

Octobre 2017

# Document de politique générale

## Approches de gestion du spectre de fréquences pour les réseaux communautaires

## Introduction

L'objectif de l'Internet Society est de rendre Internet accessible à tous, partout.<sup>1</sup> Internet atteint aujourd'hui trois (3) milliards d'utilisateurs, ce qui signifie que plus de la moitié de la population mondiale n'est pas encore connectée.<sup>2</sup> Cette « fracture » en matière de connectivité existe dans les zones urbaines, rurales et isolées non desservies ou sous-desservies de nombreux pays, en particulier les pays en développement ou moins développés.<sup>3</sup> Historiquement, cette fracture comprend le défi qui consiste à étendre l'infrastructure en matière de connectivité et de services abordables aux utilisateurs finaux (problématiques dites du « dernier kilomètre ») et celui d'attirer et de faciliter la connexion des populations.

Les facteurs qui contribuent à ces défis sont bien compris : manque d'accès abordable aux dorsales Internet, barrières à l'entrée (licences, taxes, pratiques d'allocation du spectre), faible densité de population, coût de déploiement élevé, capacités économiques faibles de certaines populations, disponibilité limitée de contenus pertinents pour les populations locales et problématiques liées aux compétences techniques.<sup>4</sup> Cette « fracture » de connectivité doit être refermée. En refermant cette fracture, il est possible d'apporter des bénéfices économiques et sociaux considérables aux communautés du monde entier.<sup>5</sup> Les projets de connectivité basés sur les communautés constituent une des manières de refermer cette fracture<sup>6</sup>, en particulier par le biais des réseaux communautaires : des infrastructures construites, gérées et utilisées par les communautés locales.

Pour réellement connecter tout le monde, partout, les réseaux communautaires doivent être reconnus comme une manière viable pour les non connectés de connecter leurs communautés. C'est un changement de paradigme puisque la priorité est de permettre aux communautés de se connecter activement elles-mêmes. Afin de parvenir à réaliser ce changement de paradigme, les décideurs politiques et les régulateurs doivent reconnaître que la connectivité peut provenir directement du « village » ou de la « communauté ». En essence, le dernier kilomètre devient un « premier kilomètre » depuis lequel les citoyens bâtissent leurs propres réseaux. Les réseaux communautaires sont complémentaires des réseaux de télécommunication commerciaux traditionnels.

Les facteurs en matière de politique et de régulation qui doivent permettre la réussite des réseaux communautaires incluent des opportunités innovantes de financement et d'octroi de licence, mais ne peuvent être cantonnés aux fonds d'accès universel (USF) traditionnels et à l'accès au spectre de fréquences. Cet article met l'accent sur l'importance de l'accès au spectre de fréquences,<sup>7</sup> notamment de l'utilisation du spectre non utilisé, en reconnaissant que les réseaux communautaires font face à d'autres défis.

# Considérations principales

## En quoi consistent les réseaux communautaires ?

Un réseau communautaire est fondé par un groupe de gens qui souhaitent apporter les télécommunications au sein de leur village ou de leur ville ou qui souhaitent étendre les télécommunications à d'autres services locaux. Ce groupe ou cette « communauté » peuvent croître grâce à l'engouement grandissant acquis au niveau local. Le réseau communautaire local est généralement une « communauté locale qui se rassemble afin de financer l'infrastructure communautaire en tenant compte de la création de valeur pour l'ensemble de la communauté ». <sup>8</sup> Les réseaux communautaires sont conçus et opérés par les membres de la communauté. Ils sont le résultat du travail en commun de ses membres, qui combinent leurs ressources, organisent leurs efforts et se connectent afin de refermer les fractures connectiques et culturelles. Ces réseaux ont souvent une portée limitée, proposant leurs services à des communautés de moins de 3 000 personnes. <sup>9</sup> Toutefois, certains peuvent desservir plusieurs villages ou communautés. Par exemple, guifi.net, un réseau communautaire situé principalement en Espagne, dispose de nœuds en Afrique, en Asie, en Amérique Latine et en Europe et dessert plus de 50 000 personnes au total. <sup>10</sup>

Du point de vue de l'infrastructure, certains réseaux communautaires utilisent des technologies sans fil et de fibre optique, souvent dans une architecture distribuée. <sup>11</sup> Par exemple, certains réseaux sont uniquement Wi-Fi, tandis que d'autres sont des réseaux maillés ou de simples réseaux 2G offrant des services voix et SMS et d'autres encore sont des réseaux municipaux, par exemple Freifunk en Allemagne. <sup>12</sup> En matière de politique et de régulation, les réseaux communautaires changent la façon de voir « le dernier kilomètre ». Ces réseaux, conçus « du bas vers le haut » constituent « le premier kilomètre » <sup>13</sup> et non le dernier. Cela signifie que la connectivité démarre au sein d'une communauté.

L'expérience a montré que les réseaux communautaires existants apportent de nombreux bienfaits à la communauté. Le coût de déploiement des réseaux communautaires est faible. Bien souvent, la seule technologie nécessaire pour construire et maintenir un réseau est un simple routeur sans fil disponible en magasin. <sup>14</sup> Dans d'autres situations, l'infrastructure est plus compliquée et nécessite d'apporter des changements au firmware, au matériel et au logiciel. L'organisation du bas vers le haut de la communauté apporte également des bénéfices et un assentiment de la population locale, notamment :

- Des bénéfices pour les utilisateurs finaux et les réseaux communautaires eux-mêmes grâce aux approches orientées-coûts;
- La prestation de services adaptés répondant aux besoins uniques de la communauté;
- La responsabilisation des populations locales et l'encouragement à participer à d'autres problématiques locales, dossiers communautaires et processus politiques;
- L'encouragement à la maîtrise des outils numériques;
- La fourniture d'un « tremplin » pour que les populations rejoignent l'économie mondiale;
- La création de nouvelles opportunités d'emploi;
- La promotion d'un cycle vertueux en améliorant à la fois l'accès et la création de contenus et services locaux. <sup>15</sup>

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les réseaux communautaires sont des réseaux d'accès complémentaires.

Ils fournissent un accès local dans les zones non desservies ou non atteintes par les réseaux commerciaux traditionnels ou lorsque les opérateurs commerciaux estiment que leur présence dans ces zones n'est pas viable économiquement. Ils représentent une méthode de connexion viable de ces zones « qui ne sont pas considérées comme attractives par les opérateurs de télécommunications et les gouvernements ».<sup>16</sup>

Nous estimons que les réseaux communautaires devraient être considérés comme une option de connectivité qui offre un accès et une connectivité aux gens lorsqu'un réseau est conçu *au sein et pour le compte de* cette communauté, cette zone ou cette région locale. Dans leur grande majorité, les zones qui bénéficient des réseaux communautaires sont celles qui n'étaient pas connectés auparavant ou bien les communautés où les connexions étaient onéreuses. Lorsque les réseaux traditionnels disposant de services limités atteignent ces communautés, les réseaux communautaires sont complémentaires de ces réseaux traditionnels.<sup>17</sup>

### L'importance cruciale de l'accès au spectre de fréquences

Les bénéfices sociaux et économiques de l'accès aux technologies de l'information et de la communication (« TIC ») sont unanimement reconnus.<sup>18</sup> Cette position est reflétée dans les Objectifs de développement durable des Nations Unies, qui incluent « accroître nettement l'accès aux technologies de l'information et des communications et faire en sorte que tous les habitants des pays les moins avancés aient accès à Internet à un coût abordable d'ici à 2020 ».<sup>19</sup>

Les TIC offrent un socle d'opportunité et de réussite dans l'économie mondialisée d'aujourd'hui et apportent également des bénéfices sociaux cruciaux. Du commerce électronique à l'e-santé, des industries et technologies émergentes à l'apprentissage à distance, de l'engagement sociopolitique à la sécurité publique, les TIC constituent l'épine dorsale des sociétés contemporaines.

L'accès à un spectre de fréquence abordable et disponible est un principe fondamental qui permet l'accès aux TIC et au développement futur des réseaux.<sup>20</sup> Afin que chaque communauté puisse récolter les bénéfices socioéconomiques des TIC, les décideurs politiques doivent s'assurer qu'un spectre de fréquences adapté soit disponible pour les réseaux communautaires, les citoyens et les autres entités cherchant à développer des réseaux et à proposer un accès aux TIC. La différence entre de nouvelles applications des TIC foisonnantes ou languissantes provient souvent d'un spectre de fréquences adapté, celui-ci permet de développer des réseaux communautaires qui offrent un accès indispensable aux communautés sous-desservies. Sans spectre de fréquences, ces communautés et ces citoyens ne pourront pas bénéficier des développements de l'époque moderne.

## Défis

L'accès au spectre de fréquences est un défi significatif<sup>21</sup> lors de la connexion des zones non connectées par le biais des réseaux communautaires. La disponibilité du spectre de fréquences est un besoin critique pour les réseaux communautaires. La rareté ou la perception d'un manque de spectre de fréquence menace la capacité des réseaux à fonctionner et à fournir des services. Bien trop souvent, la notion de rareté est un argument anti-compétitif qui retarde toute forme de déploiement des réseaux.

La disponibilité d'un spectre de fréquences adapté pour les réseaux communautaires est un principe politique fondamental pour le développement de l'accès à Internet. Toutefois, il existe de nombreux défis qui inhibent la capacité des réseaux communautaires à accéder de manière adéquate au spectre de fréquences :

- **Le spectre est considéré comme une denrée rare.** Le spectre est une ressource publique en quantité limitée. Beaucoup pensent que plutôt que de se focaliser sur la rareté, nous devrions considérer le spectre comme une ressource commune devant être gérée efficacement.
- **Les réglementations traditionnelles ont conduit à une utilisation inefficace du spectre de fréquences.** Les régulateurs favorisent souvent des licences vastes et exclusives qui peuvent entraîner une absence de couverture dans certaines zones et limitent les options de nombreuses prestations de services et d'utilisations du spectre innovantes.
  - **Licences exclusives :** Les licences traditionnelles favorisent une utilisation exclusive au détriment d'une utilisation partagée. Les licences exclusives offrent à leur titulaire l'utilisation illimitée d'une bande du spectre de fréquences. Cela peut conduire à une inutilisation ou à une sous-utilisation de larges bandes du spectre de fréquence.
  - **Licences vastes :** De nombreuses licences couvrent des zones géographiques étendues. Toutefois, les fournisseurs de services historiques possédant les droits de ces licences vastes n'ont pas systématiquement d'intérêt économique à développer leurs réseaux pour utiliser la totalité du spectre qui leur a été attribué. Cela peut également conduire à une inutilisation ou à une sous-utilisation de larges bandes du spectre de fréquences.
- **L'accès au spectre de fréquences est onéreux.** Les droits d'accès au spectre de fréquence ont un coût élevé. Par exemple, de nombreux régulateurs vendent les droits sur le spectre de fréquences aux enchères et facturent des redevances élevées pour son utilisation. Bien souvent, les réseaux communautaires ne disposent pas du financement ou des capacités financières pour acheter des droits sur le spectre de fréquences. Qui plus est, étant donné que de nombreux fournisseurs de services historiques ont réalisé des investissements considérables pour obtenir des droits sur le spectre de fréquences, ils considèrent souvent que l'utilisation du spectre leur est exclusive. Cette position est difficile à combattre.

## Principes directeurs

Pour refermer la fracture entre les zones urbaines *mieux connectées* et les zones rurales *non connectées*, les décideurs politiques sont incités à tenir compte des bienfaits apportés par les

réseaux communautaires et à s'assurer que ces réseaux disposent d'un accès suffisant au spectre de fréquences. Voici quelques méthodes permettant aux réseaux communautaires d'accéder au spectre de fréquences. Les décideurs politiques devraient tenir compte de ces exemples lorsqu'ils envisagent de quelle manière les réseaux communautaires peuvent permettre aux populations non connectées de se connecter.

### Utilisation du spectre de fréquences non attribué

Le spectre de fréquences non attribué est celui pour lequel aucune licence n'a été attribuée par le régulateur. Les utilisateurs peuvent utiliser ce spectre en respectant des exigences réglementaires minimales sans avoir besoin de payer les coûts onéreux de l'obtention d'une licence sur le spectre.<sup>22</sup>

Quelques exemples de réseaux communautaires utilisant le spectre de fréquences non attribué :

- **Projet Chancay-Huaral** : Le fonctionnement du projet Chancay-Huaral au Pérou dans la bande 2.4 GHz a été confiné en intérieur. Il est sujet à des restrictions strictes en matière de puissance. Pour construire ce réseau communautaire, le projet a obtenu une autorisation spéciale de la part du régulateur.<sup>23</sup> Cette étape réglementaire était cruciale pour le projet et a représenté un grand pas en avant dans la collaboration collective entre le projet et le régulateur, permettant de déployer cette connectivité.
- **guifi.net** : guifi.net, principalement situé en Espagne et disposant de nœuds dans de nombreuses régions, est le plus grand réseau communautaire au monde. En septembre 2017, guifi.net disposait de plus de 33 700 nœuds opérationnels, desservant plus de 50 000 personnes. Le Wi-Fi est la première technologie à avoir été utilisée par le réseau et reste la plus populaire.<sup>24</sup>
- **Pamoja Net** : Ce réseau communautaire est situé sur l'île d'Idjwi en République Démocratique du Congo. L'île était dans sa grande majorité non connectée, il était même difficile de passer des appels téléphoniques ou d'envoyer des SMS depuis l'île vers le continent. Grâce à la technologie sans fil, Pamoja Net fournit un accès Internet public sur l'île grâce à un système prépayé. À l'automne 2016, Pamoja Net comptait plus de 200 utilisateurs mensuels.<sup>25</sup>
- **Wireless for Communities (W4C)** : La Digital Empowerment Foundation (DEF), en partenariat avec Internet Society, a lancé un programme baptisé Wireless for Communities (W4C). Lancé en 2010, W4C a commencé par aider à créer des réseaux maillés sans fil dans trois communautés en Inde. Aujourd'hui, cette initiative a permis de bâtir des réseaux communautaires dans plus de 100 communautés en Inde. Ces réseaux communautaires font actuellement appel à des équipements Wi-Fi à bas coût afin d'utiliser des bandes du spectre de fréquence non attribuées (2.4 GHz et 5.8 GHz). Il est important de noter que W4C se concentre sur les communautés rurales et isolées que les réseaux de télécommunication commerciaux traditionnels n'atteignent pas (les zones blanches des télécoms). Le projet W4C a été rendu possible par la décision du gouvernement de ne pas obliger les opérateurs dans les bandes 2.4 GHz et 5.8 GHz à obtenir une licence pour utiliser ce spectre radio.<sup>26</sup>

### Partage du spectre attribué/Accès dynamique au spectre

Les derniers développements technologiques ont ouvert la possibilité de partager le spectre, ce qui permettrait aux réseaux communautaires des zones rurales non desservies ou sous-desservies d'utiliser à titre secondaire des bandes du spectre déjà attribuées.<sup>27</sup> L'utilisation des bandes de fréquence télévisuelles « non utilisées » (les espaces blancs de télévision ou TVWS) pour fournir un accès à Internet est un exemple de ce fonctionnement. Le Citizens Band Radio

Service (CBRS) aux États-Unis où le spectre actuellement occupé par les utilisateurs historiques, dans ce cas le Département de la Défense américain et les services de satellites fixes, est partagé à titre secondaire ou tertiaire par des utilisateurs disposant de licences et de licences peu contraignantes.

Quelques exemples de partage du spectre de fréquences attribué dans les zones non desservies ou sous-desservies :<sup>28</sup>

- **Citizen Connect** : Microsoft a soutenu plusieurs initiatives utilisant la technologie TVWS, notamment Citizen Connect en Namibie, qui a permis de connecter une grande partie du Nord de la Namibie. Microsoft a décrit cette initiative de la manière suivante : « l'objectif final est de fournir un réseau de connectivité Internet sans fil dans tout le pays, en utilisant le potentiel illimité de la bande des espaces blancs ».<sup>29</sup>
- **Cape Town TVWS Trial** : Google a soutenu un essai de TVWS dans la ville du Cap en Afrique du Sud en 2013. L'essai utilisait une base de données qui calculait la disponibilité des canaux afin d'éviter les interférences, aucune interférence n'a été mesurée durant l'essai. Les recommandations résultantes ont notamment encouragé les régulateurs à mettre en place des politiques permettant l'utilisation d'appareils TVWS.<sup>30</sup>
- **Projet Kgolagano** : Microsoft a également soutenu un projet pilote TVWS au Botswana. Ce projet, lancé en 2015, a pour but de fournir des services de connectivité à Internet et de télémédecine aux hôpitaux et aux cliniques locales. Ce projet a été autorisé spécifiquement par le régulateur du Botswana.<sup>31</sup>
- **Licences TVWS expérimentales en Inde** : En 2016, le gouvernement indien a octroyé 8 licences expérimentales dans la bande 470-582 MHz afin de réaliser des essais sur les règles et réglementations de la technologie TVWS.<sup>32</sup>
- **Réseau pilote TVWS au Malawi** : Au Malawi, le régulateur a signé un partenariat avec une université pour mener un essai TVWS, en connectant des hôpitaux et des écoles des zones rurales où « les services des FAI commerciaux actuellement disponibles souffrent de performances médiocres ou ne sont pas disponibles ». Les résultats ont montré que l'utilisation de TVWS dans la bande UHF permettait d'obtenir un débit de données 2,6 fois plus élevé que les autres services terrestres fixes.<sup>33</sup>
- **CBRS aux États-Unis** : La Federal Communications Commission (FCC) est en train d'approuver CBRS aux États-Unis. C'est une nouvelle structure d'attribution du spectre qui utilise une technologie d'allocation dynamique afin de permettre à trois tiers d'utilisateurs de partager le spectre de fréquences. L'armée américaine et des services de satellites fixes sont les utilisateurs historiques de cette bande et disposent d'un droit d'utilisation prioritaire de celle-ci. En utilisant un accès au spectre géré par une base de données, les détenteurs d'une licence d'accès prioritaire ont des droits secondaires par rapport aux détenteurs historiques. Le dernier point et non le moindre est qu'un troisième tiers d'utilisateurs dispose d'un accès autorisé général (General Authorized Access), ils peuvent utiliser le spectre de manière opportuniste, en respectant la protection des deux autres tiers. Cette structure capture à la fois les bénéfices de la protection des acteurs historiques, d'une utilisation sous licence et d'une utilisation opportuniste sous licence peu contraignante, afin de démultiplier l'utilisation efficace du spectre de fréquences.

## Licences innovantes

Des approches innovantes de la gestion du spectre peuvent offrir des opportunités aux réseaux communautaires pour qu'ils puissent accéder au spectre de fréquences. Un exemple

de licence innovante est la licence à « but social », <sup>34</sup> une licence exclusive de service accordée aux opérateurs de réseaux non traditionnels dans les zones rurales non desservies ou sous-desservies, par exemple aux opérateurs de réseaux communautaires. Grâce aux licences à « but social », les régulateurs mettent de côté des licences spécifiques pour les opérateurs non traditionnels, ce qui enlève la nature compétitive de l'attribution des licences et priorise une utilisation du spectre à des fins non lucratives. Pour certaines de ces licences à but social, de nombreux experts des réseaux communautaires estiment que réduire les redevances d'accès au spectre de fréquences aiderait considérablement le développement des réseaux communautaires dans leurs régions respectives.

Quelques exemples de licences innovantes, notamment de licences à « but social » :<sup>35</sup>

- **Inde** : Une décision récente de la Cour Suprême indique que « le spectre, par exemple les espaces blancs TV (TVWS) ou 5GHz, pourrait être alloué avec une exemption de licence ou sans licence à partir du moment où cette politique a un 'but social', par exemple en utilisant la connectivité pour améliorer l'inclusion sociale et économique ». <sup>36</sup>
- **Mexique** : Le régulateur mexicain, l'Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), a réservé 2x5 MHz de spectre FDD pour les liaisons montantes et descendantes (824-849 et 869-894 MHz) dédiées à une utilisation à but social. <sup>37</sup> Pour utiliser ces bandes, la communauté desservie doit compter moins de 2 500 personnes, être une région indigène ou désignée pour cet usage. Depuis l'introduction de ces licences à but social, Rhizomatica, une organisation qui crée des réseaux détenus et exploités par les communautés rurales de l'Oaxaca au Mexique, a pu tirer profit des nouvelles régulations au bénéfice de plus de 10 communautés rurales. <sup>38</sup> Voici ce qu'a déclaré Peter Bloom, le fondateur de Rhizomatica, au sujet de l'adoption des licences à but social par le Mexique :

« Les zones rurales sont traditionnellement des zones où les opérateurs de télécommunications historiques sont absents. Cette approche avant-gardiste de [l'IFT] permet à d'autres acteurs, y compris les communautés elles-mêmes, de fournir un accès abordable aux services de communication en ayant un accès direct au spectre de fréquences. Cela permettra de connecter davantage de gens et d'apporter des bénéfices sociaux-économiques dans des zones sous-desservies. Si le rôle des régulateurs est de maximiser les bénéfices tirés par la société de l'utilisation du spectre de radiofréquences, c'est un pas dans la bonne direction. » <sup>39</sup>

- **Brésil** : Le régulateur brésilien, ANATEL, a récemment approuvé une nouvelle réglementation sur les équipements radio qui élimine l'obligation de licence pour les fournisseurs ayant moins de 5 000 utilisateurs. Les fournisseurs doivent simplement informer le régulateur de leur souhait de lancer une activité sur un réseau, mais n'ont pas l'obligation d'obtenir une licence de service de communications multimédias. <sup>40</sup>

Les licences expérimentales sont également une autre manière pour les réseaux communautaires d'obtenir un accès au spectre de fréquences. Ces licences permettent aux régulateurs et aux décideurs politiques d'apporter des changements progressifs dans la manière selon laquelle ils facilitent le développement des communications des communautés non desservies et sous-desservies.



## Recommandations pour les réseaux communautaires

Les recommandations ci-dessous mettent l'accent sur les actions prises par certains réseaux communautaires. Ces recommandations doivent être considérées comme des « éléments de réflexion » pour les réseaux communautaires afin d'aider à mettre en place un environnement politique et réglementaire plus innovant permettant de soutenir leurs efforts :

- **Contactez les réseaux communautaires existants pour obtenir des conseils** : Utilisez votre propre réseau « humain » en contactant les réseaux communautaires existants pour leur demander comment ils ont instigué les changements et dépassé les facteurs culturels qui peuvent inhiber le développement des réseaux. Nous avons découvert que de nombreux réseaux communautaires sont désireux de partager leur expérience avec d'autres.<sup>41</sup> Par exemple, Guifi.net recommande de créer une organisation de supervision indépendante.
- **Identifiez les changements réglementaires et politiques dans votre pays** : Travaillez avec les réseaux communautaires existants pour créer une liste de contrôle des changements politiques et réglementaires qui devront éventuellement être mis en œuvre pour faciliter le développement des réseaux communautaires dans votre pays.
- **Contactez le régulateur ou le ministre de votre pays** : Le changement commence par le dialogue permettant de l'initier. En se rapprochant et en formant les décideurs politiques et les régulateurs, les réseaux communautaires et les citoyens impliqués dans leur développement peuvent former et également apprendre eux-mêmes de quelle manière ils peuvent changer les politiques et réglementations en vigueur.
- **Demandez des formations** : Des organisations d'experts fournissent des formations en matière de réseaux, de radiofréquences, d'infrastructures partagées et de développement des communautés et des capacités.<sup>42</sup>
- **Participez aux événements locaux, régionaux et internationaux des réseaux communautaires** : Des événements relatifs à la formation, au développement durable pour les réseaux communautaires et à l'accès local existent dans de nombreux pays et continents, ainsi qu'au niveau mondial. Ces rencontres ne doivent pas être sous-estimées car elles créent des réseaux de partenaires locaux et nationaux et des réseaux humains « en temps réel » pour aider à soutenir les réseaux d'un point de vue technique et à obtenir des financements de projets.
- **Travaillez avec les institutions locales existantes** : Les institutions locales existantes (par exemple les centres de soin, bibliothèques et écoles) et les organisations communautaires peuvent devenir des alliés formidables et fournir des espaces de formation, d'hébergement du réseau et de développement des contenus locaux.
- **Entrez en contact avec les communautés de points d'échange Internet (IXP) et d'opérateurs de réseaux** car elles sont bâties du bas vers le haut et vous aideront à mettre en place une infrastructure connectique du bas vers le haut, basée sur la communauté.

## Recommandations pour les décideurs politiques et les régulateurs

Les recommandations ci-dessous sont focalisées sur les actions que les décideurs politiques et les régulateurs peuvent prendre pour commencer à faire évoluer les mentalités afin d'envisager les réseaux communautaires comme une forme viable de connectivité. Il est important que les communautés collaborent avec les décideurs politiques car elles ont un rôle clef à jouer pour identifier les besoins spécifiques et expliquer comment répondre à ceux-ci. Il est important de remarquer que ces recommandations ne sont pas conçues pour être exhaustives, mais pour ouvrir une conversation permettant de mettre en place une réglementation et des politiques pour :

- ***Inclure des experts des réseaux communautaires dans les démarches réglementaires :*** Les régulateurs et les décideurs politiques peuvent apprendre des informations considérables auprès des experts des réseaux communautaires. L'inclusion de la perspective de ces experts équilibrera les discussions sur l'accès, offrira de nouvelles perspectives de développement des réseaux et évitera l'exclusion d'une communauté importante disposant d'une expertise et d'une expérience considérable.
- ***Améliorer la transparence en matière de régulation :*** Les régulateurs doivent s'assurer que la réglementation soit publiquement disponible, facile à comprendre et accessible. La transparence en matière de régulation offrira aux organismes la certitude dont ils ont besoin pour effectuer des investissements dans les réseaux communautaires. Afin de parvenir à une transparence en matière de régulation, les régulateurs peuvent par exemple tenir des réunions publiques et publier leurs règles et réglementations en ligne.
- ***Assurer une impartialité en matière de régulation :*** Les régulateurs doivent respecter les « bonnes pratiques » en matière de régulation et s'engager à ce que les règles et réglementations soient clairement établies et suivies. L'assurance que les régulateurs n'agiront pas de manière arbitraire ou capricieuse encouragera les investissements à la fois sur les réseaux traditionnels et sur les réseaux communautaires. Cela aidera également à réduire les réserves des opérateurs historiques en matière d'outils de gestion du spectre de fréquence innovants et nouveaux et à s'assurer que les initiatives citoyennes coopératives ne soient pas discriminées.
- ***Augmenter la flexibilité en matière de régulation :*** Les régulateurs doivent envisager des outils de gestion du spectre de fréquences non conventionnels dans un effort permettant de mieux utiliser le spectre en quantité limitée. Des outils de ce type sont décrits ci-dessus dans la section *Principes directeurs*, notamment
  - **L'utilisation et l'offre du spectre de fréquence non attribué/sans licence :** Afin de promouvoir les opportunités de réseaux communautaires, les décideurs politiques devraient s'assurer de la disponibilité d'un spectre Wi-Fi sans licence et les régulateurs devraient exempter entièrement le spectre Wi-Fi de licences et de redevances. Beaucoup de pays ont des politiques Wi-Fi tournées vers l'avenir, mais c'est loin d'être le cas de la totalité des pays.<sup>43</sup> Les décideurs politiques doivent continuer à comprendre la valeur du spectre attribué via les licences,<sup>44</sup> ils doivent également assurer la disponibilité d'un spectre sans licences.
  - **Le partage du spectre de fréquences :** Les décideurs politiques devraient autoriser et créer des incitations au partage du spectre de fréquences. Afin de surmonter l'hésitation de la part des acteurs historiques à participer au

partage, les décideurs politiques devraient aider à s'assurer, entre autres, que chaque utilisateur du spectre de fréquence dispose de droits et d'obligations clairement définis et que les utilisations multiples du spectre soient compatibles.<sup>45</sup> Afin de soutenir l'utilisation efficace du spectre de fréquence, les décideurs politiques peuvent exiger le partage lorsque les licences ne sont pas entièrement édifiées, parvenir à l'édification des réseaux via leur partage, envisager une réduction des redevances réglementaires ou une extension de la durée d'attribution pour les opérateurs qui partagent leur spectre ou adopter d'autres mesures incitatives similaires pour éviter qu'une partie du spectre ne soit inactive.

- **Les licences innovantes** : Les décideurs politiques doivent envisager des licences innovantes pour permettre aux réseaux communautaires d'avoir accès au spectre de fréquences. En accordant des licences innovantes, les régulateurs devraient reconnaître que les opérateurs de réseaux communautaires sont différents des opérateurs traditionnels et nécessitent un processus d'obtention des licences simple, transparent et rationalisé, avec moins d'exigences technologiques. Les régulateurs devraient envisager d'inclure des experts des réseaux communautaires au sein des comités de conseil et d'élaboration des politiques afin d'apporter une perspective élargie à la prise de décisions politiques et à la régulation.
- **La réduction du coût du spectre de fréquence en fonction de circonstances particulières** : Comme évoqué, l'acquisition des droits sur le spectre est associée à des redevances élevées. Les redevances élevées d'attribution du spectre et les enchères représentent un défi pour les opérateurs de réseaux communautaires. Les régulateurs doivent envisager de réduire ces coûts pour certains opérateurs comme ceux des réseaux communautaires, soit en octroyant des crédits lorsque les droits sur le spectre sont mis aux enchères, soit en réduisant les redevances d'attribution du spectre.
- **L'amélioration de la transparence et de la disponibilité de l'attribution du spectre** : Étant donné l'importance de la compréhension du fonctionnement de l'attribution du spectre, les autorités et les régulateurs devraient rendre ces informations disponibles et se montrer transparentes vis-à-vis du spectre sous licence, des attributions et de la disponibilité du spectre.<sup>46</sup> De nombreux opérateurs n'utilisent pas forcément le spectre de fréquence dans toutes les zones géographiques où ils sont présents. C'est pourquoi il est également critique d'identifier où les réseaux communautaires peuvent utiliser, louer ou partager ce spectre de fréquences.<sup>47</sup>
- **Le financement public des réseaux communautaires** : Envisagez de réallouer les fonds de service universel pour qu'ils incluent les réseaux communautaires ou de créer des nouveaux mécanismes de financement en partenariat-public-privé qui donnent la priorité aux réseaux communautaires et aux autres petites et moyennes entreprises pour qu'elles fournissent un accès local facilitant le déploiement et les démarrages des réseaux.

## Recommandations pour les opérateurs de réseau

Les opérateurs de réseaux<sup>48</sup> peuvent et doivent également aider les réseaux communautaires, à la fois dans l'accès au spectre de fréquences et dans son utilisation pour connecter les non connectés. Afin d'y parvenir, les opérateurs de réseau devraient :

- **Entrer dans des accords d'itinérance avec les réseaux communautaires à un coût juste et raisonnable** : Pour que les utilisateurs de réseaux communautaires disposent d'un service continu, il est important que les réseaux communautaires parviennent à des accords d'itinérance avec les opérateurs de réseau dans les zones non desservies par le réseau communautaire. De nombreux opérateurs devraient participer à ces accords à un tarif juste et raisonnable, tenant compte de la mission et du rôle unique des réseaux communautaires.
- **Partenariats en matière d'équipement et de formation** : Du point de vue d'un futur utilisateur du réseau, de nombreux opérateurs peuvent considérer qu'un partenariat avec les réseaux communautaires (partenariat en matière d'équipement ou de formation) leur permettra de bâtir des communautés plus solides à l'avenir. Les partenariats de ce type renforcent les infrastructures techniques et humaines des réseaux et bâtissent des citoyens et des compétences numériques du futur au sein des communautés.
- **Partager le spectre de fréquences** : Une des manières permettant aux opérateurs d'aider les réseaux communautaires à accéder au spectre de fréquence est de partager leur propre spectre. Les opérateurs de réseaux traditionnels et de réseaux communautaires peuvent signer des accords de partage du spectre indépendants qui définissent clairement les droits et obligations de chaque partie. Les opérateurs de réseau peuvent également soutenir les réseaux communautaires en les décrivant comme une forme légitime de connectivité, en particulier lorsque les régulateurs et les décideurs politiques leurs demandent quelle est leur importance et quel est le besoin d'utiliser un spectre de fréquences partagé, secondaire ou sans licence.
- **Rendre les liaisons terrestres disponibles pour les réseaux communautaires à un tarif juste et raisonnable** : L'infrastructure en matière de liaisons terrestres est critique afin de connecter le trafic du réseau communautaire vers les réseaux régionaux et mondiaux. L'accès à ce type d'infrastructure est parfois très onéreux. Il existe de nombreuses nouvelles technologies et méthodes permettant de réduire les frais engagés en matière d'accès terrestre.<sup>49</sup> Toutefois, l'accès à l'infrastructure de réseau terrestre des opérateurs de réseaux peut considérablement aider les réseaux communautaires. Les opérateurs de réseaux devraient envisager de rendre leur réseau terrestre accessible aux réseaux communautaires à un tarif juste et raisonnable.
- **Partage de l'infrastructure** : Envisager de permettre aux réseaux communautaires de placer des équipements en collocation, de s'appairer au niveau des points d'interconnexion Internet (IXP) à un tarif réduit, de partager des tours, des canalisations et d'autres éléments d'infrastructure. Le coût mensuel de location d'une tour est parfois supérieur au coût d'achat et d'installation d'une tour dans certains pays.
- **Prendre en considération la situation des réseaux communautaires dans les accords d'interconnexion** : L'interconnexion est la clef du succès des réseaux communautaires, elle permet aux communications d'un seul réseau communautaire d'atteindre les autres réseaux, connectant ainsi réellement les non connectés. Les opérateurs de réseaux devraient entamer des négociations avec les réseaux communautaires en comprenant la mission et le rôle unique de ces entités. Ils doivent être sensibles au fait que de nombreux réseaux communautaires ne disposent pas de l'expérience ou des ressources légales dont disposent d'autres opérateurs. De nombreux opérateurs devraient être prêts à offrir aux réseaux communautaires des tarifs d'interconnexion minimum justes et raisonnables.

## Ressources complémentaires

Amelia Yeo, *Wireless For Communities (W4C) – Best of a breed*, Internet Society (18 juin 2015), <https://www.internetsociety.org/blog/asia-pacific-bureau/2015/06/wireless-communities-w4c-best-breed>

Jane Coffin, *Bringing the world online*, Internet Society Blog (24 juin 2016), <https://www.internetsociety.org/Blog/community-projects/2016/06/bringing-world-online-meet-people-who-are-making-it-happen>

*A Policy Framework for Enabling Internet Access*, Internet Society (14 sept 2016), <http://www.internetsociety.org/doc/policy-framework-enabling-internet-access>

Jane Coffin, *You Can Build the Internet*, Internet Society Blog (Dec. 2016), <https://www.internetsociety.org/blog/development/2016/12/you-can-build-internet>

Simon Forge, Robert Horvitz et Colin Blackman, *Perspectives on the value of shared spectrum access. Final Report for the European Commission*, [https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/scf\\_study\\_shared\\_spectrum\\_access\\_20120210.pdf](https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/scf_study_shared_spectrum_access_20120210.pdf)

Rekha Jain, "Measuring the Perceived Impact of Internet on Individuals in Rural India" <https://web.iima.ac.in/assets/snippets/workingpaperpdf/14953301232016-03-61.pdf>

Raul Katz, *Assessment of the Future Economic Value of Unlicensed Spectrum in the United States*, <http://dynamicspectrumalliance.org/assets/Katz-Future-Value-Unlicensed-Spectrum-final-version-1.pdf>

Osama Manzar, *Build the Internet: Training Barefoot Network Engineers*, Internet Society Blog (2 déc 2016), <http://www.internetsociety.org/blog/development/2016/12/build-internet-training-barefoot-network-engineers>

*First Summit on Community Networks in Africa*, Internet Society (21 fév 2017), <https://www.internetsociety.org/events/first-summit-community-networks-africa>

Carlos Rey-Moreno, *Supporting the Creation and Scalability of Affordable Access Solutions: Understanding Community Networks in Africa*, Internet Society Report (mai 2017).

Dynamic Coalition on Community Connectivity (DC3), <https://comconnectivity.org/article/dc3-working-definitions-and-principles/>

Wi-Fi Forward Alliance: <http://wififorward.org/resources/>, <http://wififorward.org/wp-content/uploads/2017/06/Communities-and-Wi-Fi-Survey-January-2015.pdf>, <http://wififorward.org/wp-content/uploads/2017/06/Value-of-Unlicensed-Spectrum-to-the-US-Economy-overview.pdf>

## Notes de bas de page

- 1 Les objectifs de l'Internet Society soutiennent l'objectif de développement durable des Nations Unies qui consiste à parvenir à un accès universel et abordable à Internet. Voir Objectif de développement durable 9, Objectifs de développement durable des Nations Unies, <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg9>.
- 2 *Internet Society Global Internet Report 2015: Mobile Evolution and Development of the Internet*, Internet Society, at 9, 119 (2015) ("*Internet Society Global Internet Report 2015*").

- 3 Les pays en développement sans littoral (LLDC) et les petits États insulaires en développement (SIDS) sont inclus dans cette définition.
- 4 Voir Leandro Navarro, et al., *Advances in Wireless Community Networks with Community-Lab Testbed*, at 1 (2016), <http://dsg.ac.upc.edu/node/734>.
- 5 Voir *Internet Society Global Internet Report 2015*, at 9 (describing the benefits of the mobile Internet), Voir aussi *Ericsson Mobility Report* (June 2017): <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2017/ericsson-mobility-report-june-2017.pdf>
- 6 Les projets d'accès local de toutes sortes sont un moyen crucial pour les communautés de parvenir à se connecter. Les réseaux communautaires sont un type de projet d'accès local.
- 7 Ce document se focalise sur les options en matière de spectre de fréquence pour les réseaux communautaires. L'accès au spectre est un des nombreux facteurs qui peut contribuer à minimiser la fracture numérique. Les options innovantes en matière de régulation comme l'utilisation de Fonds affectés au service universel (USF) ou les licences expérimentales sont des facteurs supplémentaires qui peuvent aider. Par exemple, aux États-Unis, les décideurs politiques ont rendu les fonds USF disponibles pour les réseaux communautaires (aussi appelés coopératives). Par exemple, le Community Connect Program offre des bourses « pour promouvoir l'accès à Internet haut débit dans les communautés américaines extrêmement rurales, défavorisées où celui-ci n'existe pas à l'heure actuelle, et pour soutenir une connectivité orientée vers la communauté qui pourra stimuler le développement économique et améliorer les opportunités d'accès aux soins et aux services éducatifs ». *Lands of Opportunity: Bringing Telecommunications Services to Rural Communities*, FCC (juillet 2006), <https://www.ruralcenter.org/sites/default/files/Ruralbook120204%5B1%5D.pdf>. Ces bourses sont disponibles pour les tribus amérindiennes et les organisations tribales, ainsi que pour les coopératives et d'autres types d'entités. *Id.*
- 8 *Community Connectivity: Building the Internet from Scratch*, Annual Report of the UN IGF Dynamic Coalition on Community Connectivity, at 11 (Luca Belli ed., Dec. 2016), <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/17528> ("Community Connectivity").
- 9 *Id.* (« Nous allons ici car aucune agence de télécommunications privée, coopérative ou publique ne se préoccupe de l'accès à Internet dans ces zones. Ils sont toujours en dernière priorité et leur tour ne vient jamais. Il est également bien plus facile de bâtir un réseau communautaire dans une petite ville que dans une grande ville. »)
- 10 Voir Internet Engineering Task Force (IETF), Request for Comments (RFC) 7962 on Alternative Network Deployment.
- 11 *Community Connectivity* at 8, 34, 61 & n.45, 112; *Broadband in Brazil: Past, Present and Future*, at 137 (Peter Knight, et al. eds., 2016), [https://www.academia.edu/30187528/Broadband\\_in\\_Brazil.pdf?auto=download](https://www.academia.edu/30187528/Broadband_in_Brazil.pdf?auto=download); Roger Baig, et al., *guifi.net, a crowdsourced network infrastructure held in common*, Computer Networks, at 8 (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.comnet.2015.07.009>; Joao Pessoa and Leila Nachawati, *AlterMundi: "Community networks embody the original spirit of the internet,"* Association for Progressive Communications (Nov. 23, 2015), <https://www.apc.org/en/node/21346/>.
- 12 Freifunk.net, <https://mbem.nrw.de/das-ist-freifunk>.
- 13 « Le "Premier kilomètre" est le développement de l'infrastructure de télécommunication locale qui bénéficie aux communautés locales, en opposition à la manière dont l'infrastructure locale est souvent qualifiée de "dernier kilomètre" qui bénéficie aux entreprises de télécommunications et aux gouvernements basés dans les zones urbaines centralisées ». *Indigenous People and Mobile Technologies*, at 111 (Laurel Evelyn Dyson et al., eds.) (2015).
- 14 Voir Roger Baig, et al., *guifi.net, a crowdsourced network infrastructure held in common*, at 1.
- 15 Aaron J. Meyers, *Improving Access to Telecommunications in Rural Area of Developing Countries: Consumer Cooperatives and the Millennium Challenge Corporation*, Institute for International Law and Justice, at 2 (17 juin 2008), <http://www.ijl.org/wp-content/uploads/2016/08/Meyers-Improving-Access-to-Telecommunications-in-Rural-Areas-of-Developing-Countries-2008.pdf>; Dr. Carlos Rey-Moreno, Supporting the Creation and Scalability of Affordable Access Solutions: Understanding Community Networks in Africa, Internet Society Report (mai 2017); *Community Connectivity*, at 33.
- 16 Carlos Rey-Moreno, *Supporting the Creation and Scalability of Affordable Access Solutions: Understanding Community Networks in Africa*, Internet Society Report (mai 2017), <https://www.internetsociety.org/resources/doc/2017/supporting-the-creation-and-scalability-of-affordable-access-solutions-understanding-community-networks-in-africa/>
- 17 Les communautés locales peuvent développer des infrastructures à travers les coopératives, en créant une connectivité abondante à bas coût dans le « premier kilomètre » et en contribuant au développement socio-économique local.
- 18 La recommandation 19 du secteur développement (UIT-D) de l'Union internationale des télécommunications (UIT) des Nations Unies, « *Télécommunications pour les zones rurales et isolées* », souligne le lien très fort entre le développement, l'accès et l'importance de l'accès au spectre : « dans les zones rurales et isolées, l'utilisation du spectre peut être améliorée par l'utilisation de nouvelles approches d'accès au spectre ». *Telecommunications for rural and remote areas*, Recommendation 19, ITU-D, at 554, <https://www.itu.int/en/ITU-D/TIES/Protected/WTDC14/WTDC14-FinalReport-E.pdf>.
- 19 Sustainable Development Goals, United Nations, <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>.
- 20 Voir *European Legal Framework for CNs, Deliverable Number: D4.1, Version 1.0*, netCommons, at 17 (Dec. 22, 2016), disponible sur [https://www.netcommons.eu/sites/default/files/d41\\_v1.0.pdf](https://www.netcommons.eu/sites/default/files/d41_v1.0.pdf) (expliquant que « un problème de la plus grande importance pour les [réseaux communautaires] sans fil est celui de la "gestion du spectre" »).
- 21 Les réseaux communautaires font face à un grand nombre d'autres défis qui ne sont pas couverts par ce document de politique générale.
- 22 Voir les études de 2009 de Richard Thanki sur l'impact économique du spectre sans licence, *The economic value generated by current and future allocations of unlicensed spectrum*, pour davantage d'informations sur les bénéfices du spectre de fréquences sans licences. Voir <https://ecfsapi.fcc.gov/file/7020039036.pdf>; voir aussi *The Economic Significance of Licence-Exempt Spectrum to the Future of the Internet* (2012), [https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/spectrum-economic-significance-of-license-exempt-spectrum-report\\_thanki.pdf](https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/spectrum-economic-significance-of-license-exempt-spectrum-report_thanki.pdf).
- 23 Hernan Galperin, *Wireless Networks and Rural Development: Opportunities for Latin America*, MIT, Information Technologies and International Development, at 51-52 (2005).
- 24 *Guifi.net – The technological project*, guifi.net (Dec. 19, 2016), <https://guifi.net/en/technological-project>; Davide Vega D'Aurelio, et al., *A technological overview of the guifi.net community network*, Computer Networks (2015), How Catalan villages build independent broadband networks, *Financial Times* (Sep. 26, 2017) <https://www.ft.com/content/b15e9552-722a-11e7-93ff-99f383b09ff9>.

- 25 *Pamoja Net—A Community Commons*, Project First Light (Sept. 22, 2016), <https://firstlight.fjordnet.com/pamoja-net-a-community-commons/>; *Bringing the Internet to Africa's Forgotten Island*, Fjordnet.com, <https://www.fjordnet.com/workdetail/bringing-the-internet-to-africas-forgotten-island/>.
- 26 Wireless for Communities, Digital Empowerment Foundation, <http://wfor.in/>; Satya N. Gupta et al., *Unlicensed Spectrum Policy Brief for Government of India*, The Centre for Internet & Society, at 14 (June 24, 2012), <http://cis-india.org/telecom/unlicensed-spectrum-policy-brief-for-govt-of-india>; Osama Manzar, *Build the Internet: Training Barefoot Network Engineers*, Internet Society (Dec. 2, 2016), <https://www.internetsociety.org/blog/development/2016/12/build-internet-training-barefoot-network-engineers>.
- 27 Le spectre attribué sous licence à un utilisateur particulier (l'utilisateur primaire) peut être utilisé par un autre utilisateur (un utilisateur secondaire) lorsque l'utilisateur primaire ne l'utilise pas. Les utilisations secondaires du spectre sont variables, et peuvent inclure le partage géographique ou temporel.
- 28 Ce sont des exemples d'utilisation de la technologie TVWS pour connecter les non connectés. En revanche, le partage de spectre doit être vu comme un outil à disposition des décideurs politiques pour permettre aux réseaux communautaires d'accéder au spectre de fréquences.
- 29 White Spaces Database, Microsoft, <http://whitespaces.microsoftspectrum.com/>.
- 30 *Studies on the Use of Television White Spaces in South Africa: Recommendations and Learning from the Cape Town Television White Spaces Trial*, Tertiary Education and Research Network of South Africa, at 7, <http://www.tenet.ac.za/tvws/recommendations-and-learnings-from-the-cape-town-tv-white-spaces-trial>; see also Craig Wilson, *Inside SA's 'white spaces' broadband trial*, TechCentral (Jan. 10, 2013), <https://www.techcentral.co.za/inside-sas-white-spaces-broadband-trial/37383/>.
- 31 Project Kgolagano, *Worldwide Commercial Deployments, Pilots, and Trials*, Dynamic Spectrum Alliance, <http://dynamicspectrumalliance.org/pilots/#africa>
- 32 Press Release, Dynamic Spectrum Alliance, *Dynamic Spectrum Alliance Welcomes the Indian Government's Issuing of Eight Experimental Licenses in the 470-582 band for TV White Space Trials* (March 17, 2016), <http://www.realwire.com/releases/Dynamic-Spectrum-Alliance-welcomes-the-Indian-Governments-issuing-of-eight>.
- 33 C. Mikeka, et al., *Malawi Television White Spaces (TVWS) Pilot Network Performance Analysis*, Journal of Wireless Networking and Communications, at 27 (2014); voir aussi *Studies on the Use of Television White Spaces in South Africa*, at 30.
- 34 Les projets Rhizomatica dans l'État de l'Oaxaca au Mexique ont reçu une licence à but social pour exploiter le réseau car il s'agit d'une région indigène.
- 35 Ce sont des exemples généraux de licences innovantes, ils n'ont pas forcément de lien avec les réseaux communautaires. Toutefois, les décideurs politiques peuvent s'assurer que les réseaux communautaires ont accès au spectre de fréquences par le biais de licences innovantes.
- 36 Press Release, Dynamic Spectrum Alliance, <https://www.realwire.com/releases/Dynamic-Spectrum-Alliance-welcomes-the-Indian-Governments-issuing-of-eight>
- 37 Le spectre « apparié » est celui qui est organisé et alloué sous la forme d'une paire : une bande du spectre est utilisée pour la liaison montante et une autre bande du spectre est utilisée pour la liaison descendante. La paire de fréquences est séparée afin d'isoler les deux signaux de manière adéquate. Voir Telecom ABC, <http://www.telecomabc.com/p/paired-spectrum.html>.
- 38 Rhizomatica offre actuellement un service dans 20 communautés comprenant au total 24 299 habitants et 3 000 utilisateurs. Le spectre alloué dans le cadre de ces licences à but social peut être mis aux enchères à des fins commerciales dans des zones peuplées, ce qui signifie qu'une même licence peut être utilisée dans un but social et également mise aux enchères commercialement. Voir aussi Steve Song, *How to Let GSM Serve the People that Other Networks Can't Reach*, Many Possibilities (Apr. 17, 2015), <https://manypossibilities.net/2015/04/how-to-let-gsm-serve-the-people-that-other-networks-cant-reach/>; Leandro Navarro, et al., *Advances in Wireless Community Networks with Community-Lab Testbed*, at 2; What We Do, Rhizomatica, <https://www.rhizomatica.org/what-we-do/>.
- 39 Steve Song, *How to Let GSM Serve the People that Other Networks Can't Reach*.
- 40 Anatel, <http://www.anatel.gov.br/institucional/component/content/article?id=1655>.
- 41 Par exemple, l'IGF Dynamic Coalition on Community Connectivity, DC-3, a publié une déclaration sur les réseaux communautaires lors de l'IGF 2016 à Guadalajara au Mexique. Voir *Declaration on Community Connectivity (July 7, 2017)*, <https://comconnectivity.org/article/dc3-working-definitions-and-principles/>.
- 42 Ces organisations comprennent notamment : l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), l'Association pour le progrès des communications (APC), le Centre international de physique théorique (CIPT) et l'Internet Society (ISOC).
- 43 Par exemple, « au Nigeria, le WiFi est gratuit pour un usage privé mais une licence est nécessaire en cas d'usage commercial. De la même manière, au Sénégal, les utilisateurs doivent demander une licence pour les liens WiFi point-à-point. » Steve Song, *A Look at Spectrum in Four African Countries*, Many Possibilities (March 31, 2014), <https://manypossibilities.net/2014/03/a-look-at-spectrum-in-four-african-countries/>.
- 44 *5G Spectrum*, GSMA, *Public Policy Position*, GSMA, at 5 (Nov. 2016), <http://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2016/06/GSMA-5G-Spectrum-PPP.pdf>.
- 45 *New Approaches to Spectrum Management*, OECD Digital Economy Papers, No. 235, at 21, (2014), <http://dx.doi.org/10.1787/5jz44fnq066c-en>.
- 46 Par exemple, le gestionnaire du spectre au Canada (le Ministère de l'Industrie) est « responsable du développement des politiques nationales pour l'utilisation du spectre et la gestion efficace des ressources du spectre de radiofréquences. » Dans le cadre de cet effort, le Canada considère que « le besoin de fournir un accès au spectre pour les nouveaux services et technologies, notamment aux liaisons terrestres, l'impact d'un tel environnement sur l'ensemble des parties prenantes et ... [son] objectif politique ... est de maximiser les bénéfices socio-économiques que les Canadiens tirent de l'utilisation de la ressource du spectre de radiofréquences. » Le Canada a récemment révisé son utilisation du spectre vis-à-vis des liaisons terrestres, en tenant compte de ces principes généraux. Voir *Decision on Spectrum Utilization Policies and Technical Requirements Related to Backhaul*, Industry Canada (Dec. 18, 2014), <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf10880.html>.
- 47 Aux États-Unis, l'Autorité des télécommunications du Vermont a mandaté un fournisseur de services cellulaires pour fournir une « couverture innovante utilisant les microcellules dans les zones rurales non desservies du Vermont ». Dans le cadre de ce projet, le fournisseur de services cellulaires a signé un accord avec un fournisseur national afin d'utiliser le spectre de ce dernier. De plus, ce fournisseur dispose d'accords d'itinérance avec d'autres fournisseurs. Voir [http://www.telecomvt.org/Cell\\_Service\\_CoverageCo.php](http://www.telecomvt.org/Cell_Service_CoverageCo.php).

48 Les opérateurs mentionnés ici incluent les opérateurs mobiles, fixes, de contenus et d'autres infrastructures.

49 Hernan Galperin, *Wireless Networks and Rural Development: Opportunities for Latin America*, at 48, 53.