

Analyse des commentaires sur le projet de protocole de mesure in situ ANFR DR15 V 2.2

L'ANFR a organisé entre le 4 février 2011 et le 1er mars 2011 une consultation sur la version projet 2.2 du protocole de mesure in situ ANFR/DR 15.

Le protocole ANFR DR15 est une méthode de mesure du niveau d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les stations émettrices fixes. Il vise à s'assurer du respect des valeurs limites d'exposition du public prévues par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002.

Les évolutions associées à la version projet 2.2 (édition du 11 janvier 2011) correspondent notamment à une prise en compte des exigences de la norme NF EN 50492.

L'ANFR a reçu 14 commentaires. Ces derniers ont été analysés et regroupés dans les 36 questions ci-dessous.

Le présent document synthétise l'avis de l'ANFR concernant les commentaires reçus et présente les modifications faites au protocole de mesure in situ ANFR/DR15 consécutives à ces commentaires.

L'édition finale du protocole de mesure in situ est identifiée comme la 3^{ème} version Protocole de mesure in situ en date du 31 mai 2011.

Question 1

La formulation de la page 7/19, soit : " ... et compte tenu des exigences relatives à l'incertitude étendue, ...", amène un doute sur la prise en compte ou non de l'incertitude dans la décision.

Par exemple, pour une incertitude de 50%, le seuil pourrait être interprété comme 2,1 V/m (1,4+0,7) ou 0,7 V/m (1,4-0,7). Nous proposons de supprimer cette partie de phrase.

Réponse

Pour éviter l'ambiguïté signalée, le protocole est modifié comme suit en page 6 :

« Si le résultat de la mesure large bande est inférieur à 6 V/m, le rapport conclut au respect des niveaux de référence ; », avec ajout de la note de bas de page suivante :

« Sans tenir compte des incertitudes dès lors que les exigences du §3.5 sont respectées »

Une modification analogue est faite sur l'alinéa suivant, en haut de page 7

Question 2

La demande du nombre d'émetteurs aux opérateurs, notamment quand le niveau est supérieur à 6 V/m et même a posteriori, remet en cause la neutralité et l'indépendance des laboratoires (la méthode devient coopérative). Nous proposons qu'il y ait un tableau complet des prédéterminations des nombres d'émetteurs (en particulier pour les PMR et l'indoor), et, que les demandes éventuelles soient faites uniquement auprès de l'ANFR.

Réponse

Après analyse, ce point n'a pas pu être totalement pris en compte, compte tenu de l'extrême difficulté de dresser et tenir à jour un tableau complet des prédéterminations des nombres d'émetteurs, en particulier pour les PMR et l'indoor, et de la lourdeur du processus qui consisterait à ce que les demandes éventuelles soient faites auprès de l'ANFR.

Cependant, comme précisé dans le protocole, lorsque que les mesures sont effectuées dans un mode coopératif, cela doit être indiqué dans le compte rendu de mesure.

Question 3

Suivant la norme (annexe C2.3) la recherche du ou des points de mesure se fait par "Noter les niveaux maximum de l'amplitude du champ en différents endroits.". Les sondes isotropiques fournissent des valeurs non réalistes des maximas.

Nous proposons que le texte ANFR préconise de noter la valeur moyenne du champ.

Réponse

Nous confirmons que le mode de détection de la sonde est bien « rms ». Cela est ajouté en page 6 en note de page dans le protocole.

Question 4

Il me semble dommage de voir disparaître l'analyse spectrale détaillée pour les valeurs inférieures inf. à 1,4 V/m : La plupart de nos clients qui souhaitent des mesures cherchent à prouver à leurs locataires que ce n'est pas la station qui se trouve au dessus de leur domicile qui les expose, mais bien celle qui se trouve ... de l'autre côté de la rue ! D'où l'utilité de fournir le détail des contributions canal par canal dès 0,2V/m (et je connais très bien le problème).

Réponse

Le protocole de mesure n'exclut pas la réalisation de mesures détaillées, cf. le § 3.1 page 6 :

« Lorsqu'une demande d'évaluation détaillée de l'exposition est formulée, c'est-à-dire une investigation pour chaque contribution de sources RF en utilisant une analyse sélective en fréquence, alors le Cas B est obligatoire. Il est recommandé de faire précéder systématiquement le cas B d'une évaluation globale (mesure large bande). »

Question 5

Afin de lever toute ambiguïté, la phrase suivante doit être complétée :

Texte initiale : Le cas particulier de la mesure à proximité d'une source de champs électromagnétiques (vérification d'un périmètre de sécurité par exemple) complété par ...

Proposition de modification : Ce protocole s'applique uniquement dans les zones accessibles au public. Dans le cas particulier de la mesure à proximité d'une source de champs électromagnétiques (vérification d'un périmètre de sécurité pour la protection du public par exemple).....

Réponse

L'introduction fait explicitement référence au décret du 3 mai 2002 relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques : il n'y a donc pas d'ambiguïté.



Agence Nationale des Fréquences

Analyse des commentaires sur le projet de protocole de mesure in situ ANFR DR15 V 2.2

Question 6

Pour la durée des mesures, la directive et le décret de 2002 stipulent :

2. Pour des fréquences comprises entre 100 kHz et 10 GHz, la valeur moyenne de Seq, E2, H2 et B2 doit être mesurée sur un intervalle de temps de six minutes.

3. Pour des fréquences supérieures à 10 GHz, la valeur moyenne de Seq, E2, H2 et B2 doit être mesurée sur un intervalle de temps de $68/f$ 1,05 minute (f est exprimée en GHz). Une durée fixe et pas une durée max.

Pourquoi la durée réglementaire fixe est devenue une durée maximale ?

N'y a-t-il pas un risque de voir des mesures instantanées (instantanée est inférieur à 6mn) avec éventuellement des émissions volontaires, etc...

La durée minimale est laissée à l'appréciation de l'opérateur et ne figure pas dans les informations fournies. Si, au minimum, cette information figure dans le rapport, on pourrait porter un jugement par rapport au type du signal mesuré.

Réponse

La durée des mesures a été reformulée pages 7 et 9 du protocole, et il a été ajouté « Dans la pratique, une durée inférieure est en général suffisante, dès lors que la valeur efficace moyennée est stable »

Question 7

Ce document fait appel de très nombreuses fois à la norme ISO EN 50492 (sans toutefois en recopier intégralement les passages, il faut donc lire les deux en parallèle pour espérer avoir une idée de la méthode de mesure). Il n'est donc pas utilisable en l'état et c'est dommage. Les laboratoires de mesure ont donc le choix entre suivre une norme ou suivre un protocole qui ne s'appuie que sur des morceaux de cette norme (sans les citer textuellement)... Vu d'un laboratoire accrédité, il paraît beaucoup plus simple de suivre "la norme tout court". Le protocole de ce fait peut paraître inutile.

Réponse

Le protocole est destiné aux organismes accrédités qui doivent disposer de la norme en vigueur. Un document de communication permettant une compréhension du processus de mesure sera établi à l'attention du public.

Question 8

Ce protocole ne précise et ne cadre pas assez la mesure. Les mesures entre laboratoires risquent donc de ne pas être uniformisées et la collecte des résultats d'en pâtir.

Réponse

Toutes les remarques reçues permettant de préciser la mesure ont été prises en compte.

Question 9

Le protocole doit fixer les trois hauteurs. Le nombre de point de mesure est laissé à l'appréciation de ????

Réponse

Les hauteurs 1,1 m, 1,5m et 1,7m ont été ajoutées page 8 du protocole. Le nombre de points est à déterminer par l'organisme qui réalise la mesure pour répondre aux exigences relatives à l'incertitude.

Question 10

Définir le terme d'émission (= pic ?) par rapport au terme d'échantillons de spectre qui posait problème dans la version précédente

Réponse

Le terme d'échantillons de spectre a été supprimé.

Question 11

Quelles données seront demandées par l'ANFR dans ce cas (LAC, CI etc ne sont pas facilement trouvables sur tous les sites et avec les équipements usuels).

Réponse

Le nombre de TRX ou le %CPICH sera fourni pour les LAC et CI spécifié par le laboratoire.

L'ANFR vérifiera la mise en œuvre de ce point in situ, essentiellement lié à la disponibilité de mobiles à traces des réseaux GSM & UMTS.

Question 12

« Cette évaluation globale peut être complétée par une évaluation informative des niveaux de champ électrique des principaux services (cf. Annexe 2). » Ce renvoi à l'annexe 2 qui comporte un renvoi à l'annexe C (informative) de la norme soulève une ambiguïté relative à la notion d'évaluation informative. Quel intérêt si cela ne donne qu'une vague indication sans extrapolation possible ? De plus, les sondes ayant une réponse uniforme modulée spéciale (« special flat shaped probe » en anglais) ne sont pas recommandées à la même annexe C de la norme. « Pour l'objet de la présente norme, seules les sondes ayant une réponse en fréquence uniforme sont recommandées du fait que généralement leur précision de mesure et leur sensibilité sont meilleures que celles des sondes à réponse pondérée »

Réponse

Les modifications du protocole à l'issue de l'appel à commentaires précisent le contexte. La phrase suivante a été ajoutée à l'annexe 2 : « L'équipement doit être considéré au niveau métrologie comme un équipement critique, et à ce titre une incertitude de mesure doit être fournie ». A noter par ailleurs que les sondes décrites dans le protocole fournissent un champ en V/m par service et ne sont pas pondérées conformément à une norme d'exposition.

Question 13

b) Au paragraphe 3.3 du projet, il est écrit :

« Le cas B s'effectue de la manière suivante : une intégration par service est à réaliser conformément à l'annexe D.4 (en complément des réglages mentionnés, choisir un détecteur RMS) », or l'annexe D4 (informative) fait référence à des réglages erronés de l'analyseur de spectre, par exemple, la FM ne monte pas en fréquence jusqu'à 120 MHz etc.. Il y a des contradictions entre la liste des services indiquée dans le protocole et le tableau de l'annexe D4 de la norme.

Pour les bandes de résolution, il peut y avoir confusion entre la bande de résolution instantanée et la bande de résolution servant à l'intégration en « channel power ». Cela dépend beaucoup des types d'analyseurs de spectre utilisés et des signaux mesurés.

Les erreurs de la norme devraient être corrigées dans le protocole par insertion d'un tableau de paramétrage plus précis. De façon générale, l'annexe D de la norme aurait du se transformer en un simple tableau avec des paramétrages précis et non pas à des extraits d'articles ou de livres techniques.

Réponse

Le protocole est modifié comme suit (page 8) :

« Le cas B s'effectue de la manière suivante :

3.3.1.1. Mesure du niveau de champ par service

L'intégration par service est à réaliser selon les principes de l'annexe D.4 de la norme (en complément des réglages mentionnés, choisir un détecteur RMS)

Les différents services à considérer sont présentés dans le Tableau 1. »

Question 14

Au paragraphe 3.4, il est fait référence à 1 Hz alors que le protocole et la norme rappellent que les fréquences sont à mesurer à partir de 100 kHz. « Pour les fréquences comprises entre 1 Hz et 10 MHz, il conviendra de respecter les critères suivants : »

Réponse

Le paragraphe 3.4 est modifié pour préciser qu'il s'applique à partir de 100 kHz, avec ajout de notes de bas de page en page 12

Question 15

Concernant le WiFi, la phrase « Pour les mesures WIFI (IEEE 802.11 a, b, g), les considérations de l'annexe J de la norme doivent être prises en compte » est inutile, car cette annexe informative n'apporte rien de nouveau sur la méthode de mesure.

Réponse

Le renvoi vers l'annexe J a été supprimé.

Question 16

Concernant l'UMTS, il serait bon de donner plus simplement la formule en dB permettant de passer à l'extrapolation au maximum plutôt que de parler en pourcentages pour le CPICH.

Réponse

Le pourcentage a été retenu pour rester en ligne avec l'annexe I de la norme.

Question 17

Je constate aussi qu'il n'y a rien d'écrit spécifiquement dans V2.2 concernant LTE (ou même Wimax) alors qu'il y a des réseaux en cours de tests ou opérationnels. Que faut-il appliquer dans ce cas?

Réponse

Une méthode d'extrapolation pour le LTE est en cours d'études mais n'a pas été estimée assez aboutie à ce stade pour être intégrée à cette version du protocole.

Concernant le LTE et le Wimax, la méthode de mesure reste donc, à ce stade, celle d'une mesure coopérative d'une émission large bande.

Question 18

Il est fait référence à la norme EN 50492 relative aux seules stations de base, alors que le protocole de mesure s'applique, en sus du téléphone mobile, aux émissions de radiodiffusion, réseaux locaux sans fil et RRI

Réponse

Le paragraphe 6.2 de la norme spécifie que toutes les sources RF doivent être prises en compte.

Question 19

Page16, paragraphe "Evaluation globale de l'exposition": champ lointain/champ proche préciser si les 2 composantes du champ proche sont bien les champs Electrique et Magnétique

Réponse

Les deux alinéas à la suite le précisent.

Question 20

Je souhaiterai que l'étude tienne compte des heures de mesure et du jour (en semaine ou le weekend ainsi que le matin ou l'après midi ou le soir lorsque tout le monde rentre chez eux et qu'ils se mettent tous à utiliser leur téléphone portable par exemple).

Réponse

L'annexe I de la norme spécifie que la méthode est indépendante de l'horaire, et l'explique.

Question 21

Une remarque mineure sur la version 2.2 nouvelle : au §3.3.2.1 page 10 concernant le nombre d'émetteurs pour le GSM. Pour le GSM-R, il est mentionné 2 émetteurs pour un panel de plus de 98 % de l'ensemble des cellules ce qui est inexact : seules les lignes à grande vitesse sont (ou seront) équipées de 2 TRX ; ailleurs (hors cas particulier), il n'y a qu'un seul TRX ce qui représente 80% des cas.

Réponse

Le nombre de 2 TRX couvre donc bien 98% du réseau.

Question 22

Nous souhaitons qu'un véritable travail de synthèse, de vulgarisation et de lisibilité soit mené sur le rapport de mesure qui sera adressé au demandeur et mis à la disposition du public.

Réponse

Un projet de fiche de synthèse des résultats d'une mesure est en circulation.

Question 23

« A ce jour, l'expertise nationale et internationale ne conclut pas à l'existence de risques sanitaires liés à une exposition aux champs électromagnétiques émis par les antennes-relais de téléphonie mobile, dès lors que les valeurs limites d'exposition du public sont respectées. »

La connaissance du niveau d'exposition aux ondes radio dans un lieu donné permet de dire si cette exposition présente ou non un danger pour la santé du public. Il importe par conséquent, dans le rapport de mesure, de ne pas se contenter d'indiquer la conformité par rapport à des niveaux de référence dont la finalité n'a pas été définie, mais de répondre explicitement à l'interrogation sanitaire qui motive la très grande majorité des demandes de mesure.

Réponse

Le rapport de mesure présente les résultats de mesure et conclut, le cas échéant, sur le respect des niveaux de référence.

Question 24

En revanche, nous avons été surpris de lire, dans la version soumise à consultation, la recommandation d'effectuer une mesure "informative" dès lors que le niveau de la mesure large bande serait compris entre 1,4 V/m et 6 V/m.

Réponse

Ce point a été supprimé sous forme de recommandation, et reste sous forme de « possibilité », comme précisé en page 7 du protocole : « ainsi que la possibilité de réaliser une évaluation informative complémentaire des niveaux de champ électriques des principaux services (cf. annexe 2) »

Question 25

Dans la mesure où cette recommandation d' "évaluation informative" n'est pas issue de la norme NF EN 50492, il conviendrait de décrire précisément son protocole associé (moyenne sur 6 minutes, moyenne spatiale, mode "power channel"...) et de définir clairement les exigences de qualité qui s'appliquent dans ce cas. Nous vous recommandons par exemple d'appliquer les exigences relatives à l'incertitude de mesure décrites dans le paragraphe 11 de la norme. En l'état, le protocole de mesure associé à cette recommandation n'est pas défini ; celle-ci ne peut donc pas, à ce stade, faire partie intégrante du protocole de mesure de l'ANFR.

Réponse

L'annexe 2 a été modifiée dans ce sens.

Question 26

Concernant l'annexe 1 "Rapport de mesure", il est indiqué en conclusion : "Respect des niveaux de référence : Oui / non". Cette conclusion ne nous semble pas répondre à l'objectif du protocole qui est d'évaluer la conformité au décret du n° 2002-775. La notion de "niveaux de référence" est probablement inconnue de la population.

Réponse

Le décret du 3 mai 2002 spécifie que les valeurs limites sont réputées respectées lorsque le niveau des champs électromagnétiques est inférieur aux niveaux de référence. Cela est rappelé au dernier paragraphe de l'introduction.

Question 27

Il est, en effet, indispensable que les exigences relatives à l'incertitude de mesure décrites dans le paragraphe 11 de la norme soient bien appliquées à la réalisation des cas A ou B.

Réponse

Le paragraphe 11 de la norme est traité dans le paragraphe 3.5 du protocole

Question 28

1. Le protocole de mesure in situ est une norme de référence nationale avec entre autre comme objectif, une normalisation du processus qui doit garantir un caractère répétable aux mesures d'exposition. *Il souhaite donc plus de précisions sur les termes employés dans le corps de la norme, notamment :*

- Page 6 & page 9 : « ...Il est recommandé de faire précéder systématiquement le cas B d'une évaluation globale (mesure large bande) »
- Page 7 : « ... il est recommandé de poursuivre le processus par un évaluation informative des niveaux de champ électrique des principaux services (cf. Annexe 2) »
- En haut de la page 8 : « ...Elle prend en compte également en compte la recommandation de faire précéder systématiquement le Cas B d'une mesure large bande »
- Figure 1 : Process de mesure : « Evaluation informative des niveaux de champ électrique des principaux services (Annexe 2) »

Réponse

Des précisions en ce sens ont été apportées dans la version finalisée du protocole (et voir réponse à la question 25).

Question 29

2. L'objectif du protocole de mesure est comme précisé en Introduction du projet de vérifier l'application du décret n° 2002-775 du 03 mai 2002, et nous souhaitons qu'il soit précisé de manière beaucoup plus claire toutes les dispositions du protocole nécessaires et suffisantes afin d'obtenir lors d'une mesure sur site, une présomption de conformité d'un lieu aux limites d'exposition du public. En complément, il serait avantageux dans un souci de clarté de rejeter en annexe informative toutes dispositions non normatives (non obligatoires), et il serait intéressant de préciser dans le document le caractère obligatoire (ou non obligatoire ?) des annexes 1, 2, 3 et 4 du projet.

Réponse

Pour la première partie de la question, cela est précisé dans l'introduction et la présentation du processus, page 7 du protocole.

Concernant la deuxième partie, l'annexe 2 est informative et cela a été précisé ; les annexes 3 et 4 ont été supprimées

Question 30

4. D'autre part, la version actuelle du protocole de mesure estime la significativité des émissions avant extrapolation à trafic maximal, le projet de nouveau protocole propose d'estimer cette significativité après extrapolation : « les émissions significatives sont celles dont le niveau (le cas échéant, après extrapolation) est supérieur à 40dB au dessous du niveau de référence le plus faible, arrondi à 0,3V/m.. ». suggère de conserver l'approche retenue jusqu'à présent, pour éviter une discontinuité entre les résultats des deux versions du même protocole.

Réponse

La remarque a été prise en compte avec la modification suivante au § 3.3.1.2, page 8 :

« Relevé des émissions significatives

Pour chaque service, le niveau de chaque émission significative est à reporter. Les émissions significatives sont, a minima, celles dont le niveau est supérieur à 40 dB au dessous du niveau de référence le plus faible, arrondi à 0,3 V/m.

Si aucune émission présente ne dépasse ce niveau, seront reportées au moins les 2 émissions les plus fortes. »

Question 31

5. On peut d'ailleurs noter que l'emploi d'un seuil de significativité de 0,3V/m pour l'ensemble des émissions radiofréquences peut amener à une sous estimation assez significative de l'exposition pour les services ayant un grand nombre d'émetteurs à puissance identique, comme par exemple les services de diffusion FM, sur l'île de France notamment. Ci-dessous est présentée une capture d'écran issue d'une analyse spectrale effectuée à Issy-les-Moulineaux le 28 février 2011, dans la bande FM (88MHz – 108MHz). On relève plus de 30 émetteurs dont la contribution de chacun est inférieure à 0,3 V/m. Le protocole de mesure de l'ANFR sous-estimerait systématiquement ce type de situation d'un facteur $\sqrt{30/2}$ soit un facteur de l'ordre de 3,8 en champ ! Cette situation n'a pas d'impact sur la conformité des expositions mais introduit un biais plus ou moins important dès lors que l'on s'intéresse à des contributions éloignées des niveaux de référence.

Réponse

L'emploi des seuils de significativité n'amène pas de sous estimation car le paragraphe 3.3.1.1 prévoit une intégration par service dont le résultat n'est pas biaisé dans le cas d'un nombre d'émetteurs important pour un service.

Question 32

6. Concernant les extrapolations des services de téléphonie mobile, l'application d'un « forfait » pour l'évaluation du champ maximal majore exagérément les expositions réelles attribuables à (pour la 2G). Cette surfacturation ne permet pas de s'approcher comme il est indiqué dans la note de bas de page n°4 du 3.3.2 du « maximum maximorum du champ qui correspondrait à l'utilisation théorique de la totalité de la puissance des émetteurs » mais seulement d'un majorant très large de l'exposition maximale (la définition de la note de bas de page n°4 s'appliquerait à une extrapolation sur la base du nombre réel de TRX comme cela est effectué dans le cadre des travaux du COMOP)..

Réponse

Suppression de la note 4 de bas de page et modification du paragraphe 3.3.2.1, pages 10 et 11,

Question 33

Pour ces deux raisons, [] n'est pas favorable à l'emploi de la forfaitisation et souhaite qu'il soit possible d'employer systématiquement le nombre réel de TRX allumés dans ses installations radioélectriques. Comme indiqué lors de plusieurs réunions, [] est prêt à fournir régulièrement le nombre de TRX réels selon des modalités à préciser.

Réponse

L'application de TRX ou CPICH réels a fait l'objet de débats et a été jugée non compatible, sauf exceptions, du respect de la sensibilité commerciale de ces informations.

Question 34

7. Il nous paraît indispensable que le rapport de mesure (tel que présenté en annexe), précise si la valeur de champ extrapolée correspond à un forfait de TRX ou à un nombre réel de TRX (dans la version actuelle, on ne peut assimiler cette extrapolation à un trafic maximal). De plus, en cas de coexistence de 2 valeurs extrapolées, l'une sur une base forfaitaire et l'autre sur la base de TRX réel, il doit être clairement précisé que l'extrapolation sur la base de TRX réels prévaut.

Réponse

Modification suivante du § 3.3.2, page 10, avec ajout de :

« Dans tous les cas, lorsque des coefficients d'extrapolation spécifiques sont choisis (suite à une communication avec l'ANFR ou à un contact avec l'opérateur par exemple) ou que des réseaux radioélectriques sont placés dans des conditions de charge spécifique, le rapport de mesure doit le préciser. », et, page 11, de :

« La valeur extrapolée avec le nombre réel d'émetteurs installés prévaut sur la valeur calculée en appliquant des données forfaitaires. »

Question 35

8. Enfin, concernant le Rapport de mesure (Annexe 1), un champ « *point d'inquiétude si précisé par le client* » au niveau de l'*objectif de la mesure* est proposé. L'Agence peut-elle expliquer les raisons de cet ajout par rapport à l'ancienne version de protocole, et la raison pour laquelle cet élément d'information ne sera pas rendu public ? Quel genre d'exploitation sera réalisé à partir de ces données par l'Agence ? Est-il possible de rajouter un champ complémentaire, demandant l'apport de la mesure sur site par rapport à ce *point d'inquiétude* du client, une fois la prestation réalisée ?

Réponse

Suppression de la formulation « point d'inquiétude si précisé par le client »

Question 36

8. Dans la même annexe, dans la partie évaluation détaillée, il est évoqué la « prise en compte des variations journalières de certains services ». De quoi s'agit-il ? S'agit-il d'un élément nécessaire à la conformité du point de mesure ? Quelles sont les références qui justifient cette estimation ?

Réponse

Suppression de la prise en compte des variations journalières