

Mises à jour concernant l'arrêt des réseaux 2G, 3G et 4G LTE

Auteur : Rolf Horn, Applications Engineer at Digi-Key Electronics

Avec la disparition de certains réseaux cellulaires et la croissance des réseaux 5G, c'est tout le paysage de la connectivité cellulaire qui change. Pour les entreprises qui ont déployé des équipements basés sur des réseaux plus anciens, la question est maintenant de savoir combien de temps ces réseaux vont survivre, combien de temps les réseaux 4G LTE seront viables et si la 5G arrivera à maturité suffisamment tôt pour répondre à leurs besoins. Cet article explore ces questions et y répond.

Pourquoi les anciens réseaux sont mis hors service

Les opérateurs doivent pouvoir réutiliser le spectre pour développer de nouveaux réseaux et fournir des technologies plus rapides et plus réactives à leurs clients. Les anciennes infrastructures 2G/3G doivent céder la place à de nouveaux réseaux, ce qui signifie que les anciens équipements cellulaires ne sont plus viables et doivent être mis hors service.

Dans ce contexte, deux paramètres prédominent :

1. **Rendement spectral, mesuré en bits par seconde/Hertz (Hz).** Il s'agit d'un indicateur de l'efficacité du transfert des données par rapport à la largeur de bande disponible. La modulation, les systèmes de codage et la correction des erreurs jouent ici un rôle clé. Les schémas de modulation d'ordre supérieur comme 64-QAM et 256-QAM, fréquemment utilisés dans la 4G LTE, permettent de transférer jusqu'à 8 fois plus de bits/Hz par rapport à la 2G ou à la 3G.
2. **Latence.** Il s'agit du délai entre la demande et la réponse, et c'est un indicateur de la réactivité d'un réseau cellulaire. Grâce aux mises à niveau des réseaux et des technologies cellulaires, la latence est passée de quelques secondes au début de la 2G et d'un nombre de millisecondes à trois chiffres à l'ère 3G, à un nombre de millisecondes à deux chiffres dans les réseaux 4G LTE et à une latence prévue à un chiffre dans les futurs réseaux 5G autonomes (Stand-Alone, SA).

La bonne nouvelle est que la 4G LTE restera disponible pendant au moins une décennie et coexistera avec les réseaux 5G. Cet article fait le point sur la disparition des réseaux 2G et 3G et sur les perspectives des réseaux 4G LTE et 5G pour accompagner ceux qui planifient leur migration.



Figure 1 : Tous les grands opérateurs nord-américains arrêteront progressivement la 2G d'ici à la fin 2021.
(Source de l'image : [Digi](#))

Les perspectives d'arrêt progressif de la 2G

Aux États-Unis, les grands opérateurs sont déjà en train d'arrêter le service 2G :

- AT&T a cessé la maintenance des réseaux 2G en 2016
- T-Mobile arrêtera la 2G en décembre 2020
- Verizon Wireless supprimera également son réseau 2G CDMA à la fin 2020
- Sprint fermera son réseau 2G CDMA en décembre 2021

Cependant, avant que ces réseaux 2G ne soient totalement mis hors service, les équipements 2G cesseront de fonctionner de manière optimale. Voilà à quoi il faut s'attendre :

1. Les dispositifs cellulaires 2G pourront toujours se connecter au réseau, mais il ne sera pas possible d'activer de nouveaux dispositifs.
2. Ces dispositifs ne fonctionneront probablement pas aussi bien que par le passé, car les opérateurs vont redistribuer ce spectre pour faire place aux nouveaux réseaux qui seront mis en ligne.

Ailleurs dans le monde :

- Bell Canada a fermé les réseaux 2G en 2018
- Parmi les autres opérateurs au Canada, citons Telus et Rogers, qui ont tous les deux cessé de prendre en charge la 2G
- En Europe, la 2G aura une durée de vie plus longue. Vodafone a l'intention de maintenir le service 2G au moins jusqu'en 2025. Cependant, il faut noter qu'ils commenceront probablement à réorganiser le spectre avant cette date.



Figure 2 : Les principaux opérateurs nord-américains prévoient d'arrêter progressivement la 3G d'ici à la fin 2022.
(Source de l'image : Digi)

Les perspectives d'arrêt progressif de la 3G

Tout comme les réseaux 2G, les réseaux 3G utilisent des fréquences qui seront nécessaires pour prendre en charge la 4G LTE, ce qui signifie que les opérateurs prévoient de les supprimer progressivement. De plus, les dispositifs 3G sont limités en termes de vitesse, atteignant environ 3 Mbps au maximum. Par contraste, la 4G LTE est à la fois plus rapide et utilise le spectre plus efficacement, ce qui signifie que davantage de dispositifs peuvent partager le spectre disponible.

Les plans actuels des principaux opérateurs sont les suivants :

- Verizon fermera son réseau CDMA fin 2020
- AT&T prévoit de fermer son réseau 3G en février 2022, et les téléphones 3G ne peuvent plus être activés
- T-Mobile devrait mettre fin à ses réseaux 3G d'ici à la fin 2021
- Les réseaux Sprint 3G seront fermés en décembre 2022, et les dispositifs 3G ne pourront plus être activés

Le moment est idéal pour évaluer le déploiement des [dispositifs 4G LTE](#), dont il sera question plus loin.

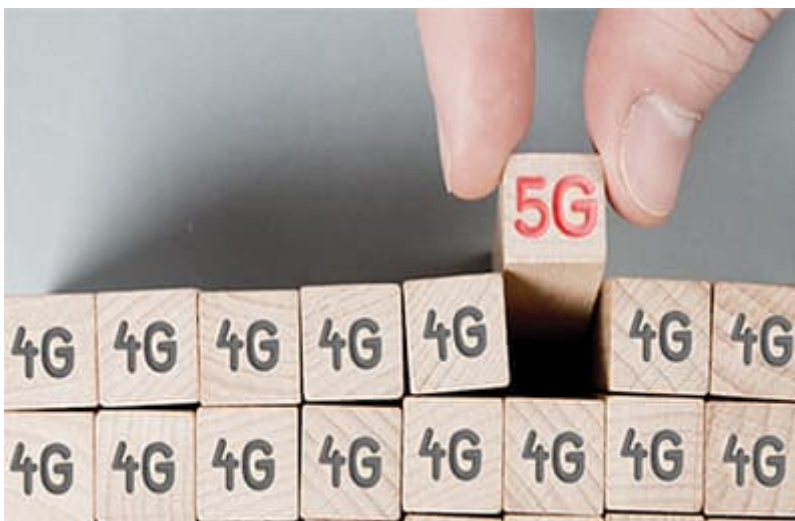


Figure 3 : Alors que la 2G et la 3G vont bientôt disparaître, il n'est pas prévu de supprimer la 4G dans un avenir immédiat. (Source de l'image : Digi)

Les perspectives des réseaux 4G LTE

Même si la 4G LTE finira par devenir obsolète, son arrêt n'est pas prévu avant dix ans ou plus. Les entreprises qui planifient aujourd'hui des déploiements IoT peuvent compter en toute sécurité sur la viabilité à long terme des réseaux LTE.

En fait, non seulement il faudra au moins une décennie ou plus avant que la 5G ne dépasse complètement la 4G, mais la 4G LTE fournit toute la largeur de bande dont la plupart des applications ont besoin aujourd'hui, et constitue un choix bien plus rentable. La 4G LTE (LTE pour Long Term Evolution, évolution à long terme), partagera très efficacement le spectre avec les réseaux 5G au fur et à mesure de leur croissance, de nombreux équipements étant maintenant développés avec des fonctionnalités 4G et 5G.

Aujourd'hui, la 5G est principalement utilisée par des pionniers qui sont prêts à payer un prix élevé, soit pour sa nouveauté, soit pour effectuer des essais anticipés et limités. Comme pour toute nouvelle technologie, d'importants développements progressifs doivent avoir lieu pour permettre une adoption généralisée.

Considérations clés pour l'adoption de la 5G

Voici quelques considérations importantes pour aider à planifier la migration des systèmes actuels :

- Les réseaux 5G sont à la pointe de la technologie, mais leur couverture est actuellement limitée, et l'infrastructure réseau doit évoluer pour concrétiser la vision 5G d'un « réseau omniprésent pour tous les cas d'utilisation ».
- Les technologies comme le 5G mmWave ne sont pas idéales dans des zones avec des obstructions, comme des bâtiments ou un feuillage dense, ou dans les endroits exposés à de nombreuses précipitations ou chutes de neige. Même le double vitrage peut bloquer un signal 5G mmWave.
- En raison de la nécessité de développer et de tester la viabilité du signal ainsi que la densité des nœuds, le déploiement complet de la 5G interviendra au cours des 3 à 5 prochaines années, voire plus, selon la zone géographique.

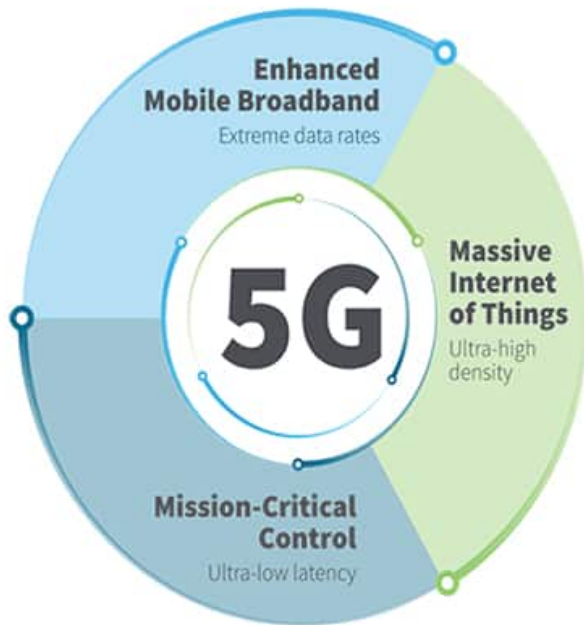


Figure 4 : La 5G permettra des débits de données plus rapides, une plus grande densité de dispositifs et une latence plus faible. (Source de l'image : Digi)

- Comme la 4G LTE, la 5G consiste à adopter une approche de développement à long terme et à offrir ainsi une valeur ajoutée progressive. Cela est illustré dans les spécifications derrière la technologie, qui sont regroupées en versions par le 3GPP (3rd Generation Partnership Project) :
 - La version 15 du 3GPP correspond à la première version 5G de décembre 2018, ciblant les bases et le haut débit mobile amélioré (ce qui signifie des applications haute vitesse).
 - La version 16 (parfois appelée 5G Phase 2) a été publiée en juillet 2020. Elle est axée sur le contrôle stratégique, mais également sur le haut débit mobile amélioré.
 - La version 17 est prévue pour fin 2021/début 2022 et ciblera l'Internet des objets massif, et développera également les deux autres domaines, grâce à une latence plus faible et même la 5G par satellite.

Comment la 4G LTE et la 5G vont se partager l'espace

Si les opérateurs ont dû arrêter les réseaux 2G et 3G pour accueillir la 4G LTE, ce n'est pas le cas pour la 4G et la 5G. La 5G utilise un nouveau spectre, tel que l'onde millimétrique (mmWave), et peut fonctionner en conjonction avec le spectre 4G existant. Cela est possible grâce au partage du spectre dynamique (Dynamic Spectrum Sharing, DSS).

Partage du spectre dynamique (DSS)

Le DSS est une technologie qui permet le déploiement de la 4G LTE et de la 5G dans la même bande de fréquences. Il alloue de manière dynamique les ressources du spectre entre les deux technologies, en fonction de la demande des utilisateurs.

Sans le DSS, un opérateur qui dispose de 20 MHz du spectre 4G LTE devrait diviser ce spectre, ce qui signifie qu'il devrait allouer 10 MHz du spectre à la 4G LTE et faire entrer tous ses utilisateurs LTE dans ces 10 MHz de spectre. Ensuite, le spectre restant de 10 MHz pourrait être utilisé pour la 5G, même si, dans un premier temps, on n'attend qu'un nombre minimal d'utilisateurs 5G.

Avec le DSS, un opérateur n'a pas besoin de diviser son spectre ou de disposer d'un spectre dédié pour la 4G LTE ou la 5G. Au lieu de cela, le spectre de 20 MHz peut être partagé entre les deux technologies. Au départ, le spectre sera principalement utilisé pour la 4G LTE, mais à mesure que le nombre d'équipements 5G augmentera, une plus grande proportion du spectre sera utilisée pour la 5G. On estime que dans 15 à 20 ans, lorsque les dispositifs 4G LTE seront peu nombreux, la majeure partie, voire la totalité du spectre sera utilisée pour la 5G. Le partage du spectre dynamique permet aux opérateurs d'utiliser la même bande de spectre pour la 4G et la 5G. Pour faire une analogie avec le trafic, au lieu de construire des routes différentes pour les bus et les voitures, le DSS est comme une grande autoroute avec des voies séparées pour les différents types de véhicules.

De la 5G non autonome à la 5G autonome

De nombreux dispositifs 5G, comme les routeurs cellulaires, seront construits avec des radios 4G et 5G, de sorte qu'ils pourront se connecter aux deux réseaux. Dans les premiers temps de la 5G, ils devront d'abord se connecter à la 4G LTE, puis à un réseau 5G s'il est disponible. On parle de 5G non autonome (Non-Standalone, NSA).

Au début, la plupart des données seront transmises via [4G LTE](#). Toutefois, avec le temps, à mesure que la couverture 5G s'étendra et que l'infrastructure cellulaire passera à la 5G autonome (SA), de plus en plus de données seront transmises via la 5G et les dispositifs cellulaires pourront se connecter directement au réseau 5G sans le « détour » par la 4G LTE. Par conséquent, pour poursuivre l'analogie avec le trafic, la 5G finira par dépasser la 4G en tant que voie principale sur l'autoroute.

Comment les technologies LTE-M et NB-IoT s'intègrent-elles dans la 5G ?

Supposons que l'on souhaite déployer une installation plus importante de dispositifs LTE-M ou NB-IoT dans un avenir proche. Ces dispositifs seront-ils bientôt obsolètes, à mesure que la 5G sera disponible ? Faut-il retarder le déploiement en attendant la 5G ?

La réponse est que les technologies LTE-M ou NB-IoT constituent un excellent choix technologique, car bien qu'il s'agisse de technologies 4G LTE, elles ont été développées dans le cadre du paradigme d'évolution à long terme LTE, en tenant compte de la 5G.

Lors de la conception LTE-M et NB-IoT initiale, une attention particulière a été accordée à la conception de la 5G afin de s'assurer que les technologies LTE-M et le NB-IoT puissent fonctionner ou coexister en bande avec un système 5G. Cela permet d'envisager un avenir compatible avec la 5G, lorsque la 4G LTE ne sera plus disponible.

Comme mentionné précédemment, la version 17, prévue pour fin 2021/début 2022, sera la première à cibler l'Internet des objets massif, ce qui signifie que les jeux de puces et les dispositifs suivront, avec une disponibilité initiale en 2022/2023.

Quatre façons de se préparer à la 5G aujourd'hui

Que peut-on faire aujourd'hui pour se préparer à la 5G ? Faut-il envisager une mise à niveau maintenant ou attendre ? La 5G est-elle vraiment nécessaire aujourd'hui ? Digi entend ces questions et bien d'autres de la part des clients. En réponse à ces questions, le processus d'action suivant a été mis en place :

1. Identifier les applications 5G

Identifier les applications où une vitesse beaucoup plus élevée et une latence plus faible permettraient d'optimiser les opérations. Les applications qui exploitent le calcul en périphérie pour l'apprentissage automatique et la maintenance prédictive constituent un bon exemple.

Les besoins des applications vont-ils changer au cours des cinq prochaines années en termes de volume de données, de latence et de puissance requise ? Par exemple, les technologies LTE-M et NB-IoT permettent de nouveaux dispositifs alimentés par batterie et de nouveaux modèles commerciaux qui étaient auparavant impossibles avec la 2G/3G.

Autres questions à se poser : quelle version 5G est nécessaire ? Faut-il une 5G sub-6 avec une couverture nationale mais avec des performances similaires à celles de la 4G LTE actuelle, ou faut-il le haut débit de la 5G mmWave, qui est surtout disponible dans les environnements urbains à forte densité de population ? Il s'agit d'un facteur important car, comme précédemment mentionné, tout le spectre ne sera pas disponible partout et la disponibilité du spectre évoluera au fil du temps. S'agit-il d'une volonté de rendre les équipements existants compatibles avec la 5G ou de les remplacer ?

2. Établir l'inventaire des équipements

Comprendre le cheminement évolutif approprié de la 4G à la 5G vous aidera à planifier l'avenir. Il se peut que des dispositifs 2G ou 3G soient encore utilisés ou que l'application utilise des dispositifs 4G de première génération qui pourraient bénéficier d'une mise à niveau vers des dispositifs 4G LTE plus récents dotés de processeurs plus rapides et de vitesses cellulaires 4G Gigabit LTE. Si c'est le cas, recherchez des dispositifs modulaires ou des dispositifs compatibles 5G, impliquant généralement qu'ils sont dotés de la puissance et des interfaces requises pour prendre en charge la 5G via une mise à niveau radio.

3. Quantifier le coût ou le risque du maintien du déploiement actuel

Si des dispositifs 2G ou 3G sont encore utilisés, il y a un risque de perte de connectivité et d'interruption de service en raison de l'arrêt du réseau. Si vous utilisez des dispositifs 4G LTE, ceux-ci sont généralement considérés comme acceptables, mais il faut tenir compte de l'âge du dispositif et déterminer s'il est souhaitable de le remplacer par un dispositif plus récent ou de le mettre à niveau. Les principaux facteurs à prendre en compte sont la sécurité des dispositifs et les mises à jour des micrologiciels. Comme toujours, Digi peut vous guider dans ces choix.

4. Créer un dossier d'analyse pour la migration

Effectuez une analyse coûts/bénéfices qui montre quand et si le passage à la 5G est une bonne chose. Considérez des mesures technologiques provisoires significatives dans le cadre d'une migration plus large. Par exemple, envisagez un dispositif modulaire compatible 4G LTE/5G plus haut de gamme qui offre également un chemin de mise à niveau lorsque la 5G sera disponible et que l'analyse de rentabilité applicable pourra soutenir une migration vers la 5G.

Travaillez avec des partenaires (opérateurs de réseaux mobiles et dispositifs) pour vous aligner sur les calendriers de disponibilité des réseaux et des dispositifs. Tenez compte des coûts d'installation, par exemple pour l'équipement extérieur 5G mmWave.

Planifier le changement

Aujourd'hui, en particulier dans les pays développés, ceux qui se préparent à déployer des dispositifs ont un grand choix avec la 4G LTE, qui offre une vitesse élevée et une latence raisonnablement faible pour la plupart des applications.

Dans les pays moins développés, la 4G LTE restera probablement la norme pendant plusieurs décennies.

Dans le même temps, la couverture du réseau 5G va s'étendre, et la technologie offrira à terme la vitesse ultrarapide et la faible latence attendues qui devraient changer la donne pour les technologies de pointe telles que les véhicules autonomes.

En revanche, les jours sont comptés pour les déploiements de dispositifs 2G/3G, et il est temps de planifier en commençant ou en poursuivant les déploiements 4G avec confiance. Être l'un des premiers à adopter la 5G dans l'espace commercial ou industriel, c'est être un précurseur.

www.digikay.fr/fr/articles/2g-3g-4g-lte-network-shutdown-updates