



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

K.60

(07/2003)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES
PERTURBATIONS

**Limites d'émission et méthodes de test pour
les réseaux de télécommunication**

Recommandation UIT-T K.60

Recommandation UIT-T K.60

Limites d'émission et méthodes de test pour les réseaux de télécommunication

Résumé

Avec la mise en œuvre des technologies à large bande, les réseaux de télécommunication sont de plus en plus utilisés, d'où un risque accru de brouillages pour les différents services. En cas de tels brouillages, le partage des responsabilités et les niveaux du champ rayonné ne sont pas clairement définis.

La présente Recommandation vise à proposer une méthode de mesure et des limites à ne pas dépasser. Elle indique en outre une méthode permettant de résoudre les cas de brouillage ainsi que les situations dans lesquelles il convient de soumettre tel ou tel cas de brouillage à l'autorité compétente.

Source

La Recommandation K.60 de l'UIT-T a été approuvée par la Commission d'études 5 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8 le 29 juillet 2003.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2004

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Définitions 2
4	Abréviations..... 3
5	Procédure d'examen des plaintes déposées pour cause de brouillage radioélectrique . 3
6	Limites applicables aux rayonnements parasites électromagnétiques émis par des réseaux de télécommunication..... 6
6.1	Spécification des limites..... 6
6.2	Application des valeurs limites 6
7	Mesure des émissions parasites 7
7.1	Généralités..... 7
7.2	Normalisation des résultats obtenus pour des mesures effectuées à la distance de mesure normalisée 7
7.3	Mesure des émissions parasites dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 30 MHz..... 7
7.4	Mesure des émissions parasites dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 3000 MHz 9
Appendice I – Traitement des résultats de mesure obtenus et évaluation finale compte tenu des valeurs limites spécifiées..... 10	
I.1	Traitement de l'incertitude des mesures 10
I.2	Comparaison des résultats des mesures avec les valeurs limites spécifiées... 11
Appendice II – Bibliographie..... 12	

Introduction

La présente Recommandation sur la compatibilité électromagnétique (EMC, *electromagnetic compatibility*), consacrée aux émissions parasites émanant de réseaux de télécommunication sur ligne métallique, tels que définis au § 4, s'adresse à toutes les parties chargées d'examiner les plaintes déposées pour cause de brouillage radioélectrique. Elle spécifie les limites applicables aux émissions parasites admissibles émanant de tels réseaux ainsi que les méthodes de mesure à utiliser aux fins de l'évaluation des différents cas de brouillage radioélectrique *in situ*.

Recommandation UIT-T K.60

Limites d'émission et méthodes de test pour les réseaux de télécommunication

1 Domaine d'application

La présente Recommandation est destinée à être utilisée uniquement dans le cas où une plainte pour cause de brouillage radioélectrique a été déposée. Par ailleurs, seuls les signaux utiles sont pris en considération.

La présente Recommandation EMC sur les émissions parasites s'applique aux réseaux de télécommunication sur ligne métallique définis au § 4. Elle traite, entre autres, des caractéristiques des rayonnements parasites pour les réseaux de télécommunication suivants:

- tous les réseaux de télécommunication utilisant des câbles de télécommunication, avec leurs extensions de câblage interne et les terminaux de télécommunication qui y sont raccordés;
- tous les réseaux de télécommunication alimentés à partir du réseau alternatif basse tension;
- les réseaux de distribution de télévision par antenne communautaire (CATV).

La présente Recommandation porte sur la gamme de fréquences de 9 kHz à 400 GHz. A ce jour, elle spécifie les caractéristiques des rayonnements parasites dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 3 GHz.

L'application de la présente Recommandation demeure limitée aux parties ou éléments d'un réseau de télécommunication qui manifestent une certaine criticité en termes de compatibilité électromagnétique (EMC). Cette criticité peut être déterminée par le fait qu'un cas de brouillage radioélectrique a été signalé.

Les caractéristiques d'émission ont été choisies de telle sorte que les parasites émanant de réseaux de télécommunication ne dépassent pas, dans la plupart des cas, un niveau qui pourrait empêcher un autre équipement, et notamment des récepteurs de radiodiffusion et de radiocommunication fonctionnant dans le voisinage immédiat de ces réseaux, de fonctionner normalement.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- CISPR 16-1 de la CEI:2002, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques.*
- CEI 600-161:1990, *Vocabulaire électrotechnique international – Chapitre 161.*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 intensité du champ perturbateur: intensité du champ produit à un endroit donné par une perturbation électromagnétique, mesurée dans des conditions spécifiées (CEI-VEI 161-04-02).

3.2 parasite (électromagnétique); perturbation électromagnétique: phénomène électromagnétique susceptible de dégrader le fonctionnement d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système, ou d'affecter défavorablement la matière vivante ou inerte (CEI-VEI 161-01-05).

3.3 émission (électromagnétique): processus par lequel une source dégage de l'énergie électromagnétique vers l'extérieur (CEI-VEI 161-01-08).

3.4 câble réseau: infrastructure en câble (ligne de transmission) utilisée pour interconnecter les installations, les systèmes et l'équipement terminal de télécommunication. Le câble réseau se termine normalement au point de terminaison de réseau (NTP, *network termination point*), auquel l'équipement terminal, les systèmes ou les installations de télécommunication sont connectés. Le câble réseau peut également comporter des câbles d'extension à l'intérieur des locaux ou des câbles de réseau local (LAN, *local area network*).

3.5 parasite radioélectrique; perturbation radioélectrique: perturbation électromagnétique se manifestant aux radiofréquences (CEI-VEI 161-01-13).

3.6 distance de mesure normalisée: distance de mesure pour laquelle les valeurs limites des émissions parasites sont indiquées dans la présente Recommandation. Cette distance est prise selon une ligne droite perpendiculaire au câble de télécommunication (ou à sa projection au niveau du sol), depuis la limite des locaux, du bureau ou de l'appartement, ou depuis le mur extérieur du bâtiment abritant le réseau considéré, jusqu'au point de référence de l'antenne de mesure. Ce point de référence peut être:

- la circonférence extérieure de la bobine de charge d'une antenne-cadre utilisée pour mesurer la fraction des champs magnétiques présents dans les champs électromagnétiques;
- le symétriseur, dans le cas d'un doublet à large bande, ou le point de référence d'une antenne logarithmique-périodique ou à cornet indiqué aux fins de l'étalonnage.

3.7 installation de télécommunication: ensemble des équipements, systèmes, produits finis et composants assemblés et installés par un monteur/installateur en un emplacement donné et devant être interconnectés pour accomplir une tâche déterminée.

3.8 réseau de télécommunication: intégralité de l'équipement (regroupant un ensemble quelconque des éléments suivants: câblage réseau, équipement terminal, système ou installation de télécommunication) indispensable pour assurer le fonctionnement normal du réseau de télécommunication.

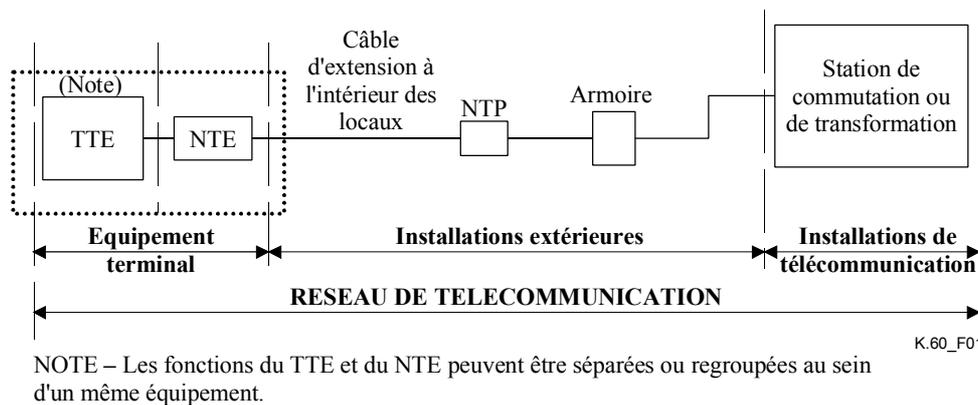


Figure 1/K.60 – Schéma montrant l'adaptation des définitions à un réseau d'accès de télécommunication type

3.9 émission parasite non désirée: fraction d'un signal utile produite par des courants ou des tensions dans les câbles, émanant inopinément du conducteur et pouvant perturber les services ou les applications de radiocommunication sous l'action du couplage inductif ou capacitif (champ proche) ou de la propagation d'ondes électromagnétiques (champ lointain).

3.10 émission non désirée: signal susceptible d'amener des troubles dans la réception d'un signal (radioélectrique) utile (CEI-VEI 161-01-03).

3.11 signal utile: signal comportant le spectre de fréquences requis aux fins de la transmission de la communication d'un bout à l'autre des conducteurs.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AC	courant alternatif (<i>alternating current</i>)
CATV	télévision par antenne communautaire (<i>community antenna TV</i>)
CEI	commission électrotechnique internationale
EMC	compatibilité électromagnétique (<i>electromagnetic compatibility</i>)
IT	technologie de l'information (<i>information technology</i>)
ITE	équipement de traitement de l'information (<i>information technology equipment</i>)
LV	basse tension (<i>low voltage</i>)
NTE	équipement de terminaison de réseau (<i>network termination equipment</i>)
NTP	point de terminaison de réseau (<i>network termination point</i>)
TTE	équipement terminal de télécommunication (<i>telecommunications terminal equipment</i>)
VEI	vocabulaire électrotechnique international

5 Procédure d'examen des plaintes déposées pour cause de brouillage radioélectrique

La procédure d'examen des plaintes déposées pour cause de brouillage radioélectrique doit commencer par une évaluation préliminaire des rayonnements parasites, afin d'en identifier la fréquence, la source et le trajet de couplage (cette procédure d'évaluation est représentée sur la Figure 2).

L'évaluation préliminaire doit commencer à l'emplacement où se trouvent le récepteur radioélectrique brouillé et/ou l'antenne de l'équipement subissant les brouillages ou à proximité de ceux-ci. C'est à cet emplacement ou dans ses alentours que seront détectés les rayonnements parasites effectivement à l'origine des brouillages radioélectriques, à l'aide d'un récepteur portable muni d'un indicateur approprié de niveau du signal. Une fois détectés les rayonnements parasites considérés, il conviendra d'utiliser le récepteur portable ou une autre technique appropriée de localisation afin d'identifier la partie critique du réseau, puis de localiser la source des rayonnements parasites.

Au cours de l'examen préliminaire, il n'est pas nécessaire d'évaluer les perturbations que sont susceptibles d'engendrer les émissions en provenance du réseau de télécommunication. L'indication donnée par le récepteur portable sert uniquement à déterminer la direction des émetteurs et à localiser la source de la perturbation.

Aucune distance de mesure précise n'est définie aux fins de l'identification préliminaire de la source du brouillage. On pourra donc s'écarter, au besoin, des modalités de mesure préliminaires.

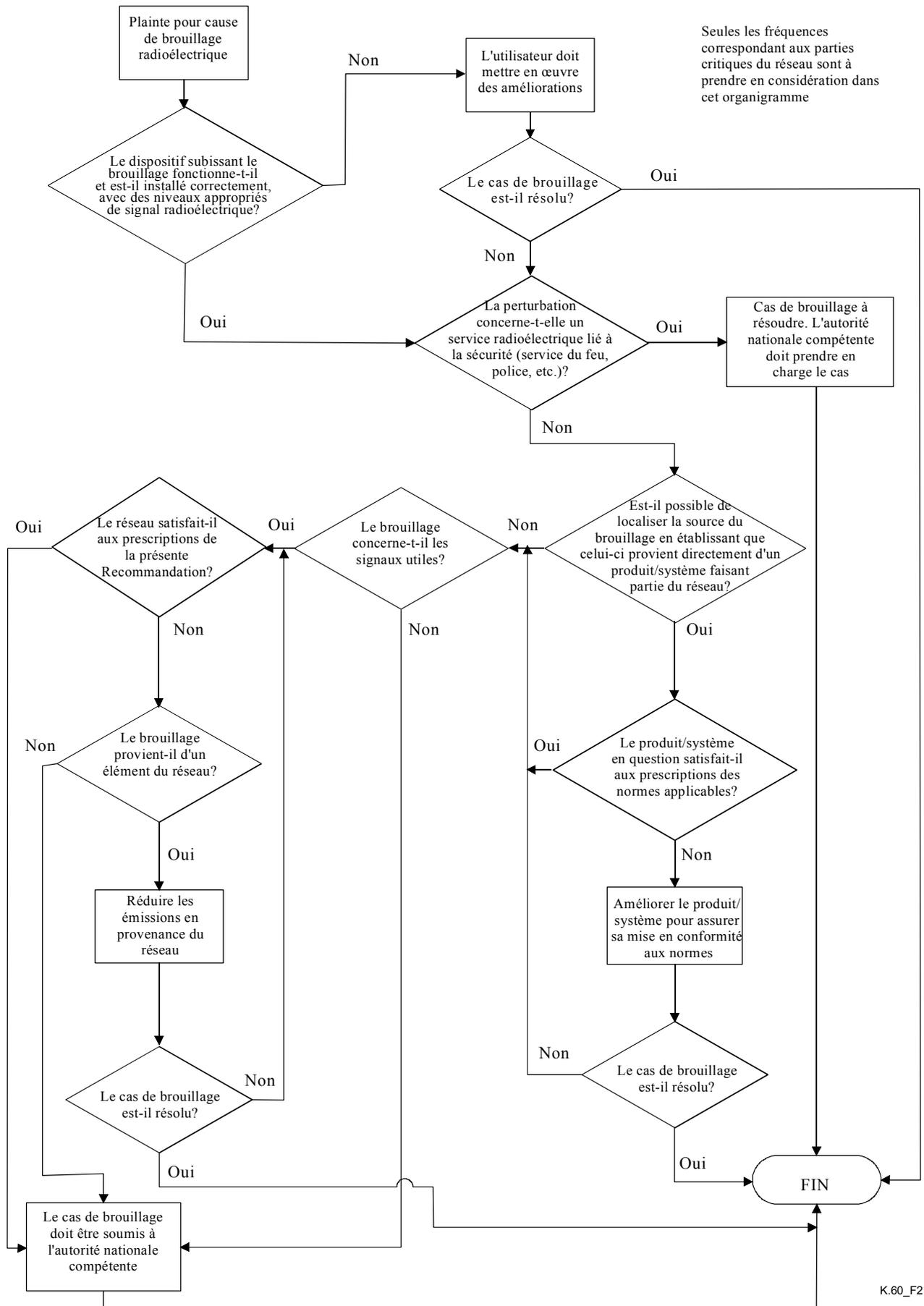
Selon les résultats de cet examen préliminaire, les dispositions de la présente Recommandation ou celles de la norme du produit EMC relative à la source identifiée des rayonnements parasites seront appliquées aux fins de l'évaluation du cas de brouillage radioélectrique considéré.

Si les résultats de l'examen préliminaire ne permettent pas de confirmer que le rayonnement parasite provient bien d'un réseau de télécommunication, la présente Recommandation n'est pas applicable.

Une fois la source du brouillage identifiée, la partie "critique" en cause du réseau de télécommunication est évaluée suivant les procédures de mesure définies au § 7.

Il convient d'appliquer la procédure de base représentée sur la Figure 2 pour résoudre le cas de brouillage en réduisant les émissions en provenance du réseau jusqu'à ce que les limites définies dans la présente Recommandation soient atteintes ou que le cas soit résolu. Si le cas de brouillage a été résolu avant que lesdites limites soient atteintes, il n'y a pas lieu de réduire encore l'amplitude de la source de brouillage. Une fois ces niveaux atteints, si le cas de brouillage persiste, il incombe aux parties intéressées de convenir entre elles de nouvelles mesures visant à réduire les brouillages ou de soumettre le cas à l'autorité compétente.

Si la fréquence brouilleuse est utilisée par un service radioélectrique lié à la sécurité, les réglementations nationales s'appliquent. Ces réglementations nationales annulent les prescriptions spécifiées dans la présente Recommandation.



K.60_F2

Figure 2/K.60 – Procédure d'évaluation des rayonnements parasites

6 Limites applicables aux rayonnements parasites électromagnétiques émis par des réseaux de télécommunication

6.1 Spécification des limites

Les limites indiquées dans le Tableau 1 s'appliquent uniquement aux fréquences effectivement à l'origine du brouillage radioélectrique.

La présente Recommandation indique les limites que ne doivent pas dépasser les rayonnements parasites électromagnétiques émis par des réseaux de télécommunication fixes.

Tableau 1/K.60 – Limites que ne doivent pas dépasser les rayonnements parasites non désirés émis par des réseaux de télécommunication, mesurés *in situ*

Gamme de fréquences (MHz)	Valeur limite de champ [dB(µV/m)]		Distance de mesure normalisée	Largeur de bande de mesure
	VALEUR DE CRÊTE	VALEUR DE QUASI-CRÊTE		
0,009 à 0,15	$52 - 20 \cdot \log(f[\text{MHz}])$	$40 - 20 \cdot \log(f[\text{MHz}])$	3 m	200 Hz
0,15 à 1	$52 - 20 \cdot \log(f[\text{MHz}])$	$40 - 20 \cdot \log(f[\text{MHz}])$	3 m	9 kHz
1 à 30	$52 - 8,8 \cdot \log(f[\text{MHz}])$	$40 - 8,8 \cdot \log(f[\text{MHz}])$	3 m	9 kHz
30 à 230	40 (Note 3)	40	3 m	120 kHz
230-1000	47 (Note 3)	47	3 m	120 kHz
1000 à 3000	74	Non applicable	3 m	1 MHz

NOTE 1 – Aux fins de la présente Recommandation, les valeurs limites indiquées s'appliquent au champ électrique. Dans la gamme des fréquences inférieures à 30 MHz, ces limites s'appliquent également – après avoir été préalablement converties, au besoin, compte tenu de l'impédance de propagation des ondes en espace libre de 377Ω – au champ magnétique mesuré conformément au § 7.3.

NOTE 2 – Les valeurs limites indiquées correspondent aux valeurs de CRÊTE du fait que la durée des mesures est réduite. Dans le cas où le bruit de fond est trop élevé, il faut procéder à une mesure avec un récepteur réglé à la valeur de QUASI-CRÊTE, seule la valeur limite de QUASI-CRÊTE étant appliquée. Au-dessus de 1 GHz, comme il n'existe aucun récepteur réglé à la valeur de QUASI-CRÊTE, on ne peut procéder qu'à une mesure pour la valeur de CRÊTE.

NOTE 3 – Si on connaît le facteur de conversion entre les valeurs de CRÊTE et de QUASI-CRÊTE, la valeur limite peut être augmentée d'une valeur égale à ce facteur.

NOTE 4 – A la fréquence de transition, le niveau le plus faible est appliqué.

6.2 Application des valeurs limites

Les valeurs limites indiquées dans le Tableau 1 peuvent servir à évaluer les éléments ou parties critiques d'un réseau de télécommunication aux points de mesure suivants:

- à la distance de mesure normalisée à compter de la limite des locaux abritant le réseau concerné (à l'extérieur);
- à la distance de mesure normalisée à compter du mur extérieur ou d'une cloison intérieure du bâtiment ou de la structure abritant le réseau concerné;
- à la distance de mesure normalisée à compter d'un point quelconque du câble du réseau de télécommunication.

La distance de mesure normalisée est indiquée dans le Tableau 1. Aucune mesure n'a été effectuée à une distance de moins de 1 m.

Les valeurs limites indiquées dans la présente Recommandation ne s'appliquent pas aux parties d'un réseau de télécommunication qui desservent les différents points d'une zone industrielle. En pareil

cas, lesdites valeurs limites s'appliquent uniquement à la distance de mesure normalisée à compter de la limite des locaux constituant cette zone industrielle (voir également le point a) ci-dessus).

7 Mesure des émissions parasites

7.1 Généralités

Afin d'obtenir les plus hautes valeurs de mesure des émissions parasites, il convient de veiller à ce que la partie du réseau de télécommunication qui fait l'objet de l'évaluation fonctionne aux niveaux maximaux de signal sur le site considéré et dans le mode identifié précédemment comme produisant les niveaux de champ perturbateur les plus élevés aux radiofréquences. Si le système fonctionne en mode interactif, il importera de vérifier que les signaux réémis en sens inverse de la source (vers l'amont) sont présents, dans le cas où ils se situent dans la gamme de fréquences indiquée dans la ou les plaintes.

Les mesures en extérieur sont particulièrement sujettes à des incertitudes dues aux réflexions ou à la méconnaissance du trajet de certains câbles, par exemple. Il importe de rechercher avec soin le niveau maximal d'émission et de prendre en compte les facteurs pouvant exercer une influence.

Bien que la méthode de mesure du champ rayonné présente des inconvénients – incertitude relativement grande des mesures et difficultés de localisation – cette méthode est applicable aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. En outre, en cas de mesures à l'extérieur, il convient d'apporter une attention particulière aux réflexions. Dans certains cas, la valeur de champ mesurée peut atteindre le double de la valeur prévue.

7.2 Normalisation des résultats obtenus pour des mesures effectuées à la distance de mesure normalisée

L'exiguïté des lieux (dans le cas de mesures à l'intérieur, par exemple) peut imposer le choix d'une distance de mesure inférieure à la distance de mesure normalisée. La distance de mesure choisie sera aussi grande que possible et en aucun cas inférieure à 1 m. Dans le cas de mesures effectuées à l'extérieur, il pourra aussi se révéler nécessaire de choisir une distance de mesure supérieure à la distance normalisée.

Si une distance de mesure supérieure ou inférieure à la distance normalisée doit être retenue, on choisira trois points de mesure différents et accessibles situés le long de l'axe de mesure. La distance entre ces points doit être aussi grande que possible. En chaque point, le niveau du champ perturbateur doit être mesuré. Les conditions locales et la mesurabilité du champ perturbateur constitueront les facteurs déterminants.

Les résultats des mesures seront ensuite portés sur un diagramme représentant la variation du niveau de champ en dB(μ V/m) en fonction du logarithme de la distance de mesure. La ligne reliant les différentes valeurs mesurées représente la pente du champ le long de l'axe de mesure. S'il est impossible de déterminer cette pente, il faut choisir des points de mesure supplémentaires. Le niveau de champ obtenu à la distance de mesure normalisée peut être lu sur le diagramme en prolongeant simplement la ligne reliant les points de mesure.

La normalisation des résultats obtenus n'est pas autorisée si la distance réelle entre le point à partir duquel les mesures sont effectuées et le câble du réseau de télécommunication est inconnue.

7.3 Mesure des émissions parasites dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 30 MHz

7.3.1 Introduction

Dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 30 MHz, la composante magnétique du rayonnement parasite doit être mesurée et évaluée.

Un système de mesure étalonné conforme à la publication CISPR 16-1 composé d'un récepteur de mesure des perturbations radioélectriques (ou d'un analyseur de spectre approprié), associé à une antenne-cadre pour la mesure des composantes du champ magnétique, ainsi qu'un tripode, sont nécessaires.

D'autres équipements spécialisés, tels que des antennes-cadres accordées, peuvent également être utilisés, si besoin est.

La largeur de bande de mesure est indiquée dans le Tableau 1.

Pour accélérer la mesure, il faut commencer par utiliser un détecteur de crête. Si le bruit de fond rend inutilisable cette mesure simple, on utilisera un détecteur de quasi-crête, la valeur limite de quasi-crête étant appliquée.

Il est recommandé que le récepteur de mesure et l'antenne-cadre aient une source d'alimentation indépendante sans prise de terre (alimentation par batterie, par exemple), notamment dans le cas de mesures effectuées à l'intérieur, afin de réduire au minimum le risque de formation de boucles d'induction via la terre qui pourraient avoir un effet préjudiciable sur les mesures.

7.3.2 Procédure de mesure

L'antenne-cadre sera installée sur un tripode à une hauteur de 1 m (bord inférieur de l'antenne), à l'emplacement de mesure identifié auparavant comme ayant le champ perturbateur maximal, de manière qu'elle se situe à la distance de mesure normalisée définie dans le Tableau 1.

Régler le récepteur de mesure à la fréquence de transmission de la perturbation, ainsi que le type de détecteur requis, et placer l'antenne-cadre de manière à obtenir la valeur de mesure la plus élevée.

La mesure des champs magnétiques rayonnés par des réseaux de télécommunication dans la gamme des fréquences inférieures ou égales à 30 MHz peut se compliquer en raison de la présence de diverses émissions RF utiles de niveau élevé provenant de services de radiocommunication. Cette situation peut obliger à identifier certaines des fréquences (ci-après dénommées "fréquences silencieuses") attribuées au voisinage de la fréquence du service de radiocommunication exposé à des champs de faible intensité ayant pour effet de réduire le bruit de fond et tout signal ambiant à un niveau inférieur à la valeur limite applicable indiquée dans le Tableau 1. Lorsque cela est possible, cette marge doit être supérieure à 6 dB. On devrait normalement effectuer cette opération sans modifier la position de l'antenne et, idéalement, lorsque le réseau de télécommunication est hors tension.

S'il est impossible de mettre le réseau hors tension, on peut également procéder comme suit:

- orienter l'antenne-cadre pour un couplage minimal à l'émission du réseau et vérifier que le bruit de fond et les signaux ambiants éventuels sont inférieurs à la valeur limite applicable indiquée dans le Tableau 1: lorsque cela est possible, cette marge doit être supérieure à 6 dB;
- orienter l'antenne-cadre pour un couplage maximal, puis augmenter la distance de mesure et vérifier qu'il en résulte bien une réduction du champ mesuré, conformément au § 7.2.

Les fréquences silencieuses ou les gammes de fréquences identifiées seront utilisées pour mesurer l'émission parasite. L'opérateur du récepteur de mesure doit évaluer les niveaux de bruit de fond subjectivement, pour chacune de ces fréquences. A l'aide de la largeur de bande de mesure et du détecteur spécifiés, il convient d'enregistrer le niveau du champ perturbateur le plus élevé (en dB(μ V/m)) observé pendant une période de 15 secondes. Il convient de ne pas tenir compte des crêtes isolées de courte durée.

7.4 Mesure des émissions parasites dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 3000 MHz

7.4.1 Introduction

La composante électrique du rayonnement parasite doit être mesurée et évaluée.

Généralement, la composante électrique sera mesurée comme le champ électrique (en dB(μ V/m)) à la distance de mesure normalisée.

7.4.2 Equipement de mesure

Un système de mesure étalonné conforme à la publication CISPR 16-1, composé d'un récepteur de mesure des perturbations radioélectriques (ou d'un analyseur de spectre approprié), associé à un doublet à large bande, une antenne biconique, logarithmique-périodique ou à cornet, ou une antenne analogue à polarisation rectiligne, qui permettent toutes de mesurer les composantes électriques du champ électromagnétique, ainsi qu'un mât d'antenne, sont nécessaires.

La largeur de bande de mesure est indiquée dans le Tableau 1.

Pour accélérer la mesure, il faut commencer par utiliser un détecteur de crête. Si le bruit de fond rend inutilisable cette mesure simple, on utilisera un détecteur de quasi-crête, la valeur limite de quasi-crête étant appliquée. Au-dessus de 1 GHz, comme il n'existe aucun détecteur de quasi-crête pour ces fréquences, on utilisera uniquement le détecteur de crête.

7.4.3 Mesure du champ électrique perturbateur

L'antenne de mesure sera installée sur le mât à l'emplacement de mesure identifié auparavant comme ayant le champ perturbateur maximal, de manière qu'elle se situe à la distance de mesure normalisée définie dans le Tableau 1.

L'exiguïté des lieux (dans le cas de mesures à l'intérieur, par exemple) peut imposer le choix d'une distance de mesure inférieure. Dans ce cas, la distance de mesure choisie doit être supérieure ou égale à 1 m. Aux fins des mesures, on orientera l'antenne de manière à obtenir le couplage maximal lorsque celle-ci est pointée en direction de la source perturbatrice, sans balayage vertical.

Régler le récepteur de mesure ou l'analyseur de spectre à la fréquence de transmission de la perturbation, ainsi que le type de détecteur requis, et procéder aux mesures. A l'emplacement et au(x) point(s) de mesure spécifiés, on modifiera la direction, la hauteur et la polarisation (horizontale et verticale) de l'antenne de mesure afin de déterminer le champ perturbateur maximal aux fréquences radioélectriques. On déterminera la composante électrique du champ perturbateur en observant les valeurs données par le récepteur de mesure sur une période d'environ 15 secondes, puis en enregistrant la plus élevée de ces valeurs. Il convient de ne pas tenir compte des crêtes isolées se produisant occasionnellement.

Si l'antenne et le réseau de télécommunication sont situés au même niveau, on fera varier la hauteur de l'antenne de 1 à 4 m (ou jusqu'à la hauteur maximale autorisée compte tenu de la hauteur du plafond) afin de déterminer le champ maximal. Quelle qu'en soit la hauteur, l'antenne doit être placée à moins de 0,5 m d'objets réfléchissants (murs, plafonds, structures métalliques, par exemple). Les variations de hauteur d'antenne peuvent être limitées en raison des conditions locales. (Voir la Figure 3).

Dans le cas de mesures à l'extérieur, la hauteur de l'antenne variera de 1 à 4 m.

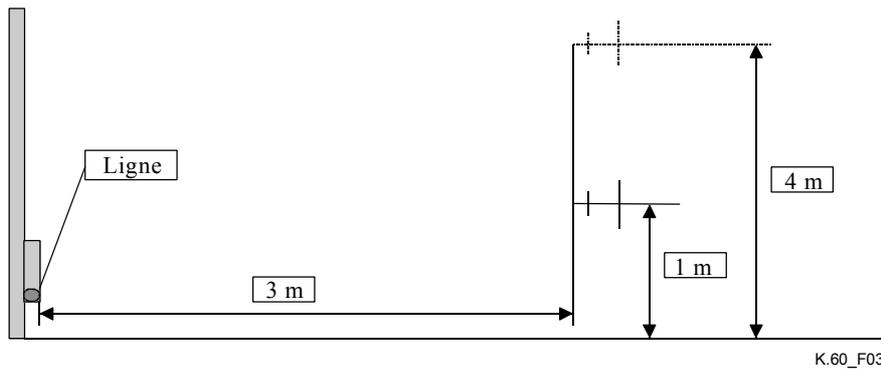


Figure 3/K.60 – Variation de la hauteur de l'antenne

Appendice I

Traitement des résultats de mesure obtenus et évaluation finale compte tenu des valeurs limites spécifiées

I.1 Traitement de l'incertitude des mesures

Aux fins d'examen des cas signalés de plaintes pour cause de brouillage radioélectrique, l'incertitude des mesures n'est pas prise en compte dans les résultats des mesures.

Les informations données dans le Tableau I.1 sur la contribution de certains appareils de mesure à l'incertitude totale des mesures visent uniquement à permettre d'estimer grossièrement les conditions rencontrées dans la pratique. Les valeurs figurant dans le Tableau I.1 sont données uniquement à titre d'information.

Tableau I.1/K.60 – Contribution de certains éléments du système de mesure à l'incertitude totale des mesures

	Mesure du		
	Champ magnétique	Champ électrique	
Gamme de fréquences	< 30 MHz	30-300 MHz	300-1000 MHz
Élément du système de mesure	Contribution à l'incertitude des mesures (dB)		
Système			
Affaiblissement: antenne-récepteur	0,1	0,2	0,2
Récepteur			
Valeur de mesure indiquée par le récepteur	0,1	0,1	0,1
Tension sinusoïdale	1,0	1,0	1,0
Réponse impulsionnelle en amplitude	1,5	1,5	1,5
Taux de répétition des impulsions	1,5	1,5	1,5
Défaut d'adaptation entre l'antenne et le récepteur	–	0,9/–1	0,9/–1
Antenne			
Facteur d'antenne	1,0	2,0	2,0
Interpolation de fréquence du facteur d'antenne	–	0,5	0,3
Écarts de hauteur d'antenne	–	1,0	0,3
Différence de directivité	–	0	1,0
Emplacement du centre de phase	–	0	1,0
Polarisation croisée/équilibre	–	0,9	0,9
Total (dB)	3,4	4,0	4,0

I.2 Comparaison des résultats des mesures avec les valeurs limites spécifiées

Les résultats des mesures – normalisés, chaque fois que possible, compte tenu de la distance de mesure normalisée – doivent être comparés aux valeurs limites spécifiées pour les perturbations électromagnétiques admissibles figurant dans le Tableau 1.

Cette comparaison permet de déterminer si le réseau de télécommunication considéré ou une partie de celui-ci est conforme aux spécifications de la présente Recommandation.

Appendice II

Bibliographie

Bien que non expressément mentionnées dans le corps de la présente Recommandation, les publications suivantes contiennent des informations complémentaires.

- CISPR 16-2 de la CEI:2002, *Spécification des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité.*
- CISPR 22 de la CEI:2003, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure.*
- CEI 61000-6-3:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6: Normes génériques – Section 3: Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère.*

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication