fois plus élevés que dans les zones plus densément peuplées. L'extension serait rentable pour 69 % des raccordements. Selon le modèle, aucune extension rentable du FTTH n'est possible pour les 31% de ménages et de commerces restants. Les investissements non amortissables atteindraient 7.5 milliards de francs.

#### 4.3.1.2 FTTS

Pour l'extension du FTTS, il est possible de renoncer à investir dans les dernières portions du réseau, particulièrement coûteuses<sup>19</sup>. Selon le modèle, pour étendre le FTTS sur tout le territoire suisse, les investissements nécessaires se monteraient à 12.2 milliards de francs. Sur la base du chiffre d'affaires supposé pour les réseaux FTTS, 86% des raccordements pourraient être étendus de manière rentable. Pour étendre le FTTS sur tout le territoire suisse, le manque de rentabilité s'élèverait à 1.9 milliard de francs.

#### 4.3.1.3 FTTC

Selon le modèle, l'extension du FTTC sur tout le territoire suisse coûterait environ 5.5 milliards de francs. Sur la base du chiffre d'affaires supposé pour les réseaux FTTC, la Suisse ne pourrait pas être totalement desservie de manière économiquement rentable. Le déficit d'investissements pour le raccordement des zones non rentables (6% des raccordements) se monterait à 227 millions de francs.

---

<sup>19</sup> Le modèle WIK prend en compte les coûts d'exploitation induits par les rémunérations payées pour l'utilisation du réseau.

### 4.3.2 Investissements requis pour des objectifs de couverture spécifiques – compte tenu de la couverture des réseaux existants

La prise en compte de la couverture existante en Suisse sur la base des données de l'Atlas de la large bande ne modifie pas les limites d'une extension rentable. Les investissements nécessaires pour atteindre les objectifs de couverture et les éventuels besoins de subventions sont toutefois moindres selon le niveau de déploiement d'une technologie.

Ci-après, nous présentons tout d'abord des scénarios qui ne tiennent pas compte de la couverture existante des raccordements par câble coaxial. Ces scénarios sont pertinents dans les cas où les objectifs de couverture ne doivent être atteints qu'au moyen des technologies fixes FTTH, FTTS et FTTC. Ensuite, nous présentons des scénarios intégrant le réseau câblé pour atteindre un objectif de couverture indépendant de la plateforme technologique, à savoir un objectif en matière de largeur de bande. Les raccordements par câble peuvent fournir des débits relativement élevés, au moins en liaison descendante ( $\leq 500$  Mbit/s). Avec la dernière norme de transmission DOCSIS 3.1, qui devrait être introduite à court ou moyen terme en Suisse (voir chapitre 3.1.4), ces largeurs de bande seront encore plus élevées, également en liaison ascendante (voir chapitre 2.2.4).

Par conséquent, un objectif de couverture en largeur de bande – qui peut également être satisfait par les réseaux câblés – peut être atteint non seulement en développant les technologies de réseaux fixes, mais aussi en étendant le réseau câblé. La modélisation des réseaux câblés n'est pas possible dans le modèle WIK. Une étude de l'institut WIK (2014) montre qu'en termes d'investissements requis, il n'y a pas de différence significative entre le déploiement du FTTH et la construction de réseaux câblés.

#### 4.3.2.1 FTTH

En Suisse, 1.3 million de logements et de commerces ont été raccordés au FTTH par Swisscom ou d'autres exploitants de réseaux. Selon le modèle WIK, le volume d'investissements nécessaire pour raccorder les trois quarts restants se monterait à 28.2 milliards de francs. Dans les zones les plus densément peuplées, 19% des raccordements devraient être encore connectés au FTTH, ce qui représente un investissement de 53.5 millions de francs. Dans les régions peu peuplées, cette proportion est de 98%, et l'investissement de 5.9 milliards de francs.

Pour 69% des logements et commerces, la couverture FTTH serait rentable et donc économiquement viable pour les exploitants de réseaux. Pour les 31% restants, 1.5 million de raccordements devrait donc encore être connectés au FTTH. Il en résulterait une insuffisance de rentabilité de 7.3 milliards de francs.

#### 4.3.2.2 FTTH et raccordements câblés

Si les raccordements câblés sont considérés comme étant plus ou moins équivalents aux raccordements FTTH pour atteindre un débit visé indépendamment de la plateforme, par ex. 500 à 1000 Mbit/s en liaison descendante (avec DOCSIS 3.1), le FTTH ne devrait être étendu que là où il n'existe ni raccordement FTTH ni raccordement câblé.

Dans les régions les moins densément peuplées de Suisse, la prise en compte des raccordements câblés joue un rôle important en ce sens que beaucoup moins de raccordements devraient être construits. En effet, dans les zones les moins densément peuplées, et donc plus chères à connecter, seuls 2% des raccordements sont actuellement équipés du FTTH, tandis que 27% sont fournis par des exploitants de réseaux câblés.

Les calculs montrent que, compte tenu de la couverture par réseaux câblés en Suisse, des investissements de 10.1 milliards de francs seraient nécessaires pour assurer une desserte de 500 à 1000

Mbit/s en liaison descendante sur tout le territoire via le FTTH ou les réseaux câblés. L'insuffisance de rentabilité s'élèverait à 4.0 milliards de francs.

#### 4.3.2.3 FTTS

Si la Suisse devait être intégralement desservie par le FTTS – sans prise en compte de la couverture actuelle par les réseaux câblés – il faudrait raccorder 3.3 millions de logements et de postes de travail au FTTS. L'investissement nécessaire s'élèverait à 9.4 milliards de francs et l'insuffisance de rentabilité à 1.9 milliard.

Si le débit visé était par exemple jusqu'à 500 Mbit/s (en liaison descendante), le réseau devrait être aménagé avec le FTTS là où il n'y a actuellement aucun raccordement FTTH, FTTS ou câblé. Dans ce cas, un peu moins d'un million de raccordements, soit 18.3 %, devraient être aménagés. Cela nécessiterait des investissements de 3.9 milliards de francs. Il en résulterait des investissements non couverts de 1.2 milliard.

#### 4.3.2.4 FTTC

Pour que le réseau fixe couvre toute la Suisse avec au moins le FTTC – sans prise en compte des réseaux câblés –, il faudrait encore aménager le FTTC sur près de 50% des raccordements. Les investissements nécessaires se monteraient à 3.6 milliards de francs, dont 182 millions ne seraient pas amortissables.

Actuellement, en Suisse, 4.37 millions de logements et de commerces (soit 85%) sont raccordés par le FTTH, le FTTS, le FTTC ou le câble. Pour une desserte de tout le territoire avec des débits allant par exemple jusqu'à 100 Mbit/s, 14.9% des raccordements devraient être équipés en FTTC, ce qui nécessiterait des investissements de 1.7 milliard de francs. Une insuffisance de rentabilité de 133 millions subsisterait.

### 4.4 Conclusion intermédiaire sur les résultats du modèle

Les résultats du modèle WIK (2017a) suggèrent qu'une expansion du FTTH en Suisse résultant des seules forces du marché pourrait atteindre jusqu'à 69% des ménages et des commerces. Cette proportion s'élève à 86% pour le FTTS et à 94% pour le FTTC. Probablement, 6% de tous les raccordements ne pourraient pas être reliés à la fibre optique par les seules forces du marché.

Selon le modèle, les investissements nécessaires au déploiement du FTTH sur tout le territoire suisse se monteraient à 33.1 milliards de francs, sans prise en compte des infrastructures et réseaux de télécommunications existants (approche dite de la "page blanche"). Pour le FTTS, les investissements sont réduits à environ un tiers de cette somme et pour le FTTC à environ un sixième.

Même si l'on tient compte des réseaux de télécommunications existants, une desserte de tout le territoire suisse en ultra-haut débit nécessiterait de toute façon des investissements de plusieurs milliards de francs. Les investissements calculés représentent des valeurs maximales, puisque ni les infrastructures de canalisations existantes utilisables, ni les sections de fibre optique réutilisables des réseaux FTTC et FTTS n'ont été prises en compte (voir chapitre 4.2.3). Lors de l'interprétation des résultats selon les débits obtenus avec les différentes technologies, il faut tenir compte du fait que ce sont des vitesses maximales idéales; il est possible que les débits effectifs s'en écartent (*best effort*) et qu'ils ne soient pas garantis, contrairement à ce qui est prévu dans le cadre du service universel. Enfin, il convient de mentionner que le FTTC n'est pas considéré par certaines sources comme une technologie offrant de bonnes perspectives d'avenir à long terme (Arthur D. Little 2014).

#### 4.4.1 Prise en considération de la couverture par les réseaux fixes existants (FTTH, FTTS, FTTC)

Compte tenu du niveau actuel d'expansion des réseaux fixes existants (FTTH, FTTS et FTTC) en Suisse, la construction d'un réseau FTTH couvrant tout le territoire nécessiterait des investissements estimés à 28.2 milliards de francs. Dans les régions non rentables, des investissements à hauteur de 7.3 milliards de francs ne seraient pas amortissables. Pour une desserte de tout le territoire en FTTS, il faudrait investir 9.4 milliards de francs (pour des débits symétriques jusqu'à 500 Mbit/s); dans les zones non rentables, des investissements non couverts de 1.9 milliard de francs devraient être pris en compte. Selon les évaluations, une desserte de tout le territoire en FTTC (pour des débits asymétriques jusqu'à 100 Mbit/s actuellement) nécessiterait un investissement de 3.6 milliards de francs. Par ailleurs, 182 millions de francs ne pourraient pas être amortis dans les zones non rentables.

Le tableau 7 donne un aperçu des limites de l'extension rentable, des investissements nécessaires estimés pour l'extension des trois technologies de réseaux fixes FTTH, FTTS et FTTC à l'échelle nationale ainsi que de l'insuffisance de rentabilité associée.

Technologie (objectif de desserte)	Extension rentable (part des raccordements)	Investissements requis (en mia de CHF)	Insuffisance de rentabilité (en mia de CHF)
FTTH ( $\geq 1$ Gbit/s)	69%	28.2	7.3
FTTS ( $\leq 500$ Mbit/s)	86%	9.4	1.9
FTTC ( $\leq 100$ Mbit/s)	94%	3.6	0.2

Tableau 7 : Extension rentable, investissements requis et insuffisance de rentabilité avec les réseaux fixes – sans utiliser les réseaux câblés

#### 4.4.2 Prise en considération de la couverture par les réseaux fixes et les réseaux câblés existants

Le volume d'investissements nécessaire est nettement inférieur si les objectifs de couverture sont définis en termes de largeur de bande, indépendamment de la plateforme technologique à utiliser, et qu'en plus des technologies de réseaux fixes FTTH, FTTS et FTTC les réseaux câblés sont donc également considérés. Les réseaux câblés ne peuvent pas fournir les mêmes débits que le FTTH; toutefois, les performances des raccordements câblés sont actuellement déjà élevées, avec jusqu'à 500 Mbit/s en liaison descendante, et permettront ultérieurement des débits supérieurs, en particulier en liaison ascendante.

Si l'on tient également compte des réseaux câblés, les limites de l'extension rentable ne changent pas. Par contre, grâce aux réseaux câblés, les investissements nécessaires diminuent dans une proportion de 53% à 64% par rapport au cas précédent, selon le débit visé. En conséquence, d'après la modélisation, les insuffisances de rentabilité diminuent dans une proportion identique, voire légèrement moins élevée.

Même pour des objectifs en matière de largeur de bande fixés indépendamment de la plateforme, les investissements nécessaires restent élevés. Selon l'institut WIK, 10.1 milliards de francs seraient nécessaires pour desservir l'ensemble du territoire suisse en débits allant jusqu'à 500 Mbit/s - 1 Gbit/s; dans les zones non rentables, l'insuffisance de rentabilité atteindrait 4.0 milliards. Pour une desserte jusqu'à 500 Mbit/s, l'investissement estimé est de 3.9 milliards et l'insuffisance de rentabilité de 1.2 milliard. Enfin, pour atteindre une desserte nationale avec des débits jusqu'à 100 Mbit/s, l'investissement requis se monterait à 1.7 milliard, dont 133 millions non couverts.

Le tableau 8 donne un aperçu des limites de l'extension rentable ainsi que des investissements nécessaires estimés et des insuffisances de rentabilité associées pour atteindre les objectifs de desserte à l'échelle nationale en tenant compte des réseaux fixes et câblés existants.

<b>Objectif de desserte (technologie)</b>	<b>Extension rentable (part des raccordements)</b>	<b>Investissements requis (en mia de CHF)</b>	<b>Insuffisance de rentabilité (en mia de CHF)</b>
500 Mbit/s - 1 Gbit/s	69%	10.1	4.0
≤500 Mbit/s (FTTS)	86%	3.9	1.2
≤100 Mbit/s (FTTC)	94%	1.7	0.1

**Tableau 8 : Extension rentable, investissements requis et insuffisance de rentabilité avec les réseaux fixes – en utilisant les réseaux câblés**

Selon l'institut WIK, dans les zones isolées, une couverture de radiocommunication mobile peut constituer une option réalisable rapidement et bon marché pour réduire les subventions gouvernementales éventuellement nécessaires. Actuellement, la norme de radiocommunication mobile LTE la plus récente peut partiellement fournir des débits de données comparables à ceux du FTTC. Avec la prochaine génération opérationnelle à partir de 2020, la radiocommunication mobile pourrait atteindre des largeurs de bande nettement plus élevées.

## **5 Instruments de promotion du très haut débit mentionnés dans l'initiative**

### **5.1 Le service universel**

#### **5.1.1 Nature et rôle du service universel**

Depuis toujours, mais plus encore aujourd'hui que hier, les télécommunications jouent un rôle essentiel dans le bon fonctionnement économique, social et politique de notre pays. C'est la raison pour laquelle le Conseil fédéral s'est vu confier la mission de veiller à ce que les particuliers et les milieux économiques puissent disposer de services de télécommunication variés, avantageux, de qualité et concurrentiels tant sur le plan national qu'international.

Si l'objectif est resté à peu près le même au cours du temps, les moyens d'y parvenir ont en revanche changé. Ainsi, en choisissant la voie de la libéralisation dans le courant des années nonante, le Parlement a considéré qu'il incomberait désormais au marché, et non plus à un monopole d'Etat, de combler les besoins des particuliers et des entreprises en matière de services de télécommunication. Conscient néanmoins du fait que dans un environnement concurrentiel certains usagers pourraient ne plus être desservis ou alors l'être dans des conditions insatisfaisantes, il a adopté une série de dispositions garantissant la fourniture de services de télécommunication de base, d'une qualité définie et à des prix abordables, sur tout le territoire et à toutes les catégories de population. Cet ensemble de dispositions constitue le service universel.

Cet instrument, qui intervient de manière complémentaire à la libre concurrence, joue le rôle d'un filet de sécurité en garantissant à toute la population la fourniture d'une offre minimale de services de télécommunication. En ce sens, il se limite à fournir l'essentiel et n'a pas pour vocation de promouvoir à vaste échelle certaines technologies et/ou services novateurs. Le message concernant la révision de la loi sur les télécommunications du 10 juin 1996 est très clair à ce sujet puisqu'il précise que l'étendue du service universel est volontairement limitée à des prestations de base largement connues et répandues et qui répondent à un besoin clairement établi<sup>20</sup>.

#### **5.1.2 Mise en œuvre de l'instrument**

Le service universel n'est pas figé, puisqu'il incombe au Conseil fédéral d'adapter périodiquement son contenu (c'est-à-dire les prestations qui le composent) aux besoins de la société et de l'économie et en tenant compte de l'Etat de la technique. Il est également habilité à modifier les modalités de mise à disposition des services, telles que les prix plafonds et les critères de qualité.

Jusqu'à présent, le Conseil fédéral a examiné intégralement l'étendue du service universel et a procédé à son adaptation à trois reprises, soit chaque fois qu'il s'est agi d'attribuer une nouvelle concession<sup>21</sup>. A cet égard, on précisera que l'examen périodique n'entraîne pas nécessairement une extension des prestations. Ainsi, il est en principe d'usage de renoncer à inclure dans le service universel des prestations qui sont proposées à tous de manière durable et à des prix abordables par un marché concurrentiel. Il est également possible de supprimer du service universel des prestations qui ne correspondent plus à un besoin largement éprouvé. Comme qu'il en soit, la proposition de modification

---

<sup>20</sup> Message concernant la révision de la loi sur les télécommunications du 10 juin 1996, [https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/1996/index\\_39.html](https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/1996/index_39.html), 06.12.2017.

<sup>21</sup> Soit en 2001, en 2006 et en 2016.

du contenu du service universel est le fruit d'une démarche rigoureuse basée sur des critères prédéfinis<sup>22</sup>.

L'étendue et les modalités de fourniture du service universel étant définies, il appartient à la Commission fédérale de la communication (ComCom) de veiller à ce que le service universel soit garanti. Pour ce faire, elle octroie une concession de service universel, qui oblige son détenteur à fournir les prestations du service universel sur l'ensemble du territoire<sup>23</sup>.

L'attribution se fait en général au terme d'un appel d'offres public qui se veut objectif, non discriminatoire et transparent. C'est le candidat qui satisfait le mieux aux critères préalablement fixés et qui ne demande pas de compensation financière qui remporte la concession. Lorsque plusieurs candidats sollicitent une compensation, la ComCom choisit celui qui propose le meilleur rapport entre les prestations offertes et le montant de la contribution, tirant ainsi théoriquement parti de la mise en concurrence des divers postulants.

En cas d'échec de l'appel d'offres, par exemple s'il ne s'est pas déroulé dans des conditions de concurrence ou qu'aucun candidat adéquat ne s'est proposé, la ComCom doit désigner un ou plusieurs fournisseurs de services de télécommunication pour assurer le service universel. Il en va de même s'il apparaît d'emblée que l'appel d'offres ne pourra pas se dérouler dans des conditions de concurrence. Dans ce cas, aucun appel d'offres n'est organisé et le concessionnaire est directement désigné, à l'instar de ce qui s'est passé pour l'attribution de la nouvelle concession de service universel. Ainsi, le 19 mai 2017, la ComCom a directement désigné l'entreprise Swisscom comme prochain concessionnaire du service universel pour la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2018 au 31 décembre 2022. Relevons encore que lors des deux appels d'offres organisés jusqu'à ce jour (en 2001 et en 2006), Swisscom fut la seule entreprise à faire acte de candidature.

### 5.1.3 Financement

Si la fourniture du service universel engendre des coûts pour le titulaire de la concession en dépit d'une gestion efficace, celui-ci peut requérir une compensation financière qui sera financée par les acteurs de la branche. La loi prévoit en effet que le montant de la compensation financière soit réparti entre les fournisseurs de services de télécommunication au *pro rata* du chiffre d'affaires réalisé sur les services de télécommunication. Les fournisseurs dont le chiffre d'affaires déterminant est inférieur à cinq millions de francs par année sont toutefois exonérés. Jusqu'à présent, il n'a pas été nécessaire de recourir à cette possibilité de financement, le Conseil fédéral étant resté fidèle à l'esprit du service universel en limitant ses prétentions lors des adaptations successives de son contenu.

Quant au mécanisme de financement (cf. fonds), la loi prévoit que l'OFCOM l'administre au cas où il serait activé. Les frais imputables au contrôle des coûts et à la gestion du mécanisme sont à la charge des fournisseurs de services de télécommunication appelés à contribuer.

---

<sup>22</sup> Le lecteur intéressé peut prendre connaissance de la démarche adoptée en consultant le rapport sur le service universel à partir de 2018 publié par l'OFCOM (2015, ch. 3.1.1 et 3.1.2.).

<sup>23</sup> Si cela s'avère rationnel sur le plan économique, la ComCom peut également octroyer plusieurs concessions (pour diverses régions ou par service ou catégorie de services).



#### 5.1.4 Le service universel dans les pays de l'Union européenne

Dans les pays de l'UE, le cadre normatif en matière de service universel est fixé par la directive éponyme<sup>24</sup>. Celle-ci définit le service universel comme "l'ensemble minimal des services d'une qualité spécifiée accessibles à tous les utilisateurs finals, à un prix abordable compte tenu des conditions nationales spécifiques, sans distorsion de concurrence".

Chaque Etat membre doit donc veiller à ce que les services énumérés dans la directive<sup>25</sup> soient mis à la disposition de tous les usagers. Pour ce faire, les Etats membres "déterminent l'approche la plus efficace et la plus adaptée, (...) en s'efforçant de réduire au minimum les distorsions sur le marché". Si les autorités réglementaires nationales estiment que la fourniture du service universel représente une charge injustifiée pour les entreprises désignées comme fournisseurs du service universel, elles calculent alors le coût net de l'obligation. Au cas où la charge est effectivement trop élevée, une compensation peut être versée, laquelle sera financée par un fonds alimenté par les acteurs de la branche (fonds dit sectoriel) ou par des fonds publics. A relever également que la CE est chargée "de revoir périodiquement la portée du service universel, en particulier en vue d'en proposer la modification ou la redéfinition au Parlement européen et au Conseil. (...) Cet examen est conduit à la lumière des évolutions sociale, économique et technologique".

On l'aura constaté, il existe entre la Suisse et l'UE une large similarité quant à la nature et au rôle du service universel dans le domaine des télécommunications. En effet, pour la Commission, "La raison d'être des obligations de service universel est de servir de filet de sécurité social, lorsque les forces du marché n'offrent pas, à elles seules, un accès peu onéreux aux services de base pour les consommateurs, en particulier, ceux qui habitent dans des zones éloignées ou qui disposent de faibles revenus ou souffrent d'un handicap" (CE 2011a). En revanche, la portée du service universel et sa mise en œuvre concrète diffèrent en quelques points, reflétant ainsi nos spécificités nationales.

L'amendement de la directive "service universel" opéré en 2009<sup>26</sup> stipule que le raccordement doit permettre de prendre en charge les communications de données à des débits suffisants pour permettre un accès fonctionnel à l'internet. Dès lors, les Etats membres ont la possibilité, s'ils le jugent opportun, d'introduire l'obligation de fournir une connexion à haut débit dans le service universel. La Commission a cependant renoncé à prescrire un débit spécifique au niveau communautaire, laissant ainsi une plus grande flexibilité aux Etats membres.

Suite au 3<sup>e</sup> examen de la portée du service universel effectué en 2011, la Commission est arrivée à la conclusion qu'il n'y avait pas lieu de modifier le concept de base, les principes ou le champ d'application de la réglementation du service universel, en incluant notamment un débit minimum (CE 2011b).

---

<sup>24</sup> Directive 2002/22/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mars 2002 concernant le service universel et les droits des utilisateurs au regard des réseaux et services de communications électroniques (directive «service universel»), JOL 108 du 24.04.2002.

<sup>25</sup> Il s'agit de la fourniture d'un accès en position déterminée (i.e. raccordement fixe), des services de renseignement téléphoniques et des annuaires, des postes téléphoniques payant publics et de mesures particulières en faveur des utilisateurs handicapés. Des mesures doivent également être prévues, si nécessaire, pour favoriser l'accès aux services des personnes désargentées.

<sup>26</sup> Directive 2009/136/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2009 modifiant la directive 2002/22/CE concernant le service universel et les droits des utilisateurs au regard des réseaux et services de communications électroniques, la directive 2002/58/CE concernant le traitement des données à caractère personnel et la protection de la vie privée dans le secteur des communications électroniques et le règlement (CE) n° 2006/2004 relatif à la coopération entre les autorités nationales chargées de veiller à l'application de la législation en matière de protection des consommateurs, JOL 333 du 18.12.2009.

L'explication de cette décision réside dans le fait que l'inclusion du haut débit dans les obligations de service universel pour l'ensemble des pays de l'UE aurait augmenté la nécessité d'un financement sectoriel et de "subventions croisées" entre les consommateurs et aurait engendré des distorsions sur les marchés tout en retardant les investissements privés, notamment dans les pays où les réseaux sont les moins développés CE (2011a) Quant au 4<sup>e</sup> examen, lancé en 2014, il n'a jusqu'à ce jour pas encore abouti.

En Suisse, le concessionnaire du service universel a l'obligation, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2008, de fournir un raccordement à haut débit à quiconque en fait la demande. Le débit minimum requis est passé de 2000 kbit/s en téléchargement à 3000 kbit/s au 1<sup>er</sup> janvier 2018. Dans les pays de l'UE, six pays ont à ce jour introduit une telle obligation dans le service universel, soit la Finlande (en 2010), Malte (2011), l'Espagne et la Suède (2012), la Belgique (2014) et la Croatie (2015). Les débits prescrits sont actuellement de 1000 kbit/s pour la Belgique, la Croatie, l'Espagne et la Suède, de 2000 kbit/s pour la Finlande et de 4000 kbit/s pour Malte. Parmi eux, le seul pays à avoir prévu une compensation financière pour le coût net du service universel est l'Espagne.

### 5.1.5 Evaluation

Si l'on devait décider d'inclure dans le service universel la fourniture d'un service d'accès à Internet à très haut débit, voire à ultra-haut débit, on contreviendrait alors à l'esprit du service universel ainsi qu'à l'approche mise en œuvre au cours des vingt dernières années. A ce titre, on rappellera que le message accompagnant le projet de libéralisation du marché recommande que le prélèvement éventuel opéré auprès des acteurs du marché pour financer le service universel reste modeste, sous peine de pénaliser excessivement l'industrie des télécommunications et les consommateurs<sup>27</sup>.

Il convient toutefois d'être attentif au fait qu'un tel revirement aurait des conséquences négatives importantes sur le plan économique et social. Tout d'abord, souvenons-nous que le financement du service universel repose sur le principe du subventionnement croisé, la majorité des usagers subventionnant une minorité qui ne pourrait autrement accéder au service à un prix abordable. En mettant à la charge du fonds du service universel les millions de francs nécessaires à la construction d'un réseau à bande très large voire ultra-large sur l'intégralité du territoire, on provoquerait une hausse substantielle du prix des services de télécommunication. En effet, les opérateurs appelés à contribuer au fonds ne manqueront pas de répercuter les charges qui leur incombent sur les usagers. On précisera encore que dans un tel exercice, il est plus facile pour les grands opérateurs de tirer leur épingle du jeu, leur marge de manœuvre étant nettement plus grande que celle des acteurs de moindre importance. Ces derniers seront donc fragilisés.

Autre inconvénient du système : on demande aux acteurs du marché de financer les infrastructures des entreprises ou d'une entreprise déjà bien dotée, puisque c'est précisément cette entreprise-là qui remportera l'appel d'offres en vue de l'octroi de la concession de service universel ou qui se verra désignée pour remplir les obligations de service universel, et ce de manière à maintenir le coût du service universel aussi bas que possible. Or, le concessionnaire qui se sera fait financer une partie de son infrastructure par le fonds jouira immanquablement d'un avantage lors de l'attribution suivante de la concession ce qui augmentera la probabilité qu'il remporte la mise et ainsi de suite. Au fil de temps, l'avantage dont jouit cette entreprise risque bien de se renforcer, et l'effet sera d'autant plus démultiplié que le coût du service universel est élevé. Dans un tel contexte, certaines entreprises ne trouveront plus la motivation à entrer sur le marché, voire à défendre leur position si elles y sont déjà.

---

<sup>27</sup> Message concernant la révision de la loi sur les télécommunications (LTC) du 10 juin 1996, [https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/1996/index\\_39.html](https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/1996/index_39.html), 06.12.2017.

Hausse importante du prix des services et éviction de certains acteurs du marché, tels seraient les principaux effets négatifs d'un coût très élevé du service universel. Conjugués l'un à l'autre, ces deux effets risquent de rendre la place économique suisse nettement moins attractive et de nuire au processus de numérisation actuellement en cours dans notre pays.

En définitive, le service universel n'est pas l'instrument adéquat pour promouvoir un réseau à bande très large, voire ultra-large, sur l'ensemble du territoire national. Si l'on souhaitait atteindre un tel objectif, il faudrait se tourner vers un autre instrument.

## **5.2 Péréquation financière nationale<sup>28</sup>**

### **5.2.1 Nature et rôle de la péréquation financière nationale**

Les buts de la péréquation financière, tels que décrits dans l'article 135 de la Constitution (Cst.; RS 101), sont les suivants :

- réduire les disparités entre cantons en ce qui concerne la capacité financière,
- garantir aux cantons une dotation minimale en ressources financières,
- compenser les charges excessives des cantons dues à des facteurs géo-topographiques et à des facteurs socio-démographiques,
- favoriser une collaboration intercantonale assortie d'une compensation des charges,
- maintenir la compétitivité fiscale des cantons à l'échelle nationale et internationale.

La péréquation financière, introduite en 2008 par la réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches (RPT), comprend la péréquation des ressources et la compensation des charges excessives. Pour pallier les effets du changement de système, une compensation des cas de rigueur a également été prévue jusqu'en 2035 pour les cantons dont la situation s'est détériorée à cause de l'introduction de la RPT.

La péréquation des ressources se base sur le potentiel de ressources des cantons, à savoir leur substance financière disponible. Pour le calcul de ce potentiel, on considère l'assiette fiscale agrégée, laquelle se compose des revenus et de la fortune imposables des personnes physiques ainsi que des bénéficiaires imposables des personnes morales. La valeur fiscalement exploitable de ces diverses composantes étant différente, il est nécessaire de procéder à diverses adaptations.

Pour déterminer si un canton est fort ou faible, on rapporte son potentiel de ressources par habitant à la moyenne suisse correspondante; ce rapport est appelé "indice de ressources". Tous les cantons affichant un indice supérieur à 100 sont réputés cantons à fort potentiel de ressources. À ce titre, ils contribuent avec la Confédération au financement de la péréquation des ressources. Tous les cantons dont l'indice est inférieur à 100 sont appelés cantons à faible potentiel de ressources et bénéficient des paiements de la péréquation.

La compensation des charges aide les cantons de montagne et les cantons-centre qui doivent assumer, pour des raisons structurelles, des coûts plus élevés lors de la fourniture de biens et de services publics. La RPT prévoit deux types de charges excessives, soit :

- celles qui sont dues à des facteurs géo-topographiques tels que l'altitude, la forte déclivité du terrain et l'habitat dispersé

---

<sup>28</sup> Texte basé sur une contribution de l'Administration fédérale des finances (AFF).

- et celles qui sont provoquées par des facteurs socio-démographiques, tels que la pauvreté, la structure de l'âge, l'intégration des étrangers, la démographie, l'intensité de l'habitat et le taux d'occupation de la population.

Divers indicateurs sont calculés, puis pondérés et agrégés. Si la valeur finale d'un canton dépasse un certain seuil, il a droit à une compensation de la part de la Confédération.

## 5.2.2 Evaluation

Tous les paiements effectués au titre de la péréquation financière sont non affectés. Les cantons sont libres d'utiliser cette aide comme bon leur semble. Une affectation de ces versements à un but particulier, comme le financement d'une infrastructure de télécommunication, irait à l'encontre du principe de péréquation tel qu'il est décrit aux articles 6, 9 et 19 de la Loi fédérale sur la péréquation financière et la compensation des charges (PFCC; RS 613.2).

## 5.3 Nouvelle politique régionale<sup>29</sup>

### 5.3.1 Nature et rôle de la politique régionale

Avec la réforme de la péréquation financière (RPT) introduite en 2008, les instruments de politique régionale ont été remplacés par la nouvelle politique régionale (NPR), qui, en tant que politique structurelle régionale, doit contribuer à la croissance économique des zones cibles. Avec la NPR, la Confédération et les cantons collaborent pour soutenir le développement économique des régions de montagne, des régions rurales et des régions frontalières.

En vertu de son article 1, la loi fédérale sur la politique régionale du 6 octobre 2006 (RS 901.0)<sup>30</sup> "vise à améliorer la compétitivité de certaines régions et à y générer de la valeur ajoutée, contribuant ainsi à la création et à la sauvegarde d'emplois dans ces régions, à l'occupation décentralisée du territoire et à l'élimination des inégalités régionales".

Le principal objectif de la nouvelle politique régionale est de favoriser par un soutien financier direct la réalisation d'idées, de projets et de programmes renforçant la compétitivité des régions. Les fonds servent principalement au lancement de projets. Les priorités actuelles sont définies dans le Message du Conseil fédéral du 18 février 2015 sur la promotion économique pour les années 2016 à 2019 (FF 2171) et dans les programmes cantonaux de mise en œuvre de la NPR. Dans la phase 2016 à 2023 du programme NPR, la priorité est accordée aux secteurs de l'industrie et du tourisme. Dans le secteur de l'industrie, la capacité des PME à innover doit en particulier être renforcée. Dans celui du tourisme, les projets soutenus doivent contribuer à faire face aux changements structurels et à rendre les destinations plus concurrentielles. En vertu de l'article 7 de la loi fédérale sur la politique régionale, les projets d'infrastructure ne peuvent être soutenus que par des prêts à taux d'intérêt favorable ou sans

---

<sup>29</sup> Texte basé sur une contribution du Secrétariat d'Etat à l'économie SECO.

<sup>30</sup> Autres bases légales :

- RS 901.021 Ordonnance du 28 novembre 2007 sur la politique régionale,
- RS 901.022 Ordonnance du 3 juin 2016 concernant l'octroi d'allègements fiscaux en application de la politique régionale,
- Arrêté fédéral du 22 septembre 2015 relatif à l'établissement du programme pluriannuel de la Confédération 2008 à 2015 concernant la mise en œuvre de la nouvelle politique régionale 2016–2023 (NPR),
- Arrêté fédéral du 9 septembre 2015 concernant de nouveaux apports au Fonds de développement régional,
- RS 709.17 Ordonnance du 7 septembre 2016 sur la coordination des tâches de la Confédération à incidence territoriale et sur la coopération dans ce domaine (OCoo).

intérêt. Le financement des infrastructures du service universel ou de la promotion de l'attractivité résidentielle est exclu<sup>31</sup>. Les infrastructures dites de développement doivent contribuer à la création d'emplois et de valeurs à caractère suprarégional. La NPR dispose de 50 millions de francs par an pour des prêts à taux d'intérêt favorable ou sans intérêt en faveur de projets d'infrastructure et de 40 millions de francs par an pour des aides financières à fonds perdu. Toutefois, suite aux coupes résultant des mesures d'économie, le fonds de la NPR pour les années 2016 à 2023 ne devrait être que de 25 millions de francs par an, financés sur le budget. Les contributions cantonales correspondent au moins aux contributions fédérales (principe d'équivalence); des fonds propres et des fonds de tiers suffisants sont exigés.

### 5.3.2 Evaluation

Pour les régions NPR, l'accès à une infrastructure de réseau moderne constitue probablement un facteur de localisation de plus en plus important. Pour les régions situées en dehors des centres urbains, la connexion à une infrastructure de réseau moderne offre une occasion de franchir plus facilement les distances géographiques et d'exploiter de nouveaux potentiels économiques. Toutefois, la NPR n'entre pas en considération pour le financement des infrastructures à ultra-haut débit pour les raisons suivantes :

- Depuis l'entrée en vigueur de la loi fédérale sur la politique régionale début 2008, la NPR est clairement séparée de la RPT et de la politique en matière de service universel. Par conséquent, il ne s'agit plus essentiellement d'une politique de promotion des infrastructures, mais plutôt d'une politique d'incitation. En particulier, les infrastructures de base ne relèvent plus de son champ d'application matériel.
- Dans les zones cibles, la NPR promeut la création de valeurs, l'innovation et l'esprit d'entreprise. Le soutien est orienté sur les entreprises et conçu pour donner une impulsion en fonction d'un potentiel régional spécifique. La NPR n'est pas une politique destinée à financer des infrastructures couvrant tout le territoire.
- Les infrastructures de base telles que les routes, les ponts et les tunnels, les systèmes d'approvisionnement en eau et de gestion des eaux usées, les réseaux électriques et de télécommunication, etc. sont des éléments fondamentaux pour le fonctionnement de l'économie dans les zones cibles de la NPR. Contrairement à la RPT, celle-ci n'est délibérément pas destinée à financer de telles infrastructures<sup>32</sup>.
- Le financement du haut débit dans les zones cibles dépasserait de loin les ressources disponibles dans le cadre de la NPR et irait à l'encontre des objectifs de cette dernière.

La NPR peut entrer en ligne de compte pour des projets pré-concurrentiels et interentreprises d'exploitation d'infrastructures à large bande, tels que par exemple le projet "Mia Engiadina", en finançant la phase de conception<sup>33</sup>.

---

<sup>31</sup> Message relatif au programme pluriannuel de la Confédération 2008 à 2015 concernant la mise en œuvre de la nouvelle politique régionale (NPR) et son financement du 28 février 2007, <https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/2007/2297.pdf>, 06.12.2017.

<sup>32</sup> Message sur la nouvelle orientation de la politique régionale du 28 février 1996, <https://www.amtsdruckschriften.bar.admin.ch/viewOrigDoc.do?id=10108635>, 06.12.2017.

<sup>33</sup> Au cœur de ce projet développé en Engadine se trouve la volonté de profiter de la numérisation en créant des nouveaux espaces de travail innovants dédiés notamment au *co-working*.

#### **5.4 Conclusion intermédiaire sur les instruments de promotion**

On l'a vu, le service universel n'a pas pour vocation d'assurer à vaste échelle la fourniture des services les plus attrayants commercialisés sur le marché, mais d'offrir un ensemble de services de base de manière à prévenir l'exclusion. Contrevenir à cette approche aurait des effets préjudiciables sur le marché, avec tout leur cortège d'effets négatifs. D'ailleurs, aucun pays de l'UE n'a recouru à cet instrument pour garantir une desserte intégrale de son territoire en services à très haut débit. Quant aux aides et incitations financières octroyées aux cantons et aux régions dans le cadre de la politique régionale, elles ne sont clairement pas destinées au financement d'un réseau de télécommunication. Restent donc les paiements effectués au titre de la péréquation financière. Non affectés, ces versements sont laissés à la libre appréciation des cantons qui pourraient théoriquement les utiliser pour financer des infrastructures de télécommunication dans des zones peu habitées.

La Confédération n'ayant pas les compétences, dans le cadre actuel de la LTC, de la péréquation financière ou encore de la politique régionale, de soutenir directement le déploiement d'infrastructures à ultra-haut débit, les frais de mise en œuvre pour l'administration fédérale n'ont pas été estimés.

Toutefois, si l'on souhaite garantir une offre étendue de services à bande ultra-large sur tout le territoire, la solution la plus appropriée serait de mettre sur pied un nouvel instrument. Afin d'identifier des pistes de réflexion, il peut être utile de se tourner vers nos voisins de manière à examiner les approches qu'ils ont adoptées.

## 6 Promotion étatique du déploiement du haut débit

### 6.1.1 Promotion du déploiement du haut débit dans l'Union européenne

Dans le cadre de sa stratégie numérique pour l'Europe, la CE a prévu un plan pour favoriser les investissements dans les réseaux rapides et ultra-rapides et atteindre ainsi les objectifs fixés (voir chapitre 3.2.1). Dans ce plan, qui est exposé dans une communication (CE 2010b), la CE :

- demande en particulier à tous les Etats membres d'adopter un plan opérationnel en matière de haut débit qui comporte des mesures d'application concrètes, notamment en matière de financement;
- encourage les autorités à promouvoir l'investissement en prenant des mesures destinées à réduire les coûts de construction et d'aménagement;
- œuvre à promouvoir l'investissement direct des pouvoirs publics conformément aux règles en matière d'aides d'Etat;
- entend contribuer à une meilleure utilisation des divers fonds européens éligibles (cf. CE 2010d).

#### 6.1.1.1 Plans opérationnels en matière de haut débit

En septembre 2010, chaque pays membre de l'UE a reçu la mission de mettre sur pied un plan national pour promouvoir le haut débit sur son territoire (cf. *National Broadband Plan* ou NBP). Quelques années après, la CE a mandaté une étude de manière à pouvoir jouir d'un aperçu sur la connectivité de chacun des pays membres, les objectifs et les mesures définies dans les divers NBPs et les processus de mise en œuvre sur le plan pratique (CE 2017).

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

- malgré des NBPs ambitieux, rares sont les Etats susceptibles d'atteindre les objectifs fixés dans le cadre de la stratégie numérique pour l'Europe ou leurs objectifs nationaux respectifs;
- sur le plan du contenu, les NBPs diffèrent considérablement;
- nombreuses sont les conditions qui influencent le succès du déploiement des réseaux de nouvelle génération dans un pays donné. Dans ce contexte, il est primordial que le plan tienne compte des spécificités nationales;
- en principe, les NBPs reposent sur un ou deux points prioritaires tirés des domaines suivants : mesures orientées sur la demande, mesures afférentes à l'offre, mesures réglementaires et organisationnelles et mesures promouvant la transparence;
- il n'y a pas d'approche universelle pour les stratégies en matière de haut débit à travers l'Europe.

En résumé cela signifie que chaque pays doit mettre sur pied sa propre solution, en tenant adéquatement compte de ses spécificités, et fixer des objectifs réalistes. A titre d'exemple, les plans nationaux conçus par l'Allemagne, l'Autriche, la France et le Royaume-Uni sont brièvement décrits au chapitre 6.1.2.

#### 6.1.1.2 Mesures pour la réduction des coûts de construction

L'extension des réseaux à large bande nécessite des investissements importants, en particulier pour les travaux de génie civil qui, selon la CE (2014), peuvent représenter jusqu'à 80 % des coûts. Une façon de promouvoir la large bande consiste à en réduire les coûts d'extension. Dans ce but, l'UE a

adopté la directive 2014/61/UE<sup>34</sup> du Parlement européen et du Conseil du 15 mai 2014. Le texte exige que les Etats membres de l'UE créent une base juridique pour garantir la co-utilisation de toutes les infrastructures passives appropriées (p. ex. les canalisations des fournisseurs d'électricité, le câblage interne des autres exploitants de réseaux) ainsi que pour contraindre les exploitants de réseaux à se coordonner entre eux pour les travaux de génie civil. En outre, il convient de fixer des limites de temps dans les procédures d'autorisation et de créer un bureau central d'information sur l'infrastructure existante et disponible dans un pays. La CE (2014) suppose que ces mesures permettront d'économiser jusqu'à 30% des coûts d'expansion de la large bande.

#### 6.1.1.3 Conformité des investissements des pouvoirs publics aux règles en matière d'aides d'Etat

Pour le soutien public des projets d'extension du haut débit, l'UE dispose de lignes directrices, que chaque Etat membre doit respecter. La directive de l'UE sur les aides d'Etat (CE 2013) vise à garantir que les subventions destinées au réseau à haut débit ne soient octroyées que pour les zones non rentables et uniquement dans le cadre d'appels d'offres concurrentiels. En outre, elles ne sont possibles que si la couverture en large bande d'une zone donnée est insuffisante et qu'elles n'affectent pas la concurrence. De plus, les réseaux subventionnés doivent offrir aux autres exploitants l'accès non discriminatoire aux infrastructures sur le marché de gros.

#### 6.1.1.4 Utilisation des fonds européens

Au niveau de l'UE, il existe des programmes de soutien financier direct aux projets de construction. Dans le cadre du programme établissant le mécanisme pour l'interconnexion en Europe<sup>35</sup>, divers fonds de développement des infrastructures ont été créés dans l'UE fin 2013. Environ 150 millions d'euros sont affectés à des projets dans le domaine de la large bande. Fin 2016, la Commission et la Banque européenne d'investissement ont annoncé leur intention de créer un fonds pour les infrastructures à large bande, le Fonds pour la connectivité à haut débit en Europe (CE 2016b). Celui-ci est destiné à créer une plateforme d'investissement réunissant des investissements privés et publics pour financer des projets d'extension du haut débit. Dans un premier temps, ce fonds doit s'élever à 500 millions d'euros et mobilise entre 1 et 1.7 milliard d'euros d'investissements supplémentaires pour l'extension de la large bande dans les zones mal desservies. Des projets dans le secteur de la large bande sont également soutenus par le Fonds européen de développement (FEADER) et par le Fonds européen de développement régional (FEDER).

### 6.1.2 Exemples de divers pays

#### 6.1.2.1 Allemagne

Dans le cadre du projet "Gigabit Gesellschaft", lancé par le Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017), l'Allemagne s'est fixé pour objectif d'assurer 50 Mbit/s à tous les ménages d'ici à la fin de 2018 et de doter l'Allemagne d'ici à 2025 d'une infrastructure en gigabit. Le programme de financement fédéral pour l'extension du haut débit décidé par le Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015) y contribue également. Il soutient les communes et les districts jusqu'à concurrence de 70% du montant de l'investissement dans les zones mal desservies où, selon toute

---

<sup>34</sup> Directive 2014/61/UE du Parlement européen et du Conseil du 15 mai 2014 relative à des mesures visant à réduire le coût du déploiement de réseaux de communications électroniques à haut débit (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0061&from=FR>), 06.12.2017.

<sup>35</sup> Règlement no 1316/2013 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2013 établissant le mécanisme pour l'interconnexion en Europe, modifiant le règlement (UE) no 913/2010 et abrogeant les règlements (CE) no 680/2007 et (CE) no 67/2010, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R1316&from=FR>, 06.12.2017.



vraisemblance, le secteur privé n'opérera aucune extension du réseau dans les années à venir. A ce jour, 4 milliards d'euros ont été affectés à des mesures d'encouragement, ce qui devrait susciter des investissements d'un montant total de 10 milliards d'euros. A compter de 2018, le gouvernement fédéral souhaite que 10% de l'investissement net du gouvernement fédéral (3 milliards d'euros par année) soient affectés à la promotion du haut débit. Ces soutiens sont complétés par un grand nombre de programmes de financement propres aux différents Länder<sup>36</sup>. En outre, l'Allemagne mise fortement sur l'utilisation conjointe des infrastructures existantes des divers exploitants de réseaux et sur la coordination des projets de construction (DigiNetz-Gesetz 2016)<sup>37</sup>.

#### 6.1.2.2 Autriche

L'Autriche vise une couverture à large bande quasi nationale d'au moins 100 Mbit/s d'ici 2020. Pour y parvenir, le Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich (2014) met à disposition un milliard d'euros dans le cadre du plan directeur pour la promotion de la large bande. Les fonds sont attribués dans le cadre d'appels d'offres concurrentiels, sur une base technologiquement neutre. La coopération technologique et interentreprise est privilégiée. Un accès non discriminatoire à l'infrastructure subventionnée doit en outre être garanti. De plus, l'Autriche mise sur l'utilisation des infrastructures existantes pour réduire les coûts d'extension.

#### 6.1.2.3 France

Lancé en février 2013, le "Plan France Très Haut Débit"<sup>38</sup> vise à couvrir l'intégralité du territoire en très haut débit ( $\geq 30$  Mbit/s) d'ici 2022. Afin d'éviter un décalage entre les grandes villes et les zones rurales, le Plan a été pensé comme un projet décentralisé, s'inscrivant dans une stratégie nationale, et mobilisant l'ensemble des acteurs du secteur, privés et publics, pour le déploiement des nouveaux réseaux à très haut débit sur l'ensemble du territoire. Pour atteindre cet objectif, deux "moteurs" distincts sont actionnés, répondant à une logique différente et instaurant des mécanismes différenciés selon que la cible soit une zone urbaine ou un territoire rural.

Dans les territoires ruraux, ce sont les collectivités territoriales qui sont chargées de déployer des réseaux publics, par l'intermédiaire desquels les fournisseurs d'accès à Internet (FAI) proposeront des services sur le marché de détail. Les recettes d'exploitation et le cofinancement issus de ces FAI permettront de prendre en charge la moitié de l'investissement (13 à 14 milliards d'euros en tout). La seconde moitié (soit 6.5 milliards d'euros) sera quant à elle financée par des subventions publiques, dont une enveloppe de subvention de l'Etat de 3.3 milliards d'euros pour dix ans. Pour bénéficier du soutien financier de l'Etat, les collectivités territoriales sont invitées à déposer un dossier de demande de subvention. Elles doivent également s'engager à couvrir le tiers des besoins de financement.

#### 6.1.2.4 Royaume-Uni

Depuis le lancement de la stratégie numérique pour l'Europe, les autorités britanniques en sont déjà à leur deuxième plan visant à promouvoir le déploiement du très haut débit. Dans le plan publié par le Department for Culture, Media & Sport en 2015, les objectifs de desserte ont été actualisés. Alors que dans la première phase, il s'agissait d'atteindre une couverture de 90% du territoire en haut débit rapide ( $> 24$  Mbit/s) d'ici le début 2016 et d'offrir à tous une connexion basique de 2 Mbit/s (délai non précisé), le taux de couverture a été augmenté à 95% d'ici 2017 (i.e. objectif dit de la deuxième

---

<sup>36</sup> <https://www.breitbandausschreibungen.de/foerderprogs>, 06.12.2017.

<sup>37</sup> DigiNetz-Gesetz du 27 janvier 2016, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/diginetz-gesetz.html>, 06.12.2017.

<sup>38</sup> <http://www.francethd.fr/>, 06.12.2017.

phase). Un troisième objectif vient les compléter, soit veiller à ce que presque tous les bâtiments soient équipés à terme de manière à permettre une connexion de 100 Mbit/s.

Pour promouvoir une bonne desserte dans les zones non rentables pour le secteur privé, le gouvernement fournit son appui à des projets gérés par les autorités locales. Quarante-quatre projets locaux ont ainsi été soutenus pour pouvoir remplir les objectifs de la première phase, avec un financement évalué à 1.2 milliard de livres sterling, toutes sources de financement confondues (gouvernement britannique, pouvoirs publics locaux ainsi que divers fonds européens). Pour atteindre les objectifs de la deuxième phase, une quarantaine de projets semblent avoir été mis sur pied pour un montant total de 500 millions de livres. Si l'on additionne les deux phases, on obtient ainsi un montant de 1.7 milliard de livres. L'affectation des fonds est neutre sur le plan technologique et plusieurs modèles d'investissement sont possibles, conformément au guide pour l'investissement dans le haut débit publié par la CE. Tous les projets de subventionnement du haut débit doivent satisfaire une longue liste de critères préalablement définis.

### **6.1.3 Conclusion intermédiaire sur les expériences réalisées à l'étranger**

Il n'existe pas d'approche modèle pour promouvoir le déploiement de la large bande. L'encouragement doit tenir compte de la situation et des spécificités de chaque pays et varie donc d'un pays à l'autre.

Subventionner les aides destinées à couvrir les investissements qui ne peuvent être amortis constitue la mesure de promotion étatique la plus directe. Dans le but d'améliorer l'accès à la très large bande en comparaison internationale – aussi en comparaison avec la Suisse –, les pays de l'UE ont mis à disposition plusieurs milliards d'euros pour soutenir le déploiement de raccordements à large bande sur la période 2014 - 2020 (CE 2017b).

S'agissant des aides publiques allouées à l'extension de la large bande, un fonds d'infrastructure est généralement créé afin d'octroyer des subventions directes ou des prêts sans intérêt sur la base de certains critères. Les fonds peuvent être versés directement aux communes ou aux groupements locaux, par exemple, ou accordés à des exploitants de réseaux dans le cadre d'appels d'offres concurrentiels.

Dans le premier cas, les moyens financiers sont versés directement aux communes mal desservies pour qu'elles fassent construire un réseau. Celles-ci deviennent alors propriétaires de la nouvelle infrastructure, qu'elles peuvent louer de manière non discriminatoire aux exploitants de réseaux intéressés. Dans le cas d'appels d'offres concurrentiels, il peut être prévu que l'exploitant de réseaux et la technologie soient choisis de manière à atteindre l'objectif de couverture particulier à moindres coûts. Des exigences contraignantes doivent être préalablement fixées pour que les réseaux subventionnés atteignent certains objectifs quantitatifs et qualitatifs. L'obligation d'accorder un accès non discriminatoire aux autres exploitants de réseaux sur le marché de gros vise également à stimuler la concurrence au niveau des prestations de détail dans les régions subventionnées.

Une façon d'inciter à l'investissement avec des contributions financières réduites consiste à accorder dans une zone définie des concessions qui confèrent temporairement un monopole sur le marché de gros local. Afin de permettre la concurrence au niveau des prestations de détail, ces concessions sont assorties de l'obligation de fournir un accès non discriminatoire aux autres exploitants de réseaux, voire d'une obligation de ne pas exercer d'activités sur le marché de détail (*wholesale-only*).

Des mesures gouvernementales de réduction des coûts peuvent favoriser fortement l'expansion des réseaux à large bande. Il s'agit notamment de la création de conditions générales favorables à la construction et de l'encouragement à la co-utilisation des infrastructures existantes et disponibles (canalisations de câbles, poteaux, câblages domestiques, etc.). Afin de promouvoir le déploiement du haut débit, le Conseil fédéral a également proposé, dans le cadre de la consultation sur la révision

partielle de la LTC du 11 décembre 2015, des mesures d'utilisation conjointe des infrastructures existantes. Au vu des résultats de la procédure de consultation<sup>39</sup> et notamment des critiques émanant des entreprises d'approvisionnement en énergie, il a toutefois réduit les mesures juridiques proposées au seul droit d'utiliser de manière conjointe les installations de câblage domestique.

D'autres mesures de promotion des réseaux à large bande pourraient inclure, par exemple, la stimulation de la demande, une plus grande transparence pour les clients (p. ex. l'Atlas suisse de la large bande) et les co-utilisateurs éventuels d'infrastructures de réseaux (p. ex. un cadastre des réseaux) ou encore une aide technique et financière dans l'élaboration d'avant-projets.

---

<sup>39</sup> Consultation sur la révision de la LTC, du 11 décembre 2015 au 31 mars 2016, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/l-ofcom/organisation/bases-legales/consultations/consultation-sur-la-revision-de-la-ltc-synthese-des-resultats-et-prises-de-positions.html>, 06.12.2017.

## 7 Conclusion

L'initiative cantonale 16.306 déposée par le canton du Tessin demande à la Confédération d'intervenir activement, dans le cadre de ses compétences, dans toutes les régions où les opérateurs de réseaux ne jugent pas rentable de construire un réseau à bande ultra-large. Les instruments préconisés pour mettre en œuvre cette exigence, soit la LTC, la RPT et la NPR, ne donnent cependant pas à la Confédération la compétence nécessaire. Le service universel dans le cadre de la LTC garantit des services de base et vise un coût total net non couvert modéré, finançable par la branche. La bande ultra-large ne tombe pas dans le champ d'application du service universel. Par son orientation et les ressources financières dont elle dispose, la NPR exclut tout financement d'infrastructures. Avec la RPT, les fonds ne sont pas affectés à un but particulier; les cantons sont libres de destiner ces fonds au développement de réseaux à large bande.

Etant donné que les lois existantes ne prévoient pas d'instruments permettant à la Confédération de garantir une offre de services à bande ultra-large partout en Suisse, de nouvelles bases devraient être créées spécifiquement pour répondre aux exigences de l'initiative.

Vu les besoins actuels en largeur de bande et la très bonne couverture des réseaux en Suisse, un financement par l'Etat des réseaux à bande ultra-large semble actuellement ni approprié ni nécessaire. Les principaux opérateurs de réseaux réalisent déjà de vastes plans de développement et un financement par la Confédération risquerait de mobiliser des fonds publics pour des infrastructures qui, de toute façon, pourraient être financées en grande partie par le marché au fil du temps. En cas de financement par la Confédération, l'enjeu consiste en outre à soutenir des technologies efficaces, tournées vers l'avenir et adaptées aux conditions locales, sans qu'il existe une garantie que les raccordements à large bande mis en place soient effectivement utilisés.

Selon les estimations, le soutien à la construction de réseaux filaires dans des régions isolées ou peu peuplées représenterait un investissement financier important pour la Confédération. En Suisse, ces régions sont déjà actuellement bien desservies par des réseaux de radiocommunication mobile très performants, et les futures technologies de radiocommunication mobile comme la 5G contribueront plus largement encore à assurer une desserte à très large bande dans tout le pays (voir le rapport en réponse aux postulats Noser 12.3580 "Pour des réseaux de téléphonie mobile adaptés aux exigences futures" et du Groupe libéral-radical 14.3149 "Réduction du nombre d'antennes de téléphonie mobile par l'adaptation des valeurs limites").

La demande de l'initiative cantonale 16.306 doit être examinée d'un œil critique également sur le plan de la politique d'aménagement du territoire. Le but de la révision, en 2012, de la loi sur l'aménagement du territoire était précisément de limiter le plus possible le mitage. Une desserte à bande ultra-large partout en Suisse générerait de fausses incitations. Le "Projet de territoire Suisse" postule un développement polycentrique. Par conséquent, il est important que les centres régionaux dans les zones rurales disposent d'une desserte de bonne qualité et soient reliés aux régions métropolitaines. Dans les autres zones en revanche, un service universel satisfaisant doit être assuré, raison pour laquelle le Conseil fédéral a élevé le débit minimal garanti dans le cadre du service universel à 3 Mbit/s à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2018.

## Abréviations

5G	Réseau de communication mobile de la 5 <sup>e</sup> génération
AFF	Administration fédérale des finances
CE	Commission européenne
ComCom	Commission fédérale de la communication
CTT-N	Commission des transports et des télécommunications du Conseil national
DOCSIS	<i>Data Over Cable Service Interface Specification</i>
DS	<i>Downstream</i>
FD	<i>Full Duplex</i>
FAEDER	Fonds européen agricole pour le développement rural
FAI	Fournisseur d'accès Internet
FEDER	Fonds européen de développement régional
FTTB	<i>Fiber to the Building</i>
FTTC	<i>Fibre to the Curb</i>
FTTdp	<i>Fibre to the distribution point</i>
FTTH	<i>Fibre to the Home</i>
FTTS	<i>Fibre to the Street</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
HSPA	<i>High Speed Packet Access</i>
LTC	Loi sur les télécommunications
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
LTE-A	<i>Long Term Evolution-Advanced</i>
NBP	<i>National Broadband Plan</i>
NPR	Nouvelle Politique Régionale
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OFCOM	Office fédéral de la communication
OFS	Office fédéral de la statistique
PFCC	Loi fédérale sur la péréquation financière et la compensation des charges
PME	Petites et moyennes entreprises
RPT	Réforme de la Péréquation financière et de la répartition des Tâches
TIC	Technologies de l'information et de la communication
UE	Union européenne
UIT	Union internationale des télécommunications
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>
US	<i>Upstream</i>
VDSL	<i>Very high speed Digital Subscriber Line</i>
WIK	Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste

## Bibliographie

- Arthur D. Little (2014) Arthur D. Little Report Warns FTTC Broadband is Not Future Proof, <https://www.ispreview.co.uk/index.php/2014/05/arthur-d-little-report-warns-fttc-broadband-future-proof.html>, 12.09.2017
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich (2014) Masterplan zur Breitbandförderung 2014, <https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/breitbandoffensive.pdf>, 21.08.2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Deutschland (2015) Bundesförderprogramm für den Breitbandausbau 2015, Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepublik Deutschland, <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/foerderrichtlinie-breitband.html?nn=12830>, 08.08.2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Deutschland (2017) Zukunftsoffensive Gigabit-Gesellschaft 2017, [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/netzallianz-digitales-deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/netzallianz-digitales-deutschland.pdf?__blob=publicationFile), 17.08.2017.
- Commission européenne (2010a) Communication de la Commission, Europe 2020, Une stratégie pour une croissance intelligente durable et inclusive, COM(2010) 2020 final, Bruxelles, 03.03.2010, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC2020&from=FR>, 07.08.2107.
- Commission européenne (2010b) Stratégie numérique : la Commission brosse un tableau des mesures destinées à doter l'Europe de connexions à haut débit rapides et ultra-rapides, IP/10/1142, Bruxelles, 20.09.2010, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-10-1142\\_fr.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-10-1142_fr.htm), 07.08.2017.
- Commission européenne (2010c) Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, Le haut débit en Europe : investir dans une croissance induite par le numérique, COM(2010) 472 final, Bruxelles, 20.09.2010, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:si0017&from=FR>, 07.08.2017.
- Commission européenne (2010d) Stratégie numérique : la Commission expose un plan pour favoriser l'investissement dans le haut débit, MEMO/10/427, Bruxelles, 20.09.2010, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-10-427\\_fr.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-427_fr.htm), 24.08.2017.
- Commission européenne (2011a) Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, Rapport sur les résultats de la consultation publique et du troisième examen de la portée du service universel dans les communications électroniques, conformément à l'article 15 de la directive 2002/22/CE, COM(2011) 795 final, Bruxelles, 23.11.2011, <http://ec.europa.eu/transparency/reg-doc/rep/1/2011/FR/1-2011-795-FR-F1-1.Pdf>, 08.08.2017.
- Commission européenne (2011b) Stratégie numérique : pas de changement du concept de service universel, IP/11/1400, Bruxelles, 23.11.2011, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-11-1400\\_fr.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-11-1400_fr.htm), 08.08.2017.
- Commission européenne (2013) Communication de la Commission, Lignes directrices de l'UE pour l'application des règles relatives aux aides d'Etat dans le cadre du déploiement rapide des réseaux de communication à haut débit, (2013/C 25/01), Bruxelles, 26.01.2013, [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013XC0126\(01\)&from=FR](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013XC0126(01)&from=FR), 31.08.2017.

Commission européenne (2014)	Commission welcomes European Parliament support for a safer, healthier, high-tech and more #Connected Continent, <a href="http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-304_en.htm">http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-304_en.htm</a> , 04.09.2017.
Commission européenne (2016a)	Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, Connectivité pour un marché unique numérique compétitif – Vers une société européenne du gigabit, {SWD(2016) 300 final}, COM(2016) 587 final, Bruxelles, 14.09.2016, <a href="https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/FR/1-2016-587-FR-F1-1.PDF">https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/FR/1-2016-587-FR-F1-1.PDF</a> , 07.08.2017.
Commission européenne (2016b)	La Commission et la Banque européenne d'investissement annoncent la création d'un fonds en faveur des infrastructures à haut débit, ouvert à la participation de banques et d'institutions nationales de développement et d'investisseurs privés, IP/16/4351, Bruxelles, 12.12.2016, <a href="http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-4351_fr.htm">http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-4351_fr.htm</a> , 31.08.2017.
Commission européenne (2017a)	Study on National Broadband Plans in the EU-28, Final report, Study carried out by atene KOM, Berlin and Brussels, Etude publiée le 01.03.2017, <a href="http://www.fisp.org.uk/wp-content/uploads/2017/03/Studyon-NationalBroadbandPlansNBPsintheEU-28.pdf">http://www.fisp.org.uk/wp-content/uploads/2017/03/Studyon-NationalBroadbandPlansNBPsintheEU-28.pdf</a> , 07.08.2017.
Commission européenne (2017b)	European funding for broadband, <a href="http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=46275">ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=46275</a> , 02.09.2017.
Conseil fédéral (2014)	Rapport 2014 sur l'évolution du marché suisse des télécommunications ainsi que sur les enjeux législatifs y afférents, Rapport du Conseil fédéral du 19.11.2014 en réponse au postulat 13.3009, <a href="https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/l-ofcom/organisation/bases-legales/dossiers-du-conseil-federal/rapport-2014-sur-les-telecommunications.html">https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/l-ofcom/organisation/bases-legales/dossiers-du-conseil-federal/rapport-2014-sur-les-telecommunications.html</a> , 07.08.2018.
Conseil fédéral (2015)	Révision de l'ordonnance sur les services télécommunication (OST), Rapport explicatif, 29.09.2015, <a href="https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/fr/dokumente/2015/09/rapport_explicatif.pdf.download.pdf/rapport_explicatif.pdf">https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/fr/dokumente/2015/09/rapport_explicatif.pdf.download.pdf/rapport_explicatif.pdf</a> , 10.08.2017.
Conseil fédéral (2016)	Stratégie "Suisse numérique", Avril 2016, FF 2016, 3801 et ss., <a href="https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/suisse-numerique-et-internet/strategie-suisse-numerique/strategie.html">https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/suisse-numerique-et-internet/strategie-suisse-numerique/strategie.html</a> , 07.08.2017.
Department for Culture, Media & Sport (2015)	UK Next Generation Network Infrastructure Deployment Plan, Broadband Delivery UK, London, March 2015, <a href="https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/418567/UK_Next_Generation_Network_Infrastructure_Deployment_Plan_March_15.pdf">https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/418567/UK_Next_Generation_Network_Infrastructure_Deployment_Plan_March_15.pdf</a> , 22.08.2017.
IPMZ (2015)	Institut für Publizistikwissenschaft und Medienforschung, Internet-Anwendungen und deren Nutzung in der Schweiz 2015, Dezember 2015, <a href="http://www.mediachange.ch/media/medialibrary/2015/12/Anwendungen_Nutzung_2015.pdf">http://www.mediachange.ch/media/medialibrary/2015/12/Anwendungen_Nutzung_2015.pdf</a> , 07.08.2017.
OFCOM (2015)	Rapport sur le service universel à partir de 2018, Analyse de l'étendue des prestations du service universel, Bienne, 11.05.2015, <a href="https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/l-ofcom/organisation/bases-legales/consultations/consultation-sur-la-revision-de-l-ordonnance-sur-les-services.html">https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/l-ofcom/organisation/bases-legales/consultations/consultation-sur-la-revision-de-l-ordonnance-sur-les-services.html</a> , 08.08.2017.
OFCOM (2017)	Statistiques des télécommunications, <a href="https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/telecommunication/faits-et-chiffres/observatoire-statistique/les-internet-service-providers.html">https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/telecommunication/faits-et-chiffres/observatoire-statistique/les-internet-service-providers.html</a> , 10.08.2017.

- OFS (2014) Nombre d'établissements en Suisse, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/industrie-services/enquetes/statent.html>, 07.08.2017.
- OFS (2015) Nombre des logements en Suisse, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/construction-logement/logements.html>, 07.08.2017.
- Open Signal (2017) Mobile Networks Update: Switzerland (November 2017), <https://opensignal.com/reports/2017/11/switzerland/mobile-networks-update>, 21.11.2017
- Quickline (2015) Communiqués de presse de Quickline du 9.6.2015, <https://www.quickline.ch/news-detail/news/quickline-baut-als-erster-im-schweizer-kabelnetzmarkt-auf-die-vorteile-von-ciscos-neuentwicklungen/>, 07.08.2017.
- Suissedigital (2017) Rapport annuel 2016 Suissedigital, [https://www.suissedigital.ch/fileadmin/user\\_upload/suissedigital/public/de/themen\\_publicationen/jahresberichte/SD\\_Jahresbericht\\_2016\\_Web\\_fr\\_.pdf](https://www.suissedigital.ch/fileadmin/user_upload/suissedigital/public/de/themen_publicationen/jahresberichte/SD_Jahresbericht_2016_Web_fr_.pdf), 07.08.2017.
- Swisscom (2017a) Rapport intermédiaire au deuxième trimestre 2017 de Swisscom, <https://www.swisscom.ch/fr/about/medien/press-releases/2017/08/20170817-MM-Q2-2017.html>, 23.08.2017.
- Swisscom (2017b) Présentation pour les analystes de Swisscom du 08.02.2017, <https://www.swisscom.ch/content/dam/swisscom/de/about/investoren/documents/2017/swisscom-fy-16-analyst-presentation.pdf.res/swisscom-fy-16-analyst-presentation.pdf>, 07.08.2017.
- Swisscom (2017c) Rapport de gestion 2016 de Swisscom, <http://reports.swisscom.ch/fr/2016/report/rapport-de-gestion>, 07.08.2017.
- WIK (2009) Szenarien einer nationalen Glasfaserausbaustrategie in der Schweiz; <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/studien/wirtschaftliche-analysen.html>, 07.09.2017.
- WIK (2014) Entwicklung dynamischer Marktszenarien und Wettbewerbskonstellationen zwischen Glasfasernetzen, Kupfernetzen und Kabelnetzen in Deutschland, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 388, September 2014
- WIK (2016) Gigabitnetze für Deutschland, Dezember 2016, [http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze\\_Deutschland.pdf](http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze_Deutschland.pdf), 09.08.2017.
- WIK (2017a) Modellierung der Kosten eines flächendeckenden Hochbreitbandnetzes in der Schweiz, 05.10.2017.
- WIK (2017b) Die Privatkundennachfrage nach hochbitratigem Breitbandinternet im Jahr 2025, März 2017, [http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Die\\_Privatkundennachfrage\\_nach\\_hochbitratigem\\_Breitbandinternet\\_im\\_Jahr\\_2025\\_FINAL.pdf](http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Die_Privatkundennachfrage_nach_hochbitratigem_Breitbandinternet_im_Jahr_2025_FINAL.pdf), 07.08.2017.