

# FICHES TECHNIQUES

LA 5G ET LA SANTÉ

FICHE RÉDIGÉE PAR ISABELLE LAGROYE, ALLAL OUBEREHIL, ANNE PERRIN ET PATRICK STAEBLER

— NOUEMBRE 2022 —

# TABLE DES MATIÈRES

Introduction	3
Les usages de la 5G	3
Caractéristiques de la technologie 5G	4
L'exposition des personnes et la sécurité sanitaire	7
Les niveaux d'exposition du public : quoi de nouveau avec la 5G ?	9
Pour en savoir plus	11







### 1 - INTRODUCTION

Depuis les années 90, la téléphonie mobile a bouleversé de manière inédite les modes de vie. Plusieurs générations de réseaux de téléphonie mobile (1G, 2G, 3G et 4G) se sont succédées offrant toujours plus de possibilités. Les smartphones sont devenus nos inséparables et indispensables compagnons. Nous pouvons communiquer avec des personnes aux 4 coins du monde, échanger des images ou des vidéos, régler nos achats, accéder à Internet à toute heure et pratiguement en tout lieu.

Maintenant, la 5G, cinquième génération de réseau de téléphonie mobile, est déployée pour soulager les réseaux actuels qui arrivent à saturation et élargir l'éventail de services. Elle vise à connecter un très grand nombre d'objets (jusqu'à un million/km²), assurer une fiabilité et un débit très élevés (x10 par rapport à la 4G) et une latence (temps de réaction) très faible (divisée par 10).

Comme pour les générations précédentes, l'arrivée de la 5G suscite de l'inquiétude quant à d'éventuels effets sur la santé. Elle s'accompagne aussi de questionnements et de débats concernant l'environnement, la transition écologique, la sécurité et la protection de la vie privée.

Cette fiche a pour objectif de présenter la 5G, les usages attendus et quelques aspects techniques, ainsi que la réglementation et l'état des connaissances relatifs aux effets sanitaires.



# 2 - LES USAGES DE LA 5G

Voici quelques exemples de nouveaux usages envisagés avec la 5G.

- Faciliter les connexions dans un environnement dense tel qu'un événement populaire (concert, compétition sportive ou foire-exposition) pour échanger des avis, s'informer en temps réel d'une performance ou d'une opportunité.
- © Se déplacer sans contrainte dans un environnement enrichi de réalité augmentée pour découvrir une ville ou visiter un musée, pour inventer des concepts de jeux vidéo par exemple mêlant déplacements physiques dans un décor réel et fiction, ce qui nécessite des débits de données importants.
- Maméliorer la sécurité routière. En complément des véhicules coopératifs (interconnexions véhicules-véhicules ou véhicules-infrastructures), la 5G permet une connexion Internet en mobilité qui pourra servir pour une meilleure prévention, par exemple en avertissant les conducteurs d'une collision potentielle. Cela nécessite une disponibilité permanente du réseau et un temps de réponse très court.
- Rendre les villes intelligentes pour optimiser l'utilisation des ressources : les personnes seront connectées aux infrastructures afin qu'elles puissent se déplacer de manière plus fluide, par exemple en réorganisant les transports et la circulation en temps réel ou pour accélérer les interventions en cas d'urgence. Ces aspects englobent aussi la gestion de l'éclairage public, des stationnements...

- Permettre aux professionnels de s'adapter rapidement aux changements d'habitudes ou de marchés. Les usines et les centres logistiques pourront se reconfigurer rapidement sans impacter les capacités de production ou de gestion. Les liaisons 5G remplaceront les liaisons filaires.
- © En médecine, améliorer le suivi et la surveillance des patients, le diagnostic et la chirurgie à distance dans des lieux où les infrastructures de communication filaires ne sont pas adaptées, voire inexistantes.
- Transformer le monde agricole et ses pratiques, notamment pour généraliser les productions raisonnées et durables à l'aide d'objets connectés (capteurs de données biologiques et météorologiques, drones...).
- Maider à la prise de décision et réduire les risques pour les personnes : les pompiers peuvent également tirer profit de la 5G pour recueillir les informations en temps réel sur une zone de sinistre et des images via des drones de surveillance ou pour envoyer des robots dans les zones hostiles (positions des ressources, des victimes, communication avec les équipes de secours...).

# 3 - CARACTÉRISTIQUES DE LA TECHNOLOGIE 5G

Comme mentionné précédemment, la 5G vise à connecter un grand nombre d'objets, assurer une fiabilité et un débit très élevés mais aussi une latence très faible. Contrairement aux générations précédentes, l'objectif est d'adapter les performances aux usages (Figure 1). On aura par exemple, une configuration permettant une fiabilité très élevée et une latence très faible pour les véhicules autonomes et une autre configuration avec un débit très élevé pour streamer. De telles performances ne sont pas nécessaires pour l'Internet des objets (IoT).

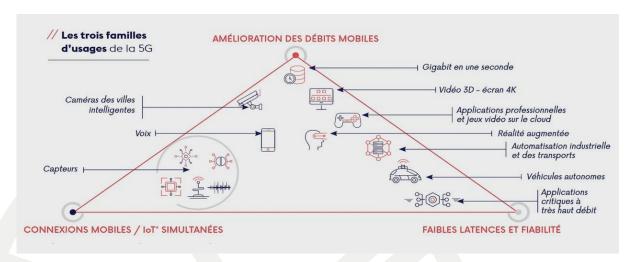


Figure 1 : catégories d'usages de la 5G (source : ARCEP).

#### Le déploiement

Dans sa première phase, le déploiement de la 5G s'appuie sur le réseau 4G. Les terminaux 5G pourront ainsi bénéficier rapidement des performances de la nouvelle interface radio 5G (« New Radio » ; NR) notamment en termes de débit et latence. Ce mode de fonctionnement de la 5G dépendant du réseau 4G est appelé Non Stand Alone (NSA). Notons que la 5G NR est une évolution de l'interface 4G.

Dans la phase suivante, la 5G devient indépendante du réseau 4G avec son propre réseau cœur (mode Stand Alone : SA) tout en restant compatible avec les terminaux 4G. Les fonctions du réseau ne sont plus assurées par des équipements dédiés mais par des fonctions logicielles implantées sur du matériel générique (serveurs). Certaines fonctions pourront ainsi être activées au plus proche de l'utilisateur pour assurer une latence très faible ou un trafic important ou bien être centralisées en cas de faible trafic pour réaliser des économies d'énergie, la nuit par exemple.

Afin d'améliorer la capacité d'un réseau, il faut augmenter la bande de fréquence dédiée, le nombre de cellules et le nombre d'antennes. Il faut en revanche diminuer le bruit et les interférences.

#### Les fréquences

En plus des fréquences dites bandes classiques ou basses, allouées pour les générations précédentes (700 à 2600 MHz) et qui sont réutilisées pour déployer la 5G, une nouvelle bande dédiée autour de 3,5 GHz a été attribuée en 2020 (3,4 - 3,8 GHz). Par la suite, des fréquences plus élevées avec des bandes plus larges, dites fréquences millimétriques, devraient être attribuées autour de 26 GHz. Des fréquences supérieures sont également à l'étude (Figure 2).



Figure 2 : répartition des fréquences 5G (source : ANFR).

#### Les antennes

Grâce aux fréquences plus hautes (à partir de 3,5 GHz), la 5G utilise le principe des faisceaux orientables appelé communément « beamforming » qui utilise des réseaux d'antennes de type Massive MIMO (Multi Input Multi Output massif). Le principe repose sur le groupement d'un grand nombre d'antennes élémentaires permettant de focaliser l'énergie dans des faisceaux d'émission étroits, orientés vers les utilisateurs à l'instant où ils en ont besoin (Figure 3). Grâce à cette technique, la portée est plus grande, les interférences minimisées et le débit augmenté. Contrairement aux antennes classiques qui diffusent des ondes électromagnétiques en permanence dans toutes les directions, cette technique permet de ne pas gaspiller l'énergie, ce qui limite, de facto, l'exposition aux champs électromagnétiques autour des antennes relais.

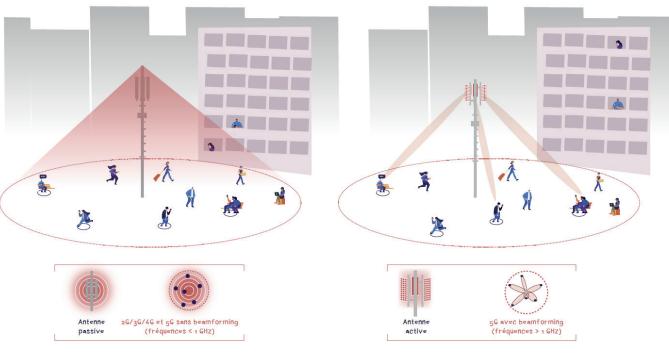


Figure 3 : couverture classique à gauche et principe du massive MIMO à droite (source : ARCEP).

#### Les cellules

Généralement, une cellule est une zone couverte par une antenne. Afin de densifier le réseau 5G pour augmenter sa capacité, les cellules sont plus petites et plus nombreuses surtout en milieu urbain (Figure 4).

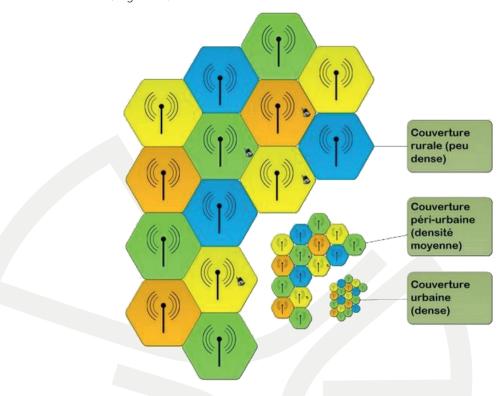


Figure 4 : principe d'un réseau cellulaire (source : création).

Les fréquences basses (comme la bande 700 MHz) sont bien adaptées à une couverture large des territoires grâce à leur propagation plus importante (cellules de plusieurs km) et leur capacité de pénétration dans les infrastructures. Les bandes de fréquences hautes, en particulier la bande 26 GHz, sont bien adaptées aux très petites cellules (quelques mètres à quelques dizaines de mètres). Cette bande servira principalement pour des couvertures localisées ou hotspots, en complément d'une couverture avec les fréquences plus basses. De plus, les bandes disponibles aux fréquences hautes sont plus larges ce qui permet plus de débit.

Fréquences			Pénétration à l'intérieur	Portée	Débit	Attribution aux opérateurs	Beamforming
<u>2</u>	700 MHz	Déjà attribuée aux opérateurs depuis 2015, elle est pleinement disponible depuis mi-2019	****	****	*	0	×
<u>5</u>	3,5 GHz	En cours de réorganisation, elle offre un bon ratio couverture/débit et est souvent identifiée comme la bande "cœur 56"	**	***	***	×	0
<u>56</u>	26 GHZ	Jusqu'à présent utilisée pour les liaisons satellitaires ou d'infrastructures, elle permettra des débits très importants dans les cellules de petite taille	*	*	****	×	0

Figure 5 : caractéristiques des fréquences 5G (source : ARCEP).



# 4 - L'EXPOSITION DES PERSONNES ET LA SÉCURITÉ SANITAIRE

#### 5G et interaction avec le vivant

Dans la gamme des champs électromagnétiques de la catégorie des radiofréquences dont il est question ici (100 kHz à 300 GHz), l'absorption du rayonnement électromagnétique (des ondes) par les tissus biologiques entraîne un échauffement¹. Un effet sur la santé peut se produire si le niveau d'exposition est tel que la chaleur ne peut pas être dissipée par les processus physiologiques de thermorégulation.

La pénétration des ondes électromagnétiques dans le corps diminue avec la fréquence, elle est limitée à la peau à partir de 6 GHz environ. Le débit d'absorption spécifique (DAS) est la grandeur qui permet de quantifier l'absorption de l'énergie en profondeur, en watt par kilogramme (W/kg). La densité de puissance absorbée (S<sub>ab</sub>) quantifie l'absorption superficielle de l'énergie, en watt par mètre carré (W/m²).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> A. Perrin. Radiofréquences et santé : où en sommes-nous ? Encyclopédie de l'environnement - Communauté d'Universités et Etablissements Grenoble Alpes (ComUE), 02-04-2021. https://www.encyclopedie-environnement.org/sante/radiofrequences-sante/

En ce qui concerne les effets sur le vivant aux fréquences de la 5G, il convient de distinguer les nouvelles bandes dédiées autour de 3,5 GHz et de 26 GHz. Dans la bande 3,5 GHz, proche des fréquences exploitées par la téléphonie mobile existante et du Wi-Fi, les ondes pénètrent de quelques centimètres dans les tissus biologiques. Dans la bande 26 GHz, la pénétration des ondes est limitée à la peau.

#### La réglementation pour la sécurité sanitaire

Des limites d'exposition réglementaires sont établies afin de garantir la sécurité des personnes vis-à-vis de l'exposition aux champs électromagnétiques. Elles sont fondées sur l'état des connaissances scientifiques. Cette réglementation s'appuie sur les valeurs guides ou lignes directrices élaborées par la Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP<sup>2-3</sup>), une organisation indépendante reconnue par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et par l'Organisation internationale du travail (OIT). Les valeurs limites proposées par l'ICNIRP, ont été adoptées au niveau européen dans la Recommandation de 1999<sup>4</sup> et la Directive de 2013<sup>5</sup>. Elles ont été reprises en France, dans les décrets de 2002<sup>6</sup> pour le public et de 2016 pour les travailleurs<sup>7</sup>.

Les lignes directrices couvrent les champs électromagnétiques de 0 Hz à 300 GHz, incluant donc toutes les fréquences de la téléphonie mobile, dont celles de la 5G.

En mars 2020, l'ICNIRP a actualisé ses recommandations dans le domaine des radiofréquences, de 100 kHz à 300 GHz<sup>8</sup>. Les évolutions concernent essentiellement des questions techniques liées à la caractérisation fine des expositions. A ce jour, ceci n'a pas entraîné de modifications des textes européens relatifs à ces fréquences. Il est cependant important de noter que l'ICNIRP précisait sur son site que les limites d'exposition proposées en 1998 « [fournissent] toujours une protection adéquate pour les technologies actuelles », dont la 56°.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> ICNIRP. ICNIRP Guidelines for limiting exposure for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz) (up to 300 GHz). Health Phys, 1998, 74:494-522. <a href="https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf">https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf</a>

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> ICNIRP. A Description of ICNIRP's Independent, Best Practice System of Guidance on the Protection of People and the Environment from Exposure to Non-Ionizing Radiation. Health Physics, 2022, 122(5): 625-628. https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRProle2022.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Conseil des Communautés européennes. Recommandation du Conseil Européen, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz). Journal officiel, 1999, L 199 (30 juillet) : 59. <a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A31999H0519">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A31999H0519</a>

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Conseil des Communautés européennes. Directive 2013/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 juin 2013 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques). Journal officiel de l'Union européenne 2013 ; L179 (29 juin) : 1-21. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0035&from=FR

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12° de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques. Journal officiel de la République française, 2002. Sur legifrance.gouv.fr. https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article\_lc/LEGIARTI000006211918

Décret n° 2016-1074 du 3 août 2016 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques. Journal officiel de la République française, 2016. Sur legifrance.gouv.fr. <a href="https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032974358">https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032974358</a>

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> ICNIRP. ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz), Health Phys, 2020, 118(5):483-524. https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPrfgdl2020.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> ICNIRP. Frequently Asked Questions related to the ICNIRP RF EMF Guidelines 2020. Sur icnirp.org. https://www.icnirp.org/en/rf-fag/index.html

#### Les rapports d'expertises dans le monde et en France

Une vingtaine de pays ont produit des avis et rapports concernant les aspects sanitaires liés au déploiement de la 5G. Dans l'ensemble, les autorités sanitaires concluent en l'absence de risque lié à l'usage des bandes de fréquence envisagées, à des niveaux respectant les limites réglementaires. La plupart de ces avis sont répertoriés dans le rapport des inspections commandé par le gouvernement en 2020<sup>10</sup>.

#### En dessous de 6 GHz

Les rapports d'expertises sur les radiofréquences produits par l'Anses en 2009 et 2013 couvraient une plage de 0,8 à 6 GHz. De nombreux travaux de recherche ont été réalisés en dessous de 6 GHz, en particulier aux fréquences utilisées pour les technologies 2G à 4G en raison des questionnements et inquiétudes suscités par la téléphonie mobile. Pour la 5G à 3,5 GHz, les mécanismes d'interactions avec les tissus biologiques sont similaires, ce qui permet de considérer que les conclusions des expertises antérieures restent valides, à savoir qu'il n'y a pas de risque avéré pour des expositions inférieures aux limites réglementaires en vigueur. Notons que d'autres technologies courantes utilisent déjà des fréquences supérieures à 3,5 GHz, par exemple le Wi-Fi et le WiMAX.

#### Au-delà de 6 GHz

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a produit des rapports d'expertises pour évaluer les risques des scanners corporels d'aéroports, dont certains utilisent la bande 24 à 30 GHz. Aucun risque sanitaire n'a été identifié. Le nombre d'études de bonne qualité disponibles est faible, il convient toutefois de rappeler qu'à ces fréquences, la pénétration des ondes électromagnétiques est de l'ordre du millimètre, ce qui limite la possibilité d'interactions avec des organes ou des tissus biologiques autres que la peau ou l'œil. Dans l'ensemble, les autorités sanitaires ont jugé qu'un risque pour la santé était peu probable aux fréquences millimétriques envisagées pour la 5G dans les conditions respectant les lignes directrices préconisées par l'ICNIRP et n'ont pas vu de raison de s'y opposer.

En France, l'Anses estime qu'il est « peu probable que le déploiement de la 5G entraîne de nouveaux risques pour la santé, comparé aux générations de téléphonie précédentes »<sup>11</sup>.

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Deploiement 5G France et monde aspects techniques et sanitaires.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Rapport des inspections (Inspection générale des Affaires sociales - Conseil général de l'Environnement et du Développement durable - Inspection générale des Finances - Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies). Déploiement de la 5G en France et dans le monde : aspects techniques et sanitaires. Septembre 2020. Sur ecologie.gouv.fr.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Anses. 5G: des travaux actualisés suite à la consultation publique. 17 février 2022. Sur anses.fr. https://www.anses.fr/fr/content/5q-des-travaux-actualis%C3%A9s-suite-%C3%A0-la-consultation-publique

# <u>—</u>

# 5 - LES NIVEAUX D'EXPOSITION DU PUBLIC : QUOI DE NOUVEAU AVEC LA 5G ?

L'augmentation constante du trafic de données mobiles a un impact sur les puissances rayonnées par les antennes et donc sur les niveaux d'exposition, un certain niveau d'énergie étant nécessaire pour transmettre un bit d'information (vocale ou data). Le niveau de rayonnement des antennes est donc proportionnel au débit des données. L'ajout de nouveaux sites d'émissions, qui n'est pas toujours possible ou accepté, permet de limiter l'augmentation du niveau d'exposition. L'évolution des technologies comme la 4G, 4G+ et maintenant la 5G permettent de gagner en efficacité et donc de limiter cette augmentation malgré des débits relativement plus élevés.

Comme précédemment, les nouvelles antennes actives à faisceaux orientables (massive MIMO) utilisées par la 5G dans les fréquences hautes (3,5 GHz et prochainement 26 GHz) permettent de canaliser le rayonnement. Ceci pourrait augmenter l'exposition maximale instantanée dans une direction donnée mais la réduire fortement dans les autres directions. L'exposition moyenne temporelle dans la zone couverte par l'antenne ne devrait pas augmenter significativement. Les niveaux d'exposition mesurés ces dernières années permettent de rester serein quant à l'évolution future (voir chapitre suivant).

De côté des utilisateurs d'équipements connectés en 5G, les niveaux d'expositions sont généralement plus faibles car des débits plus élevés et un meilleur niveau de réception conduisent à des temps de communication plus courts avec des puissances d'émission plus faibles.

#### Les mesures de l'ANFR

L'Agence Nationale des Fréquences (ANFR)<sup>12</sup> est l'autorité française qui contrôle les niveaux d'exposition du public aux champs électromagnétiques. Des simulations d'exposition et plusieurs campagnes de mesures sur le terrain ont déjà été menées pour la 5G.

Les simulations d'exposition publiées par l'ANFR indiquent que « les antennes à faisceaux orientables de la 5G dans la bande 3,4-3,8 GHz ne devraient pas être, à terme, le contributeur principal de l'exposition, y compris en zone urbaine dense où ces antennes devraient être largement déployées. Par ailleurs, le non-déploiement de la 5G [...] n'aurait pas pour effet de stabiliser l'exposition du public au niveau actuel. En effet, il s'accompagnerait d'un accroissement sensible de l'exposition dans les zones denses, pour permettre au réseau 4G de tenter de prendre en charge une partie de la croissance attendue du trafic. »

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> ANFR, L'ANFR publie une simulation de l'exposition aux ondes créée par la téléphonie mobile en zone urbaine dense, tenant compte de l'évolution envisagée en 4G et 5G. 15 septembre 2020. Sur anfr.fr. <a href="https://www.anfr.fr/liste-actualites/actualite/lanfr-publie-une-simulation-de-lexposition-aux-ondes-creee-par-la-telephonie-mobile-en-zone-urbaine-dense-tenant-compte-de-levolution-envisagee-en-4g-et-5g/">https://www.anfr.fr/liste-actualites/actualite/lanfr-publie-une-simulation-de-lexposition-aux-ondes-creee-par-la-telephonie-mobile-en-zone-urbaine-dense-tenant-compte-de-levolution-envisagee-en-4g-et-5g/</a>

Sur le terrain, plus de 3000 mesures ont été réalisées sur l'ensemble des fréquences utilisées actuellement en 5G. Pour les bandes 700 MHz et 2100 MHz déjà utilisées pour la 3G et la 4G, l'exposition reste stable malgré leur adaptation à la 5G (la variation moyenne est proche de 0 V/m). La contribution de la nouvelle bande 3,5 GHz a été évaluée à 0,11 V/m, ce qui est faible par rapport à la limite réglementaire (61 V/m pour cette bande). L'écart moyen entre les mesures d'exposition globale avant et après la mise en service de la 5G est quasi nul (0,01 V/m)<sup>13</sup>.

En complément, compte tenu du faible trafic à ce stade du déploiement de la 5G, l'ANFR a généré du trafic artificiellement sur 370 sites 5G dans la bande 3,5 GHz en téléchargeant un fichier de 1 Go. Les résultats de cette expérimentation suggèrent une augmentation de l'ordre de 20 % de l'exposition globale, à terme, dans les zones où la bande 3,5 GHz sera déployée. L'agence souligne que cette augmentation est « à mettre en rapport avec les 50 % de capacité supplémentaire que cette nouvelle bande procure aux réseaux mobiles ouverts au public ».

En résumé, les résultats indiquent que l'exposition moyenne générée par la 5G est faible et demeure largement au-dessous des limites réglementaires.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> ANFR. L'ANFR publie les premiers résultats des mesures d'exposition du public aux ondes, réalisées avant et après mise en service de la 5G sur 1500 sites implantés en France. 14 décembre 2021. Sur anfr.fr. <a href="https://www.anfr.fr/liste-actualites/actualite/lanfr-publie-les-premiers-resultats-des-mesures-dexposition-du-public-aux-ondes-realisees-avant-et-apres-mise-en-service-de-la-5g-sur-1500-sites-implantes-en-france/">https://www.anfr.fr/liste-actualites/actualite/lanfr-publie-les-premiers-resultats-des-mesures-dexposition-du-public-aux-ondes-realisees-avant-et-apres-mise-en-service-de-la-5g-sur-1500-sites-implantes-en-france/">https://www.anfr.fr/liste-actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualites/actualit

#### POUR EN SAVOIR PLUS

ANFR, Tout comprendre du déploiement de la 5G en France

https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-cartes/deploiement-5g/observatoire-du-deploiement-5g-juin-2022.html

#### ARCEP, Observatoire du déploiement

https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-cartes/deploiement-5g/observatoire-du-deploiement-5g-juin-2022.html

#### Observatoire européen de la 5G

https://digital-strategy.ec.europa.eu/fr/policies/5g-observatory

**OMS**, Questions et réponses - Rayonnement : réseaux mobiles 5G et santé (2020)

 $\underline{https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-5g-mobile-networks-and-health}$ 

Portail radiofréquences (gouvernement), FAQ – La 5G

http://www.radiofrequences.gouv.fr/la-5g-a115.html

