

# Déploiement 4G – 700 MHz et 800 MHz et remédiation aux brouillages de la TNT

Document à l'attention des professionnels de l'antenne en vue de la remédiation aux brouillages causés par les déploiements des réseaux 4G à 700 MHz et 800 MHz

24 Mars 2016  
v1.0

Ce document s'adresse à l'ensemble des acteurs de l'audiovisuel et des télécoms et plus particulièrement aux professionnels de l'antenne qui peuvent intervenir dans la remédiation aux brouillages de la réception de la TNT causés par les déploiements des réseaux de téléphonie mobile de 4<sup>ème</sup> génération (4G) dans la bande des 700 MHz et 800 MHz.

Ce document a vocation à présenter les solutions envisageables lors des interventions de remédiation.

<b>01. CONTEXTE</b>	<b>3</b>
<b>02. COHABITATION ENTRE LES RESEAUX 4G ET TNT</b>	<b>5</b>
<b>03. TYPOLOGIE DES INSTALLATIONS DE RECEPTION</b>	<b>6</b>
<b>04. TYPOLOGIE DES BROUILLAGES ET SOLUTIONS DE REMEDIATION</b>	<b>8</b>
<b>05. SITUATIONS DE REMEDIATION</b>	<b>10</b>
<b>06. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES FILTRES DE REMEDIATION</b>	<b>10</b>
<b>07. CANALISATION DES SERVICES TNT ET 4G</b>	<b>12</b>
<b>08. PROCESSUS DE REMEDIATION ET REFERENCMENT DES PROFESSIONELS</b>	<b>12</b>

## 01. Contexte

L'arrêt progressif de la diffusion TV en analogique (premier dividende numérique) s'est achevé le 30 novembre 2011. Il a permis de libérer les fréquences UHF comprises entre 791 MHz (canal 61) et 862 MHz (canal 69) qui ont été réaffectées au développement de la nouvelle génération de téléphonie mobile appelée 4G dans la bande des 800 MHz.

Le Gouvernement a annoncé, en décembre 2014, les principales échéances du calendrier de réaffectation des fréquences comprises dans la bande 694-790 MHz (canal 49 à 60) – où est actuellement diffusée une partie de la TNT – aux opérateurs de téléphonie mobile pour y déployer des réseaux de très haut débit mobile (4G).

Cette bande de fréquences, dite bande des 700 MHz, possède des caractéristiques physiques qui permettent de diffuser le signal à une grande distance et d'avoir une bonne pénétration dans les bâtiments. Ceci permet notamment d'apporter la connectivité à Internet dans des zones jusque-là mal desservies ou de compléter les réseaux sans fil domestiques.

Le transfert de la bande des 700 MHz s'inscrit dans le mouvement mondial en cours, visant à identifier et allouer pour le service mobile de nouvelles fréquences.

Ce transfert de fréquences aux opérateurs de téléphonie mobile s'étalera en France métropolitaine d'avril 2016 à juin 2019 selon un calendrier bien défini.

- 5 avril 2016 : cette date verra la réalisation concomitante de plusieurs opérations :
  - modernisation de la plateforme de TNT par l'extinction de la diffusion en MPEG-2 et la généralisation du MPEG-4 pour toutes les chaînes ;
  - arrêt de la diffusion des multiplex R5 et R8 et affectation des chaînes les composant aux 6 multiplex restants ;
  - réaménagements de fréquences des stations de TNT en et autour de l'Île-de-France ;
  - déploiement du réseau de TNT du multiplex R7 en région Rhône-Alpes ;
  - ouverture de l'usage de la bande 694 MHz – 790 MHz aux réseaux de téléphonie mobile 4G dans plusieurs régions dont l'Île-de-France principalement.

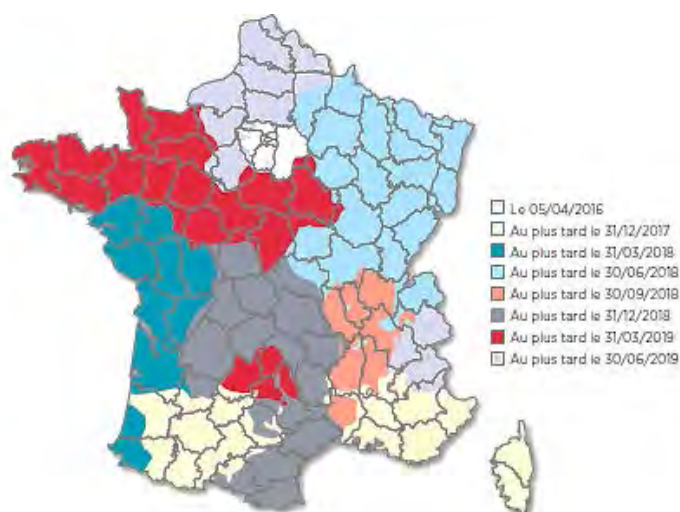
L'utilisation exclusive de la norme MPEG-4 permettra de limiter la diffusion de la TNT sur une bande de fréquences plus restreinte.

De ce fait, en arrêtant la diffusion de signaux en norme MPEG-2 et en généralisant le MPEG-4, plus récent et plus efficace, il sera possible d'obtenir une meilleure qualité d'image tout en utilisant plus efficacement la bande de fréquences.

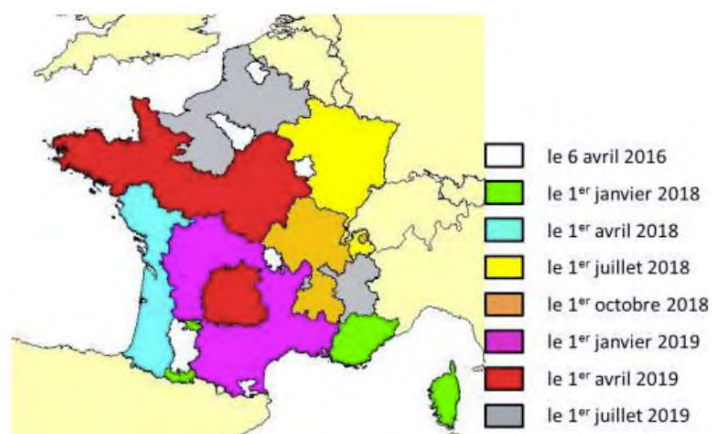
Ainsi plus de chaînes en haute définition pourront être présentées aux téléspectateurs tout en affectant la bande ainsi libérée (694-790 MHz) aux services de téléphonie mobile de très haut débit.

- d'octobre 2017 à juin 2019 : transfert effectif des fréquences de la bande des 700 MHz aux opérateurs de téléphonie mobile dans le reste du territoire métropolitain par le biais de réaménagements de fréquences du réseau de TNT.

Ce transfert aura lieu progressivement, zone par zone. L'arrêt des diffusions audiovisuelles dans la bande 694-790 MHz se fera selon le calendrier suivant :

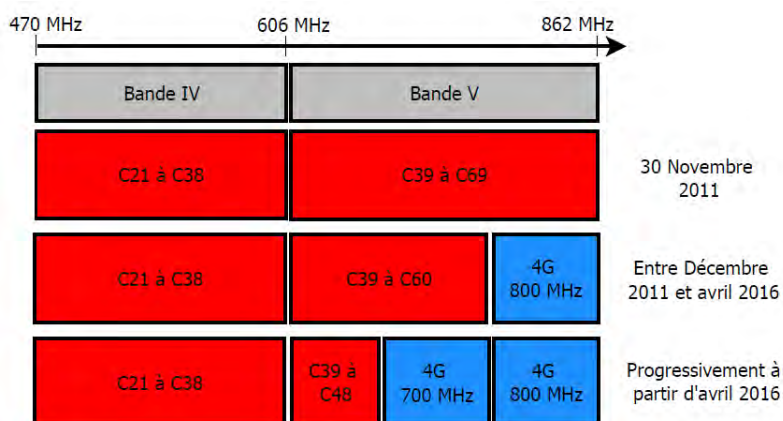


Le planning des zones géographiques où l'implantation de stations 4G dans la bande des 700 MHz est autorisée est le suivant :



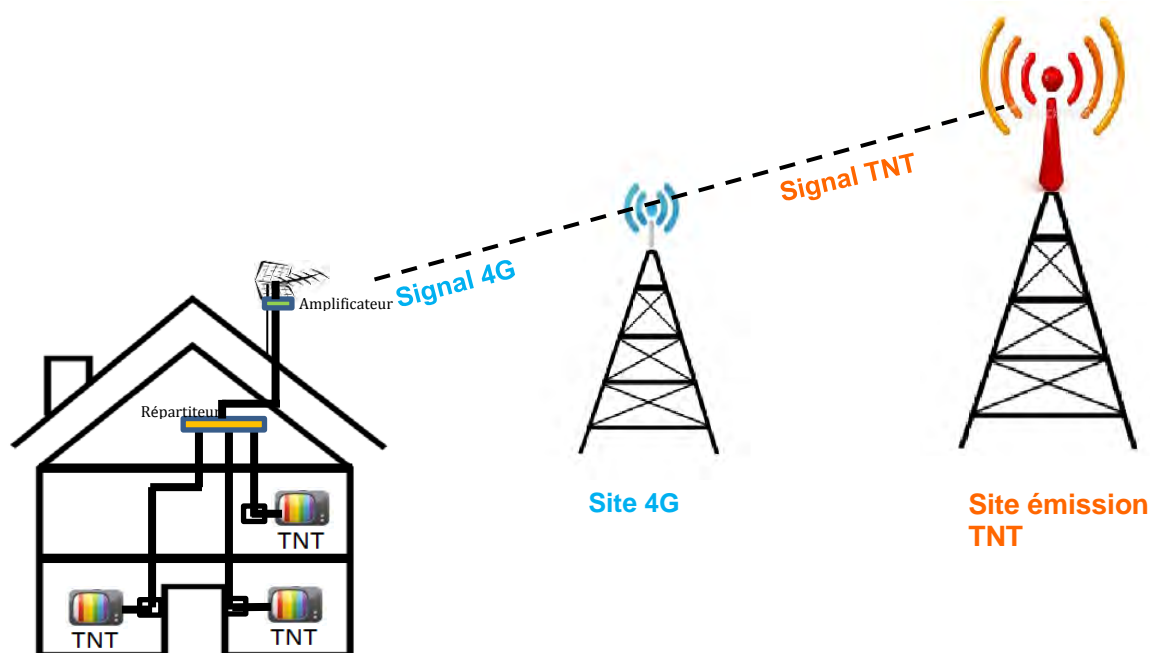
Dans ce cadre, les opérateurs de téléphonie mobile devront respecter les dispositions de l'annexe 3 du tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF) consultables à l'adresse suivante : [http://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/tnrbf/Annexe\\_3\\_Mod6.pdf](http://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/tnrbf/Annexe_3_Mod6.pdf).

Ces dernières années, la bande de fréquence UHF a évolué au fil des évolutions technologiques et des réaffectations de fréquences.



## 02. Cohabitation entre les réseaux 4G et TNT

Une partie des installations de réception TV, étant prévue à l'origine pour recevoir l'ensemble des fréquences de la bande UHF (bande IV et V), pourra se trouver exposée à des risques d'interférences provoqués par le déploiement des réseaux 4G dans la bande des 700 MHz ou 800 MHz, phénomène déjà présent avec le déploiement 4G dans la bande des 800 MHz.



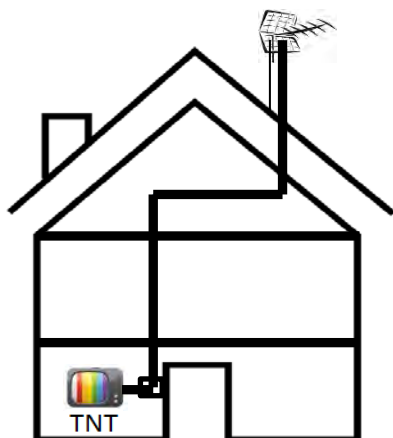
A partir du 5 avril 2016 et à compter des déploiements de la 4G dans la bande 700 MHz, les problèmes de réception suivants pourront être rencontrés par les téléspectateurs :

- opérations sur le réseau de TNT ou dysfonctionnements (autres que les brouillages 4G) :
  - opérations de type réaménagements de fréquences menées sur le réseau de TNT, liées par exemple au dégagement par la TNT de la bande des 700 MHz ;
  - dysfonctionnements consécutifs aux maintenances du réseau de TNT ou à des modifications ponctuelles et plus ou moins locales des conditions climatiques;
- dysfonctionnements liés à la non-conformité de l'installation du plaignant ;
- brouillages ponctuels causés par le déploiement des réseaux 4G dans la bande des 700 MHz et/ou dans la bande des 800 MHz.

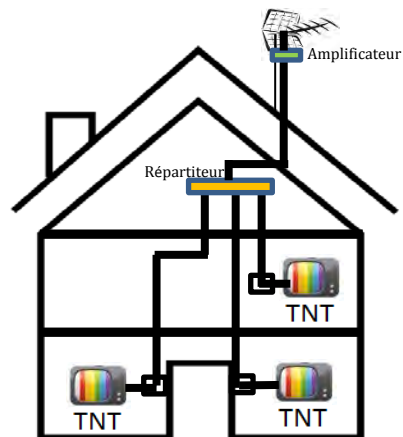
### 03. Typologie des installations de réception

Les différents types d'installations TNT qui pourront être exposées aux brouillages seront :

- les antennes individuelles avec installation sans pré-amplificateur, antenne dite « sèche »

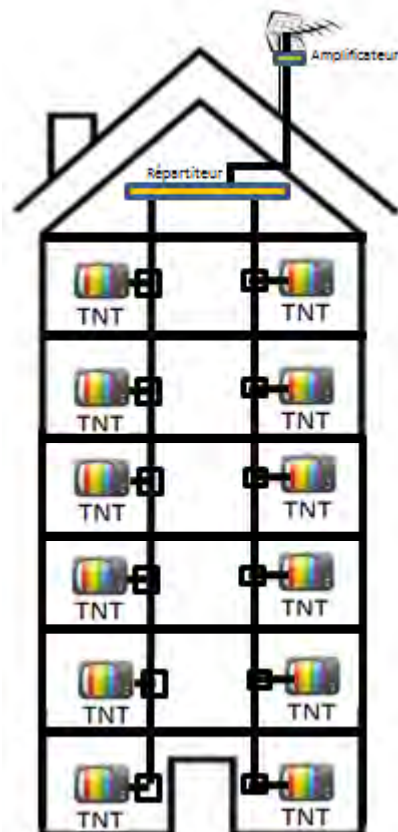


- les antennes individuelles avec installation dotée de pré-amplificateur ou antenne active (composants sur toits, combles, etc.)



Dans le cas d'une antenne active, il faudra s'assurer que le filtre 4G 700 MHz ou 4G 800 MHz est installé avant l'élément d'amplification.

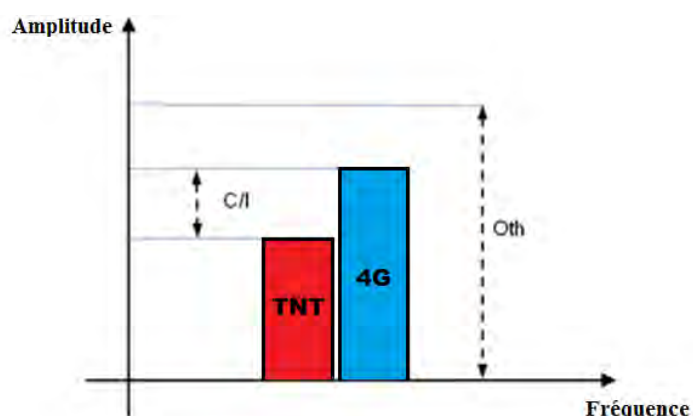
- les antennes collectives avec installation dotée d'une tête de réseau (antenne active : composants facilement accessibles)



## 04. Typologie des brouillages et solutions de remédiation

De façon générale, le déploiement de réseaux 4G peut causer l'apparition de deux types de brouillage, vis-à-vis de l'installation de réception de la TNT :

- Saturation ( $O_{th}$ ): lorsque le niveau de signal brouilleur ( $I$ ) est supérieur à un seuil, appelé seuil de saturation ( $O_{th}$ ), quel que soit le niveau de signal utile ( $C$ ), le récepteur est incapable de décoder. Toutes les chaînes sont brouillées.
- Brouillage en rapport de protection (PR): lorsque le rapport  $C/I$  est inférieur à un seuil appelé rapport de protection (PR). Les canaux brouillés sont uniquement ceux les plus proches de la bande 4G.



Le risque de perturbation existe pour toutes les installations de distribution TV collectives et/ou individuelles.

De façon générale, la solution consistant à poser un filtre atténuant fortement les signaux 4G reçus est à privilégier pour remédier aux perturbations de la réception de la TNT.

Néanmoins, pour les installations qui ne respectent pas ou plus l'état de l'art (notamment en termes de blindage des équipements, câbles et prises), la simple pose du filtre peut ne pas résoudre le brouillage et une intervention plus approfondie peut être nécessaire pour retrouver une bonne réception TNT.

Dans ce cas, les solutions suivantes sont notamment à envisager :

- Dépointage de l'antenne de réception : Cette solution est applicable au cas où la station 4G se trouve juste dans l'axe entre l'émetteur TNT utile et l'antenne de réception de l'utilisateur ; en dépointant l'antenne de réception, il est parfois possible d'atténuer le signal 4G reçu, ce qui peut suffire dans certains cas à récupérer l'ensemble des chaînes impactées, y compris sur les canaux de diffusion proches des blocs 4G.



- Antenne de réception plus directive :  
L'installation d'une antenne plus directive peut améliorer le C/I dans certaines situations où la station 4G est légèrement décalée de l'axe entre l'émetteur TNT utile et l'antenne de réception du téléspectateur.
- Modification de la hauteur de l'antenne de réception :  
Compte tenu du diagramme de rayonnement dans le plan vertical très pincé des antennes d'émission 4G, il est possible d'obtenir une bonne protection si l'antenne de l'utilisateur est assez proche de la base 4G en diminuant par exemple la hauteur de l'antenne râteau. Cela implique d'avoir un signal TNT de niveau suffisant car cette baisse de hauteur s'accompagne en général d'une baisse du signal TNT reçu depuis l'émetteur utile.  
  
Lorsque la configuration des lieux s'y prête, il peut être également envisagé de masquer l'antenne de réception de la station 4G en la déplaçant ou en la fixant le long d'une façade de l'habitation. De la même manière, cela ne peut s'envisager que dans la mesure où le signal de TNT est reçu avec un niveau confortable.
- Atténuation du niveau d'entrée de l'installation de réception :  
Si le niveau du signal TNT reçu est suffisant, l'expérience montre qu'une atténuation du champ reçu à l'antenne (par un atténuateur inséré dans la ligne de descente de câble) améliore la situation, notamment sur les problèmes de saturation survenant à l'intérieur des récepteurs TNT.
- Réduction du gain, voire déconnexion de l'amplificateur :  
Si un dispositif d'amplification est présent dans l'installation, il peut être envisageable d'en réduire le gain, voire de le supprimer s'il est inutile et qu'il crée un effet de saturation ou de brouillage. Toutefois, dans de nombreux foyers se situant dans des niveaux de champs TNT moyens à faibles, l'amplificateur est indispensable pour alimenter avec suffisamment de signal, 2, 3, voire 4 récepteurs TV, via un système simplifié de distribution. Ce dernier contient même parfois un dispositif d'amplification intégré.
- Choix d'un autre adaptateur :  
Il est aussi possible de remplacer l'adaptateur de TNT ou le récepteur par un autre plus robuste vis-à-vis du signal 4G, notamment lorsque le premier est particulièrement sensible aux signaux 4G émis en mode *idle* (veille).
- Passage à un autre mode de réception :  
Cette solution a le mérite d'être pérenne et sûre, mais a l'inconvénient de pouvoir être dispendieuse, surtout si l'utilisateur possède plusieurs récepteurs de télévision.

Enfin, un brouillage très particulier, causé par un terminal 4G (téléphone, clé USB 4G, etc...), pourrait se manifester. Dans ce cas, une analyse approfondie peut-être nécessaire: qualité du câblage de l'installation, présence de coupleur(s), qualité de la liaison prise murale-récepteur...

## 05. Situations de remédiation

Comme évoqué au début de ce document, le dégagement de la bande des 700 MHz au niveau national aura lieu en plusieurs étapes, par zone géographique, qui aboutiront en juin 2019 à une utilisation exclusive de cette bande par les opérateurs de téléphonie mobile sur l'ensemble du territoire français métropolitain.

Ainsi, durant cette période transitoire s'étendant d'avril 2016 à juin 2019 pendant laquelle les services 4G 700 MHz et 800 MHz coexisteront avec la diffusion de la TNT, 4 cas pourront se présenter :

Cas	Bande de Fréquences 4G dans la zone d'intervention	Bande de Fréquences TNT dans la zone d'intervention	Solution
1	800 MHz uniquement	> 694 MHz	Pose d'un filtre atténuant les signaux 4G 800 MHz* dans la plupart des cas
2	800 MHz uniquement	< 694 MHz	Pose d'un filtre atténuant les signaux 4G 700 MHz* dans la plupart des cas
3	700 MHz	< 694 MHz	Pose d'un filtre atténuant les signaux 4G 700 MHz* dans la plupart des cas
4	700 MHz	> 694 MHz	Réorientation de l'antenne râteau pour s'affranchir du signal 4G. Si la réorientation ne résout pas la perturbation, les solutions proposées dans le paragraphe précédent seront à envisager et si aucune de ces solutions ne fonctionne, il conviendra d'alerter l'ANFR.

\* : Les caractéristiques techniques des filtres 4G 700 MHz et 800 MHz sont évoquées dans la partie 06 de ce document.

## 06. Caractéristiques techniques des filtres de remédiation

Les caractéristiques techniques des filtres qui devront être utilisés pour la remédiation aux brouillages sont explicitées dans le guide de constitution d'un dossier COMSIS consultable sur le site de l'ANFR à partir de l'adresse suivante :

<http://www.anfr.fr/gestion-des-frequences-sites/emploi-des-frequences-sites-et-servitudes/sites/nos-missions/>.

Leurs spécifications sont les suivantes:

Filtre 800 MHz

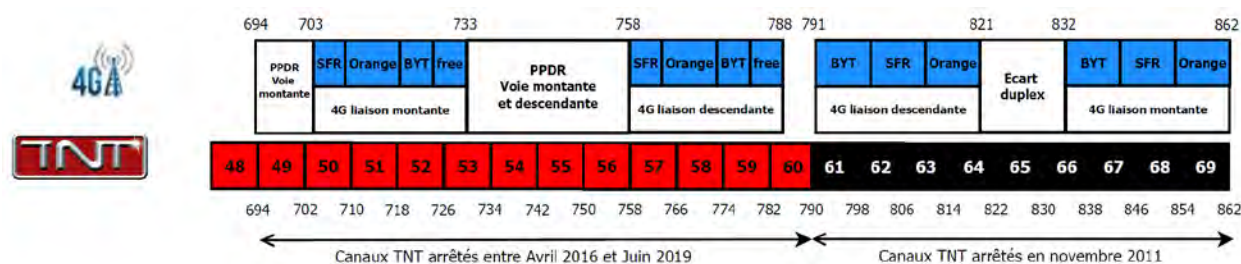
Canal/Bloc	Fréquence (en MHz)	Atténuation (en dB)
Canal 59 (Pertes d'insertion)	774-782	1,0
Canal 60 (Pertes d'insertion)	782-790	2,0
Bloc A Atténuation	791-801	25,0
Bloc B Atténuation	801-811	25,0
Bloc C Atténuation	811-821	25,0
Canal 59	782	1,0
Canal 60	790	6,0
Atténuation	791	10,0

Filtre 700 MHz:

Canal/Bloc	Fréquence (en MHz)	Atténuation (en dB)
Canal 21 à 47	470-686	1,0
Canal 48	686-694	2,0
Liaison montante des réseaux de sécurité (PPDR)	698-733	5,0
Ecart duplex 700 MHz	733-758	25,0
Liaison descendante 4G 700	758-788	25,0
Liaison descendante 4G 800	791-821	25,0
Liaison montante 4G 800	832-862	25,0

## 07. Canalisation des services TNT et 4G

La figure ci-dessous présente la correspondance entre les fréquences utilisées par la TNT et les blocs attribués aux services 4G – 700 MHz et 800 MHz.



## 08. Processus de remédiation et référencement des professionnels

Ouvert du lundi au vendredi de 8h00 à 19h00, le centre d'appel de l'ANFR enregistre les demandes provenant des élus, des professionnels de l'antenne, des gestionnaires ou syndics et des particuliers. Lorsque vous contactez ce guichet unique, signalez-vous en tant que professionnel pour bénéficier d'une prise en charge adaptée.

Dans le cadre des décrets n°2012-951 du 1<sup>er</sup> août 2012, n° 2015-1489 du 17 novembre 2015 et des dispositions introduites dans le code des postes et des communications électroniques, l'ANFR est en charge du recueil des réclamations des téléspectateurs, de l'instruction des réclamations et de la définition de la cause des brouillages.

La remédiation aux brouillages liés à la 4G incombe aux opérateurs de téléphonie mobile ; si vous souhaitez être référencé auprès de ces derniers pour traiter les plaintes dans votre secteur, vous pouvez formuler votre demande à l'adresse suivante : [Ite-referencement-antenniste@lists.anfr.fr](mailto:Ite-referencement-antenniste@lists.anfr.fr)

POUR PLUS D'INFORMATIONS:

**0970 818 818**  
Numéro non surtaxé, prix d'un appel local

////////////////////

ESPACE PROFESSIONNELS

**[www.recevoirlatnt.fr](http://www.recevoirlatnt.fr)**