

ARCEP

Autorité de régulation des communications électroniques,
des postes et de la distribution de la presse.
14, rue Gerty Archimède,
CS 90410 75613 PARIS Cedex

Paris, le 09/05/2022
Réf. DS/DAI/D-2022-0006202

Objet : Attribution d'une autorisation d'utilisation de fréquences radioélectrique à la société Starlink Internet Services Limited pour un réseau ouvert au public du services fixe par satellite.

Le CNES souhaite apporter sa contribution à la consultation publique de l'ARCEP concernant l' « Attribution d'une autorisation d'utilisation de fréquences radioélectriques à la société Starlink Internet Services Limited pour un réseau ouvert au public du services fixe par satellite ».

Le CNES considère que cette consultation doit permettre de questionner la place de ce système, et des systèmes NGSO qui vont suivre, dans les solutions d'accès à internet, dans l'usage des ressources fréquentielles que cela implique, dans la souveraineté française et européenne, ainsi que dans le développement durable et l'accès durable à l'espace.

Le CNES souhaite souligner plusieurs aspects préoccupants soulevés par le système Starlink qui exigent de contraindre son autorisation d'usage sur le sol français :

1/ Starlink versus les offres satellitaires existantes, notamment en géo-stationnaire (GEO)

Les solutions GEO font appel à des technologies et des acteurs européens, qui sont très largement français et très bien placés dans la compétition mondiale. Starlink, de par son modèle très fortement intégré, sur le développement de l'infrastructure, les lancements, et jusqu'au mode de commercialisation, ne laisse pas, ou très peu, de place aux industriels français. Il pourrait déstabiliser notamment les FAI satellitaires, dont le maillage territorial est un gage d'accessibilité à l'ensemble des citoyens.

Au niveau technique, il existe un risque d'interférence entre Starlink et les satellites GEO existants ou à venir qui permettent un accès internet à de nombreux utilisateurs. En effet, si les règles de l'ITU stipulent une protection de l'arc GEO, il n'y a pas d'imposition d'exigences de démonstration opérationnelle via mesures pour confirmer la conformité malgré le risque réel d'une dégradation de service des GEO par une méga-constellation NGSO comme Starlink, avec laquelle il sera potentiellement difficile d'attribuer les interférences. **L'ARCEP devrait contraindre son autorisation à la mise en place de telles mesures par Starlink.**

Au niveau économique, la pénétration de Starlink dans le marché français de l'internet par satellites risque, sans mesures adéquates, de déstabiliser très vite et durablement ce marché, avec notamment un accès direct

aux consommateurs, des tarifs proposés à ce stade ne reflétant probablement pas ses coûts et un risque à terme de réduction de la compétition et de l'innovation au détriment du consommateur et d'augmentation in fine des tarifs.

En effet, l'organisation du secteur des télécoms est très morcelée en Europe, et le secteur spatial ne fait pas exception avec des FAI satellitaires de très petites tailles. Starlink propose au contraire un mode de commercialisation directe, et global au niveau mondial, visant plusieurs dizaines de millions de clients. Aussi, sa force de frappe commerciale est significative, et bénéficie de l'image de sociétés liées comme SpaceX ou Telsa qui n'hésitent pas à mettre en œuvre des opérations marketing croisées (ex : envoi d'un Roadster Tesla vers Mars par SpaceX ou intégration de propulseurs de SpaceX dans des Roadster Tesla pour battre des records d'accélération). Le rachat en cours du réseau social Twitter pourrait potentiellement décupler cet effet dans les mois à venir.

En outre, si la politique tarifaire de Starlink semble relativement transparente, avec un kit utilisateur vendu de l'ordre de 500€ et un abonnement à environ 100€/mois, la constitution de ses coûts est particulièrement opaque, Starlink étant un projet de SpaceX qui possède un modèle très fortement intégré (des lanceurs jusqu'à la commercialisation des services) et subventionné que ne peuvent reproduire les autres FAI satellitaires. En particulier, il est à noter que SpaceX a reçu plus de 12Md\$ de contrats et subventions publiques par le gouvernement américain. De même, de l'aveu même de sa direction générale, le kit utilisateur serait vendu à perte, les technologies utilisées étant très avancées et nécessitant probablement un coût de fabrication supérieur à plusieurs milliers de \$.

Enfin, suite à l'expérience malheureuse des premières constellations, qui a bloqué l'accès au spectre pour des systèmes non rentables, il est souhaitable d'exiger des opérateurs la preuve de l'équilibre économique du système pour lequel il demande une autorisation. Il est à noter que le Code des communications électroniques européen préconise une séparation fonctionnelle, selon laquelle l'entreprise verticalement intégrée est tenue de créer des entités économiques distinctes sur le plan opérationnel, afin de garantir la fourniture de produits d'accès parfaitement équivalents à tous les opérateurs en aval. Or la rentabilité de Starlink, en particulier découplée du reste des activités de SpaceX est largement questionnée par les analyses des marchés de télécommunications par satellite.

De ce fait, l'ARCEP devrait demander à Starlink a minima d'établir une transparence dans son modèle économique, notamment ses coûts et les subventions publiques reçues, rendre transparent l'existence et le niveau de réduction par rapport au coût de revient qu'il octroi à l'utilisateur lorsqu'il lui vend un kit utilisateur, et demander à mettre en œuvre des mécanismes permettant d'éviter toute forme de dumping vis-à-vis des autres solutions satellitaires avant qu'une autorisation soit mise en place.

De manière générale, les instances gouvernementales françaises ont peu mis l'accent sur les solutions satellitaires jusqu'à présent, avec : une aide publique financière par abonné plus faible que pour des zones RIP par exemple, pour raccorder des abonnés pourtant les plus difficiles à raccorder ; et une présentation de la technologie satellitaire très en retrait dans les publications (par exemple : site internet et rapports de l'ARCEP).

Le CNES souligne l'importance que l'aide publique et la publicité faite par les instances publiques, notamment l'ARCEP, soient équitables vis-à-vis de solutions GEO qui ont fait leur preuve et permettent de desservir un plus large éventail de citoyens et d'entreprises du fait des couts d'abonnements basiques bien plus abordables que Starlink (les abonnements GEO démarrent à 20 €/mois).

2/ Préservation de la compétition entre les systèmes défilants

S'il est le système le plus avancé dans son déploiement, Starlink n'est pas le seul système prévu, ni même le premier en terme d'antériorité de filing.

Conformément aux règles ITU, Starlink doit se coordonner avec les autres systèmes et en particulier OneWeb, qui a l'antériorité en terme de filings.

L'arrivée d'une constellation européenne de satellites de communication sécurisée (projet majeur de la Présidence française de l'Union européenne dont le règlement est en cours de discussion avec les Etats membres et le Parlement européen), qui sera déployée postérieurement, doit aussi être prise en compte, dans des enjeux de souveraineté européenne.

La FCC possède depuis longtemps une démarche par rounds concernant les constellations de satellites permettant le partage de spectre et de forcer la coordination technique entre acteurs du même round.

La démarche récente de l'OFCOM est intéressante à regarder. Elle vise à permettre l'existence du plus grand nombre de constellations dans le temps. En complément des exigences définies au niveau ITU, l'OFCOM assortit son attribution d'une licence pour le Royaume-Uni à une exigence de cohabitation avec l'ensemble des services NGSO autorisés en UK, cette liste étant évolutive dans le temps. Et l'OFCOM y a associé une clause lui permettant d'imposer une interruption ou une modification du service en cas d'interférences locales constatées au Royaume-Uni.

La pratique naturelle des opérateurs est de bâtir des accords privés de coordination entre eux au cours de négociations qui ne sont accessibles qu'aux administrations dans lesquelles les filings ont été déposés. Ces accords sont alors opaques pour la puissance publique française.

Comme première étape de cette démarche, **nous suggérons à l'ARCEP l'ajout d'une exigence sur la fourniture au régulateur français d'un ensemble détaillé d'informations sur le système NGSO considéré (Starlink en l'occurrence), permettant de caractériser les interférences prévisibles avec les autres systèmes, existants ou à venir. Si souhaité, le CNES pourrait aider l'ARCEP dans l'évaluation des interférences entre systèmes NGSO sur la base des informations fournies par chaque opérateur.**

En cas d'autorisation donnée à Starlink, l'ARCEP devrait aussi faire explicitement référence à une architecture donnée (phase 1 de 4408 satellites), permettant de réexaminer les autorisations pour des phases ultérieures du système.

En effet, la géométrie de la constellation (en particulier le nombre de satellites autorisés) influe sur la consommation effective des ressources fréquentielles, ainsi que sur la rentabilité du modèle économique du système. Il convient de distribuer les autorisations au fur et à mesure que le système montre sa pertinence et sa viabilité économique.

Le CNES suggère également qu'avant toute attribution de fréquence pour le sol français de telles constellations, l'ARCEP rende publique la demande d'attribution, pour permettre les commentaires des acteurs tiers.

3/ Développement durable et accès durable à l'espace

Les débris prolifèrent en orbite, avec aujourd'hui environ 30 000 débris actuellement suivis, plus d'un million d'objets de plus d'un cm, et plus de 150 millions d'objets de 1 mm. Pour illustration, à la vitesse où évoluent les objets en orbite, un objet de 1 mm en orbite a une énergie équivalente à une boule de bowling à 100 km/h. Le syndrome de Kessler (effet de collision en chaîne avec prolifération de débris) semble déjà enclenché pour certaines orbites.

Le lancement de nouveaux satellites en 2020 et 2021 a quasiment doublé le nombre de satellites opérationnels en orbite. Les méga-constellations de télécommunications constituent la base de cette accélération.

En conséquence, **l'ARCEP devrait exiger au minimum de Starlink que les données orbitales de la constellation et les prévisions de manœuvre soient envoyées aux centres européens de Space Surveillance & Tracking, et en particulier au CNES qui assure un service d'alerte anti-collision pour le compte de l'Union européenne.**

L'ARCEP devrait aussi exiger que le système Starlink puisse à l'avenir se rendre compatible des exigences européennes de Space Traffic Management (projet majeur de la Présidence française de l'Union européenne).

Il conviendrait également que l'ARCEP exige que le système anticollision utilisé par Starlink puisse être audité, le CNES se mettant à disposition de l'ARCEP à cet effet le cas échéant. Pour information, la NASA s'est récemment émue, dans un courrier à la FCC*, de la prolifération des satellites Starlink en orbite, et notamment sur le fait que l'on puisse considérer une gestion des risques de collision fiable à 100%, comme affirmé par SpaceX, que ce soit par une surveillance humaine ou par un système automatique.

La France est un des rares pays à s'être doté d'une Loi des Opérations Spatiales (LOS), qui contraint les opérateurs français à œuvrer pour la sécurité des biens et des personnes et pour la protection de la santé publique et de l'environnement.

L'attribution d'une autorisation de fréquences par l'ARCEP sur la France devrait être un moyen d'imposer une contrainte équivalente aux opérateurs non français, sous peine de ne pas être autorisés à fournir du service sur le territoire français. Outre une question d'équité pour nos industriels, cette contrainte permettrait d'aider au développement durable de l'espace à défaut d'un accord international à ce jour. **L'ARCEP devrait exiger qu'un audit technique du système puisse être mené pour vérifier que l'ensemble des risques couverts par la LOS sont bien pris en compte.** Le CNES se tient à la disposition de l'ARCEP le cas échéant pour l'appuyer sur un tel audit.

4/ Contrôle des flux de données des citoyens et entreprises françaises par une puissance étrangère

L'architecture du système Starlink inclut des liens inter-satellites, qui permettront de connecter les utilisateurs français sans passer par une infrastructure située sur le sol français, ni même européen. Le contrôle des connections peut donc échapper au contrôle français.

Ce fait n'est pas nouveau, des constellations dites MSS reposent sur la même architecture. Par contre, le nombre d'utilisateurs concernés n'est pas du tout comparable, Starlink étant susceptible de connecter quotidiennement plusieurs dizaines de milliers de citoyens et entreprises françaises à internet.

Le CNES souhaite attirer l'attention de l'ARCEP sur ce point afin qu'elle puisse en apprécier les impacts (neutralité du net, RGPD ...) avant de formaliser sa décision.

Starlink a également passé un accord avec Google pour héberger ses stations sol dans des centres de données Google et profiter tout à la fois du réseau privé de fibres optiques de Google et d'un accès privilégié aux facilités de son cloud ; l'accord couvre le territoire USA pour commencer, mais vise à s'étendre à l'international. Ce couplage télécoms/cloud pourrait ajouter, au point sensible précédent sur les télécommunications, un point sensible sur la gestion de données européennes (European Data Act).

Là aussi, **le CNES souhaite attirer l'attention de l'ARCEP pour analyse avant de formaliser sa décision.**

5/ Attitude controversée de Starlink dans d'autres pays

Starlink a déposé plus de 200 filings pour son système. La FCC a été prompte à attribuer les autorisations de fréquence à Starlink, dans le but affiché de favoriser l'accès à internet et l'amélioration de l'expérience utilisateur dans les zones rurales.

Les changements d'architecture déposés par Starlink sur l'altitude et l'inclinaison des satellites de première phase de 4409 satellites ont été acceptés sans demande d'analyse des impacts techniques, en particulier sur les interférences avec les autres systèmes, et sans remise en cause de son antériorité qui auraient pu justifier son inclusion dans un nouveau tour de table ouvert à tous les opérateurs.

Malgré une demande issue de la consultation publique, aucune analyse d'impact environnemental n'a été menée, en particulier au titre de la National Environmental Policy Act (NEPA). La FCC s'est appuyée sur une interprétation littérale du NEPA, conçu avant l'apparition des méga-constellations, pour rejeter son

applicabilité au cas de Starlink ; et elle a renvoyée sur la FAA l'analyse des impacts environnementaux des lancements. Au final, sur ces sujets environnementaux, la FCC s'est limitée à inciter Starlink à travailler avec la communauté des astronomes pour diminuer la brillance de ses satellites.

En parallèle, Starlink a une attitude extrêmement proactive sur le plan réglementaire, mais aussi commercial. On peut citer comme exemple : une promesse d'abonnement avec distribution des terminaux en Inde avant que l'Inde n'autorise le service sur son territoire, qui a entraîné une forte réaction de l'état indien exigeant le retrait des terminaux ainsi distribués. Ou des accords commerciaux annoncés par Starlink avec des compagnies aériennes alors que l'autorisation des usages aériens et maritimes n'a pas encore été accordée par la FCC.

Le CNES considère que ce contexte et cette attitude controversée au niveau international doivent être connue de l'ARCEP.

* : [Ce courrier](#) a été envoyé par la NASA à la FCC le 8 février 2022, dans le contexte de la demande d'autorisation de la génération 2 de Starlink (30 000 satellites supplémentaires).

François ALTER