



Industrie
Canada

Industry
Canada

CNR-211
Mars 2015

Gestion du spectre et télécommunications

Cahier des charges sur les normes radioélectriques

Capteurs de niveau radar

Also available in English – RSS-211

Canada 

Préface

Le présent Cahier des charges sur les normes radioélectriques CNR-211, 1^{re} édition, *Capteurs de niveau radar*, établit les exigences minimales pour la certification des capteurs de niveau radar (LPR) et des capteurs de niveau radar installés dans les réservoirs (TLPR) fonctionnant dans les bandes 5,65-8,50 GHz, 8,50-10,55 GHz, 24,05-29,00 GHz et 75-85 GHz. Ces dispositifs sont définis comme du matériel de catégorie I conformément à la 4^e édition du [CNR-Gen — Exigences générales relatives à la conformité des appareils de radiocommunication](#).

Liste des changements

- (1) Le présent document constitue une nouvelle norme tirée de l'annexe 11 du CNR-210, 8^e édition, [Appareils radio exempts de licence \(pour toutes les bandes de fréquences\) : matériel de catégorie I](#).

Les demandes d'information doivent être adressées à :

Industrie Canada
Direction générale du génie, de la planification et des normes
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

À l'attention de : Normes réglementaires
Courriel : res.nmr@ic.gc.ca

L'ensemble des publications du service [Gestion du spectre et télécommunications](#) est disponible sur le site web d'Industrie Canada à www.ic.gc.ca/spectre.

Publié avec l'autorisation
du ministre de l'Industrie

Daniel Duguay

Directeur général
Direction générale du génie,
de la planification et des normes

Table des matières

1.	Objet.....	1
2.	Généralités.....	1
2.1	Conformité CNR-Gen.....	1
2.2	Conformité aux limites d'exposition aux radiofréquences (RF).....	1
2.3	Récepteurs.....	1
2.4	Définitions.....	2
3.	Publications de références normatives.....	2
4.	Méthode de mesure.....	3
5.	Limites.....	3
5.1	Exigences applicables à toutes les bandes.....	4
5.2	Dispositifs LPR fonctionnant dans les bandes 5,65-8,50 GHz, 24,05-29,00 GHz et 75-85 GHz.....	4
5.3	Dispositifs TLPR fonctionnant dans les bandes 5,65-8,50 GHz, 8,50-10,55 GHz, 24,05-29,00 GHz et 75-85 GHz.....	5
6.	Guide d'utilisation.....	6

1. Objet

Le Cahier des charges des normes radioélectriques (CNR) établit les exigences minimales pour la certification des capteurs de niveau radar (LPR), qui englobent les capteurs de niveau radar installés dans les réservoirs (TLPR) fonctionnant dans les bandes 5,65-8,50 GHz, 8,50-10,55 GHz, 24,05-29,00 GHz et 75-85 GHz.

2. Généralités

Les dispositifs visés par le CNR-211 sont considérés comme du matériel de catégorie I, pour lesquels un certificat d'approbation technique (CAT) délivré par le Bureau d'homologation et de services techniques d'Industrie Canada ou un certificat délivré par un organisme de certification (OC) reconnu est nécessaire, aux termes du paragraphe 4(2) de la [Loi sur la radiocommunication](#) et du paragraphe 21(1) du [Règlement sur la radiocommunication](#).

Le matériel LPR peut fonctionner dans des environnements en plein air ou à l'intérieur d'une enceinte (réservoir de stockage) contenant la substance à mesurer. Les dispositifs LPR et TLPR doivent utiliser une antenne d'émission spécialisée ou intégrée.

Le système doit être installé de manière professionnelle et entretenu pour assurer une orientation verticale vers le bas de l'antenne d'émission et l'installation doit se faire seulement à des emplacements fixes; l'installation n'est pas requise au moment de la certification. Il est à noter que les applications portatives et résidentielles ne sont pas permises.

Les dispositifs visés par la présente norme sont exempts de licence. Ils fonctionnent en régime de non-brouillage et de non-protection.

2.1 Conformité CNR-Gen

Tous les dispositifs visés par le présent document doivent être étiquetés conformément aux exigences d'étiquetage énoncées dans le CNR-Gen, [Exigences générales relatives à la conformité des appareils de radiocommunication](#).

2.2 Conformité aux limites d'exposition aux radiofréquences (RF)

Tous les dispositifs visés par le présent document doivent respecter les exigences applicables du CNR-102, [Conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences \(toutes bandes de fréquences\)](#).

2.3 Récepteurs

Les exigences relatives aux récepteurs à utiliser avec des émetteurs visés par le CNR-211 sont établies dans le CNR-Gen.

2.4 Définitions

Les termes et les définitions suivantes s'appliquent à la présente norme.

Réservoir fermé : réservoir métallique fermé, réservoir en béton armé ou structure fermée de même type construite en un matériau atténuant comparable et contenant des liquides ou des solides.

Capteur de niveau radar (LPR) et capteur de niveau radar installé dans les réservoirs (TLPR) : ces dispositifs sont des émetteurs radar à courte portée utilisés dans une vaste gamme d'applications pour mesurer la quantité de diverses substances, surtout des liquides ou des granules.

Largeur de bande de l'émission fondamentale du LPR : la largeur du signal entre deux points, dont l'un se situe en dessous et l'autre au-dessus de la fréquence centrale, à l'extérieur desquels toutes les émissions sont atténuées d'au moins 10 dB par rapport au niveau de puissance maximal lorsqu'il est mesuré dans une largeur de bande de résolution équivalente. La mesure de la largeur de bande d'émission fondamentale doit être faite au moyen d'un détecteur de crête ayant une largeur de bande de résolution de 1 MHz et une largeur de bande vidéo d'au moins 3 MHz.

Puissance de crête : pour les appareils sans balayage de fréquences, la puissance de crête représente le niveau d'émission maximal contenu dans une largeur de bande de 50 MHz centrée sur la fréquence où la puissance rayonnée moyenne est la plus haute (f_M). Dans les cas où une largeur de bande de résolution (LBR) autre que 50 MHz est employée, la crête p.i.r.e. doit être corrigée en utilisant la formule $20 \log(LBR/50)$ dB, où la LBR est exprimée en mégahertz. Pour les appareils à balayage de fréquences, le niveau d'émission crête doit être mesuré avec une largeur de bande de résolution de 1 MHz et aucune correction de LBR n'est requise.

Gamme de fréquences opérationnelle : la bande de fréquences opérationnelle est définie par $f_H - f_L$, où les points de fréquence sont identifiés par f_L , là où la puissance diminue de 10 dB sous le niveau f_M et par f_H , lorsque les points passent au-dessus du niveau f_M .

Tube de tranquillisation : un tube vertical, perforé, utilisé pour réduire les erreurs de mesure produites par les turbulences, les courants de surface ou l'agitation d'un liquide. Un tube de tranquillisation doit toujours être installé dans un réservoir fermé. Le tube ne peut pas être utilisé seul ou en dehors du réservoir, comme peut le faire un tuyau de dérivation pour un réservoir de traitement.

3. Publications de références normatives

La présente norme renvoie aux publications ci-jointes. En cas de divergence entre les exigences du CNR-211 et le texte pertinent des publications indiquées dans la présente section, le texte du CNR-211 prévaut.

ETSI EN 302 729 – [Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters \(ERM\); Short Range Devices \(SDR\); Level Probing Radar \(LPR\) equipment operating in the frequency ranges 6 GHz to 8,5 GHz, 24,05 GHz to 26,5 GHz, 57 to 64 GHz, 75 GHz to 85 GHz; Part 1 : Technical characteristics and test methods.](#) (disponible seulement en Anglais)

ETSI EN 302 372 – [*Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters \(ERM\); Short Range Devices \(SDR\); Equipment for Detection and Movement; Tanks Level Probing Radar \(TLPR\) operating in the frequency bands 5,8 GHz, 10 GHz, 25 GHz, 61 GHz and 77 GHz; Part 1 : Technical characteristics and test methods.*](#) (disponible seulement en Anglais)

CNR-Gen – [*Exigences générales et information relatives à la certification des appareils radio*](#)

CNR-102 – [*Conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences \(toutes bandes de fréquences\)*](#)

4. Méthode de mesure

La méthode de mesure des dispositifs LPR et TLPR, ci-décrite dans les documents de référence à la section 3 de la présente norme, s'applique en plus des exigences énoncées dans le CNR-Gen. La conformité aux limites établies dans la présente section doit être aussi démontrée selon ces critères.

Les mesures par rayonnement de la largeur de bande de l'émission fondamentale et de la puissance doivent être effectuées avec un couplage maximal du faisceau principal entre le LPR et les antennes d'essai (axe de pointage).

Les mesures des émissions non désirées rayonnées provenant d'un LPR doivent être effectuées au moyen de balayages en site et en azimut pour déterminer l'endroit où les émissions sont maximales.

Toutes les émissions à une fréquence égale ou inférieure à 960 MHz reposent sur les mesures utilisant un détecteur de quasi-crête reconnu par le Comité international spécial des perturbations radioélectriques (CISPR).

La mesure de la largeur de bande de l'émission fondamentale doit être faite à l'aide d'un détecteur de crête ayant une largeur de bande de résolution de 1 MHz et une largeur de bande vidéo d'au moins 3 MHz.

Les dispositions du CNR-Gen selon lesquelles il faut calculer la moyenne des émissions sur une période de 100 millisecondes et qui limitent la puissance crête à 20 dB au-dessus de la limite moyenne ne s'appliquent pas aux dispositifs exploités conformément à la présente norme.

La mesure de la conformité doit être effectuée en mode de fonctionnement normal de l'équipement (p. ex. pour un dispositif modulé à onde entretenue et à modulation de fréquence, le balayage n'est pas interrompu, et pour les dispositifs à impulsions, l'impulsion de déclenchement n'est pas interrompue).

Le rapport d'essai doit être préparé conformément au CNR-Gen et aux exigences énoncées dans le CNR-211.

5. Limites

Il faut démontrer la conformité aux limites établie dans la présente section seulement à l'aide de la méthode de mesure décrite dans les publications indiquées à la section 3 et selon la présente norme.

5.1 Exigences applicables à toutes les bandes

- a) La largeur de bande minimale de l'émission fondamentale doit être de 50 MHz.
- b) La largeur de bande de l'émission fondamentale doit être en toutes circonstances à l'intérieur des bandes de fonctionnement désignées des dispositifs.
- c) Le balayage ou l'impulsion ne sont jamais arrêtés avec l'émission fondamentale dans toute bande restreinte du CNR-Gen.
- d) Les émissions non désirées ne doivent pas dépasser les limites générales d'intensité de champ indiquées dans le CNR-Gen.

5.2 Dispositifs LPR fonctionnant dans les bandes 5,65-8,50 GHz, 24,05-29,00 GHz et 75-85 GHz

- a) Pour les dispositifs fonctionnant dans des environnements en plein air, l'antenne doit avoir une largeur de faisceau maximale à mi-puissance de 12 degrés pour les bandes 5,65-8,5 GHz et 24,05-29 GHz, et une largeur de faisceau maximale à mi-puissance de 8 degrés pour la bande 75-85 GHz.
- b) Pour les limites d'émissions moyennes, les dispositifs LPR ne doivent pas dépasser les limites établies au tableau 1, mesurées dans une largeur de bande de 1 MHz avec un détecteur moyen. Pour les limites d'émission crête, l'appareil ne doit pas dépasser les limites indiquées au tableau 1, mesurées dans une largeur de bande de 50 MHz avec un détecteur de crête.

Tableau 1 : Limites d'émission de la p.i.r.e. pour des dispositifs LPR

Bande de fréquence (GHz)	Limite d'émission moyenne (p.i.r.e. en dBm/MHz) mesurée selon l'axe de pointage	Limite d'émission crête (p.i.r.e. en dBm, mesurée dans une largeur de bande de 50 MHz) mesurée selon l'axe de pointage
5,65-8,50	-33	+7
24,05-29,00	-14	+26
75-85	-3	+34

- Nota :**
- 1. La largeur de bande minimale au point de -10 dB est de 50 MHz.
 - 2. Toutes les limites d'émission définies dans le présent document reposent sur des mesures effectuées selon l'axe de pointage (c.-à-d. des mesures effectuées dans le faisceau principal d'une antenne LPR).

- c) Les dispositifs LPR doivent limiter le gain des lobes secondaires d'une antenne comparativement au gain du faisceau principal pour des angles hors axe par rapport au faisceau principal de plus de 60 degrés pour les niveaux indiqués dans le tableau 2.

Tableau 2 : Limites du gain des lobes secondaires d'une antenne

Bande de fréquence (GHz)	Limite de gain des lobes secondaires d'une antenne par rapport au gain du faisceau principal (dB)
5,65-8,50	-22
24,05-29,00	-27
75-85	-38

La norme ETSI EN 302 729 contient des techniques de mesure pour la méthode de l'axe de pointage des capteurs de niveau radar.

5.3 Dispositifs TLPR fonctionnant dans les bandes 5,65-8,50 GHz, 8,50-10,55 GHz, 24,05-29,00 GHz et 75-85 GHz

- a) Le dispositif doit être installé dans un réservoir clos ou un tube de tranquillisation par des installateurs qualifiés.
- b) Le rayonnement de fuite du champ RF à trois mètres en dehors des cloisons du réservoir/du tube de tranquillisation ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau 3. Il faut évaluer les niveaux au moyen des procédures définies dans la norme ETSI EN 302 372.

Tableau 3 : Limites d'émission p.i.r.e. pour les dispositifs TLPR

Bande de fréquence (GHz)	Moyenne p.i.r.e. maximale en dehors de la structure fermée du réservoir, dans les limites de la gamme des fréquences de fonctionnement
5,65-8,50	-41,3
8,50-10,55	-41,3
24,05-29,00	-41,3
75-85	-41,3

Cette mesure est requise uniquement pour le rapport d'essai aux fins de la certification et non pour chaque installation. Étant donné que la fuite de signaux radio dépend du type et de l'épaisseur des parois du réservoir, les installations sur le terrain doivent être construites avec le même matériau, et le fabricant du dispositif radio doit fournir à l'utilisateur les instructions d'installation appropriées.

6. Guide d'utilisation

Outre les exigences du CNR-Gen, le guide d'utilisation du dispositif doit contenir les énoncés suivants :

- (i) *L'installation d'un dispositif LPR ou TLPR doit être effectuée par des installateurs qualifiés, en pleine conformité avec les instructions du fabricant.*
- (ii) *Ce dispositif ne peut être exploité qu'en régime de non-brouillage et de non-protection, c'est-à-dire que l'utilisateur doit accepter que des radars de haute puissance de la même bande de fréquences puissent brouiller ce dispositif ou même l'endommager. D'autre part, les capteurs de niveau qui perturbent une exploitation autorisée par licence de fonctionnement principal doivent être enlevés aux frais de leur utilisateur.*
- (iii) Pour les dispositifs visés par la section 5.3 du présent document, le guide d'utilisation du dispositif doit contenir l'énoncé suivant ou son équivalent :

Ce dispositif doit être installé et exploité dans un réservoir entièrement fermé afin de prévenir les rayonnements RF qui pourraient autrement perturber la navigation aéronautique.

- (iv) Pour les dispositifs fonctionnant dans la bande de fréquences 77,5-85,0 GHz, le guide d'utilisation du dispositif doit contenir l'énoncé suivant ou son équivalent :

La personne qui installe/utilise ce capteur de niveau doit s'assurer qu'il se trouve à au moins 10 km de l'Observatoire fédéral de radioastrophysique (OFR) de Penticton en Colombie-Britannique. Les coordonnées de l'OFR sont : latitude N 49° 19' 15", longitude O 119° 37' 12". La personne qui installe/utilise un dispositif ne pouvant respecter cette distance de 10 km (p. ex. dans la vallée de l'Okanagan [Colombie-Britannique]) doit se concerter avec le directeur de l'OFR afin d'obtenir de sa part une autorisation écrite avant que l'équipement ne puisse être installé ou mis en marche. Le directeur de l'OFR peut être contacté au 250-497-2300 (tél.) ou au 250-497-2355 (fax). (Le Directeur des Normes réglementaires d'Industrie Canada peut également être contacté).
