



Evolution du protocole de mesure de l'exposition du public aux ondes électromagnétiques

- Synthèse des réponses à la consultation publique

DATE : 21/08/2017

TABLE DES MATIERES

01. INTRODUCTION	3
02. SYNTHÈSE	3
03. REPONSES AUX CONTRIBUTIONS	4

01. Introduction

Dans le cadre de ses missions, l'Agence nationale des fréquences veille au respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques qui sont fixées par le décret 2002-775 du 3 mai 2002. Pour mener à bien cette mission, elle élabore un protocole de mesure de l'exposition et l'actualise en fonction des évolutions technologiques. Ce protocole, référencé au Journal Officiel, est le texte de référence des laboratoires accrédités qui réalisent des mesures sur le terrain. Il permet d'obtenir des résultats fiables et reproductibles.

La dernière version du protocole de mesure en vigueur ANFR DR15-3.1 fait l'objet de l'arrêté du 23 octobre 2015. L'ANFR a lancé une réflexion lors d'une réunion avec les parties prenantes intéressées le 22 juillet 2016 pour faire évoluer le protocole afin de mieux prendre en compte les objets connectés.

L'Agence a ensuite lancé une consultation publique sur l'évolution de ce protocole de mesure de l'exposition du public aux ondes électromagnétiques du 15 mai 2017 au 16 juin 2017.

L'Agence a reçu 5 réponses à cette consultation publique. Elle remercie l'ensemble des contributeurs. L'ensemble des parties prenantes du domaine de l'exposition du public aux ondes électromagnétiques a répondu : des organisations associatives ou syndicales (2), un industriel (1), un laboratoire de mesure (1), un particulier (1).

Dans un souci de transparence, l'ANFR publie l'intégralité des réponses qui lui ont été transmises.

A titre liminaire, l'Agence nationale des fréquences qui n'a pas de compétence sanitaire rappelle que la Commission de veille sanitaire est assurée, au sein de l'Etat, par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Les contributions relatives aux aspects sanitaires ne sont en conséquence pas traitées dans cette synthèse.

02. Synthèse

Les questions posées ou remarques du public ou des associations sont souvent liées à la diversité des environnements radioélectriques et les réponses apportées permettent de clarifier les choix de l'ANFR. Il ressort aussi de ces questions qu'il convient de continuer l'effort de pédagogie. Le protocole de mesure a en effet un double objectif, même si l'objectif principal est de prononcer la conformité, son objectif est aussi de mieux connaître notre environnement radioélectrique et d'informer le public, ce qui nécessite de prendre en compte des niveaux très nettement inférieurs aux valeurs-limites.

Des points plus techniques ont également fait l'objet de remarques par les associations et le laboratoire de mesure. Pour les associations, il s'agit notamment de prendre en compte systématiquement l'extrapolation à puissance maximale des

émetteurs qui est appliquée pour prononcer la conformité au-delà de 6 V/m ou sur demande particulière. Des études conduites dans le cadre du COMOP puis du COPIC avec l'ensemble des parties prenantes ont montré que la mesure de l'exposition réelle sans extrapolation à puissance maximale constituait un bon indicateur de l'exposition quelle que soit l'heure de la journée pour la téléphonie mobile.

Par ailleurs ENEDIS qui déploie les compteurs communicants électriques n'a pas de remarque particulière et se félicite que la bande de fréquence de 9 kHz à 100 kHz ait été intégrée au protocole.

Les prochaines étapes sont la publication de la nouvelle version du protocole, la mise à jour du formulaire de demande (formulaire CERFA) et de la trame de rapport de mesure.

03. Réponses aux contributions

Les réponses aux contributions sont mises en forme de façon harmonisée, les parties en italique constituent les contributions reçues.

Mme Alice MAITRE

«Un faisceau hertzien 24.8 - 25.2 GHz et 3 antennes relais ont été installés à une dizaine de mètres de mon cerveau.

Les premiers essais sur les antennes relais ont démarré le 2 mars 2016 mais dès début décembre 2015 j'ai recommencé à me réveiller à nouveau en pleine nuit (j'avais retrouvé un sommeil de bébé en supprimant toutes technologies sans fil à l'intérieur de mon logement), une fois puis 2, puis 3 jusqu'à ne plus dormir. Dans le même temps, je sentais un courant électrique traversé ma bouche et ai dû supprimer totalement le réveil radio pourtant situé dans le couloir et non dans ma chambre. Trois semaines plus tard, une habitante du quartier m'a indiqué que bien que les antennes ne soient pas encore installées, il y avait un voyant vert qui clignotait la nuit sur le toit. J'ai tout de suite fait le rapport de cause à effet.

Par la suite, étant Electro Hyper Sensible (barrière encéphale ouverte) et extrêmement malade depuis la mise en fonction des antennes relais, j'ai demandé que des mesures soient effectuées antennes éteintes puis antennes en fonction. Il en résulte une augmentation de 240% de champs électromagnétiques en moyenne à l'intérieur de mon logement.

Or, je ne comprends pas pourquoi le protocole de mesure actuel n'inclue pas les faisceaux hertziens bandes de fréquences 24.8 - 25.2 GHz (modèle installé sur mon

toit) et propose que le nouveau inclue des mesures sur l'ensemble des faisceaux hertziens quelles que soient leurs fréquences. »

Le présent protocole traite des mesures nécessaires pour vérifier le respect des niveaux de référence pour les champs électromagnétiques pour des fréquences de 9 kHz à 300 GHz, à l'exception de ceux concernant les courants de contact d'objets conducteurs.

Pour la partie entre 100 kHz et 300 GHz, l'analyse du site ainsi que la demande permettent notamment de déterminer le choix des bandes de fréquences à analyser éventuellement au-delà de 6 GHz.

Un faisceau hertzien est un dispositif très directif dont les niveaux de champ générés en dehors de l'axe principal d'émission sont très faibles (lobes secondaires).

En cas d'obstacle dans l'axe du faisceau, la liaison est interrompue ou a minima fortement perturbée. Par conséquent, les opérateurs et leurs installateurs privilégient les sites dégagés de tout obstacle tout au long de la liaison. Les équipements sont donc le plus souvent situés en hauteur sur des pylônes ou au bord des toits des immeubles, ce qui réduit considérablement la probabilité d'exposition du public aux champs électromagnétiques qu'ils génèrent.

Ainsi, les caractéristiques des faisceaux hertziens, leurs conditions d'installation ainsi que les propriétés des rayonnements électromagnétiques des fréquences qu'ils utilisent font que les champs créés par ces installations sont en général négligeables pour les riverains, au regard des seuils d'exposition fixés par les normes nationales et internationales.

«De plus, les mesures se font téléphones portables et WIFI éteints et bien que je n'en n'utilise pas je considère que l'exposition des personnes serait plus représentative en mettant en marche tous les appareils sans fil ainsi que ceux de type micro-ondes, plaque induction ou fonctionnant en champs pulsés afin de connaître la réelle exposition des personnes à l'intérieur d'un habitat où l'on est censé pouvoir vivre normalement en utilisant quotidiennement et très souvent en même temps de très nombreux appareils véhiculant des champs électromagnétiques.»

Les bornes WiFi peuvent faire l'objet d'une demande particulière et une méthode de mesure spécifique est décrite pour obtenir le niveau à puissance maximale des émetteurs.

Si la demande ne concerne pas ce type de dispositif, il est recommandé de les éteindre afin de trouver le point le plus exposé relatif à la demande, par exemple pour l'exposition créée par les antennes-relais.

Concernant la contribution des téléphones portables, et pour votre information, leur contribution est prise en compte pour les téléphones distants lors de l'exécution du Cas A qui intègre a minima toutes les sources comprises entre 100 kHz et 6 GHz. Néanmoins leur contribution n'est pas prise en compte spécifiquement, du fait de l'exposition localisée au corps qui peut être créée lors d'un usage courant, la grandeur pertinente est le DAS (Débit d'Absorption Spécifique) exprimée en W/kg.

Dans le cadre de sa mission de contrôle de l'exposition du public aux ondes électromagnétiques, l'ANFR réalise des vérifications sur les téléphones portables mis sur le marché français et s'assure de la conformité de ces appareils à la

réglementation. Elle procède à des prélèvements inopinés d'appareils sur les lieux de vente. Ces téléphones font ensuite l'objet de mesures de contrôle par des laboratoires accrédités, qui permettent à l'ANFR de s'assurer que les DAS sont conformes à la réglementation.

Dans un souci de meilleure information du consommateur, l'ANFR a publié en open data les résultats des mesures qu'elle a réalisées entre 2012 et 2016 sur 379 téléphones portables.

L'ANFR publiera désormais semestriellement l'ensemble des nouvelles mesures de DAS qu'elle réalisera pour s'assurer de la conformité des terminaux radioélectriques mis sur le marché par les constructeurs.

«Ce nouveau protocole inclut-il de mesurer également tous les concentrateurs installés récemment pour les compteurs à télérelève ainsi que les champs émis par ces derniers ? Ce qui rend malade, c'est l'électrosmog, à quoi sert-il de ne mesurer qu'une partie des champs électromagnétiques sans fil ? Si vous prenez un somnifère, vous ne serez pas malade, avalez le contenu du tube et vous êtes mort !»

Le public pourra, à compter de l'application de ce nouveau protocole, demander gratuitement des mesures de l'exposition créée par les courants porteurs en ligne dans les habitations et les lieux accessibles au public. Pour la partie émise par les concentrateurs dans les bandes de téléphonie mobile, elle est déjà prise en compte dans la version actuelle du protocole.

«Je profite de cette consultation pour soulever le problème suivant :

A l'heure actuelle, personne, pas même l'ANFR, ne connaît la date exacte du début des essais d'un relais de téléphonie mobile et pas même la date réelle de sa mise en fonction. En effet, le site Cartoradio n'indique QUE la date à laquelle l'opérateur a été autorisé à implanter son relais de téléphonie mobile ou son faisceau hertzien.

La question est, la multiplication des champs et principalement ceux des technologies sans fil est-elle dangereuse pour la santé ? Les Electro Hyper Sensibles sont-ils des déments ou bien des victimes sentinelles ?

Afin de pouvoir y répondre il suffirait que les opérateurs aient obligation d'avertir l'ANFR des dates réelles de début des essais ou de mise en fonction et de laisser aux médecins, en leur donnant accès à ces informations, le soin de vérifier qu'un AVC, une crise cardiaque, un épisode Alzheimer ou des symptômes inexplicables ne sont pas survenus suite à ces essais ou à cette mise en fonction. »

La date exacte du début des essais d'un relais de téléphonie mobile est rarement communiquée à l'ANFR. La date de mise en service nous est communiquée par les opérateurs. Le site Cartoradio indique la date à laquelle l'opérateur a été autorisé à implanter son relais de téléphonie mobile ou son faisceau hertzien. Une option qui se trouve dans l'encart « Affichage » de Cartoradio permet d'afficher les stations en service. Pour votre information, une mesure d'exposition peut être demandée avant et après la mise en service d'une antenne relais.

«Pour ma part, je n'ai aucun doute qu'il y aura un pourcentage important de corrélation mais je doute malheureusement qu'un tel procédé soit mis en place dans un futur proche. J'en veux pour preuve la réticence des opérateurs à accepter les changements du nouveau protocole que vous proposez.

Les technologies sans fil ne sont pas dangereuses mais dès qu'il s'agit de le prouver autrement que par des études financées par eux, les opérateurs ne sont pas d'accord, cherchez l'erreur ! »

L'Agence nationale des fréquences qui n'a pas de compétence sanitaire rappelle que la mission de veille sanitaire est assurée, au sein de l'Etat, par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Les contributions relatives aux aspects sanitaires ne sont en conséquence pas traitées dans cette synthèse.

CRIIREM

« 1) Dans l'introduction »

Le protocole de mesure en quelques mots : le Cas B ne doit pas être réalisé que sur « demande spécifique clairement documentée », en effet de nombreuses demandes de mesures sont faites par des particulier non avertis, sans réalisation du Cas A (service par service) et du Cas B il leur est impossible de déterminer la/les sources responsables du niveau d'exposition de leur logement. Cette mesure n'est alors d'aucune utilité pour eux. »

La « demande spécifique clairement documentée » concerne le choix de l'emplacement de la mesure et non le type de mesure Cas A ou Cas B. Par défaut, la mesure est réalisée au point d'amplitude de champ maximal identifié lors de la caractérisation du site. Toutefois, la mesure peut être réalisée à un autre point si le demandeur en exprime le souhait. Le choix entre une mesure de l'exposition globale large bande (Cas A) ou détaillée en fréquences (Cas B) tient compte de la demande formulée (cf. 3.2.1 du protocole de mesure).

«L'extrapolation à puissance maximale des antennes devrait être automatique puisque le décret vérifié (décret du 3 mai 2002) prévoit bien un seuil maximal d'exposition. Il est cohérent d'évaluer le niveau maximal d'exposition pour comparaison avec le niveau maximal réglementaire. »

La mesure à large bande ne doit pas être utilisée à des fins d'extrapolation car cela n'est pas techniquement possible. Par ailleurs des études conduites avec l'ensemble des parties prenantes ont montré que le Cas A constituait un bon indicateur de l'exposition. Conformément à la norme NF EN 50492, si l'évaluation globale (Cas A) est en dessous d'un certain niveau (6 V/m), une évaluation complète (Cas B) n'est pas requise pour statuer sur la conformité vis-à-vis des valeurs limites réglementaires fixées par le décret n°2002-775 du 3 mai 2002. Elle peut toutefois être effectuée sur demande.

« Qui effectue les mesures ? Les experts et les organismes agréés doivent faire partie de la liste des personnes habilités à réaliser des mesures. »

L'article D100 du code des Postes et Télécommunications électroniques prévoit que peut procéder à la vérification sur place du respect des valeurs limites prévues à l'article L. 34-9-1 tout organisme qui est accrédité dans le domaine "essais", pour la mesure de champs électromagnétiques in situ, par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme d'accréditation ayant signé l'accord de reconnaissance multilatéral "essais" dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation (European co-operation for accreditation).

L'accréditation permet d'instaurer de la confiance dans les prestations réalisées, l'accréditation représentant le dernier niveau de contrôle des activités d'évaluation de la conformité du point de vue de la compétence technique. L'accréditation est une démarche volontaire que peuvent demander tous les laboratoires de mesure.

« Pourquoi l'ANFR fait-elle évoluer le protocole de mesure ? Une mesure à 50 cm ne suffit pas pour certains dispositifs. De nombreux appareils sont utilisés à une plus grande proximité du corps, une mesure à 50 cm ne sera pas représentative du réel niveau d'exposition dans de nombreux cas. »

Dans certaines situations où l'exposition est localisée, comme c'est le cas avec des téléphones portables, par exemple par rapport à la tête, l'utilisation des niveaux de référence et des mesures d'exposition telles qu'elles sont prévues dans le protocole n'est pas appropriée. Dans de tels cas où la distance est faible notamment inférieure à 50 cm, il conviendrait d'évaluer directement la conformité par rapport aux restrictions de base concernant l'exposition, définies dans la réglementation. En particulier, dans la bande 100 kHz – 10 GHz, lorsque l'exposition est localisée il est nécessaire d'effectuer des mesures de DAS (Débit d'Absorption Spécifique).

Dans le cadre de sa mission de contrôle de l'exposition du public aux ondes électromagnétiques, l'ANFR réalise des vérifications sur les téléphones portables mis sur le marché français et s'assure de la conformité de ces appareils à la réglementation. Elle procède à des prélèvements inopinés d'appareils sur les lieux de vente. Ces téléphones font ensuite l'objet de mesures de contrôle par des laboratoires accrédités, qui permettent à l'ANFR de s'assurer que les DAS sont conformes à la réglementation européenne.

Dans un souci de meilleure information du consommateur, l'ANFR a publié en open data les résultats des mesures qu'elle a réalisées entre 2012 et 2016 sur 379 téléphones portables.

L'ANFR publiera désormais semestriellement l'ensemble des nouvelles mesures de DAS qu'elle réalisera pour s'assurer de la conformité des terminaux radioélectriques mis sur le marché par les constructeurs.

« 2) Remarques générales

Ce nouveau protocole présente les insuffisances suivantes dans le cadre de la gestion des risques technologiques :

1°) Il ne prend en compte que les risques d'effets thermiques, les effets à long terme ne sont pas abordés, comme l'indique clairement la directive 2013/35/UE du 26 juin 2013 dans son alinéa 7, laquelle étant transcrite en droit français par le décret n°2016-1074 du 3 août 2016 en vigueur le 1 janvier 2017.

2°) Les exigences essentielles comprenant la santé, la sécurité des personnes et la compatibilité électromagnétique (CEM) afin d'éviter tout dysfonctionnement dommageable pour les biens et pour les tiers, retranscrites dans le code des postes et de communications électroniques (loi I32-12), ne sont pas toutes respectées. Le décret CEM n°2015-1084 et les normes NF-EN 61000 sont exclues. »

Les aspects sanitaires sont en dehors des compétences de l'ANFR.

Pour les aspects relatifs à la compatibilité électromagnétique, la directive CEM 2014/30/UE (qui remplace la directive 2004/108/CE) pose deux principes de compatibilité électromagnétique :

Un équipement électrique et électronique quelconque ne doit pas produire des perturbations électromagnétiques à un niveau tel que cela empêcherait le fonctionnement normal des équipements situés à proximité, y compris les équipements radioélectriques (par exemple équipements terminaux de télécommunication).

Réciproquement, un équipement doit pouvoir fonctionner normalement (« sans dégradation inacceptable ») en présence du niveau de champ électromagnétique qu'il peut rencontrer dans son environnement.

Elle exclut de son champ d'application les équipements radioélectriques couverts par la directive 2014/53/UE, et plus généralement tous les équipements couverts par des directives sectorielles disposant d'exigences en matière de CEM plus contraignantes. Ainsi les normes de CEM applicables aux appareils standards (CEI-61000-4-3) fixent 3 V/m comme le niveau de champ électromagnétique que doivent pouvoir supporter ces appareils sans que leur fonctionnement ne soit perturbé de manière inacceptable. Pour les appareils assurant des fonctions de sécurité (équipements médicaux, équipements embarqués à bord d'avions, etc.) ou susceptibles de fonctionner dans des environnements spécifiques (environnements industriels, par exemple), relevant de directives sectorielles différentes, ce niveau peut être notablement plus élevé.

Il n'a jamais été dans l'intention des pouvoirs publics de garantir que le niveau de 3 V/m ne devait jamais être dépassé. Dans l'esprit de la directive, les équipements électriques et électroniques doivent être adaptés à leur environnement et non l'inverse. La directive CEM 2014/30/UE a été transposée en droit français (cf. décret 2015-1084).

La recommandation 1999/519/CE détermine les valeurs limites de champ électromagnétique à ne pas dépasser pour le public. Elle précise que les appareils médicaux doivent faire l'objet de précautions appropriées, traitées dans le cadre de la compatibilité électromagnétique et de la législation particulière relative aux dispositifs médicaux.

« 3°) Concernant les mesures des rayonnements radiofréquences compris de 10 kiloHertz à 10 MégaHertz, le protocole prête à confusion. Dans ce cas les lois physiques mesurent séparément les champs électriques en volts par mètre (V/m) et les champs magnétiques en ampères par mètre (A/m). Ce ne sont ni des champs d'induction mesurés en microTeslas, ni des densités de puissance mesurées en watts par mètre carré, ni en volts par mètres. »

Le décret n°2002-775 du 3 mai 2002 définit dans le paragraphe 1.1 de l'annexe les grandeurs physiques quelle que soit la fréquence. En ce qui concerne le champ magnétique, il est ainsi spécifié que « En espace libre et dans les matières biologiques, l'induction magnétique et l'intensité de champ magnétique peuvent être utilisées indifféremment selon l'équivalence $1 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1} = 4 \cdot 10^{-7} \text{ T}$. » Dans le protocole, il a été choisi d'exprimer le champ magnétique en micro teslas.

« 4°) Concernant les incertitudes des mesures, l'incertitude étendue (intervalle de confiance à 95%) est calculée, mais le protocole ne la répercute pas sur les résultats des mesures. Il faut rappeler qu'en métrologie c'est une obligation qu'appliquent tous

les scientifiques. L'INERIS, l'INRS, l'INSERM, l'INSA, le CNRS l'intègrent dans la présentation de leurs résultats.

De plus, cette notion d'incertitude est prise en compte et appliquée dans la mise en place des restrictions de base relatives à l'exposition aux champs électromagnétiques dans la recommandation 1999/519/ce du 12 juillet 1999 (décret de 2002 n°2002-775). »

L'ANFR intègre l'incertitude dans les rapports. La prise en compte de l'incertitude est définie dans le document LAB REF 02 du Cofrac qu'appliquent les laboratoires de mesures accrédités. En aucun cas il ne s'agit d'ajouter l'incertitude aux résultats pour fournir un nouveau résultat de mesure qui serait de facto erroné.

« 5°) Concernant le Cas B et les extrapolations sur les nouvelles fréquences étudiées et sur la 4G LTE 800 et LTE 2600, rien n'est bien clair. »

En 2015, l'ANFR a rédigé à l'attention des laboratoires accrédités un document (Cf. le document joint dans sa version 1.1 du 9 Décembre 2015) explicitant le « Calcul théorique du « Nombre de sous porteuses pour l'exposition maximale au LTE » par la méthode utilisant un analyseur de spectre.

Ce document complète l'annexe L (informative) « Mesures LTE » de la norme NF EN 50 492 A1.

Ces informations permettent la réalisation du Cas B et plus particulièrement les extrapolations LTE sur les nouvelles fréquences de la 4G.

« 6°) De plus le champ électrique total n'est toujours pas calculé, la plage de l'exposition subie pas le public n'est pas explicitée et donc la gestion des risques technologiques n'est pas assurée.

Conclusion

Ce protocole reste incomplet par rapport au précédent. Il ne fournit pas les éléments nécessaires à une réelle gestion des risques potentiels sur les biens et les personnes. »

Le protocole mesure l'intégralité des émissions significatives pour les bandes soit de 9 kHz à 100 kHz soit de 100 kHz à 300 GHz, au Cas A et au Cas B. Le champ électrique total présent est toujours fourni.

L'Agence nationale des fréquences qui n'a pas de compétence sanitaire rappelle que la mission de veille sanitaire est assurée, au sein de l'État, par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Les contributions relatives aux aspects sanitaires ne sont en conséquence pas traitées dans cette synthèse.

PRIARTEM

«La multiplication des sources de rayonnements électromagnétiques et des fréquences hertziennes mobilisées contribuent à complexifier la pollution électromagnétique à laquelle sont exposés les citoyens et tout particulièrement les plus jeunes d'entre eux.

Dans ce contexte, la mesure de cette pollution est de plus en plus importante mais également de moins en moins aisée.

Nous saluons donc le fait que le projet de protocole aborde cette difficulté et propose une multiplication des situations à mesurer. Nous saluons particulièrement l'intégration, dans le projet présenté d'un volet consacré aux ondes comprises dans la bande de 9 kHz à 100 kHz, bande utilisée, notamment par le linky qu'il s'agisse de sa version G1 ou G3.

Pour nous, la fiabilité des mesures des expositions est un enjeu essentiel. En effet, si nous comprenons que pour l'Agence, l'objectif est de vérifier le respect des normes, nous considérons aussi que l'Agence doit, sur son domaine de compétence (la mesure des expositions), participer à la mise en oeuvre du principe de sobriété électromagnétique, prévu par la loi, et à l'objectif de réduction des expositions, recommandé par l'Agence de sécurité sanitaire (ANSES).

Le projet qui nous est présenté ne se limite donc plus à deux types de mesures (Cas A et Cas B, précédents) mais ouvre une panoplie de cas beaucoup plus étendue. Trop souvent, les organismes de contrôle se réfugient, sur place, sur la commande qui leur a été faite pour limiter leur intervention au Cas A. Ceci pose donc une redéfinition précise et concrète du document de commande des mesures, dit « document CERFA », afin que les mesures réalisées correspondent à l'attente du demandeur d'une part et à la complexité de la situation à analyser d'autre part. Il est nécessaire que nous puissions avoir la possibilité de nous exprimer sur ce document. »

Comme vous le mentionnez à juste titre, il ne s'agit pas d'un aspect relatif au protocole de mesure, objet de la présente consultation. L'établissement du CERFA constitue la prochaine étape après la publication du protocole de mesure et l'ANFR pourra prendre en compte le cas échéant les différentes propositions des parties prenantes pour l'élaboration de ce document.

« Evaluation de l'exposition aux radiofréquences 100 kHz à 300 GHz

Nous notons que, alors que le titre générique de cette partie évoque la mesure de fréquences allant jusqu'à 300 GHz, le tableau 1, intitulé « liste des services » ne mentionne que des fréquences inférieures à 6 GHz. Or, nous avons pu observer que se généralisent des applications privées (détecteurs de présence par exemple)

utilisant des fréquences supérieures à 6 GHz, sans compter certains radars ou des faisceaux hertziens utilisant des fréquences encore bien supérieures qui, de fait, ne sont jamais prises en compte. »

La liste des services doit être adaptée en fonction de l'environnement radioélectrique. Ces services peuvent être modifiés conformément aux dispositions du Tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF). Le TNRBF reflète l'ensemble des arrêtés pris par le Premier ministre pour répartir l'exploitation des fréquences. Il traduit ainsi en permanence l'évolution des usages en France, en tenant compte des orientations décidées lors des conférences mondiales des radiocommunications et des décisions européennes d'harmonisation. Les mesures au-delà de 6 GHz ainsi que celles destinées à la prise en compte des radars font l'objet de mesures spécifiques. Elles ne représentent à ce jour que peu de mesures. La mesure au-delà de 6 GHz ou pour la prise en compte d'un radar est obligatoire en cas de présence d'émission significative. Pour votre information, les faisceaux hertziens ont une contribution non significative dans la pratique (Cf. La réponse détaillée à ce propos dans la contribution de Mme Alice MAITRE qui aborde aussi cette question).

« Par ailleurs, nous restons opposées au seuil de 6 V/m comme valeur de déclenchement automatique du processus de mesures spectrales (ancien Cas B). La norme européenne harmonisée pour la mesure du champ électromagnétique sur site du Comité européen de la normalisation électrotechnique (CENELEC), homologuée au plan national sous la référence NF EN 50492" de 2011, prévoyait bien les deux types de mesures mais proposait un seuil à fixer au niveau national dans une fourchette située entre 1,4 V/m et 6 V/m. Au moment des travaux du COPIC, Priartem a regretté que l'ANFR ait opté pour la valeur la plus élevée. L'Agence nous avait répondu à l'époque que le choix du 6 V/m ne reposait sur aucune recommandation scientifique et était sans doute amené à évoluer.

Notre position n'a pu que se renforcer sur cette question eu égard à la multiplication des sources d'exposition. Plus que jamais, il est nécessaire de pouvoir identifier les principaux contributeurs au champ ambiant mesuré afin de pouvoir agir en vue de réduire les expositions.

Mieux, tant qu'il est impossible de dire ce qui agit le plus sur nos organismes, des valeurs pics, des répétitions de valeurs faibles ou encore des deux à la fois, l'extrapolation apparaît comme une donnée fondamentale.

Nous souhaitons donc revenir à la situation antérieure à la version .3 du protocole, où toutes les mesures étaient complètes : une mesure Cas A à la sonde à large bande, suivie, quel que soit le niveau mesuré, d'une analyse spectrale avec extrapolation et sommation des valeurs extrapolées.

Nous demandons également à ce que soit clairement précisée la contribution de chaque opérateur. »

La contribution de chaque opérateur de téléphonie mobile par technologie et bande de fréquences, radio et télédiffusion est déjà intégrée dans les nouveaux rapports de mesure.

Des études conduites dans le cadre du COMOP puis du COPIC avec l'ensemble des parties prenantes a montré que la mesure de l'exposition réelle constituait un bon indicateur de l'exposition quelle que soit l'heure de la journée pour la téléphonie mobile. A la suite de cette étude il s'est avéré qu'il n'était pas donc pas nécessaire d'effectuer systématiquement une extrapolation à puissance maximale, d'autant que la norme NF EN 50492 permet de s'affranchir de cette extrapolation jusqu'à 6 V/m, valeur retenue pour le protocole dans le cadre des travaux du COMOP puis du COPIC. Aucune étude ou recommandation scientifique nouvelle nous a conduits à faire évoluer cette valeur.

« Evaluation de l'exposition aux fréquences intermédiaires 9 kHz – 100 kHz

Le protocole proposé est beaucoup plus sommaire que celui qui concerne les radiofréquences 100 kHz à 300 GHz, sans doute parce que le savoir-faire est plus récent et donc plus limité.

Rien n'est dit sur le processus à mettre en oeuvre pour choisir le lieu de la mesure. Est-ce la distance au compteur, la distance aux câbles, prises, interrupteurs... ou la configuration du logement, la place du lit,... ou encore l'existence d'autres compteurs proches ? »

Dans la bande de fréquence 9 kHz – 100 kHz, pour les compteurs Linky notamment, le maximum de champ est constaté en face du compteur et c'est le lieu de la mesure par défaut, mais le demandeur de la mesure peut tout à fait choisir un autre emplacement. La logique du choix du point de mesure est la même que pour la partie 100 kHz – 300 GHz.

SIMUTECH

« 1°) lettre de consultation

Sur la bande de fréquences 100 kHz – 6 GHz, l'analyse préliminaire du site pourra permettre des mesures intermédiaires et informatives à proximité d'équipements fixes. Ces mesures seront réalisées par défaut à une distance de 50 cm des équipements, lorsque la configuration le permet, et les résultats seront indiqués en valeur moyenne sur 6 minutes et également en valeur instantanée maximale.

Le protocole actuel permet de faire des mesures Cas A sur moins de 6 minutes dès lors que le champ mesuré est stable, cette modification apportée par le V3.1 est cohérente avec la réalité terrain des mesures. Il nous semble important de conserver cette souplesse.

Une application stricte des 6 minutes peut avoir comme conséquence une diminution du nombre de relevés intermédiaire au détriment de la qualité de recherche du point chaud. »

Pour les objets communicants, il n'est en effet pas nécessaire de faire une mesure sur 6 minutes sur tous les axes. Cette moyenne peut être déduite à partir de la mesure sur un seul axe. La durée des trames envoyées ont la propriété d'être très courtes pour la plupart des objets connectés. Dans ce cadre, il est important de prendre en compte la durée totale de 6 minutes pour ne pas maximiser l'exposition moyenne. La version finale du protocole prend en compte cette évolution.

« 2°) lettre de consultation

Sur la bande de fréquences 9 kHz – 100 kHz, la même approche a été utilisée que dans la bande 100 kHz – 6 GHz, c'est-à-dire :

Analyse de site, choix des points de mesures ;

- Processus de mesure ;*
- Incertitudes de mesure ;*
- Rapport de mesure.*

Compte tenu de l'ordre de grandeur des longueurs d'ondes dans cette bande de fréquences (de 3 km à 33 km), la mesure des deux composantes électrique et magnétique est nécessaire. Les résultats seront indiqués en valeurs instantanées maximales, conformément au décret n° 2002-775 du 3 mai 2002, et pourront l'être également en valeurs moyennes sur six minutes, à titre informatif.

Comment sera définie cette possibilité de relevé des valeurs moyennes ? »

Ces mesures informatives seront systématiquement réalisées comme indiqué dans le corps du protocole. La version finale du protocole prend en compte cette évolution.

« 3°) *Projet de protocole (page 5)*

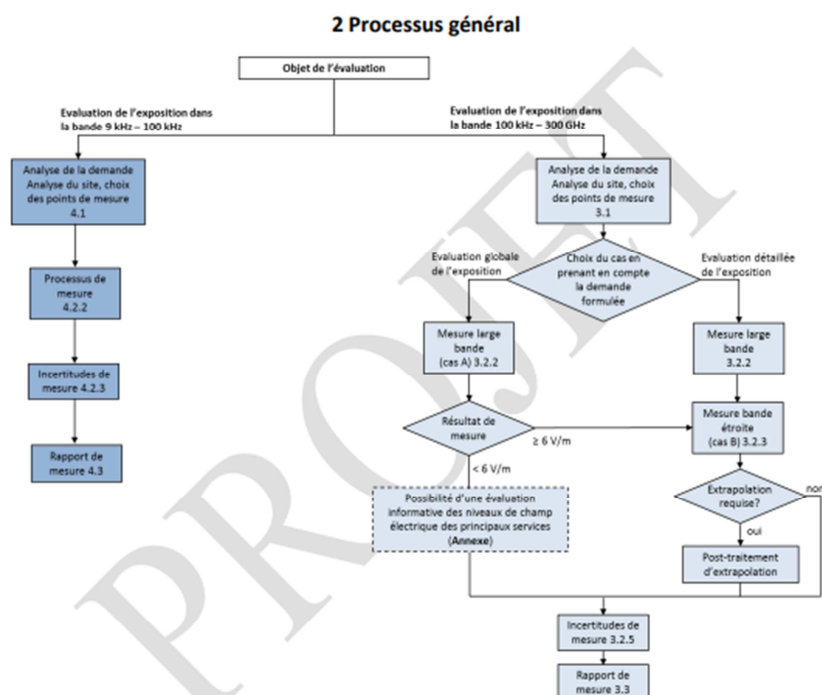


Figure 1 : Processus de mesure

La construction du diagramme peut laisser supposer que l'on fait l'évaluation sur la bande 9 kHz-100 kHz ou sur la bande 100 kHz-300 GHz. Ce diagramme ne va-t-il pas poser question ou être mal interprété auprès des associations et demandeurs de mesures ? »

Le protocole de mesures permet effectivement de gérer de nombreuses demandes différentes et la nouvelle bande de fréquence vient augmenter les différentes possibilités de mesure. Les demandes sont établies à partir d'un formulaire CERFA qui guidera les demandeurs de mesure.

« 4°) *Projet de protocole (page 6)*

L'analyse du site pourra permettre des mesures informatives à proximité d'équipements fixes émettant dans la bande de fréquence 100 kHz – 6 GHz. Ces mesures intermédiaires informatives seront réalisées par défaut à une distance de 50 cm des équipements, lorsque la configuration le permet, et les résultats seront indiqués en valeur moyenne sur 6 minutes et également en valeur instantanée

maximale. Dans le cas d'émissions trop rares, la mesure complète du niveau de champ électromagnétique ne sera pas possible. Idem1°)»

La remarque est identique à votre première remarque, la réponse est ainsi identique.

« 5°) Projet de protocole (page 6)

La première étape d'une mesure consiste à établir une topologie des émetteurs présents et de leurs zones privilégiées de rayonnement. Cette topologie sera faite de façon visuelle, par des recherches dans des bases de données (www.cartoradio.fr), ou par des mesures spectrales sélectives.

Cette étape permet notamment de déterminer le choix des bandes de fréquences à analyser éventuellement au-delà de 6 GHz.

Ne vaudrait-il pas mieux présenter les mesures au-delà de 6 GHz comme des mesures complémentaires et bien indépendante du classique 100 kHz-6 GHz ? Dans le cas d'un client qui passe commande d'une mesure sous protocole ANFR V4 et qu'au final un émetteur de fréquence supérieure à 6 GHz était présent sur site il serait en droit de demander à ce que cet émetteur soit pris en compte dans sa prestation. Matériellement et commercialement, il s'agit d'une mesure bien différente d'un CAS B au SRM 3006 limité à 6 GHz. »

Les mesures au-delà de 6 GHz font l'objet à ce jour d'un marché spécifique et ne représentent que peu de mesures. La mesure complémentaire au-delà de 6 GHz est obligatoire en cas de présence d'émission significative qui est détectée lors de l'analyse du site. Commercialement il s'agit d'une deuxième commande qui matériellement peut être exécutée par un autre prestataire.

« 6°) Projet de protocole (page 6)

Dans le cas d'un équipement fixe qui fait l'objet d'une demande particulière (tel un objet connecté, un compteur communicant par exemple), une mesure intermédiaire sera réalisée en moyenne sur 6 minutes, sur la bande de fréquences de l'équipement, à une distance de 50 cm par défaut en face de l'équipement dans la plage de hauteur de 1m10 à 1m70. Les valeurs instantanées maximales seront...

Ne devrait-on pas ajouter « à une hauteur fixée » pour écarter toute mauvaise interprétation d'un possible balayage sur la plage de hauteur 1m10 – 1m70 ? »

Il n'y a pas à notre sens d'ambiguïté car les mesures ne doivent pas être moyennées dans l'espace. Toutefois l'ANFR va clarifier ce point en indiquant que la mesure est réalisée à une distance projetée de 50 cm la plus proche de l'équipement, dans la plage de hauteur de 1m10 à 1m70. Ainsi l'exposition d'un équipement à une hauteur entre 1m10 et 1m70 sera mesurée à une distance de 50 cm en face de l'équipement

et à sa hauteur. Pour un équipement situé à une hauteur en dessous de 1m10 elle sera mesurée à une hauteur de 1m10, et pour une hauteur de l'équipement au-delà de 1m70, l'exposition sera mesurée à une hauteur de 1m70.

« 7°) *Projet de protocole (page 13)*

Les incertitudes de mesure devront être évaluées en pourcentage et intégrées aux rapports de mesure.

Les incertitudes associées à nos chaînes de mesures pour ces mesures In Situ sont élevées entre 4 et 6 dB. Une application en pourcentage sur les résultats de mesure risque de créer des retours importants des demandeurs sur la précision de nos mesures.

Les incertitudes n'étant pas prises en compte pour statuer sur la conformité du rapport d'essai, n'y a-t-il pas un risque de situation conflictuelle dans le cadre de mesure de champ élevé et de niveau de référence dépassé lors de l'application éventuelle de l'intervalle lié aux incertitudes associés ? »

L'incertitude est plus compréhensible pour le public en pourcentage et les documents leur sont en premier lieu destinés. Pour déclarer la conformité il n'est pas tenu compte de l'incertitude associée aux résultats selon l'application du LAB REF 02 (cas 2).

« 8°) *Projet de protocole (page 15)*

Le seuil de détection des appareils de mesure doit être inférieur à 0,001 μ T pour le champ magnétique et 0,01 V/m pour le champ électrique pour la bande de fréquence de mesure 9 kHz – 100 kHz.

Les seuils de détection combiné E et H sont très bas et très restrictifs. Les choix de matériels de mesures « compliant » disponible sur le marché sont très restreints. Le(s) matériel(s) type champ mètre « compliant » sont de plus des séries particulières.

Les risques identifiés sont, un arrêt de la production du matériel type champ mètre « compliant » ce qui poserait des problèmes important de réalisation de mesure sous protocole, et une situation de monopole abusif d'un constructeur.

Le marché français étant pour NARDA un marché insignifiant, le risque n'est pas nul.

Des solutions avec analyseur de spectre permettant d'atteindre facilement ces niveaux de seuil de détection sont plus nombreuses mais impactent le prix final de ce type de mesure, et ne sont pas adaptées à une philosophie de mesure de type cartographie.

Le niveau de détection demandé semble aujourd'hui dicté par les émissions de certains émetteurs de puissance très faible ; ne devrait-il pas être dicté par les seuils réglementaires à vérifier qui sont nettement plus élevés ?

Si l'on prend le cas du 50 Hz nous avons un seuil réglementaire d'exposition du public à $100 \mu\text{T}$; on demanderait donc un seuil de détection 100 000 fois inférieur, ce qui semble disproportionné. Ces niveaux de détection sont également à étudier au regard des incertitudes amenées par la réalisation de mesure IN SITU.

Nous recommandons une augmentation de ces niveaux de détection, plus en accord avec les seuils réglementaires à vérifier et mieux adapté aux matériels disponibles sur le marché actuellement (Par exemple 1V/m et $0.05 \mu\text{T}$) »

Le protocole de mesure a un double objectif, même si l'objectif principal est de prononcer la conformité, son objectif est aussi de mieux connaître notre environnement radioélectrique et d'informer le public, ce qui nécessite de prendre en compte des niveaux très nettement inférieurs aux valeurs-limites.

ENEDIS

« Enedis a pris connaissance la consultation sur l'évolution du protocole de mesure des ondes électromagnétiques.

Nous nous félicitons que la bande de fréquence de 9 kHz à 100 kHz ait été intégrée au protocole et permette ainsi l'évaluation des champs électromagnétiques pour les compteurs communicants.

Nous n'avons pas remarque particulière à formuler sur le document mis en consultation. »