GSMA – Le spectre mobile

La demande de données expliquée

juin 2015



Aperçu général

Les services haut débit mobiles suivent actuellement une croissance exponentielle entraînant une augmentation importante du trafic de données. La hausse du trafic est favorisée par le nombre croissant d'abonnés mobiles, en particulier des utilisateurs de Smartphone, qui se connectent à des réseaux plus rapides et consomment des contenus plus gourmands en bande passante comme la vidéo.

La vitesse à laquelle les abonnés mobiles consomment plus de données est tellement importante que les réseaux ne peuvent plus suivre grâce aux nouvelles technologies seulement. Les opérateurs mobiles rendent continuellement leurs réseaux plus efficaces en investissant dans de nouvelles générations de technologie mobile (telles que la 4G) et en lançant un nombre croissant de stations de base cellulaires ainsi que du Wi-Fi public. Cependant, ces mises à niveau du réseau ne seront pas suffisantes pour répondre à la demande croissante ; les services mobiles ont également besoin d'un accès à plus de spectre.

Plus les opérateurs ont de spectre, plus ils peuvent transporter de trafic sur leur réseaux. Même avec l'utilisation des nouvelles technologies sans fil et du Wi-Fi, la GSMA a calculé, en fonction des estimations sur la croissance du trafic, que 600–800 MHz de spectre supplémentaire seront nécessaire au haut débit mobile d'ici 2020 afin de répondre à la demande croissante des consommateurs. La disponibilité d'un spectre harmonisé supplémentaire sera cruciale pour la vitalité future des services mobiles et de l'économie numérique plus large.

La montée rapide du trafic met les réseaux mobiles sous pression, en particulier pendant les horaires de pointe. Afin de pouvoir continuer de répondre à la demande sur le moyen-long terme, et d'offrir des services commercialement viables, les opérateurs doivent utiliser un spectre harmonisé sur le plan mondial, ou au moins régional pour que les fabricants d'équipement puissent obtenir des économies d'échelle pour le lancement rapidedu nouvel équipement et que les dispositifs mobiles puissent fonctionner dans de nombreux pays différents.

Même si les régulateurs peuvent être tentés de voir la crise du spectre comme un problème à long terme qui peut se traiter plus tard, cela doit en réalité être abordé maintenant. L'identification d'un spectre harmonisé nécessite une coordination internationale considérable et ceci prend du temps.

Étant donné que 10 ans peuvent être nécessaires pour que des licences pour un nouveau spectre harmonisé sur le plan international soient acceptées et attribuées et que le nouveau spectre soit utilisé pour fournir des services, il est essentiel que les gouvernements et les régulateurs agissent maintenant pour répondre aux prévisions de demandes de données mobiles pour 2020 et après. Lors de la Conférence Mondiale sur la Radiocommunication de l'UIT en novembre 2015 (CMR-15), les régulateurs devront s'assurer que du spectre supplémentaire adéquat soit identifié pour les services de haut débit mobile pour les dix prochaines années.

C'est maintenant qu'il faut agir

« La montée du haut débit mobile change les règles du jeu pour le développement mondial. Mais fournir des services abordables et omniprésents dépend de l'accès à du spectre harmonisé suffisant dans les bonnes bandes de fréquence. »
Suvi Linden, Commissaire des Nations-Unies du Haut-débit et ancien Ministre de la Communication en Finlande

Les multimédias libérés par le haut débit mobile

« Aujourd'hui, tout est mobile, mobile, mobile. Et pour moi cela signifie spectre, spectre, spectre. Pour suivre le rythme d'un secteur mobile en transformation, un écosystème en croissance, et une demande de données qui explose, nous devons libérer davantage d'ondes pour de nouvelles utilisations de données en haut débit – et utiliser les ondes que nous avons de façon plus efficace. Le spectre, après tout, est l'élément vital du haut débit mobile. »
Commissaire Jessica Rosenworcel, FCC.

En coulisse, les avancées dans la technologie des réseaux mobiles permettent aux consommateurs d'accéder à des applications multimédia qui auraient été impossibles sur les réseaux mobiles de première et de deuxième génération. Le déploiement des services de haut débit mobile a libéré une multitude de services multimédia et une explosion parallèle du trafic de données.

Le trafic de données mobiles de l'année dernière était près de 30 fois plus important que le trafic Internet mondial en 2000.

Vodafone[1] a indiqué que le trafic de données sur son réseau mondial a fait un bond de 80 % sur l'année se terminant au 2ème T 2014, cette croissance étant menée par la 4G en Europe et la 3G en Inde. China Mobile, le plus grand opérateur mobile de Chine, a indiqué que son trafic de données mobiles a augmenté de 158 % par an pour atteindre 490,3 milliards de mégaoctets au 1er T 2015.

Sur les marchés mobiles les plus avancés, le déploiement de la 4G crée une forte hausse de l'utilisation des données : les utilisateurs de la 4G consomment typiquement deux fois plus de données par mois que les autres utilisateurs, selon GSMA Intelligence[2]. Plus important encore, le taux de croissance du trafic de données mobiles a changé de façon notable après l'introduction de la 4G (voir la figure 1).

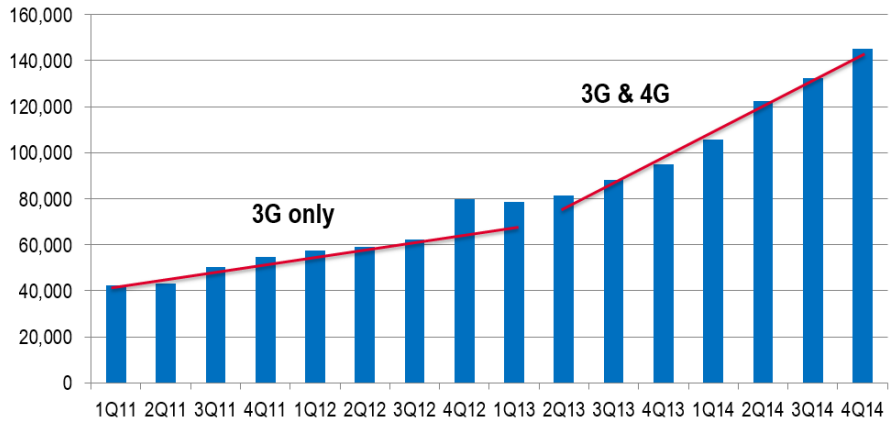


Figure 1 : Croissance trimestrielle des données mobiles en Italie, correspondant à l'introduction de la 4G (en téraoctets)

Pour un aperçu de l'avenir, nous pouvons regarder la Corée du Sud. Avec la 4G couvrant 100% de la population et la LTE représentant plus de la moitié des connexions mobiles, le pays est le marché 4G le plus avancé du monde. La consommation mensuelle moyenne de données des utilisateurs de la 4G a atteint 3 gigaoctets fin 2014, en comparaison avec les 819 mégaoctets correspondant à la moyenne mondiale des utilisateurs de Smartphone.

GSMA Intelligence note que les utilisateurs de Corée du Sud ont également commencé à éviter les réseaux Wi-Fi – en continuant d'utiliser la 4G même lorsque le Wi-Fi est disponible – pour maintenir la régularité de leur expérience, en particulier lorsque le réseau 4G fournit une vitesse de téléchargement plus rapide qu'un service Wi-Fi.

[1]Mise à jour financière de Vodafone, novembre 2014
[2] https://gsmaintelligence.com/analysis/2014/1/4g-driving-dta-usage-but-not-all-markets-reaping-the-rewards/412/

Conversion de la croissance du trafic de données en exigences de spectre supplémentaire

Les exigences en termes de spectre radio d'un opérateur mobile dépendent de la quantité totale de trafic qu'il doit traiter dans les lieux aux plus fortes densités d'utilisateurs lors des périodes les plus chargées.

Les opérateurs conçoivent leurs réseaux pour traiter le trafic généré par les utilisateurs en prenant en considération les variations d'utilisation selon l'heure de la journée, la taille des cellules pour la couverture géographique, la densité d'utilisateurs, et les paramètres de performance, tels que les problèmes d'accès, les coupures d'appel, et les taux d'erreur acceptables. En outre, les réseaux radio sont conçus pour assurer le trafic de façon rentable.

Les différentes technologies radio ont des rendements de spectre différents en termes de quantité de trafic qu'elles peuvent assurer par seconde sur une unité de bande passante de spectre. La combinaison des technologies (par ex. GSM, HSPA, LTE) utilisées déterminera de combien de spectre un opérateur

Les utilisateurs de la 4G sont gourmands en données et les opérateurs américains constatent des tendances similaires. Verizon Wireless a annoncé que ses clients de détail connectés à son réseau 4G étaient responsables de 84% de son trafic de données total au 4ème T 2014.

Le trafic de données continuera à s'envoler

Même si le trafic de données mobiles a augmenté de façon spectaculaire ces cinq dernières années, les raisons ne manquent pas de croire que la croissance va encore continuer longtemps. Dans les dix prochaines années, des milliards de personnes et de machines supplémentaires utiliseront les réseaux mobiles pour accéder aux services en ligne et se connecter les unes avec les autres. Dans le même temps, les smartphones deviendront de plus en plus omniprésents et chaque nouvel utilisateur de smartphone enverra et recevra bien plus de données qu'il ne le faisait avec son appareil précédent.

De surcroît, l'utilisation des services de vidéo à la demande continuera à augmenter et la résolution de ces vidéos continuera à s'améliorer. Chaque jour, des centaines de millions d'heures de vidéos sur YouTube génèrent des milliards de vues, et la moitié de toutes les vues YouTube sont faites à partir d'un téléphone portable. Facebook est assez nouveau dans le monde de l'offre vidéo, mais propose à présent quatre milliards de vidéos par jour, dont 75 % sont visionnées sur les téléphones portables.

D'ici 2020, les gens s'attendront à pouvoir regarder des vidéos en HD, n'importe quand et n'importe où, sans se soucier de la façon dont le contenu est transmis en continu sur leur appareil.

Un raz-de-marée de trafic

La popularité croissante de la vidéo haute définition et d'autres contenus multimédias riches va alimenter une autre poussée du trafic de données mobiles. Bien que les prévisions du marché varient, il y a un consensus selon lequel le trafic sur les réseaux mobiles va croître de façon spectaculaire d'ici la fin de cette décennie.

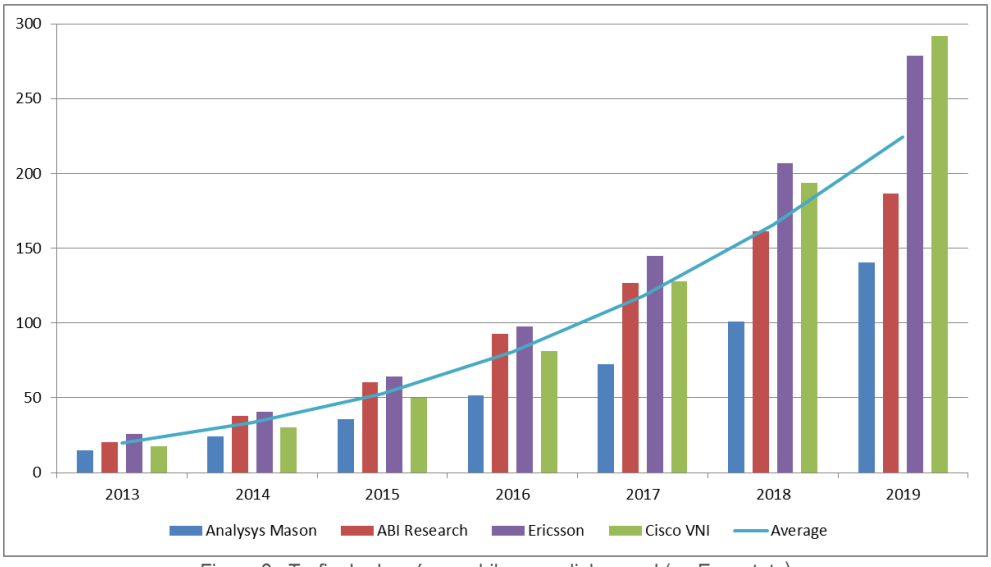


Figure 2 : Trafic de données mobiles mondial annuel (en Exaoctets)

En 2020, il y aura 2,8 milliards de connexions 4G-LTE dans le monde entier, par rapport à 500 millions à la fin 2014.[3] Parce que les utilisateurs de 4G génèrent bien plus de données que les utilisateurs de 3G, cela implique une augmentation massive du trafic sur les six prochaines années. La prévision de Cisco VNI[4] pour la Corée du Sud établit que le trafic mobile atteindra 13 Go par mois par utilisateur mobile unique d'ici 2019.

Pression de plus en plus forte sur les réseaux mobiles

Les réseaux mobiles sont comme des routes – ils ont un espace limité. Si trop de trafic arrive en même temps, ils deviennent encombrés et le trafic avance au ralenti ou même s'immobilise. Comme les routes, les réseaux mobiles ont des embouteillages. Et les réseaux mobiles ont également des heures de pointe – le trafic a tendance à avoir des pics à certaines heures de la journée. Par exemple, les antennes-relais près d'une gare sont le plus susceptibles d'être encombrées entre 17h et 19h en semaine. De même, les réseaux mobiles dans les centres d'affaires (quartiers d'affaires en centre-ville) pourraient être inondés de trafic à l'heure de la pause-déjeuner lorsque les employés de bureau locaux envahissent les rues.

Si l'on permet à la congestion du réseau d'augmenter de manière non maîtrisée, cela pourrait finir par stopper l'impact positif des services de haut débit mobile sur l'économie et la société. Il est très important d'augmenter la capacité du réseau afin d'éviter ces goulots d'étranglement.

Comment augmenter la capacité du réseau

Une crise de capacité mobile est inévitable, les opérateurs mobiles ont fondamentalement quatre moyens liés pour satisfaire la demande croissante de services gourmands en données. Ce sont :

1. La densification du réseau – déployer davantage d'antennes-relais.
2. La décharge de trafic – diriger davantage de trafic vers les routeurs Wi-Fi et les réseaux fixes et l'éloigner des antennes-relais mobiles.
3. L'amélioration de l'efficacité du spectre – utiliser les nouvelles technologies pour faire passer plus de trafic dans une part spécifique du spectre.
4. L'acquisition de spectre mobile – si les gouvernements mettent à disposition plus de spectre pour les services haut débit mobiles, les opérateurs peuvent alors l'utiliser pour augmenter la capacité de leur réseau.

1. Densifier le réseau

Les opérateurs mobiles peuvent augmenter le nombre d'antennes-relais dans les endroits du réseau qui deviennent encombrés aux heures de pointe. En pratique, ceci pourrait signifier déployer de nouvelles antennes-relais ou maîtriser les technologies de petite cellule – en attachant de légers transmetteurs à des lampadaires, des immeubles et dans d'autres lieux pour soulager la pression des antennes-relais existantes. Tout ceci a un coût en temps et en argent. Déployer de nouveaux sites implique davantage de dépenses de capital, plus de liaison terrestre (infrastructure fixe) et de longs processus pour obtenir des planifications pour de nouveaux lieux dans des zones à capacité limitée. Cela entraîne des investissements moins optimaux sur le réseau mobile, ce qui finira par avoir un impact sur le prix payé par les consommateurs.

2. Décharger le trafic

Une autre façon de réduire la pression sur les antennes-relais existantes est d'encourager les personnes à se connecter à des hotspots Wi-Fi et à décharger le trafic vers le réseau fixe. Dans certains pays, les opérateurs mobiles fournissent maintenant à leurs clients un accès à des connexions Wi-Fi dans les cafés, les restaurants, les hôtels et les terminaux de transport. Bien que ces hotspots puissent fournir une connectivité rapide, leur performance est fortement dépendante de la qualité de la liaison terrestre qui

[3] GSMA Intelligence

[4] http://www.cisco.com/assets/sol/sp/vni/forecast_highlights_mobile/index.html#~Country

connecte le routeur Wi-Fi au réseau de l'opérateur et du nombre de personnes qui utilisent le Wi-Fi dans le voisinage. De surcroît, ces réseaux ne fournissent pas de communications sécurisées.

Même si le Wi-Fi, qui utilise du spectre sans licence, peut sembler être une solution à bas coût à la crise de capacité, ce n'est pas une panacée. Comme une plage ou une autoroute gratuite, un spectre sans licence a tendance à attirer beaucoup d'utilisateurs et peut devenir très bondé. En effet, dans les centres-villes, les hotspots Wi-Fi peuvent être très encombrés et peuvent interférer les uns avec les autres.

3. Améliorer l'efficacité du spectre

Le rendement en terme de spectre des services mobiles augmente avec chaque nouvelle technologie de réseau. Le secteur mobile estime que la technologie 3G est huit fois plus efficace en terme de spectre que la technologie 2G, alors que la LTE/LTE-Advanced est 20 fois plus efficace en terme de spectre que la 2G. Bien sûr, réaliser complètement ces gains dépend du déploiement généralisé des nouvelles technologies de réseau et de l'adoption d'appareils compatibles par l'utilisateur final.

Dans certains cas, un opérateur mobile aura besoin d'un nouveau spectre pour déployer la LTE. Dans d'autres cas, lorsque leurs licences et les circonstances du marché le permettent, les opérateurs mobiles peuvent déployer la LTE sur des fréquences qui ont été à l'origine utilisées pour la 2G. Cependant, tout le spectre ne peut pas être « ré-affecté » ainsi : Les opérateurs devront peut-être continuer à assurer quelques connexions 2G, telles que celles utilisées par les réseaux d'énergie intelligents et d'autres applications de machine à machine avec de longues durées de vie.

4. Attribuer davantage de licences de spectre mobile

Plus les gouvernements attribuent de spectre aux opérateurs, plus ces derniers peuvent assurer de trafic. En fonction des estimations sur la croissance du trafic, même avec l'aide des mesures indiquées ci-dessus, la GSMA a calculé, en cohérence avec d'autres estimations du secteur, que 600–800 MHz de spectre supplémentaire devront être rendus disponibles au haut débit mobile d'ici 2020. La quantité nécessaire à chaque marché national dépendra de leurs prévisions de demande de données, de la répartition de la population et d'autres circonstances nationales.

Quel spectre devrait être mis à disposition du mobile ?

Avant de pouvoir attribuer une licence de bande de fréquence à un opérateur mobile par réglementation nationale, il faut tout d'abord identifier la bande mobile au niveau international, à travers l'UIT, organisme des télécoms de l'ONU. Cela permettra d'harmoniser cette bande dans le monde pour l'utilisation du mobile, ce qui réduirait le prix des dispositifs mobiles grâce à des économies d'échelle, permettrait l'itinérance et réduirait les interférences internationales. Le processus d'accord de nouvelles bandes de fréquence mobiles internationales se déroule lors de la Conférence mondiale sur les radiocommunications (CMR) de l'UIT, qui a lieu tous les trois ou quatre ans.

La prochaine CMR aura lieu en novembre 2015 (CMR-15), où les gouvernements auront la tâche de s'entendre sur de nouvelles identifications de spectre de haut débit mobile. 10 ans peuvent être nécessaires pour que des licences d'un nouveau spectre harmonisé sur le plan international soient acceptées et attribuées et que le nouveau spectre soit utilisé pour fournir des services. Par exemple, le spectre 3G et 4G a été identifié lors des CMR de 1992 et 2000 respectivement, soit près d'une décennie avant le lancement des services. Par conséquent, les gouvernements devront prendre en compte les exigences mobiles potentielles pour 2025 lors des prises de décision en novembre prochain.

Les gouvernements n'attribueront pas la licence du spectre directement après la CMR. Des accords internationaux et une planification de spectre signifient que plusieurs services peuvent utiliser la même bande de fréquence, sans interférer entre eux. Ces accords laissent au gouvernement la flexibilité de continuer à soutenir les services existants sur ces nouvelles bandes mobiles aussi longtemps que nécessaire, avant de lancer les services mobiles sur une partie de la bande, voire sur toute la bande. Cela permet aux gouvernements d'augmenter la quantité du spectre mobile en fonction de leur demande nationale des consommateurs.

La GSMA soutient quatre nouvelles bandes mobiles lors de la CMR-15. Elles ont été choisies car elles peuvent être largement harmonisées dans le monde entier et car les services existants peuvent être supportés de façon viable sur une partie de la bande ou sur un spectre alternatif. Ces bandes comportent un mélange de bandes de couverture (c.-à-d. de basses fréquences) et de capacité (c.-à-d. de hautes fréquences) pour assurer que les réseaux puissent fournir des services rentables dans les zones rurales et en agglomération ainsi qu'au cœur des immeubles.

- Sous-700 MHz UHF (470–694/8 MHz)
- Bande L (1350–1400 MHz & 1427–1518 MHz)
- 2,7–2,9 GHz
- Bande C (3,4–3,8 GHz & 3,8–4,2 GHz)

Des recherches détaillées sur les bandes, incluant des études de partage, qui explorent la façon dont les services mobiles peuvent partager de façon viable la bande de fréquence avec les utilisateurs existants, ainsi que des études économiques qui présentent une étude de cas pour une utilisation plus efficace du spectre, sont disponibles sur le site http://www.gsma.com/spectrum/resources/.

C'est maintenant qu'il faut agir

Dans les années qui viennent, les services mobiles pourraient davantage transformer la société qu'à tout autre moment de son histoire. Des réseaux mobiles plus rapides et omniprésents vont créer un monde plus connecté où des milliards d'appareils dotés d'une connectivité sans fil alimenteront de nouvelles villes, de nouveaux secteurs et des pays entiers intelligents. Des services haut débit mobiles permettront à chacun d'accéder partout aux services numériques. Mais la qualité, la capacité et la couverture des services mobiles seront toujours déterminées par la disponibilité du spectre. Les gouvernements pourront sauvegarder le futur du mobile en soutenant des nouveaux spectres mobiles vitaux, lors de la Conférence mondiale sur les radiocommunications, en novembre 2015.



Siège de la GSMA
Floor 2
The Walbrook Building
25 Walbrook
London EC4N 8AF
Tél. : +44 (0)20 7356 0600
Fax : +44 (0)20 7356 0601
Contact : Spectrum4all@gsma.com