

ETUDE DE L'EXPOSITION DU PUBLIC AUX ONDES RADIOELECTRIQUES

**Analyse des mesures d'exposition réalisées en
2023 sur plus de 1000 places de mairies.**

Février 2025

1. OBJECTIF	3
2. METHODE	3
2.1 <i>Lieux de mesures</i>	3
2.2 <i>Protocole de mesures</i>	4
3. ANALYSE DE MESURES A LA SONDE LARGE BANDE	5
3.1 <i>Analyse statistique</i>	5
3.2 <i>Analyse de la variation locale de l'exposition</i>	7
4. ANALYSE DES MESURES DETAILLEES	8
4.1 <i>Contribution par service</i>	9
4.2 <i>Comparaison aux valeurs limites de référence</i>	13
5. MESURES EXPLORATOIRES DE LA 5G 3600 MHZ	13
6. CONCLUSIONS	17
ANNEXE 1. ANALYSE STATISTIQUE EN CUMUL DES SERVICES	18

1. Objectif

L'ANFR a renouvelé la campagne de mesures de l'exposition du public aux ondes électromagnétiques sur plus de 1 000 places de mairies.

Cette campagne s'est déroulée d'avril à août 2023 en utilisant le dispositif national de surveillance de l'exposition du public. L'ensemble des résultats de mesure sont disponibles sur notre site www.cartoradio.fr.

Cette campagne s'inscrit dans la continuité de précédentes campagnes similaires qui ont eu lieu en 2014, 2017 et 2020 sur les mêmes places de mairie. Les villes avaient été choisies lors de la première campagne, en particulier pour leur représentativité de la population française, afin de fournir un indicateur de l'exposition moyenne au niveau national.

Ce rapport présente les niveaux d'exposition obtenus en 2023 et analyse leur évolution depuis 2014.

2. Méthode

2.1 Lieux de mesures

Une sélection des communes a été effectuée entre milieu urbain et milieu rural. La part de la population urbaine dans la population totale en France s'élève à 77 %¹. Les communes choisies reflètent cette proportion.

Des mesures ont été effectuées en 2014, 2017 et 2020 pour les trois premières campagnes sur les places des mairies. Les mêmes communes ont fait l'objet de nouvelles mesures en 2023, en veillant à retenir quand cela était possible le même lieu qu'en 2014, 2017 et 2020 afin d'évaluer la variation de l'exposition.

¹ Selon la nouvelle définition du rural de l'INSEE depuis 2021.

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/5039991?sommaire=5040030>

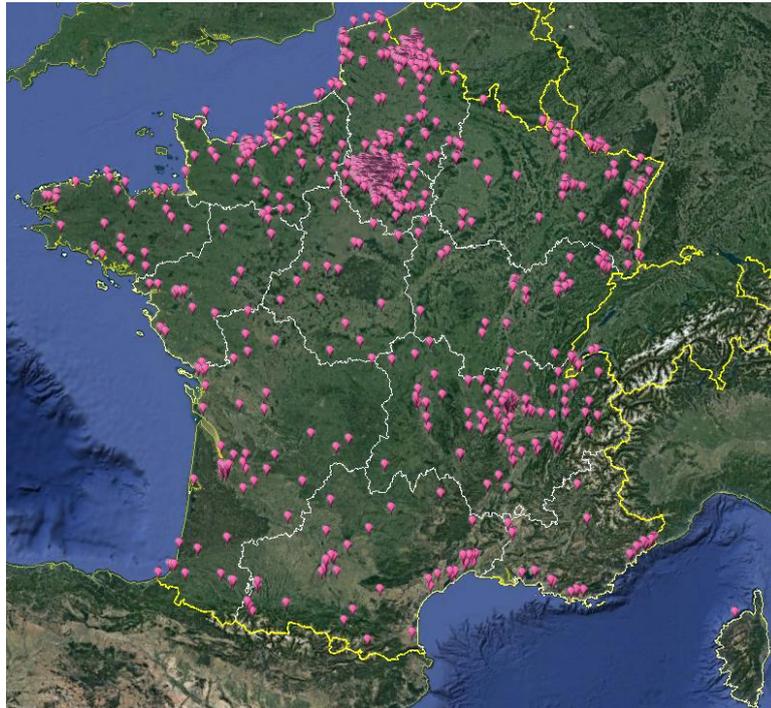


Figure 1 Carte des points de mesure en métropole

2.2 Protocole de mesures

Pour les campagnes de 2014 à 2023, le même protocole de mesures ANFR en vigueur a été utilisé. Une mesure globale de l'exposition est tout d'abord effectuée à la sonde large bande (cas A), suivie par une mesure détaillée (cas B) afin de préciser l'exposition pour chaque bande de fréquence détectée. Le document analyse ces deux types de mesures. En outre, depuis la mise en service de la 5G, l'ANFR effectue des mesures exploratoires de l'exposition en sollicitant la voie descendante pour les antennes à faisceaux orientables de la 5G (section 5).

Il a été demandé au laboratoire de différencier les contributions des différentes bandes attribuées à la téléphonie mobile (700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1 800 MHz, 2 100 MHz, 2 600 MHz et 3 600 MHz). Durant les campagnes précédentes, il avait été possible de calculer les contributions des technologies 2G/3G/4G dans toutes leurs bandes. Depuis la mise en service de la technologie 5G en 2020, notamment dans les bandes où la 5G cohabite avec la technologie 4G (700 MHz et 2100 MHz), il n'est toutefois plus possible de différencier les technologies dans ces bandes durant la mesure.

Toutes les mesures ont été réalisées en extérieur et dans 98 % des cas, aux mêmes emplacements qu'en 2017 et 2020.

3. Analyse de mesures à la sonde large bande

3.1 Analyse statistique

L'analyse globale a été faite sur les niveaux mesurés à la sonde large bande selon le cas A du protocole. Cette sonde a une sensibilité de 0,38 V/m. Cet appareil permet néanmoins de recueillir des valeurs plus faibles qui peuvent être considérées comme fiables lorsqu'il est utilisé pour évaluer des grandeurs statistiques (moyenne, écart type, ...) sur un grand nombre de mesures, comme cela est le cas dans cette étude.

En 2023, 79 % des mesures indiquent des niveaux de champs électriques mesurés à la sonde large bande inférieurs à 1 V/m tandis que près de 93 % ont un niveau inférieur à 2 V/m (Figure 2).

Le niveau moyen d'exposition sur les places de mairies s'établit à 0,64 V/m. Les mesures sont inférieures à 0,31 V/m pour la moitié des places de mairies. Il a été relevé pour le point le plus exposé une valeur de 5 V/m.

L'évolution des niveaux d'exposition entre 2014, 2017, 2020 et 2023 est analysée dans la suite du document.

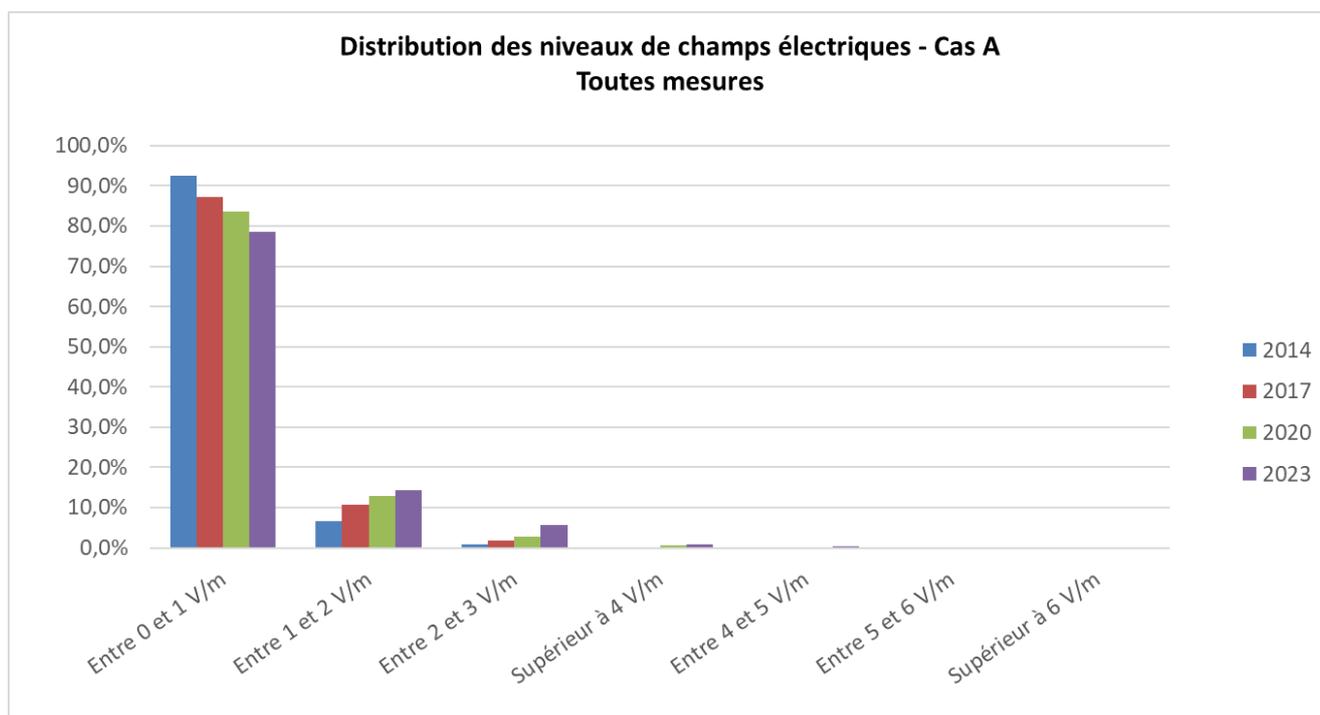


Figure 2 Distribution du niveau global de l'exposition pour chaque campagne sur les places des mairies

Une partie des points qui se trouvaient dans la tranche de 0 à 1 V/m, de 2014 à 2020, apparaissent progressivement plus exposés au fil des années et changent ainsi de tranche.

Le point le plus exposé en 2014 (mesuré à 6,7 V/m) avait été mesuré à 5,3 V/m en 2017. Ce même point géographique avait été mesuré à 3,6 V/m en 2020 et à 3,2 V/m en 2023 ; ce taux d'accroissement n'est cependant pas représentatif de la tendance générale entre 2014 et 2023.

Une augmentation modérée de l'exposition est constatée statistiquement en milieu urbain, où les déploiements des technologies ont été les plus soutenus.

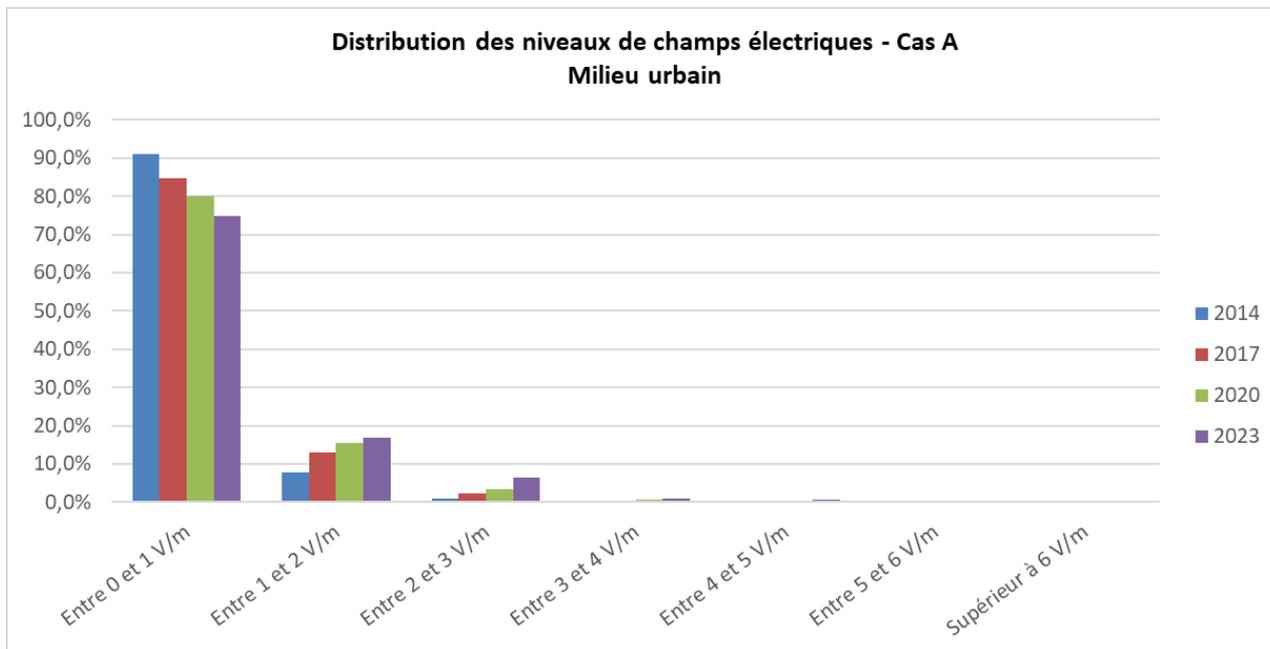


Figure 3 Distributions du niveau global de l'exposition pour chaque campagne sur les places de mairies en milieu urbain

En 2023, en milieu urbain, 75 % des mesures ont un niveau mesuré à la sonde large bande inférieur à 1 V/m et plus de 92 % des mesures ont un niveau inférieur à 2 V/m (Figure 3). En 2014, près de 99 % des mesures présentaient un niveau inférieur à 2 V/m, tandis qu'en 2017 cette proportion était de 97 % et en 2020 elle était de 95 %. La proportion de points mesurés à moins de 2 V/m est ainsi passée de 99 % à 92 % en dix ans.

La grande majorité de la distribution en milieu urbain se concentre dans les tranches [0-2 V/m], alors que pour le milieu rural elle se concentre dans la tranche [0-1 V/m]. La distribution en milieu rural change légèrement (on passe de 99 % des niveaux inférieurs à 1 V/m en 2020 à 95 % en 2023). Globalement, la répartition de l'exposition en milieu rural entre 2014 et 2023 montre que les niveaux demeurent très faibles sur ces places de mairies (Figure 4).

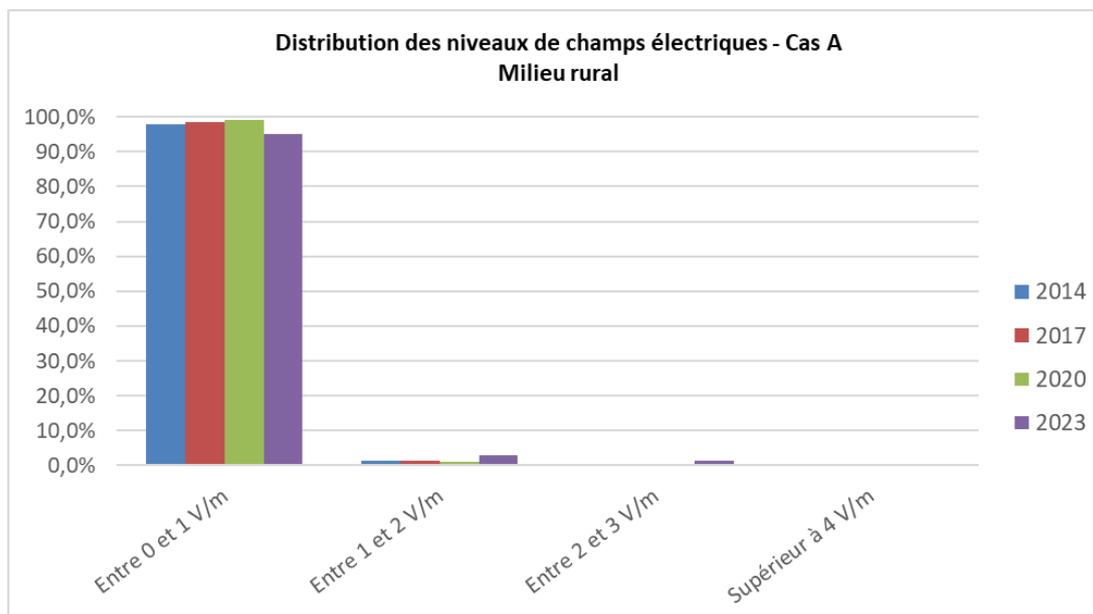


Figure 4 Distributions du niveau global de l'exposition pour chaque campagne sur les places de mairies en milieu rural

Afin de caractériser l'évolution de l'exposition entre 2014 et 2023, le Tableau 1 récapitule la distribution des niveaux de champs mesurés à la sonde large bande.

	50% (médiane)				Moyenne				90%				99%				Max				Nb de mesures			
	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023
Milieu urbain	0,25	0,31	0,34	0,38	0,42	0,52	0,62	0,73	0,93	1,24	1,50	1,77	2,04	2,57	2,86	3,36	6,65	5,30	5,49	5,04	875	875	876	873
Milieu rural	0,13	0,14	0,15	0,18	0,19	0,19	0,2	0,29	0,26	0,25	0,28	0,45	1,64	1,42	0,82	2,32	2,51	1,81	1,85	3,21	201	201	201	204
Toutes mesures	0,21	0,23	0,28	0,31	0,38	0,46	0,54	0,64	0,89	1,15	1,34	1,58	2,00	2,54	2,70	3,23	6,65	5,30	5,49	5,04	1076	1076	1077	1077
Variation (V/m)		0,02	0,05	0,03		0,08	0,08	0,10		0,26	0,19	0,24		0,54	0,16	0,53								

Tableau 1 Statistiques du niveau global de l'exposition depuis 2014

On constate que la variation de la médiane est très faible entre 2014 et 2023, que ce soit en milieu urbain ou en milieu rural. La moyenne a augmenté de 0,08 V/m entre 2014 et 2017 puis de nouveau entre 2017 et 2020. Entre 2020 et 2023, elle a augmenté de 0,10 V/m ce qui montre que les niveaux augmentent progressivement.

La variation de l'exposition se produit principalement pour les percentiles les plus élevés (90 % et 99 %) où elle est plus grande que pour la médiane ou la moyenne. Cela confirme une augmentation modérée de l'exposition, qui se manifeste dans les percentiles supérieurs.

L'analyse en cumul des services (cas B) montre les mêmes tendances que pour les mesures à la sonde large bande (cf. Annexe 1).

3.2 Analyse de la variation locale de l'exposition

La variation locale de l'exposition permet de vérifier comment se répartissent les niveaux de champs sur les places de mairie. En effet, alors même que les paramètres statistiques précédemment analysés montrent une tendance globale à l'augmentation de l'exposition, il est possible d'évaluer l'écart absolu des niveaux de champs, à l'endroit où la mesure est effectuée à 3 ans d'intervalle.

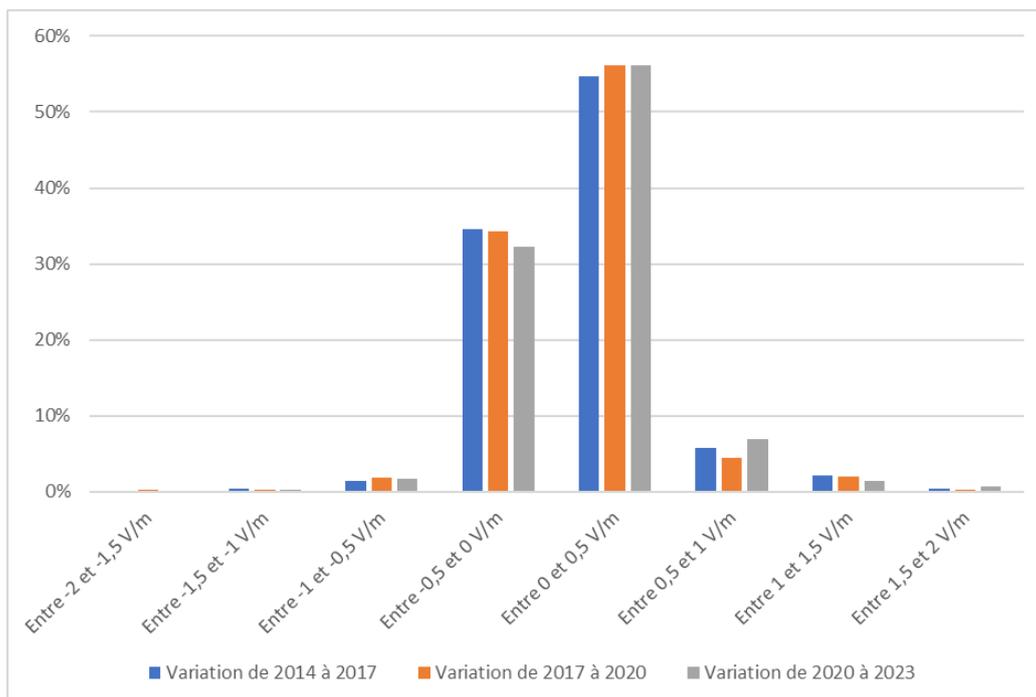


Figure 5 Distributions des écarts absolus du niveau global de l'exposition entre les différentes campagnes

La Figure 5 représente la distribution des variations locales des niveaux de champs électriques entre 2014 et 2017, 2017 et 2020 et ainsi qu'entre 2020 et 2023 pour les mesures à la sonde large bande. Les mesures en cumul de service suivent la même tendance.

Entre 2014 et 2017, pour 90 % des mesures, la variation ne dépasse pas +/- 0,5 V/m, tout comme pour l'intervalle 2017 à 2020. Entre 2020 et 2023, les mesures se trouvant dans ce même intervalle représentent 88 % de l'effectif. Globalement, ces données de variations montrent que les augmentations locales moyennes sont de :

- 0,09 V/m entre 2014 et 2017,
- 0,08 V/m entre 2017 et 2020,
- 0,10 V/m entre 2020 et 2023.

L'observation de cette évolution locale montre que localement l'exposition augmente entre 0,08 V/m à 0,10 V/m tous les trois ans. On peut en conclure que l'augmentation de l'exposition est assez constante et ne permet pas de conclure à une accélération.

4. Analyse des mesures détaillées

La mesure détaillée étudiée dans ce paragraphe permet d'analyser l'exposition pour chaque service.

4.1 Contribution par service

Entre 2014 et 2023, les principales sources qui contribuent à l'exposition en milieu urbain et rural sont les services de la téléphonie mobile (TM) suivis par ceux des bandes HF et de la FM². On observe entre 2014 et 2023 que les contributions de la téléphonie mobile croissent en milieux urbain et rural.

En Figure 6, l'analyse des contributeurs principaux en 2023 indique que, dans 26 % des cas, aucune source significative n'a été détectée. Cette tendance est plus marquée en milieu rural (58 %). La téléphonie mobile reste le contributeur principal de l'exposition en milieu urbain (71 %) tandis que le contributeur principal de l'exposition détectée en milieu rural (28 %) est devenu la téléphonie mobile en 2023. Les cas où la HF domine sont aussi ceux où les niveaux d'exposition sont très faibles, dans des bandes de fréquences où le niveau de bruit est plus élevé, ce qui relativise la contribution de ce service dans l'exposition globale.

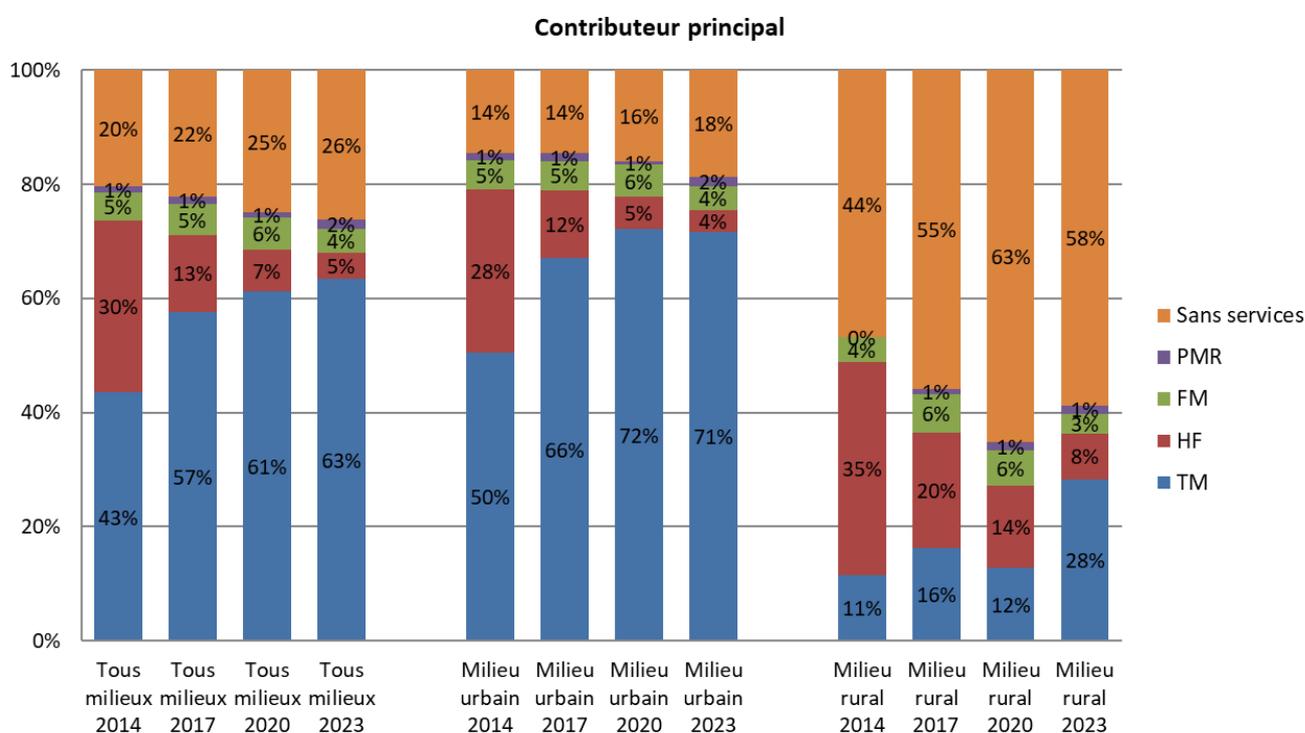


Figure 6 Proportion des services contributeurs principaux en fonction des campagnes de mesure et des milieux

Le Tableau 2 indique avec plus de précision le nombre d'occurrences par service et pour les différents milieux pour les mesures effectuées en 2023.

	Tous milieux	Tous milieux %	Urbain	Urbain %	Rural	Rural %
TM	676	62,8%	619	71%	57	27,9%
HF	49	4,5%	33	4%	16	7,8%
FM	44	4,1%	37	4%	7	3,4%
PMR	17	1,6%	14	2%	3	1,5%

² Les études annuelles qui regroupent toutes les mesures demandées par les particuliers désignent la bande FM comme deuxième contributeur principal pour les mesures en extérieur. Cette différence s'explique par la contribution des mesures du service FM et tient aux différences de hauteur des mesures entre les deux campagnes.

TV	4	0,4%	3	0%	1	0,5%
DECT	0	0,0%	0	0%	0	0,0%
WIFI	5	0,5%	3	0%	2	1,0%
RADAR	3	0,3%	3	0%	0	0,0%
Sans services	279	25,9%	161	18%	118	57,8%
Total	1077	100,0%	873	100%	204	100,0%

Tableau 2 Pourcentage des services contributeurs principales pour la campagne 2023

Pour comparer l'exposition par service aux mesures effectuées en 2014, 2017 et 2020, une analyse a été faite en considérant la valeur moyenne, médiane et l'écart-type.

	Tous services				Téléphonie mobile			
	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023
Moyenne	0,30	0,37	0,45	0,53	0,22	0,33	0,40	0,49
Médiane	0,18	0,19	0,22	0,24	0,07	0,14	0,17	0,21
Ecart-type	0,38	0,48	0,57	0,68	0,36	0,48	0,58	0,69

Tableau 3 Statistiques des niveaux cumulés des services et de la téléphonie mobile pour toutes les campagnes

Entre 2014 et 2023, l'exposition moyenne a ainsi augmenté principalement pour les services de la téléphonie mobile, sur toutes les bandes utilisées. Les valeurs étant faibles, elles sont à considérer avec précaution car proches du seuil de sensibilité des appareils.

Pour mieux se représenter l'exposition par service, l'histogramme de la Figure 6 montre l'augmentation de l'exposition moyenne dans les services de la téléphonie mobile. Il convient néanmoins de souligner que ces niveaux restent très faibles par rapport aux valeurs limites. En 2014, le protocole incluait dans le service RADAR BLR la téléphonie mobile 2 600 MHz alors qu'à partir de 2017 ces deux services étaient devenus distincts, ce qui explique en grande partie les différences. L'augmentation de l'exposition moyenne n'apparaît significative qu'aux fréquences où la 4G et/ou la 5G sont actives (TM700, TM800, TM1800, TM2100, TM2600, TM 3600). Le déploiement de la 5G a démarré au début de l'année 2021, ce qui explique que la bande TM 3600 ne contribuait pas à l'exposition durant les campagnes précédentes. Les bandes de TM 700 et 2100 sont également des bandes où la technologie 5G est utilisée. Il n'est en revanche pas possible de conclure à une tendance pour les autres services, les niveaux étant très bas.

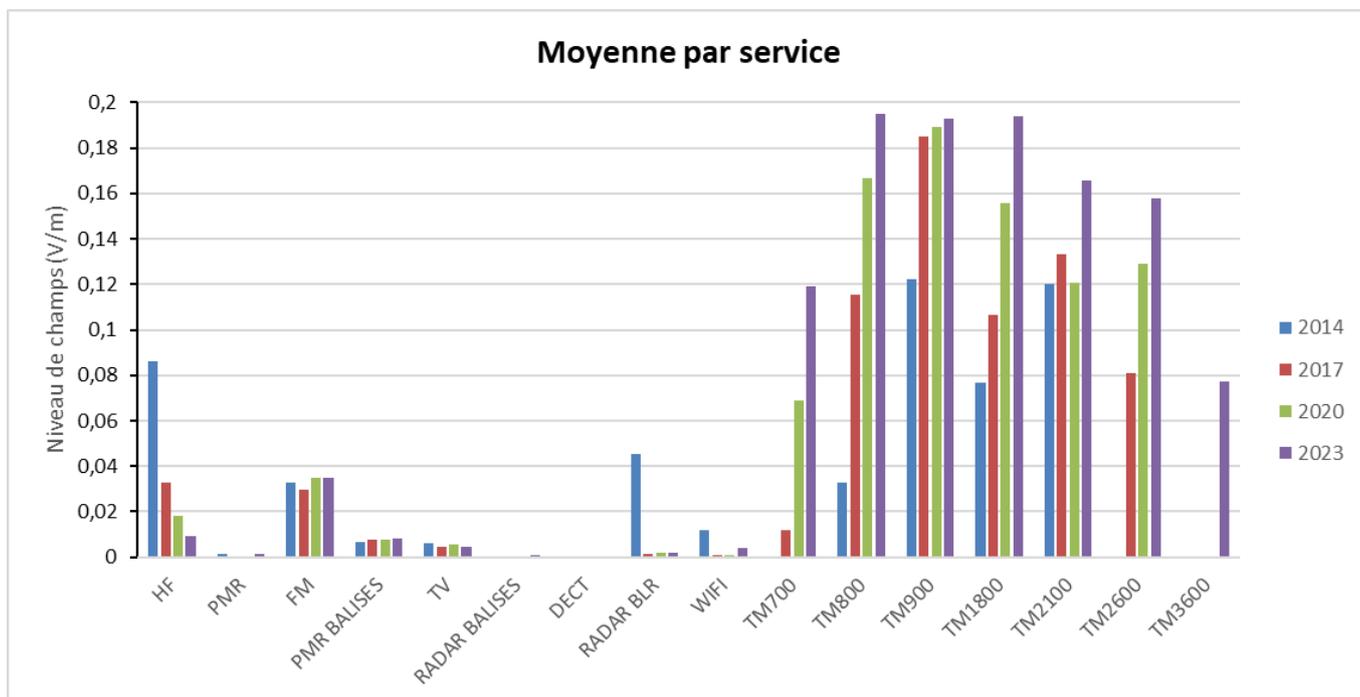


Figure 7 Evolution du niveau de champ moyen par service/bande

Lors de la campagne de mesures 2023, 676 mesures sur 1077 (pour l'année 2020, respectivement 701 mesures sur 1077) font état de la présence de téléphonie mobile. Sur l'ensemble de ces mesures, la contribution des différents services de la téléphonie mobile a été analysée.

L'évolution de la contribution des services de la téléphonie mobile (Figure 8) montre qu'en 2017, la bande 900 MHz est le service mobile le plus contributeur (46 %), suivie de loin par les bandes 800 MHz et 1800 MHz. En 2020, le contributeur principal est toujours la bande 900 MHz à égalité avec la bande 800 MHz dont la contribution a augmenté de 10 % tandis que d'autres bandes sont en progression (700 MHz et 2600 MHz). En 2023, l'équilibrage des contributions entre les différentes bandes se poursuit. Les contributeurs principaux sont les bandes 1800 MHz (21 %), 800 MHz (20 %) et la bande 900 MHz (18 %). Les bandes 700 MHz et 3600 MHz voient leurs contributions progresser tandis que la bande 2100 MHz a connu un rebond depuis 2020. Ces trois bandes hébergent la technologie 5G depuis 2021³.

³ L'ANFR édite un observatoire des réseaux mobiles mensuels consultable sur: <https://www.anfr.fr/gestion-des-frequences-sites/observatoire/>

Contribution des services de la téléphonie mobile Tous milieux

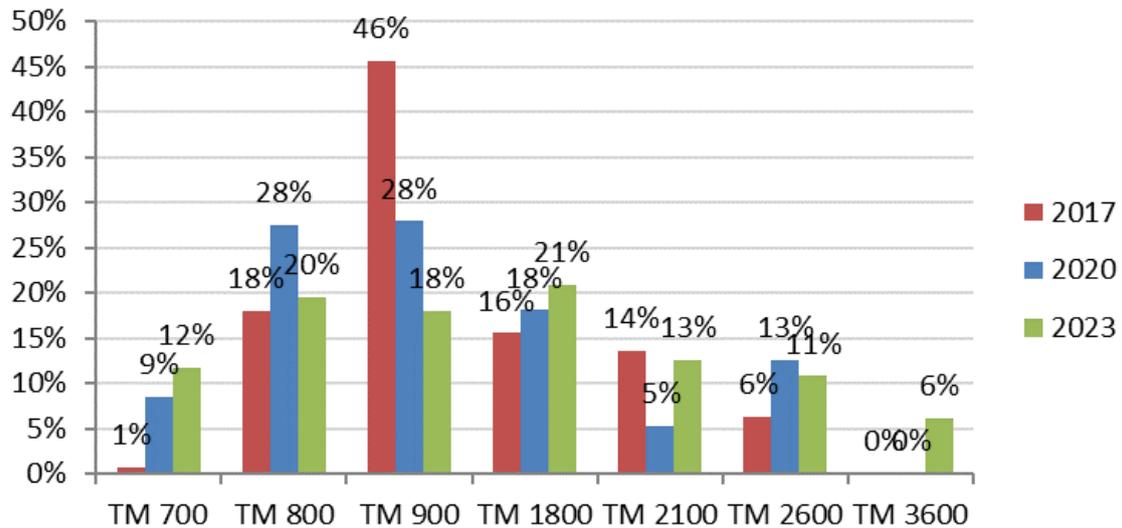


Figure 8 Contribution des services de la téléphonie mobile

La répartition apparaît différente entre les milieux urbain et rural. La téléphonie 900 MHz domine en milieu rural. La contribution des différentes technologies en milieu urbain est plus homogène qu'en milieu rural (Figure 9).

Contribution des services de la téléphonie mobile Milieu rural/urbain

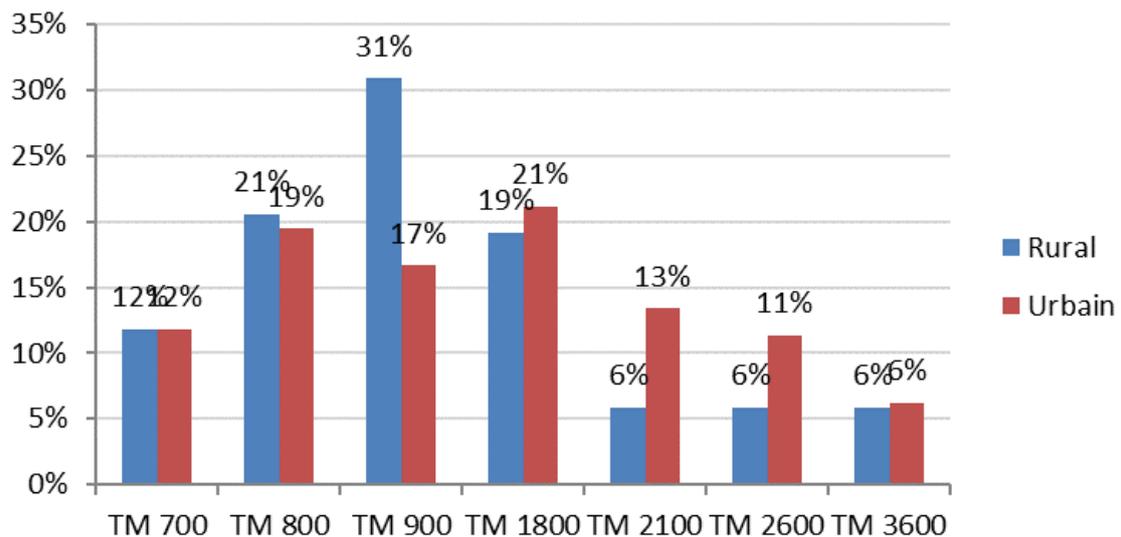


Figure 9 Contribution des services de la téléphonie mobile par milieux

4.2 Comparaison aux valeurs limites de référence

Le niveau moyen d'exposition par service est comparé à la limite réglementaire applicable sur chaque bande de fréquences.

	Limite réglementaire inférieure (V/m)	Moyenne (V/m)	Pourcentage (%)
HF	28	0,01	0,04 %
PMR	28	NS ⁴	NS
FM	28	0,03	0,11 %
PMR BALISES	28	0,01	0,04 %
TV	28	NS	NS
TM700	36,4	0,12	0,33 %
TM800	38,6	0,20	0,52 %
TM900	40,8	0,19	0,47 %
RADAR BALISES	42,6	NS	NS
TM1800	56,9	0,19	0,33 %
DECT	59,6	NS	NS
TM2100	61	0,16	0,26 %
RADAR BLR	61	NS	NS
TM2600	61	0,16	0,26 %
WIFI	61	NS	NS
TM3600	61	0,08	0,13 %

Tableau 4 Comparaison des niveaux moyens par service aux limites réglementaires

Le service de la téléphonie mobile en bande 800 MHz, contributeur en moyenne le plus fort, n'atteint donc en moyenne que 0,52 % de la valeur limite réglementaire d'exposition correspondante (38,6 V/m).

5. Mesures exploratoires de la 5G 3600 MHz

Avec les antennes à faisceaux orientables de la 5G sur la bande 3,4 GHz à 3,8 GHz, une plus grande variabilité spatiale et temporelle de l'exposition est attendue. Ce niveau dépendra en effet fortement de l'usage, et en particulier de l'appel de données par le terminal. Un indicateur a donc été proposé, sur la base d'un usage prévisible de la 5G : un envoi dans une direction donnée d'un gigaoctet de données en moyenne toutes les 6 minutes. Avec une hypothèse d'un débit moyen de 500 Mbps, l'antenne n'émettra dans la direction donnée qu'environ 15 secondes sur les 6 minutes (environ 4 % du temps). Cet indicateur est utilisé dans les lignes directrices nationales sur la présentation des résultats de simulation de l'exposition aux ondes émises par les installations radioélectriques. Durant la campagne sur les places des mairies 2023, 126 mesures exploratoires ont été effectuées.

⁴ Non Significatif

L'ANFR sollicite donc volontairement les antennes 5G en téléchargeant un fichier de 1 Go pour représenter une charge réaliste de l'antenne. Cette mesure exploratoire consistant à solliciter la voie descendante s'effectue hors accréditation et donne lieu à trois résultats de mesure distinct :

- La mesure du niveau d'exposition sans téléchargement sur la bande de l'opérateur concerné (appelé E^{noDL}),
- La mesure du niveau d'exposition moyenné durant le temps de téléchargement d'un fichier de 1 Go sur cette même bande (appelé E^{DL}),
- Le temps de téléchargement du fichier de 1 Go (appelé T_{DL}).

Le niveau avec le téléchargement moyenné sur 6 minutes (appelé E_{6min}^{DL}) est calculé grâce aux trois paramètres précédemment cités par la formule suivante :

$$E_{6min}^{DL} = \sqrt{E^{DL^2} \frac{T_{DL}}{360} + E^{noDL^2} \left(1 - \frac{T_{DL}}{360}\right)}$$

La Figure 10 représente la distribution du niveau de l'exposition sans téléchargement, il correspond à la mesure effectuée du niveau de champ sur la bande de fréquences de l'opérateur auquel le téléphone est connecté. Le Tableau 5 liste les statistiques des variables d'intérêt pour les mesures exploratoires. Le niveau sans téléchargement reste statistiquement très faible puisque 99 % des mesures sont en dessous de 0,79 V/m. La Figure 11 montre la distribution des temps de téléchargements et on en déduit à la Figure 12 la distribution du débit durant le téléchargement.

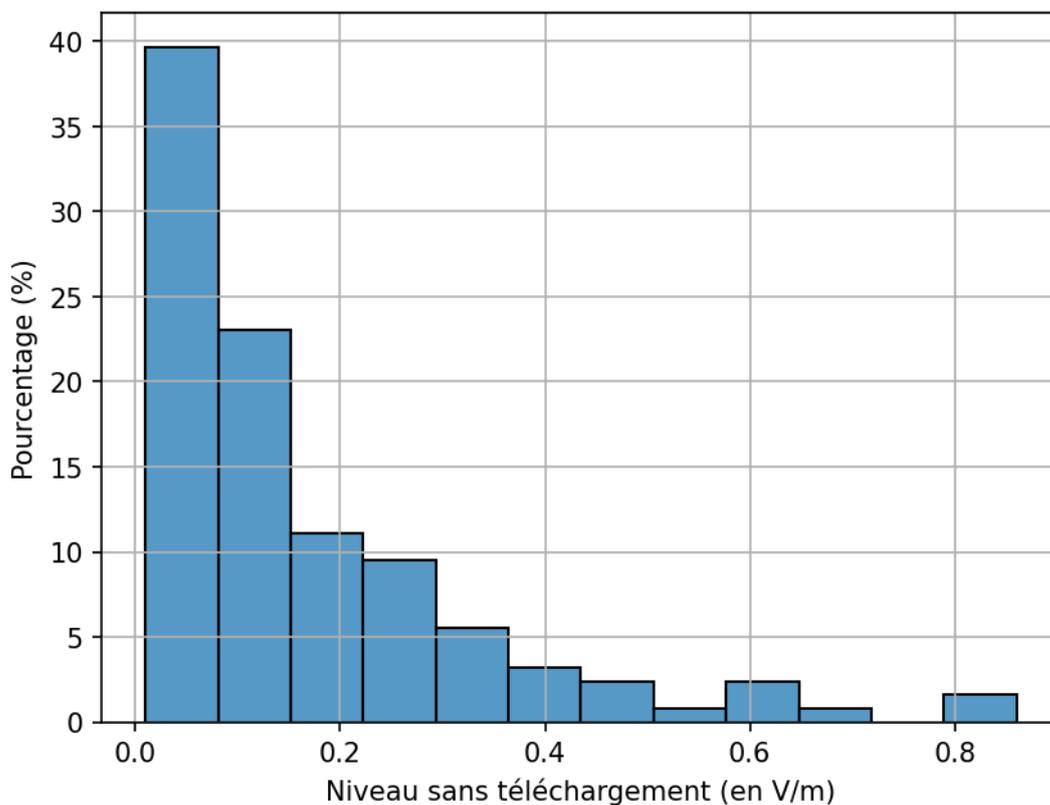


Figure 10 Distribution du niveau d'exposition sans téléchargement (V/m)

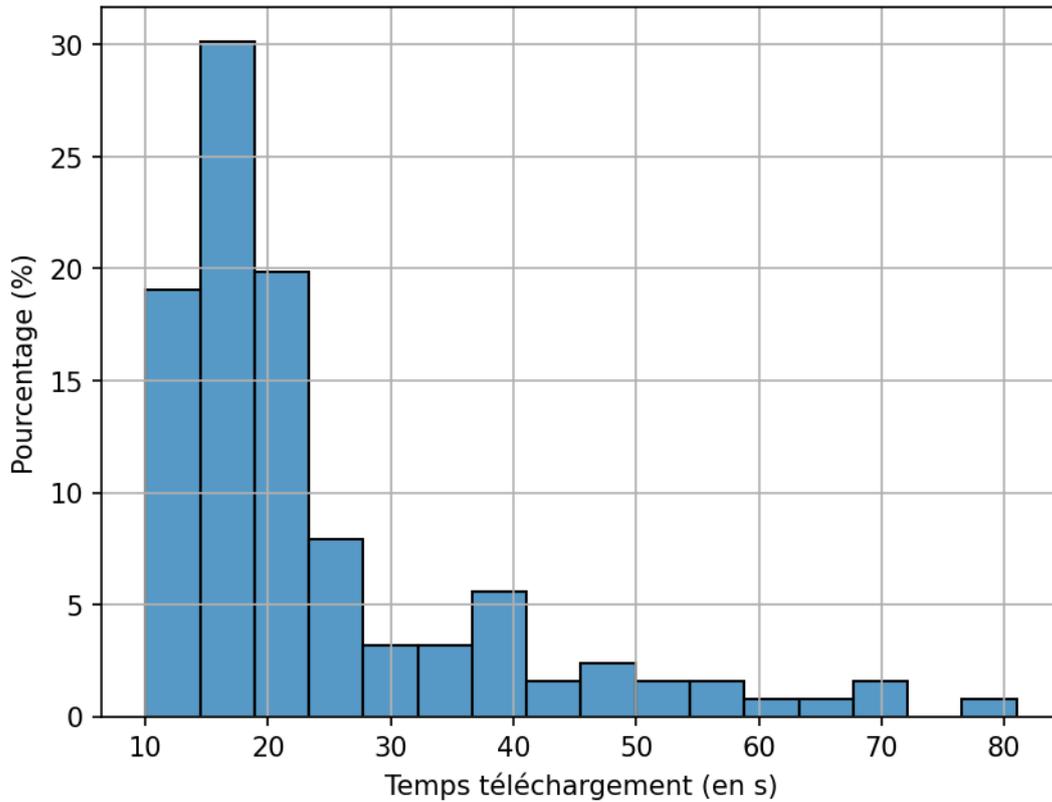


Figure 11 Distribution des temps de téléchargement (s)

Le débit moyen montre qu'il est autour de 419 Mbps ce qui est assez proche de l'hypothèse d'un débit moyen de 500 Mbps.

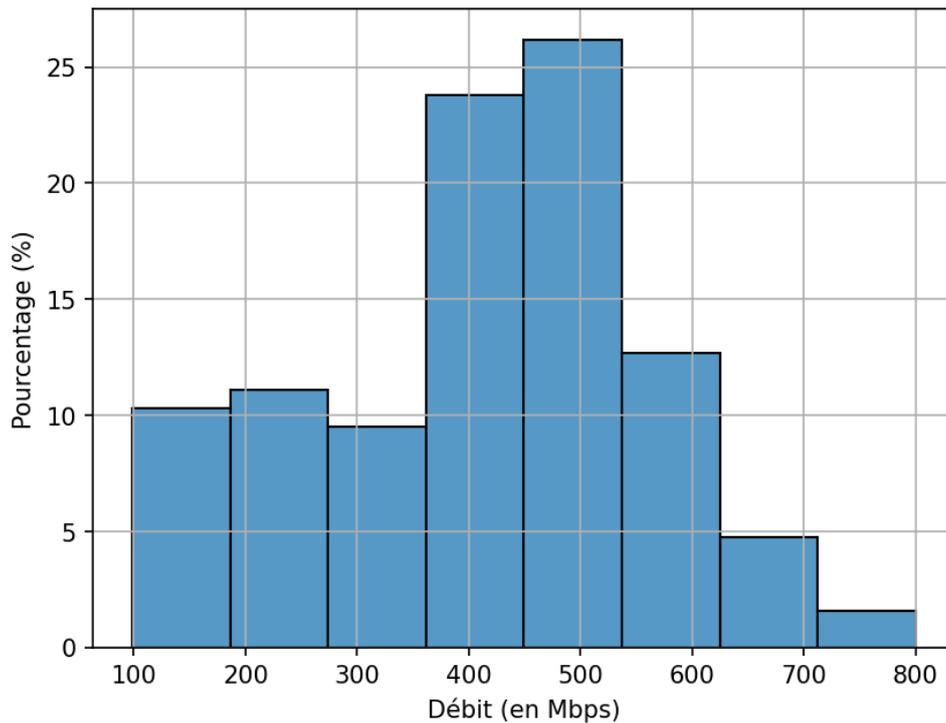


Figure 12 Distribution des débits (Mbps)

La Figure 13 présente la distribution du niveau d'exposition avec téléchargement moyenné sur 6 minutes. Le graphique montre que le niveau moyenné sur 6 mn est en moyenne de 0,52 V/m. Cela montre que le niveau d'exposition durant 6 mn reste faible au regard des limites mais qu'il est trois fois plus élevé qu'en l'absence de téléchargement.

Les mesures exploratoires permettent de suivre l'utilisation de la 5G dans la bande 3600 MHz mais également d'évaluer la situation actuelle par rapport à un hypothétique usage généralisé de la 5G où le téléchargement d'un fichier de 1 Go n'impliquera plus d'évolution de l'exposition.

Le taux d'utilisation est un pourcentage qui indique à quel point la bande 5G 3600 MHz de l'opérateur est utilisée par rapport à l'hypothèse majorante prise pour la construction de l'indicateur d'exposition. Ce taux s'exprime en fonction du niveau avec téléchargement moyennée sur 6 mn et du niveau sans téléchargement de la manière approximative suivante :

$$\tau = 100 \times \left(1 - \frac{E_{6min}^{DL^2} - E^{noDL^2}}{E_{6min}^{DL^2} + E^{noDL^2}} \right)$$

Le taux d'utilisation va varier entre :

- une valeur minimale $\tau_{min} \rightarrow 0\%$ qui correspond à la situation où la 5G vient d'être mise en service et que la bande de l'opérateur est entièrement disponible,
- et une valeur maximale plafonnée par $\tau_{max} \rightarrow 100\%$ reflétant le taux de d'utilisation lorsque la 5G sera pleinement utilisée et que le téléchargement d'un fichier de 1 Go n'aura que très peu d'impact sur le niveau d'exposition.

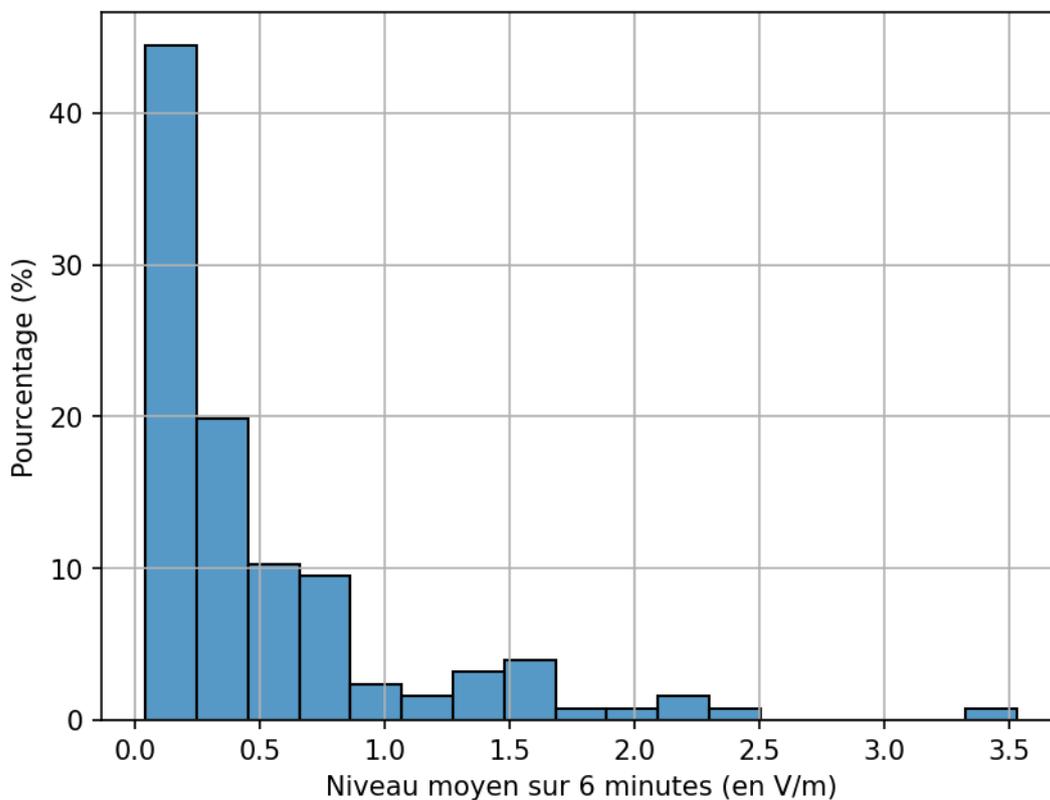


Figure 13 Distribution du niveau d'exposition moyenné sur 6 mn (V/m)

	Temps de téléchargement (s)	Débit (Mbps)	Niveau sans téléchargement (V/m)	Niveau avec téléchargement moyenné sur 6 min (V/m)	Taux d'utilisation (%)
Médiane	19,0	421,1	0,12	0,30	27,6
Moyenne	23,7	419,1	0,17	0,52	33,1
99%	71,8	712,1	0,79	2,35	97,2
Maximum	81,0	800,0	0,86	3,53	100

Tableau 5 Statistiques sur les mesures exploratoires dans la bande 3600 MHz

Le Tableau 5 montre que le taux d'utilisation est en moyenne de 33 % ce qui est en cohérence avec les observations des campagnes 5G de l'ANFR. Cela confirme que l'indicateur est toujours valable pour évaluer l'exposition à la 5G.

6. Conclusions

La moyenne des niveaux d'exposition ressort à 0,64 V/m, la médiane étant de 0,31 V/m. Les niveaux mesurés en 2023 restent toujours très inférieurs aux valeurs du décret du 3 mai 2002 qui fixe les valeurs limites d'exposition entre 28 V/m et 87 V/m.

L'augmentation de l'exposition moyenne entre 2014 et 2017 était modérée, passant de 0,38 V/m à 0,46 V/m (+21 %). L'augmentation de l'exposition moyenne entre 2017 et 2020 reste dans des proportions comparables, passant de 0,46 V/m à 0,54 V/m (+17 %). Enfin, entre 2020 et 2023, l'augmentation reste du même ordre de grandeur, puisque l'on passe de 0,54 V/m à 0,64V/m (+18 %).

L'analyse détaillée montre que la contribution de la téléphonie mobile domine, sauf dans les zones rurales où aucune exposition significative n'est détectée dans la majorité des cas. Concernant la répartition des contributions des différentes bandes de la téléphonie mobile, la tendance est à l'équilibrage des contributions. En effet, les bandes historiques 800, 900 et 1800 MHz ne sont contributrices principales que dans 20 % des cas environ.

Annexe 1. Analyse statistique en cumul des services

L'analyse suivante est effectuée en cumul des services. En 2023, le niveau moyen d'exposition sur les places de mairies est de 0,53 V/m. Les mesures sont inférieures à 0,24 V/m pour la moitié des places de mairies. Le point le plus exposé est de 4,28 V/m.

L'évolution des niveaux d'exposition entre 2014 et 2023 est analysée dans la suite du document.

Les distributions des niveaux de champs électriques des mesures détaillées fournissent les mêmes tendances que pour les mesures des niveaux de champs électriques à la sonde large bande, ce qui montre leur cohérence.

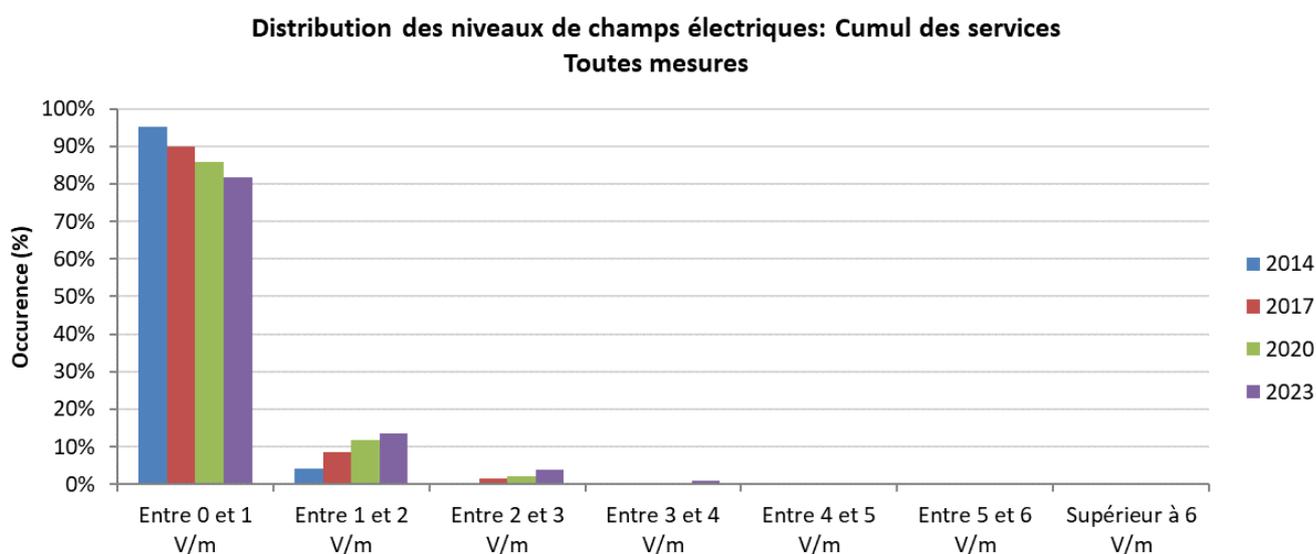


Figure 14 Distribution des niveaux de champs en cumul de services

Distribution des niveaux de champs électriques - Cumul des services Milieu Urbain

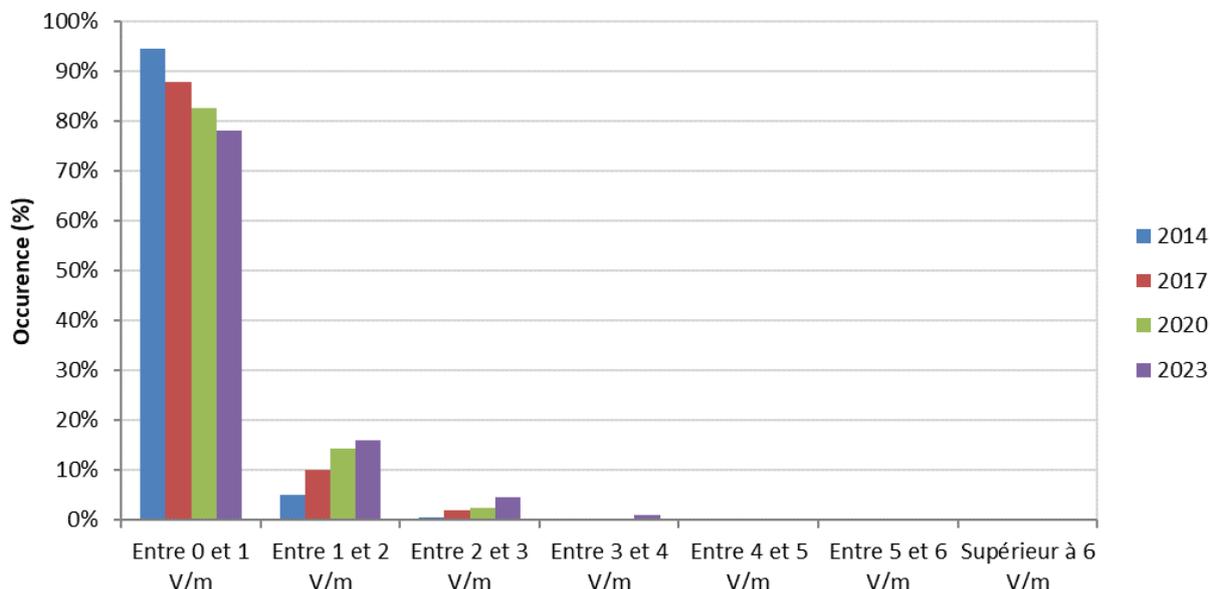


Figure 15 Distribution des niveaux de champs en cumul de services en milieu urbain

Distribution des niveaux de champs électriques - Cumul des services Milieu rural

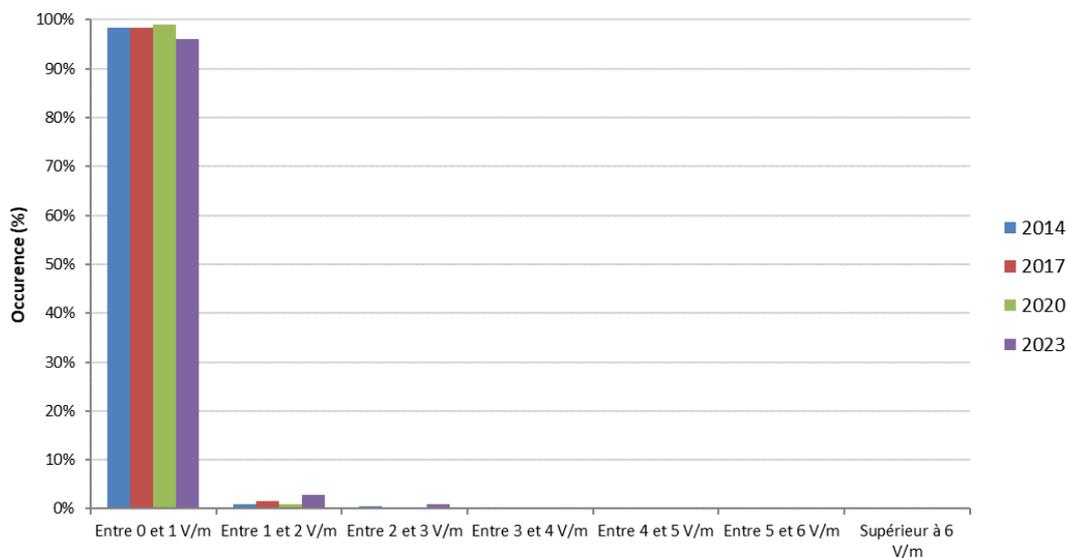


Figure 16 Distribution des niveaux de champs en cumul de services en milieu rural

L'exposition est plus faible en milieu rural qu'en milieu urbain. En milieu rural, pour 96 % des mesures, le niveau de l'exposition en cumul de service est inférieur à 1 V/m, durant les campagnes précédentes il était pour 99 % des mesures.

Le Tableau 6 récapitule les principales caractéristiques des distributions des niveaux de champs mesurés en cumul des services entre 2014 et 2023.

	50% (médiane)				Moyenne				90%			
	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023
Milieu urbain	0,23	0,27	0,30	0,34	0,34	0,45	0,53	0,62	0,76	1,08	1,33	1,58
Milieu rural	0,06	0,05	0,05	0,06	0,12	0,10	0,10	0,18	0,24	0,20	0,20	0,40
Toutes mesures	0,18	0,20	0,22	0,24	0,30	0,38	0,45	0,53	0,71	0,99	1,22	1,44
Variation (V/m)		0,02	0,02	0,02		0,08	0,07	0,08		0,28	0,23	0,22

	99%				Max				Nb de mesures			
	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023	2014	2017	2020	2023
Milieu urbain	1,68	2,32	2,66	3,17	5,29	4,30	5,18	4,28	875	875	876	873
Milieu rural	1,61	1,26	0,78	1,90	2,12	1,50	1,56	2,87	201	201	201	204
Toutes mesures	1,68	2,26	2,50	3,01	5,29	4,30	5,18	4,28	1076	1076	1077	1077
Variation (V/m)		0,58	0,24	0,51								

Tableau 6 Statistiques des niveaux d'exposition en cumul de services (cas B)

Une légère hausse de l'exposition dans le temps est constatée. Elle se produit principalement en milieu urbain même si, en 2023, elle est observée aussi en milieu rural, pour la première fois. En milieu urbain, les variations de l'exposition entre 2020 et 2023 montrent une augmentation de 0,15 V/m pour le 90e percentile et 0,51 V/m pour le 99e percentile tandis que la médiane (+0,04 V/m) et la moyenne (+0,09 V/m) varient plus lentement. Cela confirme l'augmentation modérée de l'exposition, qui se manifeste dans les percentiles supérieurs.