

**CONSULTATION PUBLIQUE**  
**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**

**CONTRIBUTION DE PRIARTEM ET AGIR POUR L'ENVIRONNEMENT**

L'association PRIARTEM, reconnue d'intérêt général depuis le 10 avril 2018, agréée usagers du système de Santé (arrêté du 31 octobre 2017) et protection de l'Environnement (décision du 16 décembre 2017), intervient notamment sur les conséquences sanitaires et environnementales des nouvelles technologies et sur les risques liés à l'exposition aux ondes électromagnétiques.

L'association Agir pour l'Environnement est une association citoyenne nationale de protection de l'environnement agréée « association nationale de protection de l'environnement » au titre de l'article L141-1 du code de l'environnement (JORF n°0016 du 20 janvier 2016) et habilitée au titre de l'article L141-3 du code de l'environnement (JORF n°0004 du 05 janvier 2017), lutte notamment contre toutes les formes de pollution et de nuisances en considérant notamment leur impact sur la santé humaine.

Starlink est un projet d'accès à internet par satellite proposé par le constructeur aérospatial Space X. Cette connectivité serait fournie grâce à des satellites regroupés au sein d'une constellation nommée Starlink.

L'ARCEP a pris une décision en date du 9 février 2021, attribuant une autorisation d'utilisation de fréquences radioélectriques à la société Starlink Internet Services Limited pour un réseau ouvert au public du service fixe par satellite, qui a été annulée par le Conseil d'Etat dans une décision du 5 avril 2022, aux motifs que l'ARCEP n'a pas respecté les dispositions de l'article L.32-1 V du Code des postes et des communications électroniques (CPCE) qui prévoit la mise en œuvre d'une consultation publique :

*« Lorsque [...] le ministre chargé des communications électroniques et l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse envisagent d'adopter des mesures ayant une incidence importante sur un marché ou affectant les intérêts des utilisateurs finals, ils rendent publiques les mesures envisagées dans un délai raisonnable avant leur adoption et recueillent les observations qui sont faites à leur sujet. Le résultat de ces consultations est rendu public, sous réserve des secrets protégés par la loi.  
L'autorité met en place un service permettant de prendre connaissance des consultations prévues par l'alinéa précédent. »*

L'autorisation d'utilisation de fréquences radioélectriques à la société Starlink serait délivrée en dépit de l'absence d'évaluation environnementale, pourtant exigée par l'article L.122-1, II, du Code de l'environnement, pris en transposition de la directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011.

La réalisation du projet Starlink en France aurait des conséquences néfastes sur l'environnement.

**1. La pollution lumineuse provoquée par les satellites Starlink**

L'article L.32-1 du CPCE dispose :

*« II. – Dans le cadre de leurs attributions respectives, le ministre chargé des communications électroniques et l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la*

*distribution de la presse prennent, dans des conditions objectives et transparentes, des mesures raisonnables et proportionnées en vue d'atteindre les objectifs suivants :*

*(...)*

*8° Un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé, conjointement avec les ministres chargés de la santé et de l'environnement ; »*

L'article L.110-1 I du Code de l'environnement dispose que : « [...] les paysages diurnes et nocturnes, [...] font partie du patrimoine commun de la nation. »

En l'espèce, les « constellations » de satellites Starlink génèrent des traînées de lumières qui sont pour la majorité visibles à l'œil nu.

Elles dégradent ainsi considérablement le ciel nocturne et provoquent d'ores et déjà une gêne importante pour l'observation des scientifiques.

La société Starlink prévoit d'envoyer en orbite près de 42 000 satellites. Elle aurait déjà reçu l'autorisation de déployer 12 000 d'entre eux.

La communauté des astronomes est ainsi extrêmement préoccupée par la possibilité que le ciel vu de la Terre soit recouvert de dizaines de milliers de satellites, qui dépasseront largement le nombre des quelque 9 000 étoiles visibles à l'œil nu.

Comme le déplorent trois astronomes italiens dans un article paru le 4 février 2020, il ne s'agit pas d'une menace hypothétique.

Autre impact majeur sur le travail des astronomes ; puisque les satellites Starlink peuvent changer d'orbite de manière autonome, les observations ne peuvent pas être programmées pour les éviter.

Elles semblent ainsi condamnées à être marquées par des traînées brillantes parallèles à toutes les latitudes.

Les astronomes français alertent également depuis plusieurs mois sur la brillance de ces objets : « *Ça va être très gênant pour les travaux scientifiques et les photographies parce qu'on va se retrouver avec des traînées de plus en plus nombreuses* », dénonce Nicolas Biver, astrophysicien à l'Observatoire de Paris.

Selon un chercheur de l'Académie des sciences de Russie, Nikolai Samus, le réseau de satellites refléterait la lumière du soleil et corromprait entre 30 et 40 % de leurs images.

L'Union astronomique internationale a d'ailleurs fait part de ses préoccupations dans une déclaration du 3 juin 2019 : « *Les constellations de satellites peuvent constituer une menace majeure ou fragilisante pour d'importantes infrastructures astronomiques existantes et futures, et nous exhortons leurs concepteurs et leurs responsables du déploiement ainsi que les décideurs à travailler avec la communauté astronomique dans un effort concerté pour analyser et comprendre l'impact des constellations de satellites.* » (Traduction libre).

Cette constellation empêchera aussi l'observation de nombreux phénomènes astrophysiques d'intérêt.

Ultime preuve que la pollution lumineuse du ciel est une préoccupation croissante : la Nasa a mis en place une plateforme pour documenter la baisse de visibilité du ciel en raison du nombre accru de satellites : DarkSky Index. Toute personne munie d'un téléphone portable ou d'un appareil photo peut y

contribuer en prenant des images du ciel. Ces images doivent permettre de suivre l'évolution de la façon dont les étoiles et les satellites sont observées depuis la Terre.

En 2016, une étude rapportait qu'environ 83 % de la population mondiale et plus de 99 % des populations américaines et européennes vivent sous des cieux pollués par la lumière. Du fait de la pollution lumineuse, la Voie lactée n'est visible que pour un tiers de l'humanité. 60 % des Européens et près de 80 % des Américains ne peuvent l'observer. En 2017, une étude énonçait que la pollution lumineuse augmentait de 2 % chaque année.

En outre, il convient de souligner l'importante mobilisation citoyenne à l'encontre du développement des satellites Starlink, à l'instar de cette pétition « *STOP ! SpaceX Starlink from Spoiling Outer Space for Humanity* » qui a recueilli plus de 22 000 signatures.

Il existe également un appel international, signé par plus de 1500 astronomes professionnels, contre le déploiement des satellites.

Par ailleurs, la littérature récente confirme la pollution lumineuse générée par les satellites Starlink<sup>1</sup>.

Il convient dès lors de prendre en compte les impacts de la pollution lumineuse dans le cadre d'une autorisation telle que celle qui serait délivrée par l'ARCEP à la société Starlink, le système mis en place dépendant bien des satellites, condition *sine qua non* de l'attribution d'autorisation d'utilisation desdites fréquences.

## **2. Les débris spatiaux engendrés par la multiplication des satellites Starlink**

A ce jour, près de 28 250 débris spatiaux seraient régulièrement suivis par la NASA et l'Agence spatiale européenne (ESA), chaque débris pouvant endommager ou détruire un satellite en état de fonctionnement en cas de collision.

En réalité, le nombre de débris spatiaux est bien plus élevé (plus de 500.000 toutes tailles confondues selon la NASA), et les micro-débris ne peuvent être suivis par les agences spatiales.

Ils représentent également un danger dans la mesure où chaque collision entre débris spatiaux engendre de nouveaux débris susceptibles de créer de nouvelles collisions. Ce phénomène est appelé « Syndrome de Kessler ».

De nombreux spécialistes alertent sur l'ampleur du risque de ces collisions en orbite, notamment sur les connexions entre la Terre et les environnements spatiaux :

*« Le développement rapide des méga-constellations engendre un risque de multiples tragédies sur les biens communs, notamment des tragédies concernant l'astronomie terrestre, l'orbite terrestre et la haute*

---

<sup>1</sup> <https://www.usine-digitale.fr/article/les-satellites-starlink-equipes-d-un-revetement-antireflet-genent-toujours-l-observation-astronomique.N1050399>  
<https://www.clubic.com/pro/entreprises/amazon/actualite-370079-starlink-spacex-va-placer-ses-satellites-en-orbite-plus-basse-pour-ameliorer-leurs-performances.html>  
[https://www.osapublishing.org/DirectPDFAccess/14CD0951-AFB6-4EA6-89F75BB3294D81D4\\_450627/opn-32-5-26.pdf?da=1&id=450627&seq=0&mobile=no](https://www.osapublishing.org/DirectPDFAccess/14CD0951-AFB6-4EA6-89F75BB3294D81D4_450627/opn-32-5-26.pdf?da=1&id=450627&seq=0&mobile=no)  
<https://arxiv.org/abs/2109.04328>  
<https://www.aanda.org/articles/aa/abs/2021/03/aa39364-20/aa39364-20.html>

*atmosphère terrestre. (...) Les réentrées de satellites de la méga-constellation Starlink à elles seules pourraient déposer plus d'aluminium dans la haute atmosphère terrestre que ce qui se fait à travers les météorites » ce qui engendrerait le fait que « les débris non suivis entraîneront régulièrement des collisions en orbite potentiellement dangereuses en raison du grand nombre de satellites dans les coquilles orbitales des méga-constellations. La section efficace totale des satellites dans ces constellations augmente également considérablement le risque d'impacts dus aux météorites » (Traduction libre).*

M. Jan Worner, directeur général de l'Agence spatiale Européenne, fait part également de son inquiétude quant à la multiplication des débris spatiaux dans l'espace :

*« (...) sur 10 000 satellites, jusqu'à 3 000 d'entre eux pourraient ne pas être fiables. Ceci n'est pas acceptable. La seule règle actuellement en vigueur est qu'un satellite ne peut rester plus de 25 ans sur son orbite après sa fin de vie. Ceci nous renvoie, pour les satellites lancés aujourd'hui, au moins en 2045, ce qui est beaucoup trop long et conduit à une multiplication des satellites dans l'espace »*

L'envoi de satellites dans l'espace génère même parfois directement des débris qui auraient pu être évités. Selon Christophe Bonnal, chercheur au CNES, « *Sur la première fournée de 60 satellites lancés par Elon Musk, 6 étaient en panne, c'est 10 % de la flotte : on lance des débris spatiaux !* »

Il est arrivé à plusieurs reprises que des satellites issus de constellations différentes manquent de se heurter.

A titre d'exemple, le 30 mars 2021, la société concurrente OneWeb a lancé une série de satellites en orbite. La Space Force américaine a dû intervenir en urgence, car un satellite OneWeb se trouvait trop proche d'un satellite Starlink. L'événement aurait sans doute provoqué une réaction en chaîne désastreuse. Starlink a dû désactiver manuellement l'intelligence artificielle de son satellite pour que les deux objets s'éloignent l'un de l'autre.

Les compagnies d'assurance demandent même que soit adoptée une couverture de risques plus importante pour les constellations de satellites en raison d'un risque accru de collisions lié à la multiplication des débris spatiaux.

La notion même de « débris spatial » est définie en droit interne par un arrêté pris en application de la loi n°2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales comme « *tout objet spatial non fonctionnel d'origine humaine, y compris des fragments et des éléments de celui-ci, en orbite terrestre ou rentrant dans l'atmosphère terrestre* ».

La France est d'ailleurs l'un des seuls pays à avoir encadré la responsabilité des opérateurs du secteur spatial, c'est-à-dire toute personne exerçant une activité dans le spatial, en cas de dommages causés aux tiers.

Par ailleurs, la littérature récente confirme les risques liés aux débris spatiaux liés aux satellites Starlink<sup>2</sup> :

*« Un autre exemple est la chute de débris spatiaux : le phénomène, aujourd'hui rare, pourrait devenir bien plus important à l'avenir, avec la hausse le vieillissement du parc de satellites, et surtout le développement de « constellations » de petits satellites. Par exemple, le projet Starlink, porté par la société SpaceX, prévoit la mise en orbite basse de 12 000 satellites à horizon 2025, un chiffre à comparer*

<sup>2</sup> [https://www.senat.fr/rap/r20-673/r20-673\\_mono.html](https://www.senat.fr/rap/r20-673/r20-673_mono.html)

<https://www.ledauphine.com/science-et-technologie/2021/11/16/pollution-spatiale-pourquoi-il-y-a-urgence-a-limiter-le-nombre-de-debris-dans-le-ciel>

*avec les 2 000 satellites en activité aujourd'hui. Quelque 30 000 objets de plus de 10 cm sont actuellement en orbite, pour l'essentiel des déchets spatiaux, souvent petits mais hors de contrôle et susceptibles de s'écraser sur Terre ou d'entrer en collision avec d'autres satellites, générant davantage de déchets encore. »*

Dès lors, l'autorisation accordée à la société Starlink semble en totale inadéquation avec la volonté de l'Etat français d'encadrer les activités spatiales et limiter les dommages qui en découlent.

Si les stations terrestres fixes ne seraient pas à l'origine des débris spatiaux générés par la mise en orbite des satellites, le système mis en place dépend bien des satellites, condition sine qua non de l'attribution d'autorisation d'utilisation desdites fréquences.

### **3. Le respect de la vie privée**

L'autorisation accordée à Starlink, première étape du déploiement de stations terrestres sur l'ensemble du territoire national, pose également la question de la protection de la vie privée puisque sont en jeu les données personnelles des utilisateurs de cette technologie.

Selon l'article 8 de la Convention européenne des droits de l'homme : *« Toute personne a droit au respect de sa vie privée et familiale, de son domicile et de sa correspondance »*.

En droit interne, l'article 9 du Code civil dispose que *« Chacun a droit au respect de sa vie privée. »* La question de la protection des données personnelles s'est déjà posée concernant le déploiement de la 5G ; en effet, la possibilité de tout connecter, partout et tout le temps, s'accompagne nécessairement d'une collecte permanente de ces données.

Certes, les acteurs du secteur sont soumis au Règlement général sur la protection des données personnelles européen (RGPD), censé garantir le respect de la vie privée des utilisateurs.

Toutefois, la multiplication d'objets connectés signifie davantage de failles de sécurité potentielles, chaque appareil pouvant constituer une nouvelle porte d'entrée pour les hackers.

En l'espèce, les stations terrestres, également appelées « radômes » (pour radar et dôme) installées par la société Starlink, tout comme les boîtiers des utilisateurs, constituent autant de portes d'entrée potentielles et ne garantissent ainsi aucunement une protection efficace des données personnelles qui y transitent.

Les inquiétudes sont grandes et le système mis en place serait manifestement contraire aux articles 8 de la CEDH et 9 du Code civil.

Un compte-rendu d'une commission sénatoriale sur un Projet de loi relatif à la prévention d'actes de terrorisme et au renseignement est éclairant à cet égard (p43-44)<sup>3</sup> :

*« M. Olivier Cigolotti, rapporteur.*

*Il nous faut cependant porter une attention particulière à plusieurs nouvelles techniques de renseignement introduites par le texte. En effet, le caractère très évolutif des technologies sur lesquelles elles s'appuient rendent leur efficacité en partie incertaine. Il faudra donc suivre attentivement leur déploiement et les résultats obtenus.*

---

<sup>3</sup> <https://www.senat.fr/compte-rendu-commissions/20210614/commissions.pdf>

*Il s'agit d'abord de la **captation des communications satellitaires**. Vous le savez, nous assistons ici à une véritable révolution. Des constellations, regroupant parfois plusieurs milliers de satellites, vont être déployées de manière imminente. Je pense en particulier à Starlink de Space X avec plus de 4 000 satellites dans un premier temps ou à Kuiper d'Amazone, qui regroupera également des milliers d'unités. Ceci permettra aux personnes qui souhaitent améliorer leur connexion à Internet, **mais aussi aux criminels ou aux terroristes, de contourner les moyens classiques de communication. Ils échapperont ainsi aux moyens d'interception habituels des services. Ce n'est pas une hypothèse fantaisiste : cet usage est déjà à l'œuvre en Guyane par exemple. La possibilité pour les services de s'adresser à ces nouveaux opérateurs étrangers est envisageable, mais présente deux inconvénients majeurs : seront-ils coopératifs, et aurons-nous envie de leur donner des indications sur nos cibles ? Il y a là pour notre pays un vrai sujet de souveraineté !***

***Dès lors, l'autre solution est de capter directement les faisceaux satellitaires.** C'est l'hypothèse envisagée par le texte. Il faut garder à l'esprit qu'il s'agit d'une technique encore largement balbutiante. Des garanties importantes sont prévues : expérimentation pendant 4 ans, caractère subsidiaire, centralisation des interceptions réalisées au groupement interministériel de contrôle (GIC), fixation d'un nombre maximal d'interceptions simultanées. Le directeur technique de la DGSE, Patrick Pailloux, nous l'a bien précisé : **les services ne savent pas encore exactement quelles technologies ils utiliseront.** En tout cas, cela relèvera dans un premier temps de la DGSE, qui préfère garder la main sur ce sujet pour éviter des expérimentations hasardeuses. C'est pourquoi je vous proposerai un amendement de précision pour indiquer que seuls les services du premier cercle pourront mener cette expérimentation. Il sera temps, au moment de son éventuelle pérennisation, d'élargir l'accès à cette technique. »*

#### **4) Les impacts de la diffusion d'ondes électromagnétiques sur la santé**

La question de l'impact des ondes, notamment sur la santé humaine et animale, fait l'objet d'une abondante recherche scientifique, tant par des organismes publics, tels que l'Anses, que par des chercheurs universitaires.

L'Anses (anciennement l'Afsset) recommande continuellement depuis 2009 de limiter l'exposition humaine aux radiofréquences :

- « Dans ce contexte incertain, l'Afsset souligne néanmoins que dès lors qu'une exposition environnementale peut être réduite, cette réduction doit être envisagée, en particulier par la mise en œuvre des meilleures technologies disponibles à des coûts économiquement acceptables. » ;
- « L'Anses recommande :
  - de réduire l'exposition des enfants en incitant à un usage modéré du téléphone mobile et en privilégiant de plus le recours au kit main-libre et aux terminaux mobiles de DAS les plus faibles ;
  - pour les adultes utilisateurs intensifs de téléphonie mobile (en mode conversation) : de recourir au kit main-libre et aux terminaux mobiles de DAS les plus faibles ;
  - que les conséquences d'une éventuelle multiplication du nombre d'antennes-relais dans le but de réduire les niveaux d'exposition environnementaux sur l'exposition des personnes aux radiofréquences émises par les téléphones mobiles fassent l'objet d'un examen approfondi ; - que le développement des nouvelles infrastructures de réseaux fasse l'objet d'études préalables en matière de caractérisation des expositions, en tenant compte du cumul des niveaux existants et de ceux qui résulteraient des nouvelles installations, de manière à favoriser la concertation autour des nouvelles implantations ou modifications d'émetteurs ;

- de documenter les situations des installations existantes conduisant aux expositions du public les plus fortes et d'étudier dans quelle mesure ces expositions peuvent être techniquement réduites » ;
- « L'Agence recommande, dans ce contexte, que les niveaux de référence visant à limiter l'exposition environnementale aux champs électromagnétiques radiofréquences (liée aux sources lointaines) soient reconsidérés, afin d'assurer des marges de sécurité suffisamment grandes pour protéger la santé et la sécurité de la population générale, et tout particulièrement celles des enfants. [...] Les résultats de l'expertise incitent l'Anses à rappeler la recommandation formulée dans ses avis publiés en octobre 2009 (Les radiofréquences - mise à jour de l'expertise relative aux radiofréquences) et en octobre 2013 (radiofréquences et santé – mise à jour de l'expertise), invitant à réduire l'exposition des enfants aux radiofréquences émises par les téléphones mobiles, en incitant à un usage modéré de ces dispositifs et en privilégiant le recours au kit main-libre.[...] En conséquence, l'Agence recommande : [...] de façon plus générale, de dissuader l'usage par les enfants de l'ensemble des dispositifs de communication mobile, par exemple en étendant à ces dispositifs les dispositions réglementaires interdisant la publicité ayant pour but direct de promouvoir la vente, la mise à disposition, l'utilisation ou l'usage d'un téléphone mobile par des enfants de moins de quatorze ans. »

Dans son rapport Radiofréquences et santé des enfants de 2016, les experts de l'Anses avaient conclu (p 7/17 de l'avis) :

« Ainsi, d'après les études disponibles analysées portant sur les effets sanitaires des radiofréquences, les travaux d'expertise collective permettent de conclure à un effet possible des radiofréquences sur :

- \* les fonctions cognitives : les résultats montrant des effets aigus se basent sur des études expérimentales dont la méthodologie est bien maîtrisée ;
- \* le bien-être : ces effets pourraient cependant être liés à l'usage du téléphone mobile plutôt qu'aux radiofréquences qu'ils émettent. »

L'ANFR, pour répondre à l'inquiétude légitime et croissante du grand public, a posté le 2 avril 2021, via son compte twitter, une vidéo tentant d'expliquer les impacts des ondes des stations et satellites Starlink.

On peut notamment lire dans cette vidéo que « l'exposition produite par ces stations est très limitée, comparable à celle d'un camion de reportage ».

Quant à l'exposition sur la Terre due aux satellites, celle-ci serait « négligeable » car « estimée à 0,001 V/m par le CNES, tandis que dans une ville, le niveau moyen d'exposition aux ondes est de l'ordre 1 V/m. »<sup>4</sup>

Pourtant, il semble qu'aucune étude n'ait été menée à ce jour sur l'impact réel d'un tel équipement.

Or la multiplication des satellites entraînera *de facto* la multiplication des ondes.

<sup>4</sup> <https://twitter.com/anfr/status/1377891811486797831>

Outre les études sus-mentionnées, dans un avis relatif à l'« Exposition de la population aux champs électromagnétiques liée au déploiement de la technologie de communication « 5G » et effets sanitaires associés », actuellement soumis à consultation, l'Anses évoque ainsi les effets sanitaires des champs électromagnétiques<sup>5</sup> :

« (...) Effets sur les membranes (...)

*Etant donné les résultats des études existantes sur les membranes artificielles, l'augmentation de la perméabilité membranaire observée sur une lignée cellulaire et l'importance des membranes dans les fonctions cellulaires, le CES considère que les effets des champs électromagnétiques sur les membranes présentent un niveau de preuve limité. » (p.14/20)*

Dans son rapport d'expertise collective, l'Anses précise<sup>6</sup> :

*« Grâce à leur structure et dynamique, elles (les membranes cellulaires) délimitent le cytoplasme cellulaire et les organites à l'intérieur de celui-ci et jouent le rôle de barrière sélective permettant de réguler les échanges entre la cellule et le milieu extracellulaire. » (p 178)*

(...)

*« Les travaux sur membranes artificielles mettent en évidence l'existence d'effets. Les modifications à la fois structurales et fonctionnelles qui en résultent peuvent avoir des conséquences directes sur les propriétés des membranes biologiques. Ainsi, si l'ensemble de ces travaux ne permet pas d'évaluer les risques sanitaires, ils démontrent néanmoins l'existence d'effets non thermiques et donnent une idée des effets éventuels des ondes millimétriques sur les membranes cellulaires. » (p 184)*

Le 3 mai 2022

---

<sup>5</sup> [https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2019SA0006\\_Avis\\_5G\\_consultation.pdf](https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2019SA0006_Avis_5G_consultation.pdf)

<sup>6</sup> [https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2019SA0006\\_Rapport\\_5G\\_consultation.pdf](https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2019SA0006_Rapport_5G_consultation.pdf)