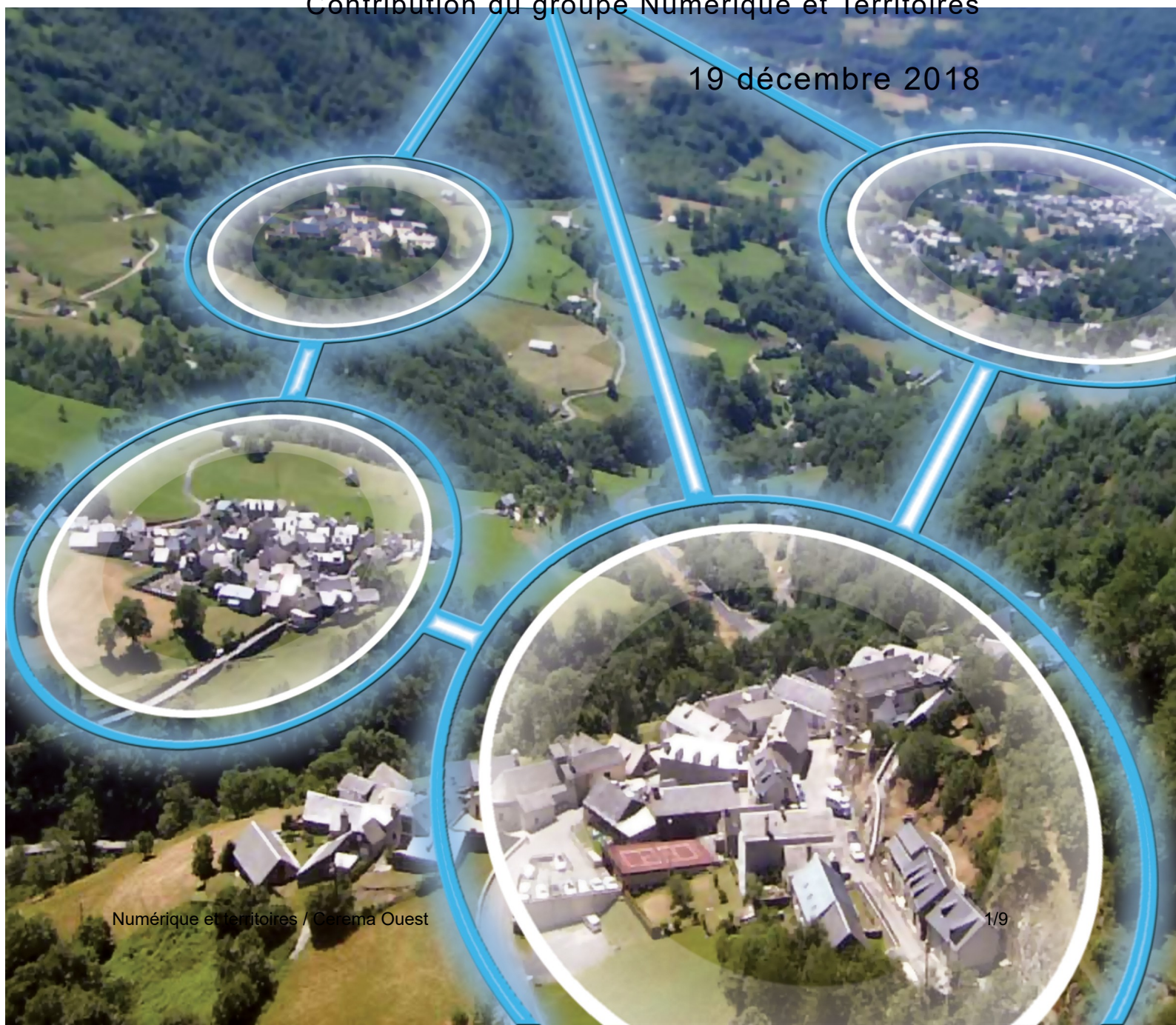


Consultation publique ARCEP
Attribution de nouvelles fréquences
pour la 5G

Contribution du groupe Numérique et Territoires

19 décembre 2018



Avertissement

Ce document constitue la contribution du groupe Numérique et Territoires , pôle de référence aménagement numérique des territoires du Cerema à la consultation publique proposée par l'ARCEP.

C'est en tant qu'expert et observateur du domaine que le groupe NT participe à cette consultation.

Ses observations n'engagent aucune des directions de ses deux ministères de tutelle en charge des politiques publiques d'aménagement du territoire.

Ce document reprend les titres de la consultation pour en faciliter la lecture en regard du texte du document de l'Arcep. *Les textes en italique sont des citations du texte de l'Arcep.*

Envoi à CP5G@arcep.fr au plus tard le 19 décembre 2018 à 18h00

Contexte de la consultation

Le pôle aménagement numérique des territoires du Cerema a pris connaissance de la consultation publique proposée par l'Arcep et souhaite apporter sa contribution de manière générale, plutôt que de répondre aux questions parfois très techniques. Il reste à disposition de l'autorité pour préciser l'interprétation de certains propos développés ci-après.

-Gestion temporelle du spectre

Les consultations préalables menées par l'Arcep ont mis en lumière des débats entre les acteurs de la filière sur plusieurs points et contraintes techniques particulières quant au déploiement de la technologie 5G.

S'agissant de l'affectation des fréquences, la consultation du début 2017 a soulevé un débat non tranché à ce jour sur les possibilités d'une attribution différenciée de fréquences suivant les territoires au regard des usages envisagés. Par ailleurs, l'attribution de fréquences du 700MHz, qui est une des bandes socles de la 5G, a questionné le réel besoin des opérateurs en matière de nouvelles fréquences.

Trois ans après les enchères, même si le réaménagement de cette bande se poursuit, il y a lieu de constater que seuls 3300 sites utilisent cette fréquence pour offrir du service, chiffre qu'il convient de comparer avec les 28-30000 sites macro-cellule disposant d'un service actif en 800MHz ou 1800MHz. Le moteur du déploiement actuel de cette gamme de fréquence est lié à FreeMobile qui est particulièrement actif puisqu'il ne dispose pas d'autorisation en 800MHz.

OBSERVATOIRE DU DEPLOIEMENT DES RESEAUX MOBILES

02. Tableau de synthèse 4G en métropole



Au 1er décembre 2018	LTE700	LTE700	LTE800	LTE800	LTE2100	LTE2100	LTE2600	LTE2600	LTE1800	LTE1800	TOTAL	TOTAL
	AUTORISES	SERVICE	AUTORISES	SERVICE	AUTORISES	SERVICE	AUTORISES	SERVICE	AUTORISES	SERVICE	AUTORISES4G	SERVICE4G
ORANGE	47	5	18 224	14 915	5 650	2 628	9 590	8 407	12 367	9 440	20 326	17 822
SFR	0	0	17 726	16 424	4 165	2 950	6 942	5 893	12 328	10 750	18 226	16 861
BOUYGUES TELECOM	1 198	494	17 317	15 469	2 970	1 872	6 271	3 275	11 630	9 470	18 044	16 551
Free Mobile	4 054	2 993	0	0	0	0	14 653	11 649	14 294	10 743	15 088	11 866
Total théorique	5 299	3 492	53 267	46 808	12 785	7 450	37 456	29 224	50 619	40 403	71 684	63 100
Nb. de supports	5 023	3 373	34 079	30 296	11 296	6 750	28 486	23 222	34 020	27 811	41 976	37 500

Le groupe NT du Cerema s'interroge sur la nécessité d'attribuer des fréquences avec une certaine urgence alors que le standard complet, permettant de mettre en œuvre les ruptures technologiques attendues, ne sera pas approuvé avant quelques années et que les besoins restent incertains.

Lors du colloque Ecoter récent, Mme Toledano a estimé que la situation actuelle concernant la 5G présente des analogies avec celle rencontrée il y a quelques années pour la 3G. A l'époque, pour le déploiement de cette technologie de réseaux mobiles apportant un accès à l'internet, les opérateurs mobiles avaient en effet payé des fréquences au prix fort et ont pris beaucoup de temps avant d'accélérer le déploiement, avec l'apparition de l'iPhone, soit 8 à 9 ans après la mise à disposition des fréquences.

Rapporté à la présente consultation, ce constat invite à se demander quelles motivations pousseraient les opérateurs mobiles actuels à déployer à grande échelle une technologie dont le

business model reste en l'état difficile à appréhender. Du côté de la puissance publique, il convient en particulier d'apprécier le risque qu'il y aurait à attribuer pour 10 ans, sans réversibilité possible, des fréquences, qui sont une ressource, rare sans que l'efficacité de cette action (en l'absence de visibilité) ne soit un tant soit peu garantie.

De même, la maturité de la sphère des industriels et des « verticaux » sur le sujet de la 5G suscite des interrogations quant aux applications possibles, ces acteurs n'ayant pas encore affiché de positionnement clair, aux côtés ou en concurrence des opérateurs mobiles.

C'est pourquoi il importe de conserver une certaine prudence quant à la répartition des quantités de spectre respectivement dévolues aux opérateurs mobiles et aux « verticaux »¹, voire de recourir à une forme de progressivité dans le calendrier d'attribution desdites fréquences. Un tel séquençement serait plus particulièrement utile et pertinent pour préciser la nature des droits et obligations des attributaires, en toute connaissance des usages à développer. Un tel séquençement est également souhaitable pour lisser dans le temps les investissements dans le déploiement de la 5G en rural avec ceux du new deal.

-Les cas d'usages déjà identifiés encore très spécifiques

Si les typologies d'usages potentiels de la 5G sont multiples, les domaines d'intérêt identifiés à court terme relèvent toutefois, en l'état de la standardisation, essentiellement de la prolongation, moyennant quelques améliorations de qualité ou de performance, des usages actuels de la 4G.

Les avantages de la 5G Non Stand Alone, identifiés à l'heure actuelle, semblent résider dans la résolution de cas très spécifiques : les fortes concentrations de personnes (gares, aéroport, métros) et/ou d'objets (les aéroports pour les bagages, ports avec les conteneurs et la chaîne logistique afférente). Les besoins de capacités correspondants (et donc de fréquences supplémentaires) doivent prendre en compte la réutilisation des fréquences déjà déployées pour lesquelles les effets de la neutralité technologique ne sont pas encore totalement opérants (cas du refarming du 2100MHz 3G vers 4G en cours, effets du rééquilibrage des attributions de spectre dans le cadre du New deal).

Les fréquences mentionnées dans la présente consultation (3,5GHz, 26GHz) et les contraintes liées aux antennes/supports conditionnent de fait la portée géographique de l'accès et donc certains usages. Dans ces conditions, les usages de la 5G Stand Alone avec un minimum de business model semblent cantonner dans un premier temps cette technologie à des « hotspots » (pour lesquels les difficultés techniques existantes contraignent souvent une forte mutualisation) voire à des cas limités en indoor (industrie, grand public en remplacement du WiFi à moyen terme ?)

Les usages en outdoor à grande échelle en dehors de ceux identifiés actuellement sont pour l'heure plus incertains. Selon l'étude de l'équipementier Ericsson, seul l'Internet des Objets semble offrir quelques perspectives, de plus en plus d'objets étant connectés en M2M sur réseau cellulaire, mais le business model autour de 0,7€/SIM interroge sur la capacité à déployer un réseau pour ce marché faiblement rentable.

Il ressort donc de ces contraintes spécifiques au moins trois sujets de discussion :

- combien de spectre supplémentaire est-il (vraiment) nécessaire d'attribuer pour absorber les nouveaux « besoins » sur des espaces géographiques limités ?
- est-il envisageable d'expérimenter des attributions de fréquences sur un périmètre qui ne soit pas national ?

¹ Les acteurs verticaux en question sont compris par le groupe NT comme les intégrateurs de filière dont la capacité à innover reposeraient sur de nouveaux besoins en communications électroniques.

- la régulation (et le mode d'attribution) ne doit-elle pas intégrer que les marchés de la 5G sont destinés à se caler sur le modèle géographique des opérateurs mobiles US qui considèrent que chaque ville constitue un marché distinct ?

-Freins et barrières à l'extension des services

- A plus long terme, et en considérant l'échelle géographique du bassin de vie voire du département, il semble d'ores-et-déjà probable que le développement 5G subisse de forts effets de discontinuité entre les grandes agglomérations probablement couvertes et le reste des territoires non couverts. Plus précisément, les discontinuités territoriales ne concerneront pas l'accès à la technologie 5G mais les composantes qui en créent le potentiel d'innovation (largeur de spectre, très faible latence, etc.) qui sera à apprécier au regard des performances mesurées une fois le déploiement réalisé et l'implémentation des évolutions technologiques effectuées.

En pratique, les avantages attendus de la 5G risquent d'être d'abord limités par la quantité et la typologie de spectre accessibles sur de larges portions d'espaces, et ce d'autant plus que subsistera le modèle de macrocellules et de plusieurs réseaux concurrents. Il est à craindre que les possibilités d'innovation et d'appropriation à large échelle dans les territoires soient ainsi réduites et bornent de facto le potentiel technologique de la 5G à des cas d'industrie très spécifiques ou à des connexions en « last meters ». Or il est constant que les usages ne peuvent se développer qu'en l'absence de contraintes, surtout ressenties par les usagers potentiels.

La question du périmètre de disponibilité du service et du coût, comme celle des délais de son extension, ne manquera pas enfin de rouvrir le débat sur la fracture territoriale, ce avec encore plus d'acuité dans une société en phase de numérisation tout azimut.

-Un défi matériel et/ou un nouveau pas vers plus de mutualisation ?

Les consultations publiques précédentes ont montré le poids des contraintes opérationnelles de la 5G relatives au déploiement de nouvelles antennes, actives, plus encombrantes, et qui, faute de place et de dimensionnement suffisant des infrastructures existantes, nécessiteront vraisemblablement la construction de nouveaux supports ou l'accès à de nouveaux points hauts, voire à du mobilier urbain.

Autant dire que ce défi matériel, conjugué à l'absence de perspective certaine de « killer app », rend très peu probable la rentabilisation d'investissements spontanés de la part d'opérateurs mobiles dans les espaces situés en dehors des zones denses. Plus que jamais jusqu'ici, le principe de la concurrence par les infrastructures trouve ses limites et mérite d'être réexaminé, sous peine de voir les services THD de demain en mobilité limités aux seules zones denses. Il semble de plus en plus plausible, considérant les nouvelles fonctionnalités offertes par la 5G (slicing et virtualisation du réseau) que l'on s'oriente vers une concurrence par les services, au moins dans les territoires les moins denses de notre pays, où une telle concurrence serait susceptible de s'exprimer sur un périmètre géographique significatif et par des applications innovantes non plus restreintes à quelques « hotspots ».

On observe enfin que les attributions de fréquences lors des générations de technologies précédentes ont systématiquement abouti au besoin de mesures correctives passant par une mutualisation de plus en plus forte. La 2G et la 3G ont vu surgir des débats forts débouchant sur des programmes « zones blanche/RAN sharing » concernant environ 3500 communes.

Plus récemment, le déploiement de la 4G a suscité des débats nourris dans les territoires et abouti au « new deal » qui consiste, en plus de la mise à niveau des sites mobiles zone blanche

existants, à créer 2 000 nouveaux sites mutualisés à 4 opérateurs auxquels s'ajouteront vraisemblablement quelques milliers de sites mutualisés à 2 ou 3 opérateurs, alors même que les opérateurs aient parfois spontanément passé des accords de mutualisation (Projet Crozon entre Bouygues Telecom et SFR).

Puisque l'idée sous-jacente de la 5G est celle d'un facteur 10 (10 fois plus de débit, 10 fois moins de latence), il n'est pas déraisonnable d'imaginer que 10 fois plus de sites mutualisés puissent être nécessaires !

Les modalités d'attribution de fréquences pourraient, afin de répondre au risque de discontinuité territoriale pendant de longues années évoqué plus haut en prenant en compte, dès l'amont, le besoin de couverture extensive du territoire dans des délais raisonnables. A ce titre, il est possible de constater que les conditions retenues pour le déploiement de la 4G se sont avérées peu ambitieuses. Bien que les opérateurs aient atteint les paliers de moyen long terme définis par le régulateur avec beaucoup d'avance, le débat pour accélérer et avoir des garanties de déploiement dans les territoires a été fort. Cela a abouti au new deal dont la totalité des effets ne se mesureront qu'à échéance de 5 ans, mais qui affirme la place des collectivités dans l'orientation locale de déploiements.

En faisant le parallèle avec le zonage qui a permis le déploiement de la fibre à l'habitant, un des moyens de réalisation de cet objectif serait de faciliter un modèle d'opérateurs de gros de la 5G pour les territoires en dehors des zones les plus denses.

C'est ce choix de la mutualisation qui semble s'être imposé aux opérateurs italiens qui ont acheté, après un système d'enchères au montant très élevé, les licences d'utilisation des fréquences.

-Prospective et controverses : voiture connectée, réalité augmentée, etc.

La voiture connectée autonome est un sujet aussi important qu'incertain.

De nombreuses conjectures divergentes présentent différents scénarii, conduisant à des augmentation ou diminution de trafic.

La place des véhicules autonome connectée, individuels ou partagés pourra également fortement dépendre de choix locaux (taxation, restriction de circulation, voirie réservée).

Cependant, quelles que soient ces prévisions, une voiture connectée autonome exploite et génère des flux d'informations différenciés dont l'analyse peut fournir des éléments utiles en vue de la mise en place d'une stratégie de déploiement 5G.

Globalement une voiture connectée présentera les flux d'information suivants :

- Un flux d'authentification, occasionnant faible trafic de données et peu exigeant en termes de latence
- Une capacité de réaction autonome, issue des capteurs du véhicule, n'opérant que des données interne au véhicule et ne réclamant aucune connectivité
- Une capacité de réaction pair à pair, permettant à des véhicules proches de s'échanger des informations (distance et vitesse relative, etc.) ne sollicitant que des capacités d'émission et de réception embarquées et hors réseau cellulaire
- Une aptitude à se synchroniser avec un trafic à plus grande échelle, au sein d'un bassin de circulation dense, qui elle seule réclame spécifiquement une latence la plus faible possible. C'est pour ce flux spécifique, et donc réservé au zone de fort trafic que la 5G présente un avantage exclusif.

Ces futures zones de fort trafic de véhicules autonomes pourront fortement dépendre d'arbitrages locaux. Ainsi, leur prévision, à même de fournir une information utile à la mise en place d'une stratégie de déploiement raisonnée de la 5G, ne pourra être abordée qu'en itération forte avec les territoires.

L'usage du véhicule connecté en ville semble encore très incertain et son développement conditionné à de multiples facteurs. Le marché de masse du véhicule individuel connecté se heurtera vraisemblablement à la dynamique de régulation de l'espace des centres-villes dont un des objectifs est de contraindre l'usage de la voiture individuelle au profit des circulations douces et des modes de transports collectifs. A l'heure actuelle, ce qui semble émerger comme recours en ville aux véhicules autonomes consiste à assurer la livraison/le dernier kilomètre logistique ou assurer une alternative aux transports collectifs classiques.

Par ailleurs, le « platooning » (mise en convois) présente selon Ericsson des perspectives intéressantes, notamment le long d'axes de circulation pour des camions ou dans les flux péri-urbains. La généralisation de cet usage et son appropriation par les collectivités comme mode supplémentaire à l'organisation des circulations en agglomération reste à définir, à une échéance encore très incertaine. En dehors des agglomérations, si actuellement l'intérêt semble plus marqué, le marché sera-t-il spontanément motivé à déployer d'une part un réseau et d'autre part équiper une base de véhicules suffisants pour rentabiliser les investissements ?

Plus globalement, les conditions nécessaires aux communications et au développement de l'autonomie des véhicules n'étant pas encore complètement spécifiées, il semble délicat de statuer à ce stade sur la capacité des opérateurs mobiles à satisfaire à tout ou partie de celles-ci ou les conditions d'une interopérabilité entre le réseau 5G des opérateurs mobiles et celui d'un opérateur vertical.

Un autre usage en mobilité potentiellement incident est la Réalité Augmentée, et plus précisément la requête par pointage.

La requête par pointage est l'aptitude à identifier un objet du territoire en le pointant directement avec son smartphone. Une fois l'objet identifié, il est possible de proposer à l'utilisateur un bouquet de services contextualisé, lié à l'objet pointé.

Cette méthode de requête, tout autant spectaculaire (capacité d'interroger les objets de la ville et leur service à la volée) qu'inclusive (une ergonomie facilitée, y compris adaptée à certains handicaps) pourrait se déployer significativement dans les prochaines années.

Le déploiement de cette technique ne nécessite qu'une modélisation préliminaire de l'espace traité, et ne réclame aucune modification de l'espace construit ni équipement en objets connectés. Cette approche est purement immatérielle et pourrait intéresser à ce titre nombre de territoires.

La requête par pointage peut être exploitée de deux manières :

- Soit en prenant une photo, puis en sélectionnant le centre d'intérêt sur une image ainsi figée. Cette approche présente des exigences de latence modérée et est compatible 4G
- Soit sans prise de vue préliminaire en analysant en temps-réel la position et la visée du smartphone pour identifier ce qu'il pointe. Dans ce cas l'exigence en faible latence est extrême et pourra exiger recours à la 5G.

Ainsi, là encore une stratégie de déploiement devra intégrer les choix opérés par les territoires, en matière d'ergonomie et de déploiement des services numériques en mobilité.

Notons néanmoins, que parmi ces services en mobilité, certains seront qualifiés de service publics (transport multi-modal, appel des secours, etc.) et qu'à ce titre la plus grande ergonomie et le plus large déploiement de la 4G et de la 5G pourrait être exigé.

-Enjeux orphelins : sobriété énergétique, intégration urbaine, acceptation sociale

L'ajout de bandes de fréquences fait croître les besoins d'énergie des stations radio ; il en est de même quand plusieurs opérateurs sont présents sur un même site. Il conviendrait, alors que la transition énergétique est un sujet d'actualité majeur, de ne pas ignorer l'enjeu de sobriété énergétique dans les choix de moyen ou long terme entourant l'allocation des fréquences de la 5G quand, par ailleurs, les possibilités nouvelles de slicing permettraient d'atténuer substantiellement leur empreinte. Un préalable à l'attribution est vraisemblablement de réaliser une modélisation pour justifier les choix opérés.

Les perspectives d'usages innovants se heurteront par ailleurs à des contraintes d'intégration urbaine ou paysagère et à des oppositions fortes de riverains, car même dans un univers numérisé, tout n'est pas virtuel... Les infrastructures, stations et antennes devront prendre place dans des espaces limités et peu accessibles, or on mesure déjà aujourd'hui combien il peut être difficile d'installer et de maintenir des infrastructures tierces sur les toits-terrasse des grandes villes. Malgré des textes rendant possible les installations techniques, la disposition des copropriétés (en façade) et riverains à accueillir les installations de la 5G est loin d'être acquise. Il en est de même pour l'occupation des espaces publics, que ce soit par des capteurs (de places de stationnement, carrefours) ou du mobilier urbain connecté (résultant d'une forte mutualisation).

La nécessaire multiplication des antennes de proximité, principalement en ville, risque enfin d'être confrontée aux questionnements des citoyens sur les problèmes d'exposition aux ondes. Comment faire accepter de nouvelles antennes quand des usages afférents n'apparaissent pas (en l'état actuel) comme étant d'une certaine utilité?

