Industrie Canada Industry Canada

CNR-102
4e édition
Mars 2010

Gestion du spectre et télécommunications

Cahier des charges sur les normes radioélectriques

Conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences (toutes bandes de fréquences)

La note de bas de page numéro 13 a été mise à jour en décembre 2010.

Industry Canada
Library - Queen
SEP 2 5 2014
Industrie Canada
Bibliothèque - Queen

Also available in English - RSS-102

Canada

Préface

Le présent Cahier des charges sur les normes radioélectriques 102, *Conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences (toutes bandes de fréquences)* établit les exigences et les techniques de mesure utilisées pour évaluer la conformité des appareils de radiocommunication conçus pour être utilisés à proximité du corps humain aux limites d'exposition aux radiofréquences (RF).

Le CNR-102, 4e édition, entrera en vigueur à la date de publication de l'avis SMSE-002-10 de la *Gazette du Canada.* À partir de la publication, le public a 120 jours pour présenter des observations. Ces observations entreront en ligne de compte dans la préparation d'une nouvelle édition ou une version révisée de l'édition courante du document.

Modifications :

(1) **Section 1.1 :** La définition de *Radio supportée par le corps* a été ajoutée et la définition de *l'Évaluation du débit d'absorption spécifique (DAS)* a été révisée.

(2) **Section 2.4 :** La soumission du mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences est maintenant requise pour la certification.

(3) **Section 2.6 :** Clarification sur les exigences relatives au manuel de l'utilisateur.

(4) **Section 2.7 :** Nouvelle section sur le contrôle de qualité et enquête/vérification après homologation.

(5) **Section 3:** Clarification sur les sections reliées à la réduction de tests et l'évaluation par DAS rapide dans la CEI 62209.

(6) **Section 3.1.1 :** Clarification sur la mesure du DAS entre 3 GHz et 6 GHz.

(7) **Section 3.1.4 :** Les procédures d'essai du DAS pour les dispositifs 802.16e/WiMAX ont été spécifiées ainsi que le lien à la liste complète des procédures KDB de la FCC acceptées.

(8) **Section 3.3 :** Clarification sur la modélisation computationnelle.

(9) **Annexe A :** Ajout de la sous-section pour l'évaluation DAS pour les dispositifs portés sur un membre.

(10) **Annexe C :** Déclaration de conformité aux limites d'exposition aux radiofréquences des appareils de radiocommunication exemptés en vertu de l'article 2.5.

(11) **Annexe E :** Données qui doivent être comprises dans le mémoire technique d'exposition aux radiofréquences pour documenter la conformité au DAS.

Publication autorisée par le
ministre de l'Industrie

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

Marc Dupuis

Table des matières

1. Objet **1**
1.1 Définitions 1

2. Exigences de certification **2**
2.1 Demande de certification 2
2.2 Mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences 2
2.3 Page couverture du mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences 3
2.4 Processus d'approbation 3
2.5 Exemption des limites d'évaluation courante 3
2.6 Exigences relatives au manuel de l'utilisateur 4
2.7 Contrôle de qualité et enquête/vérification après homologation 5

3. Méthodes de mesure **5**
3.1 Mesure du DAS 6
3.2 Évaluation d'exposition aux RF des dispositifs à émetteurs multiples 8
3.3 Modélisation computationnelle 9

4. Limites d'exposition **9**
4.1 Limites du DAS des dispositifs pour utilisation par le grand public (environnement non contrôlé) 9
4.2 Limites d'intensité de champ RF des dispositifs pour l'utilisation par le grand public (environnement non contrôlé) 10
4.3 Limites du DAS des dispositifs pour utilisation restreinte (environnement contrôlé) 10
4.4 Limites d'intensité de champ RF des dispositifs pour utilisation restreinte (environnement contrôlé) 10

Annexe A - Page couverture de mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences **11**

Annexe B - Déclaration de conformité aux limites d'exposition aux radiofréquences **11**

Annexe C - Déclaration de conformité aux limites d'exposition aux radiofréquences pour exemption des limites d'évaluation courante **14**

Annexe D - Liquide équivalent aux tissus du corps **15**

Annexe E - Données qui doivent être comprises dans le mémoire technique d'exposition aux radiofréquences pour documenter la conformité au DAS **16**

1. Objet

Le présent document établit les exigences et les techniques de mesure utilisées pour évaluer la conformité des appareils de radiocommunication conçus pour être utilisés à proximité du corps humain aux limites d'exposition aux radiofréquences (RF). Ceci inclut les émetteurs mobiles, portatifs et fixes ayant une antenne solidaire, les systèmes sujets à licence contenant des antennes démontables vendus avec les émetteurs ou les émetteurs exempts de licence avec des antennes démontables définies dans le CNR-Gen.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec les autres Cahiers des charges sur les normes radioélectriques (CNR) applicables. Avant la certification du matériel, le requérant doit démontrer la conformité à toutes les normes applicables d'Industrie Canada.

Il incombe aux promoteurs[1] et aux exploitants d'installations de systèmes d'antennes de garantir que toutes les installations de radiocommunications et de radiodiffusion respectent le Code 6 de Santé Canada en tout temps, y compris la considération des effets combinés des installations avoisinantes dans le milieu radio local. Ces exigences sont spécifiées dans la Circulaire des procédures concernant les clients intitulée : *Systèmes d'antennes de radiocommunication et de radiodiffusion* (CPC-2-0-03).

1.1 Définitions

Les termes et définitions suivants s'appliquent à la présente norme :

Dispositif **:** Spécimen représentatif du matériel pour lequel la demande de certification est soumise.

Évaluation d'exposition aux RF **:** Méthode utilisée pour évaluer les niveaux d'intensité de champ RF émises par un dispositif. L'évaluation d'exposition aux radiofréquences est requise si la distance de séparation entre l'utilisateur et le dispositif est supérieure à 20 cm.

Évaluation du débit d'absorption spécifique (DAS) **:** Méthode utilisée pour évaluer les niveaux DAS venant d'un dispositif au moyen de techniques de mesure physique ou de modélisation computationnelle. L'évaluation DAS est requise si la distance de séparation entre le dispositif et l'utilisateur ou des tiers est inférieure ou égale à 20 cm.

Limite de débit d'absorption spécifique (DAS) **:** Limite applicable à l'évaluation du DAS. Elle porte sur le taux d'énergie RF absorbée par le tissu, par unité de masse. Cette limite est applicable au DAS.

Limite d'intensité de champ RF **:** Limite portant sur un champ électrique, un champ magnétique ou une densité de puissance. Cette limite est applicable à l'évaluation d'exposition aux RF.

Limite pour le grand public **:** Limite DAS et d'intensité de champ RF applicable aux dispositifs approuvés pour utilisation par le grand public (environnement non contrôlé).

---

1 Un « promoteur » est défini comme toute personne qui planifie d'installer ou de modifier un système d'antennes, quelle que soit le type d'installation ou de service visé. Ceci comprend, entre autres, les services de communications personnelles (SCP), cellulaires, fixes sans fil, large bande, mobiles terrestres, exempts de licence et radioamateur.

Limite pour l'utilisation restreinte : Limite DAS et d'intensité de champ RF applicable aux dispositifs approuvés pour utilisation restreinte (environnement contrôlé).

Pour utilisation par le grand public : Type d'approbation accordée pour un dispositif susceptible d'être utilisé par le grand public.

Pour utilisation restreinte : Type d'approbation accordée pour un dispositif destiné à être utilisé par des personnes pleinement conscientes de leur exposition et apte à la limiter. Les dispositifs à utilisation restreinte ne sont pas destinés au grand public.

Radio portée sur le corps : Émetteur-récepteur sans fil normalement utilisé (ou destiné à l'être) pendant qu'il se trouve dans une poche de vêtement ou maintenu près du corps au moyen d'une pince pour ceinture, un étui, une pochette, une courroie ou un article semblable.

Dispositif soutenu par le corps : Émetteur-récepteur sans fil destiné à être utilisé pendant que toute partie du dispositif se trouve directement contre le corps de l'utilisateur[2].

2. Exigences de certification

2.1 Demande de certification

La conformité à ce CNR sera évaluée dans le contexte d'une demande de certification soumise en vertu du ou des CNR applicables à la bande de fréquences et/ou à la technologie associée au matériel pour lequel la demande est présentée.

2.2 Mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences

Le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences doit être préparé et doit comporter de l'information relative à l'évaluation du DAS, figurant à l'Annexe E ou à l'évaluation de l'exposition aux radiofréquences du dispositif, y compris la ou les configurations d'essai exactes, les étalonnages du matériel, les incertitudes concernant le matériel et les mesures ainsi que toute autre information technique pertinente. Les positions d'essai du dispositif doivent être documentées à l'aide de dessins (y compris les distances de séparation et les angles d'inclinaison utilisés pendant l'évaluation) et de photos rapprochées du dispositif proprement dit dans les diverses positions d'essai.

Le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences doit démontrer que les exigences de la présente norme sont respectées et que les méthodes de mesure, les méthodes d'évaluation ou les calculs pertinents ont été utilisés.

2 Ceci diffère d'une radio portée sur le corps car ce type de dispositif n'est pas attaché au corps de l'utilisateur par l'entremise d'une pince pour ceinture, un étui, une pochette, une courroie ou un article semblable. Un ordinateur portable avec une carte enfichable avec antenne externe (par exemple, carte PCMIA) et un ordinateur portable avec une antenne localisée dans la section de l'écran sont des exemples de dispositifs soutenus par le corps.

Dans le cas des dispositifs approuvés pour utilisation restreinte, le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences doit également comprendre des lignes directrices sur l'exploitation du dispositif conformément aux exigences de la section 2.5, en ce qui concerne la sensibilisation des utilisateurs et le contrôle de l'exposition.

2.3 Page couverture du mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences

L'information présentée en page couverture du mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences, figurant à l'Annexe A, doit provenir du mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences. Cette information doit étayer clairement l'allégation de conformité.

2.4 Processus d'approbation

Aux fins de l'approbation en vertu de la présente norme, la demande de certification susmentionnée doit être accompagnée de la page couverture du mémoire technique sur l'exposition aux RF, reproduite à l'Annexe A, dûment remplie, et de la déclaration de conformité reproduite à l'Annexe B, dûment signée. Toutefois, si le dispositif en question répond aux critères d'exemption des limites d'évaluation courante indiquées aux sections 2.5.1 ou 2.5.2, une déclaration de conformité reproduite à l'Annexe C, dûment signée, sera suffisante.

En plus, la soumission du mémoire technique sur l'exposition aux RF est maintenant exigée pour la certification. Il doit être accompagné de la page couverture du mémoire technique.

2.5 Exemption des limites d'évaluation courante

Tous les émetteurs sont exemptés de l'évaluation DAS et de l'évaluation d'exposition aux RF courante si leur puissance de sortie respecte les niveaux de puissance des sections 2.5.1 ou 2.5.2. Si le matériel à l'essai (MAE) satisfait aux exigences des sections 2.5.1 ou 2.5.2, les requérants sont simplement tenus de présenter une déclaration de conformité dûment signée figurant à l'Annexe C. L'information contenue dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF peut se limiter à l'information qui démontre comment la puissance de sortie du dispositif a été dérivée.

Si le MAE ne respecte pas la limite applicable à l'exemption, une évaluation DAS ou une évaluation d'exposition aux RF complète sera effectuée.

Soulignons que l'exemption précitée visant l'évaluation courante n'est **pas** une exemption de conformité.

2.5.1 Exemption des limites d'évaluation courante – Évaluation du DAS

L'évaluation du DAS est requise si la distance entre l'utilisateur et l'élément rayonnant du dispositif en fonctionnement est inférieure ou égale à 20 cm, sauf si le dispositif fonctionne comme suit :

- dans la gamme de 3 kHz à 1 GHz, et sa puissance de sortie (c.-à-d. la moyenne temporelle de la puissance isotrope de sortie du dispositif rayonnée équivalent (p.i.r.e.) ou conduite, la valeur supérieure étant retenue) est égale ou inférieure à 200 mW pour l'utilisation par le grand public et à 1 000 mW pour l'utilisation restreinte.

- dans la gamme de plus de 1 GHz à 2,2 GHz, et sa puissance de sortie (c.-à-d. la moyenne temporelle de la puissance isotrope de sortie du dispositif rayonnée équivalent (p.i.r.e.) ou conduite, la valeur supérieure étant retenue) est égale ou inférieure à 100 mW pour l'utilisation par le grand public et à 500 mW pour l'utilisation restreinte.

- dans la gamme de plus de 2,2 GHz à 3 GHz, et sa puissance de sortie (c.-à-d. la moyenne temporelle de la puissance isotrope de sortie du dispositif rayonnée équivalent (p.i.r.e.) ou conduite, la valeur supérieure étant retenue) est égale ou inférieure à 20 mW pour l'utilisation par le grand public et à 100 mW pour l'utilisation restreinte.

- dans la gamme de plus de 3 GHz à 6 GHz, et sa puissance de sortie (c.-à-d. la moyenne temporelle de la puissance isotrope de sortie du dispositif rayonnée équivalent (p.i.r.e.) ou conduite, la valeur supérieure étant retenue) est égale ou inférieure à 10 mW pour l'utilisation par le grand public et à 50 mW pour l'utilisation restreinte.

Dans les cas ci-dessus, l'information contenue dans le mémoire technique sur l'exposition au RF peut se limiter à l'information qui démontre comment la puissance de sortie du dispositif a été dérivée.

2.5.2 Exemption des limites d'évaluation courante – Évaluation d'exposition aux RF

L'évaluation d'exposition aux RF est requise si la distance entre l'utilisateur et l'élément rayonnant de l'appareil est au-delà de 20 cm, sauf si le dispositif fonctionne comme suit :

- à une fréquence inférieure à 1,5 GHz, et sa p.i.r.e. maximale est égale ou inférieure à 2,5 W.
- à une fréquence égale ou supérieure à 1,5 GHz, et sa p.i.r.e. maximale est égale ou inférieure à 5 W.

Dans les cas ci-dessus, l'information contenue dans le mémoire technique sur l'exposition au RF peut se limiter à l'information qui démontre comment la p.i.r.e. a été dérivée.

2.6 Exigences relatives au manuel de l'utilisateur

Le requérant doit fournir à l'utilisateur du dispositif radioélectrique les instructions d'utilisation appropriées, ainsi que toute restriction d'utilisation, y compris les limites de durée d'exposition. Le manuel de l'utilisateur doit comprendre les instructions d'installation et/ou d'utilisation, ainsi que toute condition d'usage spécial, pour assurer la conformité aux limites DAS et aux limites d'intensité de champ RF. Par exemple, la distance de séparation conforme entre le dispositif et l'utilisateur ou des tiers doit être clairement identifiée dans le manuel de l'utilisateur.

Le manuel de l'utilisateur de dispositifs pour utilisation restreinte doit, en outre, comprendre de l'information relative aux caractéristiques de fonctionnement du dispositif, des instructions d'utilisation pour assurer la conformité aux limites DAS et/ou aux limites d'intensité de champ RF, de l'information d'installation et d'utilisation des accessoires pour assurer la conformité aux limites DAS et/ou aux limites d'intensité de champ RF, et de l'information de contact permettant à l'utilisateur d'obtenir de l'information canadienne sur l'exposition aux radiofréquences et la conformité. D'autres renseignements connexes peuvent également être inclus.

2.7 Contrôle de qualité et enquête/vérification après homologation

Industrie Canada effectuera périodiquement des vérifications reliées à la surveillance de marché, après l'homologation d'un dispositif radioélectrique fabriqué ou importé et qui est destiné à être vendu au Canada. Dans l'évènement d'une enquête de non-conformité, on demandera au titulaire du certificat de fournir les registres du processus de contrôle de qualité utilisés pour des fins d'inspection de la fabrication et des essais ainsi que toute information valable permettant d'identifier l'étendue de la non-conformité, à la demande du Ministère. Il est attendu que le titulaire du certificat est en mesure de démontrer un processus de contrôle de qualité utilisant des bonnes pratiques d'ingénierie.

3. Méthodes de mesure

Les dispositifs munis d'un élément rayonnant fonctionnant normalement à une fréquence égale ou inférieure à 6 GHz, avec une distance de séparation de jusqu'à 20 cm entre l'utilisateur et le dispositif, doivent subir une évaluation du DAS. Les dispositifs fonctionnant à une fréquence supérieure à 6 GHz doivent subir une évaluation de l'exposition aux radiofréquences.

Les évaluations du DAS doivent être effectuées conformément à la dernière édition des publications IEEE 1528[3] et/ou CEI 62209[4]. Cependant, les requérants doivent consulter Industrie Canada avant d'amorcer le processus de certification s'ils comptent appliquer les sections reliées à la réduction de tests[5] et le DAS rapide (selon la CEI 62209) pour déterminer la conformité réglementaire du dispositif électrique.

Pour l'étalonnage de la sonde utilisé pour l'évaluation du DAS et la vérification du système de mesures entre la gamme de fréquences 150 MHz à 300 MHz, les procédures[6] établies par la Federal Communications Commission (FCC) des États-Unis peuvent être utilisées à titre provisoire jusqu'à ce que les normes IEEE 1528 et CEI 62209 aient incorporées la gamme prolongée de fréquences.

Les dispositifs ayant un élément rayonnant fonctionnant normalement à des distances de séparation entre l'utilisateur et le dispositif supérieures à 20 cm doivent subir une évaluation de l'exposition aux radiofréquences. L'évaluation du DAS peut remplacer l'évaluation de l'exposition aux radiofréquences dans le cas des dispositifs fonctionnant à une fréquence inférieure à 6 GHz, avec une distance supérieure de 20 cm entre l'utilisateur et le dispositif.

---

3 IEEE 1528 : *Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head from Wireless Communications Devices: Measurement Techniques.*

4 CEI 62209 : *Exposition humaine aux champs radiofréquence produits par les dispositifs de communications sans fils tenus à la main ou portés près du corps - Modèles de corps humain, instrumentation et procédures.*

5 Le requérant n'est pas requis de consulter Industrie Canada si les réductions de tests sont basées sur les procédures KDB de la Federal Communications Commission (FCC) visées dans cette norme.

6 FCC KDB Publication 450824 : *SAR Probe Calibration and System Verification considerations for measurements from 150 MHz to 3 GHz.* http://www.fcc.gov/oet/ea/eameasurements.html.

L'évaluation de l'exposition aux radiofréquences doit être effectuée conformément à la dernière édition de la publication IEEE C95.3[7].

3.1 Mesure du DAS

En plus des normes sur le DAS susmentionnées, les exigences suivantes s'appliquent à l'évaluation du DAS :

- Si le dispositif est pourvu d'un bouton de microphone (bouton PTT), un facteur d'utilisation minimal de 50 % (temps de marche) doit être utilisé aux fins de l'évaluation. Un facteur d'utilisation inférieur est admis uniquement si le facteur d'utilisation en émission est une propriété intrinsèque de la technologie ou de la conception du matériel et n'est pas sous la maîtrise de l'utilisateur. Des preuves des divers temps de marche et temps d'arrêt et une méthode détaillée du calcul de la puissance moyenne doivent être comprises dans l'évaluation du DAS. En règle générale, les niveaux de puissance moyenne maximale doivent être utilisés pour déterminer la conformité.

- Pour les dispositifs sans bouton PTT, le facteur d'utilisation utilisé dans l'évaluation doit être basé sur la propriété intrinsèque de la technologie d'émission ou la conception du matériel.

- Avant l'évaluation du DAS, l'émetteur doit être réglé autant que possible à la puissance de sortie maximale nominale. Si la longueur de l'antenne est réglable, les essais doivent généralement être effectués à une longueur d'antenne qui maximise le DAS de crête, p. ex. la longueur maximale et la longueur minimale. Pour l'évaluation du DAS, le dispositif doit se trouver dans la position de fonctionnement normale, recommandée par le fabricant.

- Les émetteurs multi modes fonctionnant dans une même bande de fréquences doivent être évalués dans le mode qui devrait produire le DAS le plus élevé. Les dispositifs capables de fonctionner dans plusieurs bandes doivent être évalués pour toutes ces bandes.

- Si le dispositif est conçu pour fonctionner en avant de la bouche, il doit être évalué, le devant du dispositif se trouvant à 2,5 cm d'un fantôme plat. S'il est en outre conçu pour fonctionner lorsqu'il est en contact avec la joue et l'oreille, il doit également être essayé dans cette position.

- L'évaluation du DAS de dispositifs de système de communications d'implants médicaux (SCIM) et du système de télémesure par implants médicaux (STIM) doit être effectuée par mesure physique ou modélisation computationnelle.

3.1.1 Mesure du DAS entre 3 GHz et 6 GHz

Les mesures du DAS des dispositifs avec une fréquence de fonctionnement entre 3 GHz et 6 GHz ne sont présentement pas couvertes par les normes internationales mentionnées dans la Section 3. Jusqu'à ces normes sont révisées pour comprendre la gamme prolongée de fréquences, les procédures publiées par la Federal Communications Commission (FCC)[8] peuvent être utilisées à titre provisoire. En plus,

---

7 IEEE C95.3 : *IEEE recommended practice for measurements and computations of radio frequency electromagnetic fields with respect to human exposure to such fields, 100 kHz-300 GHz.*

8 FCC KDB Publication 865664: *SAR Measurement Requirements for 3 to 6 GHz*
http://www.fcc.gov/oet/ea/eameasurements.html

d'autres méthodes reconnues pourraient être utilisées si elles sont considérées acceptables par Industrie Canada avant d'amorcer le processus de certification. Les requérants doivent soumettre toute l'information pertinente quant à la méthode précise utilisée dans le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences.

3.1.2 Mesure du DAS des dispositifs portés sur le corps

Les exigences suivantes doivent être prises en compte lorsqu'on effectue des mesures du DAS des dispositifs portés sur le corps. Autrement, la conformité des dispositifs portés sur le corps doit être évaluée au moyen de méthodes reconnues à l'échelle internationale ayant prouvé qu'elles produisent une estimation prudente de la valeur du DAS.

- Utiliser un fantôme plat.

- Les pinces pour ceinture et les étuis doivent être attachés au dispositif et positionnés contre le fantôme plat selon des configurations d'utilisation normale.

- Lorsque les accessoires multiples fournis avec le dispositif ne comportent pas d'élément métallique, le dispositif doit être essayé avec l'accessoire qui produit la distance de séparation la plus faible entre le dispositif et le corps.

- Lorsque les accessoires multiples fournis avec le dispositif comportent des éléments métalliques, le dispositif doit être essayé avec chaque accessoire qui comporte un élément métallique unique. Si les accessoires multiples partagent un même élément métallique, seul l'accessoire qui produit la distance de séparation la plus faible entre le dispositif et le corps doit être essayé.

- Si des accessoires ne sont pas fournis ou disponibles, une distance de séparation de 1,5 cm entre le dispositif et le fantôme est recommandée. Bien que d'autres distances de séparation puissent être utilisées, aux fins de l'évaluation la distance de mesure ne doit pas dépasser 2,5 cm. Il faut placer le dispositif de manière que soit sa partie arrière, soit sa partie avant, soit orientée vers le fantôme, selon la position qui produit la valeur du DAS la plus élevée. Si l'on ne peut déterminer quelle position produit la valeur du DAS la plus élevée, les deux positions doivent être testées, la valeur la plus élevée devant figurer sur la page couverture du mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences.

- Le liquide équivalent aux tissus de la tête ou du corps figurant à l'Annexe D pour les mesures du DAS des dispositifs portés sur le corps doit être utilisé. L'information relative au liquide équivalent aux tissus doit être incluse dans le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences.

3.1.3 Mesure du DAS des dispositifs à émetteurs multiples

La conformité des dispositifs à émetteurs multiples capables d'émettre simultanément doit être évaluée au moyen de méthodes reconnues, telles que les procédures[9] publiées par la Federal Communication Commission (FCC), ayant prouvé qu'elles produisent une estimation prudente de la valeur du DAS. Les

[9] FCC KDB Publication 648474: *SAR Evaluation Considerations for Handsets with Multiple Transmitters and Antennas.* http://www.fcc.gov/oet/ea/eameasurements.html

requérants doivent soumettre toute l'information pertinente quant à la méthode précise utilisée dans le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences.

3.1.4 Mesure du DAS pour autres types de dispositifs

Les mesures du DAS pour certains types de dispositifs 3G[10] (par exemple CDMA2000, Ev-Do, WCDMA), les émetteurs 802.11 a/b/g[11], les dispositifs 802.16e/WiMAX[12], les ordinateurs portatifs avec une antenne intégrée dans l'écran de visualisation [13] ou localisée à l'intérieur du châssis ainsi que les émetteurs modulaires[14] sujets à licence et exempts de licence ne sont pas présentement couvertes par les normes internationales mentionnées dans la Section 3. Jusqu'à ce que ces normes contiennent les procédures de mesure pour ces types de dispositifs, les procédures publiées par la Federal Communications Commission (FCC) peuvent être utilisées à titre provisoire. Une liste complète des procédures KDB acceptées pour les mesures du DAS est disponible sur le site internet[15] du Bureau d'homologation et de services techniques d'Industrie Canada. En plus, d'autres méthodes reconnues pourraient être utilisées si elles sont considérées acceptables par Industrie Canada avant d'entamer le processus de certification. Les requérants doivent soumettre toute l'information pertinente quant à la méthode précise utilisée dans le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences.

3.2 Évaluation d'exposition aux RF des dispositifs à émetteurs multiples

Si le dispositif est conçu de façon que plusieurs antennes puissent émettre effectivement en même temps, l'évaluation d'exposition aux RF doit être effectuée pendant que toutes les antennes émettent. Les niveaux d'exposition individuels doivent être additionnés et être utilisés aux fins de l'évaluation de la conformité.

Si le dispositif a plusieurs antennes, mais n'est pas conçu de façon que plusieurs antennes émettent effectivement en même temps, l'évaluation d'expositions aux RF du dispositif doit être effectuée pour chacune des antennes émettant individuellement. La valeur d'intensité du champ RF maximal doit être consignée et être utilisée aux fins de l'évaluation de la conformité.

Si le dispositif combine des groupes d'antennes émettant simultanément et non simultanément, le pire de

---

10 FCC KDB Publication 941225: *SAR Measurement Procedures for 3G Devices* http://www.fcc.gov/oet/ea/eameasurements.html

11 FCC KDB Publication 248227: *SAR Measurement Procedures for 802.11 a/b/g Transmitters* http://www.fcc.gov/oet/ea/eameasurements.html

12 FCC KDB Publication 615223:80216e/WiMAX SAR Measurement Guidance http://www.fcc.gov/oet/ea/eameasurements.html)

13 FCC KDB Publication 616217: *SAR Evaluation Considerations for Laptop Computers with Antennas Built-in on Display Screens* http://www.fcc.gov/oet/ea/eameasurements.html et la méthode de mesure pour l'exigence à l'égard des tiers (http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00080.html)

14 FCC KDB 447498: *Mobile and Portable Device RF Exposure, Equipment Authorization Procedures* http://fjallfoss.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?id=20676&switch=P

15 Liste des procédures KDB acceptées pour les mesures du DAS http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00080.html

ces scénarios s'applique aux fins des exigences.

3.3 Modélisation computationnelle

La modélisation computationnelle peut être utilisée pour démontrer la conformité aux limites DAS et/ou aux limites d'intensité de champ RF. Cependant, les requérants doivent consulter Industrie Canada afin de déterminer si la modélisation computationnelle est acceptable pour le type de dispositif radioélectrique dont la conformité réglementaire est demandée avant d'amorcer le processus de certification. Les requérants doivent soumettre toute l'information pertinente à la modélisation figurant à l'Annexe E, y compris une copie électronique de l'information de simulation et de modélisation nécessaire pour reproduire les résultats. Les requérants ont la responsabilité de se conformer aux limites spécifiées dans ce CNR peu importe la méthode de modélisation computationnelle utilisée.

Pour de l'information générale relative à la modélisation computationnelle, consultez la publication IEEE C95.3-2002.

4. Limites d'exposition

Aux fins de la présente norme, Industrie Canada a adopté les limites du DAS et les limites d'intensité de champ RF qui sont établies par les lignes directrices pour l'exposition humaine aux radiofréquences du Code de sécurité 6 de Santé Canada[16].

4.1 Limites du DAS des dispositifs pour utilisation par le grand public (environnement non contrôlé)

Région du corps	DAS moyen (W/kg)	Temps d'intégration (minutes)	Masse moyenne (gr)
Corps entier	0,08	6	Corps entier
Parties particulières de la tête et du torse	1,6	6	1
Parties particulières des membres	4	6	10

[16] Code de sécurité 6 de Santé Canada : *Limites d'exposition humaine à l'énergie électromagnétique radioélectrique dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz* (http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/radiation/radio_guide-lignes_direct-fra.php)

4.2 Limites d'intensité de champ RF des dispositifs pour l'utilisation par le grand public (environnement non contrôlé)

Gamme de fréquences (MHz)	Champ électrique (V/m eff.)	Champ magnétique (A/m eff.)	Densité de puissance (W/m^2)	Temps d'intégration (minutes)
0,003-1	280	2,19	-	6
1-10	$280 / f$	$2,19 / f$	-	6
10-30	28	$2,19 / f$	-	6
30-300	28	0,073	2*	6
300-1 500	$1,585\ f^{0.5}$	$0,0042\ f^{0.5}$	$f / 150$	6
1 500-15 000	61,4	0,163	10	6
15 000-150 000	61,4	0,163	10	$616\,000 / f^{1.2}$
150 000-300 000	$0,158\ f^{0.5}$	$4,21 \times 10^{-4}\ f^{0.5}$	$6,67 \times 10^{-5}\ f$	$616\,000 / f^{1.2}$

Nota : f représente la fréquence en MHz.
* Limite de densité de puissance applicable à des fréquences plus grandes que 100 MHz.

4.3 Limites du DAS des dispositifs pour utilisation restreinte (environnement contrôlé)

Région du corps	DAS moyen (W/kg)	Temps d'intégration (minutes)	Masse moyenne (gr)
Corps entier	0,4	6	Corps entier
Parties particulières de la tête et du torse	8	6	1
Parties particulières des membres	20	6	10

4.4 Limites d'intensité de champ RF des dispositifs pour utilisation restreinte (environnement contrôlé)

Gamme de fréquences (MHz)	Champ électrique (V/m eff.)	Champ magnétique (A/m eff.)	Densité de puissance (W/m^2)	Temps d'intégration (minutes)
0,003-1	600	4,9	-	6
1-10	$600 / f$	$4,9 / f$	-	6
10-30	60	$4,9 / f$	-	6
30-300	60	0,163	10*	6
300-1 500	$3,54\ f^{0.5}$	$0,0094\ f^{0.5}$	$f / 30$	6
1 500-15 000	137	0,364	50	6
15 000-150 000	137	0,364	50	$616\,000 / f^{1.2}$
150 000-300 000	$0,354\ f^{0.5}$	$9,4 \times 10^{-4}\ f^{0.5}$	$3,33 \times 10^{-4}\ f$	$616\,000 / f^{1.2}$

Nota : f représente la fréquence en MHz.
* Limite de densité de puissance applicable à des fréquences plus grandes que 100 MHz.

Annexe A - Page couverture de mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences

Tous les champs doivent être remplis de façon appropriée ou comporter les codes suivants : S/O pour « sans objet », N/E pour « non effectué » ou N/D pour « non disponible » Cochez la case appropriée, le cas échéant.

1. NUMÉRO D'ENTREPRISE : _____

2. NUMÉRO DE MODÈLE : _____

3. FABRICANT : _____

4. TYPE D'ÉVALUATION : (Remplir les sections applicables : a) Évaluation du DAS : Dispositif utilisé à proximité de la tête; b) Évaluation du DAS : Dispositif porté sur le corps/ Dispositif soutenu par le corps ; c) Évaluation du DAS : Dispositif porté sur un membre; d) Évaluation d'exposition aux RF.)

Nota : Indiquer le pire des scénarios (c.-à-d. la plus haute valeur obtenue).

a) Évaluation du DAS : Dispositifs utilisés à proximité de la tête

- **Émetteurs multiples: Oui ☐ Non ☐**
- **Évaluation par rapport aux limites RF : Pour utilisation par le grand public ☐**

  Pour utilisation restreinte ☐
- **Facteur d'utilisation utilisé pour l'évaluation : _____%**
- **Norme utilisée pour l'évaluation : _____**
- **Valeur DAS : _____W/kg Mesurée ☐ Modélisée ☐ Calculée ☐**

b) Évaluation du DAS: Dispositif porté sur le corps et Dispositif soutenu par le corps

- **Émetteurs multiples : Oui ☐ Non ☐**
- **Évaluation par rapport aux limites RF : Pour utilisation par le grand public ☐**

  Pour utilisation restreinte ☐
- **Facteur d'utilisation utilisé pour l'évaluation : _____%**
- **Norme utilisée pour l'évaluation : _____**
- **Valeur DAS : _____W/kg Mesurée ☐ Modélisée ☐ Calculée ☐**

c) Évaluation du DAS: Dispositif porté sur un membre

- **Émetteurs multiples : Oui ☐ Non ☐**
- **Évaluation par rapport aux limites RF : Pour utilisation par le grand public ☐**

  Pour utilisation restreinte ☐
- **Facteur d'utilisation utilisé pour l'évaluation : _____%**
- **Norme utilisée pour l'évaluation : _____**
- **Valeur DAS : _____W/kg Mesurée ☐ Modélisée ☐ Calculée ☐**

d) Évaluation d'exposition aux RF

- **Évaluation par rapport aux limites RF : Pour utilisation par le grand public ☐**

  Pour utilisation restreinte ☐
- **Facteur d'utilisation utilisé pour l'évaluation : _____%**
- **Norme utilisée pour l'évaluation : _____**
- **Distance de mesure : _____ m**
- **Valeur d'intensité de champ RF : _____ V/m ☐ A/m ☐ W/m^2 ☐**

Annexe B - Déclaration de conformité aux limites d'exposition aux radiofréquences

ATTESTATION : J'atteste par la présente que l'information fournie dans l'Annexe A est correcte; qu'un mémoire technique a été rédigé et les informations qui y figurent sont correctes; que c'est moi qui ai effectué ou surveillé les essais; que les méthodes de mesure et d'évaluation applicables ont été respectées; et que le dispositif répond aux limites du DAS et/ou aux limites d'intensité de champ RF prescrites dans le CNR-102.

Signature : _____ **Date :** _____

NOM (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

FONCTION (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

ENTREPRISE (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

Annexe C - Déclaration de conformité aux limites d'exposition aux radiofréquences pour exemption des limites d'évaluation courante

ATTESTATION : J'atteste par la présente que le dispositif radioélectrique rencontre l'exemption des limites d'évaluation courante dans la section 2.5 de cette norme; qu'un mémoire technique a été rédigé et les informations qui y figurent sont correctes; que c'est moi qui ai effectué ou surveillé les essais; que les méthodes de mesure et d'évaluation applicables ont été respectées; et que le dispositif répond aux limites du DAS et/ou aux limites d'intensité de champ RF du CNR-102.

Signature : _____ **Date :** _____

NOM (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

FONCTION (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

ENTREPRISE (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

Annexe D - Liquide équivalent aux tissus du corps

Fréquence Cible (MHz)	Corps	
	ε_r	σ (S/m)
150	61,9	0,8
300	58,2	0,92
450	56,7	0,94
835	55,2	0,97
900	55,0	1,05
915	55,0	1,06
1 450	54,0	1,30
1 610	53,8	1,40
1 800-2 000	53,3	1,52
2 450	52,7	1,95
3 000	52,0	2,73
5 800	48,2	6,00

(ε_r = permittivité relative, σ = conductivité, ρ = 1 000 kg/m^3)

Annexe E - Données qui doivent être comprises dans le mémoire technique d'exposition aux radiofréquences pour documenter la conformité au DAS

DONNÉES SUR LA CATÉGORIE D'EXPOSITION ET DU DISPOSITIF D'ESSAI
(1) Généralités
Numéro de certification d'IC
Numéro de modèle
Conditions d'exposition aux radiofréquences (grand public/utilisation contrôlée)
(2) Configurations de fonctionnement du dispositif et conditions d'essai
Le dispositif d'essai est une unité au point ou un prototype *identique*.
Brève description des configurations de fonctionnement du dispositif d'essai, y compris : - modes et gammes de fréquences de fonctionnement - puissance de sortie maximale pour chaque mode et gamme de fréquences de fonctionnement - tolérances de fonctionnement - type d'antenne, gain et positions de fonctionnement - configurations applicables de port sur la tête, de port sur soi ou de soutien sur soi - options de fonctionnement des piles susceptibles d'influer sur les résultats du DAS
Procédures d'établissement des signaux d'essai
Description détaillée des protocoles de communication utilisés durant l'évaluation
Facteur d'utilisation fondé sur des sources et applicable à la moyenne temporelle ainsi que le facteur d'utilisation employé durant les essais
Puissance de sortie maximale mesurée avant et après chaque essai DAS

DONNÉES PRÉCISES EN VUE DES MESURES DU DAS
(1) Système de mesure et description de l'emplacement
Brève description du système de mesure du DAS
Brève description du montage d'essai
(2) Étalonnage de la sonde de champ électrique
Description de la sonde, de ses dimensions, du décalage des capteurs et d'autres éléments
Description des erreurs de mesure de la sonde
Date du dernier étalonnage
(3) Vérification du système de mesure du DAS
Brève description de la source rayonnante RF servant à la vérification du rendement du système DAS dans la gamme de fréquences de fonctionnement du dispositif d'essai
Liste des paramètres diélectriques des tissus, de la température ambiante et de la température des tissus, de la puissance de sortie, du DAS dont la moyenne a été calculée à la crête et à 1 gr pour les configurations de vérification de cible mesurées et attendues
Liste des composants d'erreur qui contribuent à l'incertitude de mesure totale
(4) Description des fantômes
Description des fantômes crâniens et/ou anthropomorphiques ayant servi durant les essais, y compris l'épaisseur de l'enveloppe et les autres tolérances
(5) Propriété diélectrique des tissus
Composition des ingrédients du matériel du tissu ayant servi dans les essais DAS
Paramètres diélectriques des tissus mesurés aux basses fréquences, aux fréquences moyennes et aux hautes fréquences de chaque gamme de fréquences de fonctionnement du dispositif d'essai
Gamme de température et conditions de fonctionnement du matériau du tissu à chaque mesure du DAS

(6) Positionnement du dispositif
Description du support diélectrique ou de mécanismes similaires servant à positionner le dispositif d'essai dans des configurations d'essai précises
Description des procédures de positionnement servant à l'évaluation de l'exposition la plus élevée prévue dans des configurations de fonctionnement normal
Croquis et illustrations montrant les positions du dispositif par rapport au fantôme, y compris les angles et les distances de séparation, le cas échéant
Description des positions de fonctionnement de l'antenne (déployée, rentrée/rangée ou autre position) et des configurations mises à l'essai durant l'évaluation du DAS
(7) Emplacements du DAS de crête
Description des procédures générales de résolution et de balayage de la surface ou de la zone ayant servi à la recherche de tous les emplacements possibles du DAS de crête dans le fantôme
Description des procédures d'interpolation appliquées aux points mesurés en vue de l'identification des emplacements du DAS de crête à une résolution spatiale fine
Description, illustration et tracés de la répartition du DAS montrant les emplacements du DAS de crête par rapport au fantôme et au dispositif d'essai
Identification des emplacements du DAS de crête ayant servi à l'évaluation de la valeur moyenne la plus élevée du DAS à 1 gr
(8) DAS dont on a fait la moyenne à 1 gr
Description des procédures de résolution fine, de volume ou de balayage par zoom ayant servi à la détermination de la valeur moyenne la plus élevée du DAS à 1 gr dans la forme d'un cube
Description des procédures d'extrapolation ayant servi à l'estimation de la valeur du DAS à des points proches de la surface du fantôme qui ne sont pas mesurables
Description des procédures d'interpolation appliquées aux points mesurés et extrapolés en vue de l'obtention des valeurs du DAS à une résolution spatiale fine dans le volume de balayage par zoom
Description des procédures d'intégration appliquées aux valeurs interpolées du DAS dans les volumes de balayage par zoom en vue de la détermination de la valeur la plus élevée du DAS à 1 gr dans la forme d'un cube
(9) Incertitude de mesure totale
Liste sous forme de tableau des composants d'erreur et des valeurs d'incertitude contribuant à l'incertitude de mesure totale
Incertitude standard combinée et incertitude élargie (pour $k \geq 2$) de chaque mesure
Si l'incertitude de mesure élargie est supérieure à la valeur cible conformément à la norme de référence (IEEE 1528), donner une explication des procédures ayant servi à la réduction de l'incertitude de mesure
(10) Résultats d'essai en vue de la détermination de la conformité au DAS
Si les canaux mis à l'essai pour chaque configuration (gauche, droite, joue, inclinaison/oreille, déploiement, repli ou autre position) présentent des répartitions similaires du DAS, un tracé de la valeur la plus élevée du DAS pour chaque configuration d'essai devrait suffire; sinon, inclure des tracés additionnels pour documenter les différences
Toutes les valeurs mesurées du DAS devraient être documentées dans un tableau en ce qui concerne les configurations d'essai

DONNÉES PRÉCISES EN VUE DE LA MODÉLISATION COMPUTATIONNELLE DU DAS
(1) Ressources de calcul
Résumé des ressources requises dans le cas des calculs du DAS à l'égard des configurations d'essai du fantôme et de l'émetteur
Résumé des besoins en calcul à l'égard des paramètres de modélisation et de calcul en vue de déterminer l'exposition la plus élevée prévue pour un fonctionnement normal du dispositif, comme les besoins minimaux en calcul et ceux qui ont servi au calcul
(2) Mise en œuvre et validation des algorithmes FDTD
Résumé de la mise en œuvre des algorithmes de base applicables à l'évaluation particulière du DAS, y compris les conditions des limites d'absorption, les méthodes d'excitation des sources, certains algorithmes courants de traitement des fils métalliques minces, des feuilles ou des matériaux diélectriques, etc.
Descriptions des procédures ayant servi à la validation des algorithmes de calcul de base et à l'analyse de la précision des calculs fondés sur ces algorithmes pour l'évaluation particulière du DAS
(3) Paramètres de calcul
Liste sous forme de tableau des paramètres de calcul, comme les dimensions des cellules, les dimensions des domaines, les dimensions des intervalles de temps, l'espacement des tissus et des modèles de dispositif des limites d'absorption et d'autres paramètres essentiels relatifs aux besoins de l'installation de calcul en vue de l'évaluation du DAS
Description des procédures ayant servi au traitement de l'efficacité des calculs et de la précision de la modélisation pour le fantôme et le dispositif d'essai
(4) Mise en œuvre et validation des modèles de fantôme
Identifier la source du modèle de fantôme, sa résolution d'origine et les procédures ayant servi aux paramètres diélectriques de codification et d'assignation des tissus en vue de l'évaluation du DAS
Vérifier si le modèle de fantôme est approprié en vue de la détermination de l'exposition la plus élevée à laquelle on peut s'attendre pour un fonctionnement normal du dispositif
Décrire les procédures ayant servi à une vérification visant à établir si le modèle particulier de fantôme a été construit correctement en vue des calculs du DAS, y compris une comparaison des résultats calculés et mesurés du DAS à partir d'un dipôle
(5) Paramètres diélectriques des tissus
Description des types de tissus utilisés dans les modèles de fantôme et les sources des paramètres diélectriques des tissus utilisés dans les calculs
Vérification visant à établir que les types de tissus et les paramètres diélectriques utilisés dans les calculs du DAS sont appropriés en vue de la détermination de l'exposition la plus élevée à laquelle on peut s'attendre pour un fonctionnement normal du dispositif
Liste sous forme de tableau des paramètres diélectriques utilisés dans les modèles de dispositif et de fantôme
(6) Mise en œuvre et validation des modèles d'émetteur
Description des éléments essentiels qu'il faut modéliser correctement pour que le modèle particulier de dispositif d'essai soit valide
Descriptions et illustrations montrant la correspondance entre le dispositif d'essai modélisé et le dispositif effectif en ce qui concerne la forme, la taille, les dimensions et les caractéristiques de rayonnement dans le champ proche

Vérification visant à déterminer que le modèle de dispositif d'essai est équivalent au dispositif effectif en vue de la prédiction des répartitions du DAS
Vérification visant à déterminer les répartitions du DAS aux canaux supérieurs, moyens et inférieurs similaires à ceux qui sont entrés en ligne de compte dans les mesures du DAS en vue de la détermination de la valeur la plus élevée du DAS
(7) Positionnement des dispositifs d'essai
Description des positions d'essai du dispositif (gauche, droite, joue, inclinaison/oreille, déploiement, repli ou autre position) ayant servi aux calculs du DAS
Illustrations montrant les distances de séparation entre le dispositif d'essai et le fantôme pour les configurations d'essai qui ressemblent à ce qui est donné dans les procédures de déclaration utilisées dans les mesures du DAS
(8) Procédures de terminaison en régime permanent
Description des critères et des procédures ayant servi à la détermination que des conditions sinusoïdales de régime permanent ont été atteintes dans l'ensemble du domaine de calcul, de sorte qu'il est possible de mettre fin aux calculs
Déclaration du nombre d'intervalles de temps ou de cycles sinusoïdaux écoulés avant l'atteinte du régime permanent
Description de la marge d'erreur attendue qui est prévue dans les procédures de terminaison
(9) Calcul du DAS de crête à partir des composants sur le terrain
Description des procédures ayant servi au calcul du champ électrique total en régime permanent sinusoïdal avec des composants choisis du champ à chaque emplacement de tissu
Description de la marge d'erreur attendue qui est prévue dans les algorithmes ayant servi au calcul du DAS à chaque emplacement de tissu conformément au paramètre diélectrique du tissu et des composants choisis du champ
(10) Procédures relatives au DAS dont on a fait la moyenne à 1 gr
Description des procédures ayant servi à la recherche de la valeur moyenne la plus élevée du DAS à 1 gr, y compris les procédures de traitement des tissus hétérogènes à l'intérieur du cube de 1 gr
Spécification du poids et des dimensions du cube de tissu de 1 gr
Description de la marge d'erreur attendue qui est prévue dans les algorithmes ayant servi au calcul du DAS de 1 gr
(11) Incertitude de calcul totale
Description de la marge d'erreur attendue et de l'incertitude de calcul attendue qui sont prévues à l'égard des modèles du tissu et du dispositif d'essai, des algorithmes numériques et des configurations d'essai, etc.
(12) Résultats d'essai en vue de la détermination de la conformité au DAS
Illustrations montrant la répartition des principaux emplacements de la valeur de crête du DAS produite par l'émetteur d'essai par rapport au fantôme et du dispositif d'essai, ce qui ressemble à ce qui a été signalé dans les mesures du DAS
Description de la façon dont la sortie nominale maximale du dispositif est déterminée et ayant servi à la normalisation des valeurs du DAS pour chaque configuration d'essai
Description des procédures ayant servi au calcul de la valeur moyenne temporelle du DAS fondée sur la source

LKC
TK 6553 .R3414 2010 c.2
Conformité des appareils de
radiocommunication aux limites
d'exposition humaine aux radiofréquence
(toutes bandes de fréquences)

DATE DUE
DATE DE RETOUR

CARR McLEAN 38-296

INDUSTRY CANADA / INDUSTRIE CANADA
221976