

(1)

BRIEFING NOTE TO QETE 4 SECTION HEAD

C-55-040-001/TS-001 WAIVER REQUEST

References:

- A. C-55-040-001/TS-001 Radio Frequency Safety Program, Safety Precautions and Incident Prevention Instructions
- B. C-55-040-001/TS-002 Radio Frequency Safety Standards and Requirements (Draft)
- C. DAOD 3026-1 Radio Frequency Safety Programme

1. **Introduction.** A waiver to be used by project officers to utilize reference B vice reference A is requested.
2. **Background.** Reference A was published in 2001 and since then there has been significant updates to the Radio Frequency Program. A new Radio Frequency Safety CFTO, reference B, was drafted in 2014 to reflect the changes that have occurred. Reference B has been reviewed at all appropriate levels, has been translated, and is ready for publication.
3. **Discussion.** It is not known how long the publication process will take. In the interim it is requested that a waiver be issued to use reference B over reference A. With major Crown projects requesting guidelines regarding Radio Frequency Safety, it is prudent to provide the projects with the latest information. Since the current draft version of the new C-55-040-001/TS-002 is final there will be no further changes in the document prior to its publication.
4. **Risk.** If the waiver is not authorized the Radio Frequency Safety Program risks providing outdated information to project officers. The outdated information will be used to guide the development of projects and ultimately will result in incurred cost when the standards need to be revisited when reference B is officially published.
5. **Conclusion.** It is recommended that this waiver be authorized to ensure that the latest information is distributed to project officers and no further cost as incurred on the CAF.

Prepared by:
Reviewed by:
Date prepared:

Lt(N) Joseph Horobetz, QETE 4-9, (819) 994-0681
Roman Kuleba, QETE 4-7, (819) 997-3313
24 April 2015

②
NTF

1. Request for waiver is approved. Ref B to be provided to all who request direction

Paul Ohrt
Paul Ohrt
QETE 4
4th May 2015



National
Defence

Défense
nationale

RADIO FREQUENCY SAFETY STANDARDS AND REQUIREMENTS

(BILINGUAL)

(Supersedes C-55-040-001/TS-001 dated 2001-05-30)

SÉCURITÉ RELATIVE DE FRÉQUENCE RADIO

(BILINGUE)

(Remplace la C-55-040-001/TS-001 du 2001-05-30)

NORMES ET EXIGENCES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ DES RADIOFRÉQUENCES

BILINGUE

Supersedes C-55-040-001/TS-001 dated 2001-05-30

SÉCURITÉ RELATIVE AUX RADIOFRÉQUENCES

(BILINGUE)

Remplace la C-55-040-001/TS-001 du 2001-05-30

Issued on Authority of the Chief of the Defence Staff
Publiée avec l'autorisation du Chef D'état-major de la Défense

OPI: QETE 4 2014-XX-XX

BPR: CETQ 4

Table Of Contents**Table des matières****PAGE****PAGE****Part 1 – GENERAL**

Introduction	
DND RF Safety Standards and Requirements	
DND RF Safety Standards and Requirements Goals	
Federals Government Standards	
SC6 Guidelines	
SC6 Application	
DND/CAF RF Safety Program	
DND/CAF RF Safety Policy	
Electromagnetic Radiation Overview	
Radiation Types	
Ionizing Radiation and RF Devices	
Non-Ionizing Radiation	
Non-Ionizing Radiation Sources	
Radio Frequency Radiation	
DND/CAF RF Safety Hazards	
DND/CAF HERP Technical Authority	
DND/CAF HERF Technical Authority	
DND/CAF HERO Technical Authority	
DND/CAF Ionizing Radiation Technical Authority	
Electromagnetic Interference (EMI)	
Factors for Determining Non-compliance	
Exempted RF Hazards	
Exempted RF Devices	

Part 2 – HEALTH EFFECTS

Introduction	
Biological Effects	
Adverse Health Effects	
Biological Effects from Exposure to RF Non-ionizing Radiation	
Tissue Heating	
Specific Biological Effects	
Biological Effects at Frequencies Greater than 1 GHz	
Biological Effects on the Human Eye	
World Health Organisation (WHO) Research	
Health Canada SC6 Guidelines on Tissue Heating	
Induced Currents	
Contact Currents	
Indirect Hazards from RF Shocks and Burns	

Part 3 – MAXIMUM EXPOSURE LIMITS (MEL)**PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS**

Introduction	
Normes et exigences de sécurité du MDN en matière de radiofréquences	
Objectifs des Normes et exigences de sécurité en matière de RF au MDN	
Normes fédérales	
Directives du CS 6	
Application du CS 6	
Le programme de sécurité des radiofréquences du MDN et des FC	
La politique de sécurité relative aux RF du MDN et des FC	
Le rayonnement électromagnétique — un aperçu	
Types de rayonnement	
Le rayonnement ionisant de dispositifs produisant des ondes radio	
Rayonnements non ionisants	
Sources de rayonnement non ionisant	
Rayonnement radiofréquence	
Les dangers liés aux RF au MDN et aux FC	
Autorité technique sur les HERP aux MDN et aux FC	
Autorité technique sur les HERF aux MDN et aux FC	
Autorité technique sur les HERO aux MDN et aux FC	
Autorité technique sur les rayonnements ionisants aux MDN et aux FC	
Interférence ou brouillage électromagnétique	
Facteurs pour établir la non-conformité	
Dangers de RF exemptés	
Dispositifs émettant des RF exemptés	

Partie 2 – EFFETS SUR LA SANTÉ

Introduction	
Effets biologiques	
Effets nuisibles sur la santé	
Effets biologiques de l'exposition aux rayonnements RF non ionisants	
Échauffement des tissus	
Effets biologiques particuliers	
Effets biologiques des radiofréquences supérieures à 1 GHz	
Effets biologiques sur l'œil humain	
Recherches de l'Organisation mondiale de la santé (OMS)	
Directives du CS 6 de Santé Canada sur l'échauffement des tissus	
Courants induits	
Courants de contact	
Dangers indirects des chocs et brûlures dues aux RF	

Partie 3 - LIMITES D'EXPOSITION MAXIMALE (LEM)

Introduction
Purpose of MELs
DND/CAF Maximum Exposure Limits (MEL)

Uncontrolled Environments
Controlled Environments
DND/CAF MEL Margins
At-Risk Groups
Special Circumstances
Single Brief Exposure Above Maximum Exposure Limit
Intermittent Elevated Exposure
Devices with Multiple Transmitters
Portable RF Devices
Exemption from Routine Evaluation Limits

Military Specific Portable and Mobile RF Devices

Part 4 – CONTROLLING RF EXPOSURE

Introduction
Personnel Occupancy Areas
Considerations for Persons in Controlled Environments
Maintenance and Repair in Controlled Environments

RF Safety Precautions to minimize RF Exposures
Equipment Location and Installation Guidelines to Minimize RF Exposure
RF Equipment Protection Factors

RF Equipment Precautions for Elimination or Reduction of RF Exposures
RF Protective Suits
Electrical Workers' Gloves
Antenna Placement Precautions for Land Tactical Vehicles
Vehicle Antenna Installation Guidelines for RF Transmitters greater than 5W

RF Monitors
Precautions for Radiating Antennas

Training
RF Hazard Warning Signs and Markings

RF Hazard Area Indications

RF Hazard Warning Signs on Devices

RF Hazards Sign Size Guidelines

DND/CAF RF Hazard Warning Signs

Part 5 – FUEL SAFETY

Introduction
RF Induced Sparks
Conditions for HERF
DND/CAF Fuel Types

Introduction
Objectif des LEM
Limites d'exposition maximale (LEM) du MDN et des FC
Environnements non contrôlés
Environnement contrôlés
Marges de sécurité du MDN et des FC pour les LEM
Groupes vulnérables
Circonstances particulières
Exposition unique et brève dépassant la limite d'exposition maximale
Fortes expositions par intermittence
Dispositifs comportant plusieurs émetteurs
Dispositifs portatifs émettant des RF
Exemption des évaluations de routine des limites
Appareils militaires portables et mobiles émettant des RF

Partie 4 - MÉTHODES DE RÉDUCTION DE L'EXPOSITION AUX RF

Introduction
Zones occupées par le personnel
Prise en compte des personnes présentes dans les environnements contrôlés
Entretien et réparations dans les environnements contrôlés
Mesures de sécurité pour réduire l'exposition aux RF
Directives de placement et d'installation visant à réduire l'exposition aux RF
Facteurs de protection contre les appareils émettant des RF
Précautions pratiquées sur les émetteurs de RF pour éliminer ou réduire l'exposition aux RF
Tenues de protection contre les RF
Gants de monteurs de ligne
Précaution pour le placement des antennes sur les véhicules tactiques terrestres
Directives pour l'installation sur un véhicule d'une antenne pour un émetteur de radiofréquences de plus de 5 W
Moniteurs de radiofréquences
Mesures de précaution en présence d'antennes rayonnantes
Formation
Panneaux et symboles de mise en garde contre les dangers des RF
Signallement des zones de dangers causées par les RF
Avertissements contre les dangers des RF sur les appareils
Directives sur la taille des éléments de signalisation du danger
Panneaux de mise en garde contre les dangers des RF au MDN et aux FC

Partie 5 - SÉCURITÉ DES CARBURANTS

Introduction
Étincelles provoquées par les RF
Conditions provoquant un danger de type HERF
Types de carburants utilisés par le MDN et les FC

HERF Assessment Criteria
 HERF Precautions
 HERF Precautions for Compressed and Liquefied Gases
 HERF Restrictions for Flammable/Combustible Material (gas, fuel, liquid) with Flash Point Temperature lower than 60°C

 HERF Restrictions for Radar and Satellite Communications
 HERF Restrictions for Radio Communications Omni-Directional Antennas

 HERF Restrictions for Special Operations

 HERF Procedures for Low Power Wireless

 Cellular Telephones
 Wireless Communication Devices
 Low Power Consumer RF Devices and Unlicensed Wireless Communication RF Devices
 Electrostatic Discharge
 ESD Guidelines for Fuels

Part 6 – HAZARDS OF ELECTROMAGNETIC RADIATION TO ORDNANCE (HERO) REQUIREMENTS

Introduction
 HERO Requirements
 Minimum HERO Precautions and Procedures

 Specific HERO Precautions and Procedures

 Air Launched Weapons
 Portable RF Communication and Low Power Devices
 Ammunition and Explosives Containing Electrically Initiated Devices (EIDs)

Part 7 – X-RAY SAFETY STANDARDS AND REQUIREMENTS

Introduction
 Secondary X-Ray Survey Requirements

 X-Ray Over Exposure Occurrences

Part 8 – RF SAFETY SURVEY REQUIREMENTS

Introduction
 Responsibilities of LCMMs, Procurement Officers, Project Managers and Project Management Officers

 Testing for New, Modified or Upgraded RF Systems/Devices
 Survey Requests and Tasking
 Survey Tasking Requirements
 Unit RF Safety Officer Responsibilities Before and

Critères d'évaluation des HERF
 Précautions contre les HERF
 Précautions contre les HERF pour les gaz comprimés ou liquéfiés
 Restrictions pour prévenir les HERF s'appliquant aux substances inflammables ou combustibles (gaz, carburants, liquides) dont le point d'éclair est inférieur à 60 °C
 Restrictions sur les radars et les communications satellitaires pour éviter les HERF
 Restrictions sur les antennes de radiocommunication omnidirectionnelles pour prévenir les HERF
 Restrictions contre les HERF et les opérations spéciales
 Les procédures de prévention des HERF pour les dispositifs de communication sans fil à faible puissance
 Téléphones cellulaire
 Appareils de communications sans fil
 Les appareils RF grand public de faible puissance
 Décharge électrostatique
 Directives en matière de DES en présence de carburants

Partie 6 - DANGERS ASSOCIÉS À L'EXPOSITION DE MUNITIONS ET D'EXPLOSIFS AU RAYONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE (HERO) — EXIGENCES

Introduction
 Exigences relatives aux HERO
 Précautions et procédures minimales contre les HERO
 Précautions et procédures particulières contre les HERO
 Armes lancées depuis un aéronef
 Dispositifs portables de communication ou de faible puissance émettant des RF
 Munitions et explosifs contenant des dispositifs explosifs à déclenchement électrique (DEDE)

Partie 7 - NORMES ET EXIGENCES DE SÉCURITÉ DU MDN EN MATIÈRE DE RAYONS X

Introduction
 Exigences des inspections de l'émission de rayons X
 Incidents de surexposition aux rayons X

Partie 8 - EXIGENCES DES INSPECTIONS SUR LA SÉCURITÉ DES RF

Introduction
 Responsabilités des GCVM, agents d'approvisionnement, gestionnaires de projets et agents de gestion de projet
 Essai des systèmes et dispositifs émetteurs de RF nouveaux, modifiés ou améliorés
 Demande d'inspection et attribution des tâches
 Exigences relatives aux inspections
 Responsabilités de l'officier de sécurité des RF

During Survey
Unit RF Safety Officer Responsibilities After Survey

RF Safety Survey Technical Requirements

RF Safety Technical Parameters
QETE Post Survey Briefing
RF Safety Compliance Exemptions
Exemptions from Routine RF Exposure Evaluations

Survey Test Equipment and Measurement Requirements
Measurement Procedures and Reporting
Specific Absorption Rate Assessments
Exemptions from Routine SAR Evaluation
HERO Survey Requirements

RF Field Strength Measurements for HERO

HERF Survey Requirements

Periodic RF Safety Surveys

HERP/HERO/HERF Survey Report Requirements

Part 9 – CONTRACTOR RESPONSIBILITIES

Introduction
Installation or Platform Design
Antenna Placement
Fuel Safety Design
Ammunition Safety Design
RF Survey Requirements
Computer Modelling and Theoretical Calculations
SAR Compliance
Final Report

ANNEX A: References
ANNEX B: Definitions
ANNEX C: Health Canada Safety Code 6 ([SC6](#))
Maximum Exposure Limits
ANNEX D: Electromagnetic Spectrum
ANNEX E: SAR Measurement Requirements
ANNEX F: Antenna Installations on DND/CAF Vehicles
ANNEX G: DND/CAF Vehicle Antenna Installation

ANNEX H: International System of Units (SI)

ANNEX I: Ionizing Radiation Doze Limits
ANNEX J: DND/CAF Radio Frequency Hazard Warning Signs

avant et pendant une inspection
Responsabilités de l'officier de sécurité des RF
l'unité après l'inspection

Exigences Techniques pour les Inspections de Sécurité des RF
Paramètres techniques à évaluer
Brefing par le CETQ après l'inspection
Exemptions aux règles de sécurité des RF
Exemptions des évaluations de routine de l'exposition aux RF

Exigences en matière de mesures et d'instruments de mesure pour l'inspection
Procédures de mesure et présentation des données
Évaluations des débits d'absorption spécifique
Exemptions de l'évaluation de routine des DAS
Exigences de l'inspection pour la prévention des HERO

Mesures d'intensité du champ de RF pour la prévention des HERO

Exigences de l'inspection pour la prévention des HERF

Inspections périodiques de la sécurité en présence des RF

Exigences des rapports d'inspection pour la prévention des HERP, HERO et HERF

Partie 9 - RESPONSABILITÉS DES ENTREPRENEURS

Introduction
Installations ou conception des plateformes
Emplacement de l'antenne
Conception relative à la sécurité des carburants
Conception relative à la sécurité des munitions
Exigences des inspections du rayonnement RF
Modélisation par ordinateur et calculs théoriques
Conformité des débits d'absorption spécifique (DAS)
Rapport final

ANNEXE A : Références
ANNEXE B : Définitions
ANNEXE C : Limites D'exposition Maximale du Code Sécurité 6 ([CS 6](#)) de Santé Canada
ANNEXE D : Le Spectre Electromagnétique
ANNEXE E : Exigences pour la Mesure des DAS
ANNEXE F : Installation des Antennes sur les Véhicules du MDN et des FC
ANNEXE G : Installation d'Une Antenne sur un Véhicule du MDN ou des FC
Annexe H : Le Système International des Unités de Mesure (Si)
Annexe I : Limites de Dose du Rayonnement Ionisant
Annexe J : Avertissements de Dangers Causés Par les Radiofréquences au MDN et aux FC

LIST OF TABLES

Table 1: Frequency Allocations from 30 Hz to 300 GHz	
Table 2: RF Hazard Area Designations	
Table 3: Size Guidelines for RF Hazard Warning Signs	
Table 4: Fuels and Fluids with Flash Points below 60 °C at Standard Pressure	
Table 5: CF Fluids with Flash Points above 60 °C at Standard Pressure.....	
Table 6: Gases at Room Temperature	
Table 7: SAR Exposure Limits for Controlled and Uncontrolled Environments.	
Table 8: Induced and Contact Current Limits for Controlled Environments.....	
Table 9: Induced and Contact Current Limits for Uncontrolled Environments.....	
Table 10: Time Averaged Induced and Contact Current Limits for Different Times for the Frequency Band 0.1 - 110 MHz, Applicable to Controlled and Uncontrolled Environments.	
Table 11: Exposure Limits for Controlled Environments.	
Table 12: Exposure Limits for Uncontrolled Environments.	
Table 13: Conversion from Power Density to Field Strength and Squared Field Strength.....	
Table 14: International System of Units (SI)	
Table 15: Ionizing Radiation Dose Limits.....	
Table 16: DND/CAF Radio Frequency Hazard Warning Signs Summary - Part 1	
Table 17: DND/CAF Radio Frequency Hazard Warning Signs Summary - Part 2	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nom des bandes de fréquence entre 30 Hz et 300 GHz.....	
Tableau 2 Désignation des zones de dangers causées par les RF	
Tableau 3 : Directives sur la taille des avertissements du danger causé par les RF.....	
Tableau 4 : Combustibles et liquides dont le point d'éclair est sous 60 °C à la pression normale.....	
Tableau 5: Liquides utilisés par les FC dont le point d'éclair dépasse 60 °C à la pression normale.....	
Tableau 6: Gaz à la température de la pièce	
Tableau 7 : Limites de DAS pour une exposition dans des environnements contrôlés et non contrôlés.	
Tableau 8 : Limites des courants induits et de contact dans les environnements contrôlés.	
Tableau 9 : Limites des courants induits et de contact dans les environnements non contrôlés.	
Tableau 10 : Moyenne temporelle des limites de courants induits et de courants de contact, pour plusieurs temps d'exposition aux fréquences entre 0,1 et 110 MHz, dans des environnements contrôlés et non contrôlés.	
Tableau 11 : Limite d'exposition dans les environnements contrôlés.	
Tableau 12 : Limites d'exposition pour les événements non contrôlés.	
Tableau 13 : Conversion de la densité de puissance en intensité et en carré de l'intensité des champs	
Table 14 : Système international des unités de mesure (SI).....	
Tableau 15 : Limites de dose du rayonnement ionisant	
Tableau 16: Résumé des avertissements du MDN et des FC des dangers causés par les RF— partie 1	
Tableau 17: Résumé des avertissements du MDN et des FC des dangers causés par les RF — partie 2	

LIST OF FIGURES

Figure 1: Electromagnetic Spectrum.....	
Figure 2: Examples of Ionizing Radiation (www.cna.ca)	
Figure 3: Examples of Non-Ionizing Radiation (www.cna.ca)	
Figure 4: RF Hazard Warning Sign, Check with Command Authority before Proceeding beyond this Point (240 mm x 240 mm).	
Figure 5: RF Hazard Warning Label for Non- Lingering Zone (240 mm x 240 mm).	
Figure 6: Small RF Hazard Warning Labels for DND/CAF Vehicles (64 mm x 64 mm).	
Figure 7: Small RF Hazard Warning Sign (127 mm x 127 mm) with adhesive backing.	
Figure 8: Large RF Hazard Warning Sign for Fence Applications (600 mm x 600 mm).	
Figure 9: RF Safety Survey of antennas on CF Fire Truck (Pump Platform) [C013609].	
Figure 10: Example of Correct Antenna Installation on CF Vehicle [C004411].	
Figure 11: Antenna Installation on DND/CAF MilCOTS Vehicle [A023410].	
Figure 12: Example of Incorrect Antenna Installation on Metal Rack of CF Vehicle. Metal Rack re-radiates RF electromagnetic Energy [C012210].	
Figure 13: Example of Incorrect Antenna Installation on Dash Board inside CF Vehicle [C009910].	
Figure 14: Recommended Installation for DND/CAF Vehicle Antennas.	
Figure 15: Examples of 240 mm x 240 mm RF Hazard Warning Signs recommended for restricted areas.	
Figure 16: Examples of 240 mm x 240 mm RF Hazard Warning Signs recommended for non- lingering Areas.	
Figure 17: Examples of 240 mm x 240 mm RF Burn Hazard Warning Signs.....	
Figure 18: Examples of 64 mm x 64 mm RF Hazard Warning Labels recommended for Vehicles.....	

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le Spectre électromagnétique	
Figure 2 Exemples de rayonnement ionisant (www.cna.ca/fr/).	
Figure 3 Exemples de rayonnement non ionisant (www.cna.ca/fr/).	
Figure 4 : Panneau d'avertissement de danger de fréquence radio n'entrez pas dans cette zone sans l'autorisation du commandement (240 mm x 240 mm).	
Figure 5 : Panneau de danger causé par les radiofréquences pour une zone de séjour limité (240 mm x 240 mm).	
Figure 6 : Petites étiquettes avertissant du danger posé par les fréquences radioélectriques (radiofréquences) pour les véhicules du MDN et des FC (64 mm x 64 mm).	
Figure 7 : Signalisation de danger causé par les RF (127 mm x 127 mm) avec endos collant. .	
Figure 8 : Grand panneau de mise en garde contre les RF destiné aux clôtures (600 mm x 600 mm).	
Figure 9 : Antenne pour les inspections de sécurité des RF sur un camion-citerne d'incendie des FC (plateforme de pompage) [C013609].	
Figure 10 : Exemple d'antenne correctement installée sur un véhicule des FC [C004411].	
Figure 11 : Antenne installée sur un véhicule militarisé en vente sur le marché (MilCOTS) du MDN et des FC [A023410].	
Figure 12 : Exemple d'une antenne incorrectement installée sur une grille métallique d'un véhicule du MDN et des FC. La grille métallique réfléchit l'énergie électromagnétique des RF [C012210].	
Figure 13 : Exemple d'une antenne incorrectement installée au-dessus du tableau de bord d'un véhicule du MDN et des FC.	
Figure 14 : Installation d'antenne recommandée sur les véhicules du MDN ou des FC.	
Figure 15 : Exemples de panneaux d'avertissement de danger causé par les RF, recommandés pour les zones d'accès restreint : 240 mm x 240 mm.	
Figure 16 : Exemples de panneaux d'avertissement de danger causé par les RF, recommandés pour les zones de séjour limité : 240 mm x 240 mm.	
Figure 17 : Exemples de panneau d'avertissement de danger de brûlure causée par les RF : 240 mm x 240 mm.	
Figure 18 : Exemples d'étiquettes	

d'avertissement de danger causé par les RF,
recommandées pour les véhicules : 64 mm
× 64 mm.

DRAFT

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

A/m	Amperes per meter (units for magnetic field)
A&E	Ammunition and Explosives
AAR	Air-to-Air Refuelling
AESP	Ammunition and Explosives Safety Program
AGL	Above Ground Level
DAER	Director Ammunition and Explosives Regulation
DAEME	Director Ammunition and Explosives Management and Engineering
DFSM	DND Frequency Spectrum Management
DGENS	Director General Environment and Nuclear Safety
D Med Pol	Director Medical Policy
DNSafe	Director Nuclear Safety
EED	Electro-Explosive Device
EID	Electrically-Initiated Device
ESD	Electrostatic Discharge
GHz	gigahertz (1×10^9 Hz)
HERF	Hazards of Electromagnetic Radiation to Fuel
HERO	Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance
HERP	Hazards of Electromagnetic Radiation to Personnel
kHz	kilohertz (1×10^3 Hz)
LCMM	Life Cycle Material Manager
MEL	Maximum Exposure Level
MHz	megahertz (1×10^6 Hz)
mW/cm ²	milliwatts per square centimeter

ABRÉVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES

A/m	Ampères par mètre (unité du champ magnétique)
Agl	au-dessus du sol
AP PSRF	Autorité du programme de sécurité des radiofréquences
AT SRF	Autorité technique en sécurité des radiofréquences
CETQ	Centre d'essais techniques de la qualité
D Pol San	Directeur — Politique de santé
D Sûr N	Directeur — Sûreté nucléaire
DAS	Débit d'absorption spécifique
DDE	dispositif débranché électriquement
DEDE	dispositif explosif à déclenchement électrique
DES	Décharges électrostatiques
DGESN	Directeur général — Environnement et Sûreté nucléaire
DMEGMG	Directeur – Munitions et explosifs (Gestion de la maintenance et génie)
DREM	Directeur — Réglementation des explosifs et munitions
DSFG	Directeur — Gestion du spectre de fréquences du MDN
efficace	Abrévié « eff. : paramètre calculé en prenant la racine carrée de la moyenne des carrés d'une valeur : courant efficace, champ efficace, etc. Parfois appelé <i>rms</i> (root-mean-square)
EM	électromagnétique
FRI	Fréquence de répétition des impulsions

W/cm ²)	(units for power density = 1×10^{-3}
nm	nanometer (unit of length = 1×10^{-9} m)
PRF	Pulse Repetition Frequency
PW	Pulse Width or Pulse Duration
QETE	Quality Engineering Test Establishment
RADHAZ	Radiation Hazard
RF	Radio Frequency
RFS	Radio Frequency Safety
RFSO	RF Safety Officer
RFSP	RF Safety Program
RFS PA	RF Safety Program Authority
RFS TA	RF Safety Technical Authority
RMS	Root Mean Square Value
SAR	Specific Absorption Rate
S/m	siemens per meter (units for specific conductivity)
THz	terahertz (1×10^{12} Hz)
V/m	volts per meter (units for electric field)

For definitions, see [Annex B](#)

GCVM	Gestionnaire du cycle de vie du matériel
GHz	gigahertz (1×10^9 Hz)
HERF	Dangers associés à l'exposition de carburant aux rayonnements électromagnétiques
HERO	Dangers associés à l'exposition d'explosifs et de munitions aux rayonnements électromagnétiques
HERP	Danger d'exposition du personnel au rayonnement électromagnétique
kHz	kilohertz (1×10^3 Hz)
LEM	Limite d'exposition maximale
ME	Munitions et explosifs
MHz	mégahertz (1×10^6 Hz)
mW/cm ²	milliwatts par centimètre carré (unité de densité de puissance = 1×10^{-3} W/cm ²)
nm	nanomètre (unité de longueur = 1×10^{-9} m)
O SRF	Officier de sécurité des radiofréquences
PSME	Programme de Sécurité des munitions et des explosifs
PSRF	Programme de sécurité des radiofréquences
PW	Durée ou largeur ou durée de l'impulsion
RAA	Ravitaillement air-air
RADHAZ	Danger dû aux rayonnements
RF	Radiofréquence (ou fréquence radio, rarement : fréquences radioélectriques)
S/m	siemens par mètre (unité de la conductance spécifique)

SRF	Sécurité des radiofréquences
THz	téraherz (1×10^{12} Hz)
V/m	volts par mètre (unité du champ électrique)

Les définitions se trouvent à l'annexe B

DRAFT

1.0 GENERAL

Introduction

1. Electromagnetic radiation is emitted by many natural and man-made sources. It is a fundamental part of our lives. The sun is one of the natural sources of electromagnetic radiation. Electromagnetic radiation that can be detected by the human eye is called visible light or simply light. A typical human eye will respond to electromagnetic radiation at wavelengths from 390-750 [nm](#), which in terms of frequency is a band from 400-790 [THz](#). The Radio Frequency (RF) spectrum ranges from 3 [kHz](#) to 300 [GHz](#). Sources of RF energy include cellular (mobile) phones and base stations, television and broadcasting facilities, radars, medical equipment, microwave ovens, RF induction heaters and many other electronic devices. [\[Fig.3\]](#)

2. The Department of National Defence uses RF energy in radio communications, radars, electronic warfare systems, medical diathermy equipment, RF heating systems and others.

DND RF Safety Standards and Requirements

3. DND/CAF RF Safety Standards and Requirements were developed in response to the [Health Canada Safety Code 6 \(SC6\)](#).

DND RF Safety Standard and Requirements Goals

4. The DND/CAF RF safety standard and requirements aim to achieve and demonstrate compliance with the most recent version of the SC6 guidelines, except in such cases where it considers such compliance to have detrimental effect on its activities in support of training and operations of the CF.

5. DND/CAF RF Safety Standard and

1.0 GÉNÉRALITÉS

Introduction

1. Il existe de nombreuses sources naturelles ou artificielles de rayonnement électromagnétique (EM). Ce rayonnement est un élément fondamental de notre existence. Le soleil est l'une des sources naturelles de rayonnement électromagnétique. On appelle lumière visible (ou simplement lumière) le rayonnement EM perceptible par l'œil humain. Un œil humain normal perçoit le rayonnement EM dont la longueur d'onde se situe entre 390 et 750 [nm](#) ou, en termes de fréquence, entre 400 et 790 [THz](#). Le spectre des ondes utilisées pour la communication radio, ou radiofréquences (RF), s'étend de 3 [kHz](#) à 300 [GHz](#). Parmi les sources de radiofréquences, on compte les téléphones mobiles (cellulaires) et leurs stations émettrices, les signaux de télévision et leurs stations émettrices, les radars, les appareils médicaux, les fours à micro-ondes, les appareils de chauffage par induction et plusieurs dispositifs électroniques. [\[figure 3\]](#)

2. Le ministère de la Défense nationale utilise des dispositifs émettant de l'énergie dans les radiofréquences, notamment pour les communications radio, les radars, les systèmes de guerre électronique, les appareils de diathermie médicale les systèmes de chauffage par radiofréquences.

Normes et exigences de sécurité du MDN en matière de radiofréquences

3. Les Normes et exigences de sécurité en matière de radiofréquence du MDN et des FC ont été élaborées à la suite de la publication du [Code de sécurité 6 de Santé Canada \(CS 6\)](#).

Objectifs des Normes et exigences de sécurité en matière de RF au MDN

4. Les Normes et exigences de sécurité en matière de radiofréquences visent à assurer que le MDN et les FC se conforment à la plus récente version des directives du CS 6 et à démontrer cette conformité, sauf dans les cas où une telle conformité nuirait aux activités de formation au sein des FC ou à ses opérations.

5. Administration des normes et

Requirements Administration:

a. [DAOD 3026-0 Radio Frequency Safety](#)

b. [DAOD 3026-1 Radio Frequency Safety Programme](#)

Federal Government Standards

6. There are no Federal Government Standards on RF electromagnetic radiation exposure that apply to ALL Canadians [[Annex A](#)]. The standards that apply to Public Servants, members of the CF, contractors and visitors to DND establishments or deployed operational or training locations are as follows:

a. Health Canada is a Canadian Federal Government Department that is responsible for helping Canadians in maintaining and improving their health. The Health Canada Consumer and Clinical Radiation Protection Bureau issues "[Limits of Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Energy in the Frequency Range from 3 kHz to 300 GHz](#)", [Safety Code 6](#) (SC6), [[Annex A](#)] for safe use of, or exposure to, radiation emitting devices in frequency range from 3 kHz to 300 GHz.

b. The Purpose of [SC6](#) is to establish safety limits on human exposure to RF electromagnetic energy in a frequency range from 3 kHz to 300 GHz. The SC6 limits are based on an ongoing review of published national and international scientific studies on health impacts of the RF electromagnetic energy. The [SC6](#) is periodically revised to reflect new knowledge in the scientific literature and the exposure limits may be modified, if deemed necessary.

SC6 Guidelines

7. Specify maximum levels of human exposure to RF energy at frequencies between 3 kHz and 300 GHz, to prevent adverse human

exigences de sécurité en matière de radiofréquences du MDN et des FC :

a. DOAD 3026-0, **Sécurité des radiofréquences** [DAOD 3026-0 Radio Frequency Safety](#)

b. [DAOD 3026-1 Radio Frequency Safety Programme](#)

Normes fédérales

6. Le gouvernement fédéral n'a pas émis de normes sur l'exposition au rayonnement EM dans les RF s'appliquant à tous les Canadiens [[Annexe A](#)]. Les normes suivantes s'appliquent aux fonctionnaires, aux membres des FC, aux entrepreneurs et visiteurs dans les établissements du MDN et dans les lieux de déploiement, d'opérations ou de formation :

a. Santé Canada est le ministère fédéral responsable d'aider les Canadiennes et les Canadiens à maintenir et à améliorer leur santé. Le Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation de ce ministère publie les [Limites d'exposition humaines aux champs de radiofréquences électromagnétiques dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz](#), le [Code de sécurité 6](#) (CS 6), [[annexe A](#)] qui traitent de l'utilisation sécuritaire des dispositifs émettant un rayonnement EM entre 3 kHz et 300 GHz et de l'exposition sans danger à ce rayonnement.

b. Le *Code de sécurité 6* fixe les limites de l'exposition sans danger des humains à l'énergie EM dans les radiofréquences entre 3 kHz à 300 GHz. Les limites fixées dans le CS 6 reposent sur l'examen continu d'études scientifiques nationales et internationales, publiées sur les impacts de l'énergie EM des RF sur la santé. Le SC6 est périodiquement révisé pour tenir compte de l'évolution des connaissances diffusées dans les écrits scientifiques ce qui pourrait, au besoin, entraîner un changement aux limites d'exposition.

Directives du CS 6

7. Fixer les niveaux maximaux d'exposition humaine à l'énergie des RF entre 3 kHz à 300 GHz afin d'éviter des effets nocifs sur la santé humaine :

health effects

a. Specify maximum allowable RF contact and induced body currents to prevent the physical perception of internal currents resulting from RF energy in uncontrolled environments, and to prevent RF shock or burns to personnel in controlled environments

b. Provide guidance for evaluating RF exposure levels, to ensure that personnel in controlled and uncontrolled environments are not exposed at levels greater than the limits specified in [SC6](#).

SC6 Application

8. SC6 is legislated by [Canada Labour Code, Part II](#) (CLC Part II) [[Annex A](#)]. SC6:

a. applies to all individuals working at, or visiting, federally regulated sites.

b. has been adopted by some Canadian provinces, industry and other interested parties.

c. does not apply to electromagnetic radiation used by medical practitioners in treatments of patients.

d. does not cover hazards from electromagnetic field exposures at frequencies below 3 kHz. Based on [World Health Organization \(WHO\)](#) research, there is no proven correlation between the low level exposures to electromagnetic fields and cancer, or chronic illness. <http://www.who.int/peh-emf/publications/en/>

e. does not apply to CF members except in those instances where they have direct management and/or supervisory responsibilities over individuals who are subject to the CLC Part II. In such cases, the CF Members are held accountable for implementing the provisions of the CLC Part II and are the subject to the sanctions under the Employer responsibilities ([CANFORGEN](#)

a. Préciser le niveau maximal admissible des courants de contact ou induits dans le corps par l'énergie des RF, afin d'éviter que ces rayonnements provoquent la perception physique de courants internes dans les environnements non contrôlés, ou causent des brûlures ou des chocs dans les environnements contrôlés.

b. Offrir des directives pour l'évaluation des niveaux d'exposition aux RF afin de s'assurer que le personnel présent dans les environnements contrôlés ou non contrôlés ne soit pas exposé à un rayonnement dépassant les limites fixées par le CS 6.

Application du CS 6

8. Le CS 6 est régi par la [partie II du Code canadien du travail](#) (partie II du CCT) [[annexe A](#)]. CS 6 :

a. s'applique à toute personne visitant un site régi par le gouvernement fédéral ou y travaillant..

b. a été adopté par certaines provinces canadiennes, ainsi que par certaines industries et parties intéressées.

c. ne s'applique pas au rayonnement électromagnétique utilisé par des professionnels de la santé pour traiter leurs patients.

d. ne couvre pas les dangers causés par l'exposition aux champs EM dont la fréquence est inférieure à 3 kHz. En effet, selon les recherches de l'[Organisation mondiale de la santé \(OMS\)](#), il n'existe pas de preuve d'une corrélation entre de faibles expositions aux champs EM et le cancer ou des maladies chroniques. (voir : <http://www.who.int/peh-emf/publications/fr/index.html>)

e. ne s'appliquent pas aux membres des FC, sauf s'ils ont des responsabilités directes de gestion ou de supervision de personnes auxquelles la partie II du CCT s'applique. Dans ces cas, les membres des FC seront tenus d'appliquer les dispositions de la partie II du CCT et pourront être sanctionnés s'ils n'exercent pas leurs responsabilités comme employeurs (Le [CANFORGEN 122/07](#) contient une clarification formelle de l'applicabilité de la

122/07 contains formal clarification on the applicability of the **CLC, Part II** and the DND/CAF General Safety Program to the CF members and DND employees).

DND/CAF RF Safety Program

9. DND/CAF RF Safety Program is directed by the Vice Chief of Defence Staff (VCDS). It meets the legislation requirements of the CLC Part II.

10. DAOD 3026-0 and DAOD 3026-1 apply to all personnel and to all radio frequency devices, except those commercial products that are certified by Industry Canada.

11. The aim of the RF Safety Program is to:

- a. Provide guidance and direction to reduce accidents;
- b. Add to operational effectiveness;
- c. Minimize personal suffering and financial losses; and
- d. Contribute to the morale and well-being of all personnel.

12. Scope:

a. Framework the policies upon which the Commands and Group Principles formulate and implement their RF Safety orders to minimize accident related injuries and losses;

b. RF safety policies and guidelines to ensure that DND/RF safety considerations are incorporated in every aspect of operations, training and support activities;

c. Safety guidelines for some off-duty activities.

13. The RF Safety Program requires active involvement and participation of all DND personnel and CF members.

partie II du CCT et du Programme de sécurité générale de la Défense nationale aux membres des FC et aux employés du MDN).

Le programme de sécurité des radiofréquences du MDN et des FC

9. Le Programme de sécurité des radiofréquences relève du vice-chef d'état-major de la Défense (VCEMD). Il se conforme aux exigences législatives de la partie II du Code canadien du travail.

10. DOAD 3026-0 et DOAD 3026-1 s'appliquent à tous les personnels et à tous les dispositifs émettant des radiofréquences, à l'exception des articles commerciaux certifiés par Industrie Canada.

11. Objectif du programme est de:

- a. Fournir une orientation et des directives pour réduire les accidents.
- b. Accroître l'efficacité opérationnelle.
- c. Réduire les douleurs subies par les personnes et les pertes financières;
- d. Contribuer au bon moral et au bien-être de l'ensemble du personnel du MDN et des FC;

12. Étendue :

a. Cadre et politiques sur lesquels les commandements et les chefs de groupe formuleront et appliqueront leurs ordres relatifs à la sécurité des RF, afin de réduire les blessures et les pertes découlant d'accidents;

b. Les politiques et les directives sur la sécurité des RF assureront que les considérations relatives à la sécurité des RF seront intégrées dans tous les aspects des activités ministérielles liées aux opérations, à la formation et aux activités de soutien;

c. Les directives de sécurité visant certaines activités hors service.

13. Le programme de Sécurité des radiofréquences exige l'engagement actif et la participation de tout le personnel du MDN et de tous les membres des FC.

DND/CAF RF Safety Policy

14. It policy to have its military component comply with the [CLC Part II](#). [\[Annex A\]](#)

WARNING

15. A Canadian Forces Commander may override the DND/CAF RF Safety Standard and Requirements if it places a serious limitation on the capability to fulfill a Canadian Forces commitment. [\[CANFORGEN 121/12\]](#)

16. When the nature or urgency of a situation requires the departure from RF Safety Policy or Standards, the applicable Commander shall employ recognized risk management practices to determine an appropriate course of action and must be prepared to justify the decision. [CANFORGEN 121/12](#)

17. The Commander shall notify DND/CAF RF Safety Program Manager within 24 hours. [CANFORGEN 121/12](#)

18. Further information or clarification on the [DND/CAF RF Safety Policy](#) shall be sought from the [DND/CAF RF Safety Program Authority](#). [CANFORGEN 121/12](#)

Electromagnetic Radiation Overview

19. Electromagnetic radiation is a form of energy travelling through space with a wave-like behavior. It has electric and magnetic field components which, in the far-field, oscillate in phase perpendicularly to each other and to the direction of propagation. The electromagnetic radiation is classified according to:

- a. Frequency
- b. Wavelength

20. [Figure 1](#) and [Table 1](#) provide information on electromagnetic spectrum and Frequency Allocations from 30 Hz to 300 GHz.

La politique de sécurité relative aux RF du MDN et des FC

14. C'est la politique du MDN et des FC que sa composante militaire se conforme à la partie II du Code canadien du travail. [annexe A]

15. Un commandant peut outrepasser une norme de sécurité générale dans le cas où celle-ci limite fortement sa capacité à respecter un engagement des Forces canadiennes. (CANFORGEN 121/12)

16. Lorsque la nature ou l'urgence d'une situation exige de déroger à la politique ou aux normes de sécurité relatives aux radiofréquences, le commandant responsable devra recourir aux pratiques de gestion des risques pour déterminer la ligne de conduite appropriée, et il devra être prêt à justifier sa décision. (CANFORGEN 121/12).

17. Le commandant devra avertir le gestionnaire du programme de sécurité des RF du MDN ou des FC dans un délai de 24 heures. (CANFORGEN 121/12)

18. On pourra obtenir des renseignements ou des clarifications sur la Politique du MDN et des FC sur la sécurité des RF auprès de l'autorité du programme de sécurité des radiofréquences. (CANFORGEN 121/12)

Le rayonnement électromagnétique — un aperçu

19. Le rayonnement électromagnétique (EM) est une forme d'énergie se propageant dans l'espace sous la forme d'une onde. Une onde EM est formée d'un champ électrique et d'un champ magnétique oscillant en phase et perpendiculairement l'un à l'autre, dans la direction de sa propagation. On classe le rayonnement EM en fonction de :

- a. sa fréquence
- b. sa longueur d'onde

20. La [figure 1](#) et le [tableau 1](#) nous renseignent sur le spectre électromagnétique et sur les noms donnés aux fréquences entre 30 Hz et 300 GHz.

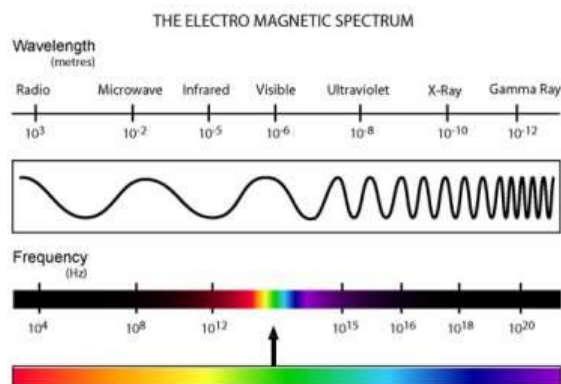


Figure 1: Electromagnetic Spectrum

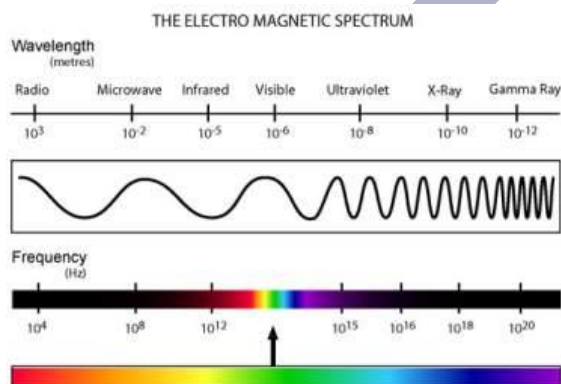


Figure 1 : Le Spectre électromagnétique

The Electro magnetic spectrum	Le spectre électromagnétique
Wavelength (metres)	Longueur d'onde (mètre)
Radio	Ondes radio
Microwave	Micro-ondes
Infrared	Infrarouge
Visible	Visible
Ultraviolet	Ultraviolet
X-ray	Rayons X
Gamma Ray	Rayons gamma
Frequency (Hz)	Fréquence (Hz)

21. Frequency is the number of occurrences of a repeating event per unit time. The unit of frequency is hertz (Hz). It is defined as 1 cycle per second of a periodic wave. For definitions, see [Annex B](#).

21. On appelle fréquence, le nombre de manifestations d'un phénomène répétitif, par unité de temps. L'unité de la fréquence est le « hertz » (Hz). Un hertz correspond à une oscillation par seconde d'une onde périodique. On trouvera des définitions à l'[annexe B](#).

Table 1: Frequency Allocations from 30 Hz to 300 GHz

Frequency	Category
3 - 30 Hz	Ultra Low Frequency (ULF)
30 - 300 Hz	Extremely Low Frequency (ELF)
300 - 3000 Hz	Ultra Low Frequency (ULF) Or Voice Frequency (VF)
3 - 30 kHz	Very Low Frequency (VLF)
30 - 300 kHz	Low Frequency (LF)
300 - 3000 kHz	Medium Frequency (MF)
3 - 30 MHz	High Frequency (HF)

Tableau 1 : Nom des bandes de fréquence entre 30 Hz et 300 GHz

Fréquence	Bande
3 - 30 Hz	Fréquences ultrabasses (ULF)
30 - 300 Hz	Fréquences extrêmement basses (ELF) ou ondes mégamétriques
300 - 3000 Hz	Fréquences ultrabasses (ULF) ou fréquences vocales (VF) ou ondes hectokilométriques)
3 - 30 kHz	Fréquences très basses (VLF) ou ondes myriamétriques

30 - 300 MHz	Very High Frequency (VHF)
300- 3000 MHz	Ultra High Frequency (UHF)
3 - 30 GHz	Super High Frequency (SHF)
30 - 300 GHz	Extremely High Frequency (EHF)

30 - 300 kHz	Fréquences basses (LF) ou ondes kilométriques
300 - 3000 kHz	Fréquences moyennes (MF) ou ondes hectométriques
3 - 30 MHz	Fréquences hautes (HF) ou ondes décamétriques
30 - 300 MHz	Fréquences très hautes (VHF) ou ondes métriques
300- 3000 MHz	Fréquences ultra-hautes (UHF) ou ondes décimétriques
3 - 30 GHz	Fréquence superhaute (SHF) ou ondes centimétriques
30 - 300 GHz	Fréquences extrêmement hautes (EHF) ou ondes millimétriques

22. Wavelength is a distance over which the wave's shape repeats. Radio waves have the longest wavelengths and Gamma rays have the shortest. The wavelength of a sine wave, λ , can be measured between any two points with the same phase, such as between crests, troughs, or corresponding zero crossings. For definitions, see [Annex B](#)

22. La longueur d'onde est la distance sur laquelle la forme de l'onde se répète. Les ondes radio ont les longueurs d'ondes les plus longues, alors que les rayons gamma ont les longueurs d'onde les plus courtes. La longueur d'onde d'une sinusoïde, λ , peut être mesurée entre deux points ayant la même phase, par exemple entre deux crêtes, deux creux ou deux passages à zéro dans le même sens. On trouvera des définitions à l'[annexe B](#)

Radiation Types

23. There are two types of radiation:

- a. Ionizing
- b. Non-ionizing

24. High levels of both the ionizing and non-ionizing radiation can be harmful to organisms and can result in changes to the natural environment.

25. Ionizing Radiation consists of subatomic particles or electromagnetic waves that are energetic enough to detach electrons from atoms or molecules, ionizing them. The ionization depends on the energy of the individual particles or waves, and not on their number.

26. Ionizing Radiation Sources:

- a. Radioactive materials
- b. X-ray tubes

Types de rayonnement

23. Il existe deux types de rayonnement :

- a. ionisant
- b. non ionisant

24. À fortes doses, les rayonnements ionisants et non ionisants peuvent être nuisibles aux organismes et provoquer des changements dans l'environnement naturel.

25. Le rayonnement ionisant est constitué de particules subatomiques ou d'ondes électromagnétiques suffisamment énergétiques pour arracher des électrons des atomes ou des molécules, donc de les ioniser. L'ionisation dépend de l'énergie des ondes ou des particules incidentes, et non de leur quantité.

26. Sources de rayonnement ionisant :

- a. substances radioactives

- c. Particle accelerators
 - d. Natural environmental effects
27. Examples of Ionizing Radiation:

- a. Alpha and Beta particles
- b. Neutrons
- c. X-rays
- d. Gamma rays

28. Examples of Ionizing Radiation are shown in [Figure 2](#).



Figure 2: Examples of Ionizing Radiation (www.cna.ca)

Ionizing radiation and RF devices

CAUTION

29. High voltage power supplies in RF devices can produce ionizing radiation in the form of secondary X-rays.

30. Dose limits for X-ray exposure are summarized in [Nuclear Safety Orders and](#)

- b. tubes à rayons X
- c. accélérateurs de particules
- d. phénomènes naturels dans l'environnement

27. Exemples de rayonnement ionisant :

- a. particules alpha et bêta
- b. neutrons
- c. rayons X
- d. rayons gamma

28. La [figure 2](#) montre quelques exemples de rayonnement ionisant.



Figure 2 : Exemples de rayonnement ionisant (www.cna.ca/fr/)

Ionizing radiation	Rayonnement ionisant
X-rays and y-rays	Rayons X et y
X-rays	Rayons X
Gamma Rays	Rayons gamma

Le rayonnement ionisant de dispositifs produisant des ondes radio

29. Les blocs d'alimentation à haute tension des dispositifs produisant des RF peuvent émettre un rayonnement ionisant sous la forme de rayons X.

30. Les limites de dose pour l'exposition

Directives (NSOD), Schedule IV.

31. There is a difference between ionizing radiation safety hazards due to RF emitting devices and hazards from nuclear sources, medical, dental or industrial devices, or other intentional X-ray emitting devices. Nuclear Safety Orders and Directives (NSOD), Schedule IV.

Non-ionizing Radiation

32. Non-ionizing electromagnetic radiation does not produce charged ions when passing through matter. It has sufficient energy to change only the rotation, vibration or electronic valence configurations of molecules and atoms.

33. An exposure to the non-ionizing radiation may result in tissue heating. This CFTO pertains to non-ionizing radiation.

34. Examples of non-ionizing radiation:

- a. Visible light
- b. Ultraviolet light
- c. Infrared light
- d. Coherent and Incoherent Optical Radiation
- e. Radio Frequency (RF) radiation

35. Examples of Non-Ionizing Radiation are shown in Figure 3.

aux rayons X sont résumées dans l'annexe IV des Ordres et directives en matière de sûreté nucléaire.

31. Il existe une différence entre les dangers occasionnés par le rayonnement ionisant émis par les appareils produisant des RF et les dangers causés par des sources nucléaires, des instruments médicaux, dentaires ou industriels ou tout autre dispositif conçu pour émettre des rayons X. (Annexe IV des Ordres et directives en matière de sûreté nucléaire)

Rayonnements non ionisants

32. Le passage d'un rayonnement non ionisant à travers la matière ne produit pas d'ions chargés. L'énergie est suffisante pour changer les états de rotation, vibration ou de valence électronique des molécules et atomes.

33. L'exposition au rayonnement non ionisant peut chauffer des tissus du corps. Cet ITFC traite du rayonnement non ionisant.

34. Exemples de rayonnement non ionisant :

- a. lumière visible
- b. lumière ultraviolette
- c. lumière infrarouge
- d. rayonnement optique cohérent et incohérent
- e. rayonnement de radiofréquences (RF)

35. La figure 3 montre des exemples de rayonnement non ionisant.

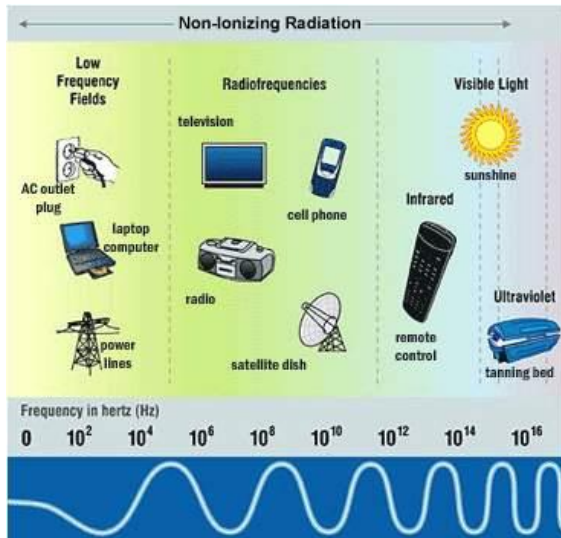


Figure 3: Examples of Non-Ionizing Radiation (www.cna.ca)

Non- Ionizing Radiation Sources

36. Commercial Communication Devices:

a. As per [Health Canada SC6](#), all commercial communication devices (e.g. cell phones, Bluetooth devices, etc) used at a distance of 0.2 m or less from the human body must be evaluated for the Specific Absorption Rate (SAR). The SAR values must be listed in product user manuals.

37. Radars:

a. Potential for the tissue heating in proximity of radar systems transmitting pulsed signals is lower than for systems radiating continuously.

b. Radar Microwave Hearing Effects:

i. Pulsed RF electromagnetic fields generated by radars can cause so-called "microwave hearing effect". The clicking, buzzing or chirping sound varies with the pulse repetition rate and a pulse width.

ii. The microwave hearing effect should always be investigated since it cannot be used as a reliable warning

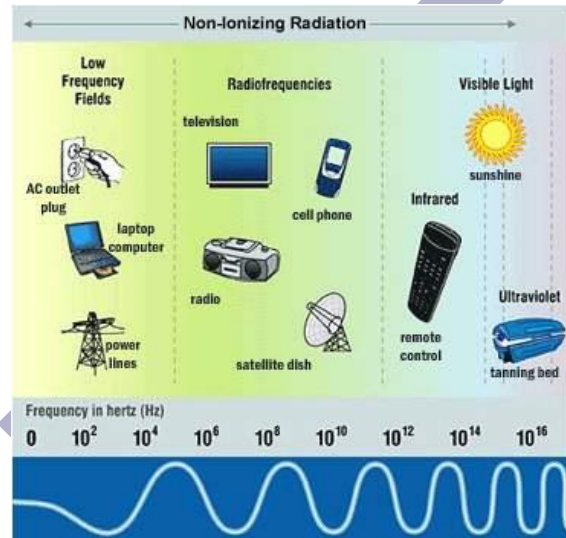


Figure 3 : Exemples de rayonnement non ionisant (www.cna.ca/fr/)

Sources de rayonnement non ionisant

36. Dispositifs commerciaux de télécommunication :

a. Le code [CS 6 de Santé Canada](#) décrète que pour tout appareil de communication commercial (téléphone portable, dispositif Bluetooth, etc.) utilisé à une distance de 0,2 m ou moins du corps humain, on doit évaluer le débit d'absorption spécifique (DAS). Cette valeur doit apparaître dans les manuels d'utilisation du produit.

37. Radars:

a. Le potentiel de réchauffement des tissus par un système radar à proximité est moins élevé si celui-ci émet des impulsions plutôt qu'une onde continue.

b. Effets auditifs des radars micro-ondes :

i. Les champs électromagnétiques pulsés des RF émises par les radars peuvent causer l'*effet auditif des micro-ondes* ou effet Frey. Les cliquetis, bourdonnements ou stridulations varient avec la fréquence de répétition des impulsions et leur largeur.

ii. On devrait toujours enquêter lors du signalement de l'effet auditif des micro-ondes, puisque ce phénomène n'est

method for the hazardous exposures.

pas une indication fiable d'une exposition dangereuse.

c. Prolonged exposure to extremely high levels of pulsed RF:

c. Exposition prolongée à des impulsions RF extrêmement intenses :

i. [Health Canada SC6](#) specifies Peak Field Strength Limit for Pulsed Electromagnetic Fields.

i. Le [CS 6 de Santé Canada](#) fixe la limite du pic d'intensité des champs électromagnétiques pulsés.

ii. The peak value of the instantaneous electric field strength (temporal peak) in the frequency range of 0.1 to 300 000 MHz shall not exceed 100 kV/m.

ii. Dans la gamme de fréquences de 0,1 MHz à 300 GHz, la valeur de la crête du champ électrique instantané (pic temporel) ne devra pas excéder 100 kV/m.

iii. The equipment capable of producing extremely high voltage pulses, such as High Power Microwave (HPM) sources falls in a NATO category defined as "hostile equipment".

iii. Les appareils pouvant produire des impulsions dont la tension électrique est extrêmement élevée, comme les sources de micro-ondes à forte puissance, appartiennent à la catégorie « matériel hostile » selon la nomenclature de l'OTAN

iv. Examples of the HPM include the Electromagnetic Pulse (EMP) Devices and High Powered Microwave (HMP) Weapons.

iv. Les armes à impulsion électromagnétique et les armes à micro-ondes à forte puissance sont des exemples de sources de micro-ondes très puissantes.

Radio Frequency Radiation

Rayonnement radiofréquence

38. Radio Frequency (RF) radiation consists of time varying electric and magnetic fields. The time varying electric and magnetic fields may induce electric currents in biological systems and metal objects exposed to these fields.

38. Le rayonnement RF est composé de champs électriques et magnétiques variant dans le temps. De tels champs peuvent induire des courants électriques dans les systèmes biologiques ou les objets métalliques qui y sont exposés.

39. Exposure to Electric and Magnetic Fields:

39. Exposition aux champs électriques et magnétiques :

a. The level of exposure depends on the following parameters:

a. Le niveau d'exposition dépend des paramètres suivants :

i. Field type

i. type de champ

ii. Exposure geometry

ii. géométrie de l'exposition

iii. Exposed biological system

iii. système biologique exposé

40. Biological Body System:

40. Systèmes biologiques :

a. Important factors for the exposed biological body system include:

a. L'exposition d'un système biologique dépend des facteurs importants suivants :

- i. Size
 - ii. Geometry
 - iii. Electrical properties of body tissues (complex permittivity and electrical conductivity)
- b. The biological responses and effects due to exposure to electromagnetic fields depend on the strength of induced currents and fields. Scientific research and experiments correlated the levels of external measured fields with induced currents and fields. The experimental results have been extrapolated to humans.
- c. Magnetic Field hazards:
- i. In general, the magnetic field hazards are very low, because the magnetic fields interact poorly with biological systems. Therefore, magnetic field over-exposure conditions occur rarely in DND/CAF environments.
- d. Re-Radiation Hazards:
- i. Metallic objects or structures located close to transmitting antennas may present a hazard, as if they are of a correct dimension and orientation, they may unintentionally re-radiate (i.e. reflect) RF energy back into the environment.
- e. RF Induced Currents Hazards:
- i. Electromagnetic fields in the environment can induce RF currents in human body, which acts as a receiving antenna, or provides a path to ground.
- f. Contact Currents:
- i. RF electromagnetic radiation may induce voltages on metal structures, such as antenna wires, cables and metal railings. A person in contact with the metal structure will have the electrical current flowing through the

- i. taille
 - ii. géométrie
 - iii. propriétés électriques des tissus corporels (permittivité complexe et conductivité électrique)
- b. Les réactions et effets biologiques de l'exposition aux champs électromagnétiques dépendent de la force des courants et des champs induits. Les recherches et les expériences scientifiques ont montré la corrélation entre l'intensité mesurée des champs externes et les champs et courants induits. On a extrapolé ces résultats expérimentaux aux humains.
- c. Danger des champs magnétiques
- i. En général, les champs magnétiques ne posent que de très faibles dangers, car ils interagissent peu avec les systèmes biologiques. Ainsi, les conditions dues à la surexposition à des champs magnétiques sont rares dans les environnements du MDN et des FC.
- d. Dangers des rayonnements réfléchis :
- i. Selon leurs dimensions et leur orientation, des objets et structures métalliques à proximité d'antennes émettrices peuvent poser un danger par la réémission accidentelle (par réflexion) des ondes RF dans l'environnement.
- e. Dangers par les courants induits par les RF :
- i. Les champs électromagnétiques dans l'environnement peuvent induire des courants RF dans le corps humain qui joue le rôle d'antenne réceptrice ou qui offre un chemin vers la masse.
- f. Courants de contact
- i. Le rayonnement électromagnétique dans les RF peut induire des tensions électriques dans les structures métalliques comme les fils d'antennes, les câbles ou les rambardes. Un courant électrique circulera dans le

body.

corps d'une personne touchant ces structures métalliques.

g. Other Hazards:

i. In a field where technology is advancing rapidly, all unexpected and unique issues with respect to the RF safety cannot be foreseen. Such issues are not covered by this CFTO or by the [Health Canada SC6](#).

ii. Any special circumstances or areas of uncertainty should be communicated to the [DND RF Safety Program Authority and QETE, the DND RF Safety Technical Authority](#), who will consult with scientific staff at the Consumer and Clinical Radiation protection Bureau, Health Canada.

g. Autres dangers :

i. Dans un domaine où la technologie avance rapidement, on ne peut prévoir les problèmes de sécurité inattendus ou uniques liés aux RF. Cette ITFC ou le [CS 6 de Santé Canada](#) ne traitent pas de ces problèmes.

ii. On devra signaler toute circonstance spéciale ou zone d'incertitude à l'Autorité du programme de sécurité des radiofréquences et au CETQ, l'Autorité technique en sécurité des radiofréquences, [à l'Autorité du programme de sécurité des radiofréquences et au CETQ, l'Autorité technique en sécurité des radiofréquences](#), qui consultera le personnel scientifique au Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation de Santé Canada.

DND/CAF RF Safety Hazards

41. DND/CAF RF Safety Hazards include:

- a. Hazards of Electromagnetic Radiation to Personnel (HERP)
- b. Hazards of Electromagnetic Radiation to Fuel (HERF)
- c. Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance (HERO)

DND/CAF HERP Technical Authority

42. The Quality Engineering Test Establishment (QETE) is the [DND/CAF Technical Authority](#) (TA) for all HERP aspects within the RF Safety Standard and Requirements.

43. The DND RF electromagnetic radiation exposure standard and limits are discussed in [Part 3](#). The Maximum Exposure Limits are listed in [Annex C](#).

Les dangers liés aux RF au MDN et aux FC

41. Les dangers liés aux RF au MDN et aux FC comprennent :

- a. les dangers associés à l'exposition du personnel aux rayonnements EM (HERP);
- b. les dangers associés à l'exposition de carburant aux rayonnements EM (HERF)
- c. les dangers associés à l'exposition d'explosifs et de munitions aux rayonnements EM (HERO)

Autorité technique sur les HERP aux MDN et aux FC

42. Dans le cadre des Normes et exigences de sécurité en matière de radiofréquence, le Centre d'essais techniques de la qualité (CETQ) est l'[autorité technique \(AT\)](#) en matière de HERP, au sein du MDN et des FC.

43. La [partie 3](#) présente les normes et limites en matière d'exposition aux rayonnements électromagnétiques dans les RF. Les limites d'exposition maximales sont

DND/CAF HERF Technical Authority

44. The Quality Engineering Test Establishment (QETE) is the [DND/CAF Technical Authority](#) (TA) for all HERF aspects within the RF Safety Standard.

45. RF energy may ignite volatile flammable liquids such as petroleum, oils and lubricants. Refer to [Part 5, Fuel Safety](#), for Hazards of Electromagnetic Radiation to Fuels (HERF).

DND/CAF HERO Technical Authority

46. Director Ammunition and Explosives Regulation (DAER) is the Program Authority (PA) for the DND/CAF Ammunition and Explosives Safety Program (AESP), which includes HERO Policy and Procedures.

47. Director Ammunition and Explosives Management and Engineering (DAEME) is the Departmental Engineering Authority (EA) for ammunition and provides engineering services and advice to operational staff, Weapon System Managers (WSMs), and Life Cycle Material Managers (LCMMs) (in some cases may be the Ammunition Commodity Managers (ACMs)) on the safety and suitability for service of ammunition.

48. The Quality Engineering Test Establishment (QETE) is the DND/CAF Technical Authority (TA) for HERO including the provision and delivery of a technical program. HERO is special case within the Radio Frequency Safety Program as two Program Authorities are involved; namely the [RFSP Manager](#) and DAER for ammunition and explosives regulation. As Technical Authority for HERO under the Radio Frequency Safety Program, QETE functions as the link between the two offices to address the RF safety of ammunition and explosives.

énumérées à l'[annexe C](#).

Autorité technique sur les HERF aux MDN et aux FC

44. Le Centre d'essais techniques de la qualité (CETQ) est l'[autorité technique \(AT\)](#) en matière de HERF, au sein du MDN et des FC.

45. L'énergie des RF peut allumer des liquides inflammables volatiles comme le pétrole, les huiles ou les lubrifiants. Consultez la [partie 5, Sécurité des carburants](#), pour apprendre sur les dangers associés à l'exposition de carburant aux rayonnements électromagnétiques (HERF).

Autorité technique sur les HERO aux MDN et aux FC

46. Le directeur — Réglementation des explosifs et munitions (DREM) est l'autorité de programme (AP) pour le Programme de la sécurité des munitions et des explosifs (PSME) du MDN et des FC qui couvre les politiques et procédures en matière de HERO.

47. Le directeur – Munitions et explosifs (Gestion de la maintenance et génie) (DMEGMG) est le responsable du génie technique pour les munitions (GSA). Il fournit des services et conseils techniques au personnel technique, aux Gestionnaires des systèmes d'armes et aux Gestionnaires du cycle de vie du matériel (GCVM) (dans certains cas, les gestionnaires des munitions) sur la sécurité des munitions et leur aptitude au service.

48. Le Centre d'Essais techniques de la qualité (CETQ) est l'autorité technique au sein des MDN et des FC pour les HERO ce qui inclut la préparation et l'exécution d'un programme technique. Les HERO sont un cas particulier du Programme de sécurité des radiofréquences puisqu'il compte deux autorités de programme : le [Gestionnaire du PSRF](#) et le DREM pour les règlements visant les munitions et les explosifs. En tant qu'autorité technique pour les HERO dans le Programme de sécurité des radiofréquences, le CETQ assure la liaison entre ces deux bureaux afin d'assurer la sécurité des munitions et des explosifs qui pourraient être exposés aux RF.

49. Detailed Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance (HERO) requirements are addressed in Part 10 of [C-09-005-001/TS-001 Ammunition and Explosives Program management and Life Cycle Safety](#).

DND/CAF Ionizing Radiation Technical Authority

50. Hazards of Ionizing Radiation are not included in [Health Canada RF Safety Standards](#) and Requirements.

51. The DND/CAF TA for Ionizing Radiation is the Director General Nuclear Safety, MND/ADM (IE)/DGNS.

52. The DND/CAF Nuclear Safety Program considers all other ionizing radiation sources, including the nuclear sources. The criteria and maximum exposure limits for the ionizing radiation hazards are defined by the [Nuclear Safety Orders and Directives \(NSOD\)](#) issued by the Director General Nuclear Safety. And in [DAOD 4002-1 Nuclear and Ionizing Radiation Safety](#).

53. Secondary X-Ray measurements which are part of the RF Safety Standard and [Requirements are conducted by the Quality Engineering Test Establishment \(QETE\)](#). For more information on ionizing radiation, see [Annex D](#).

Electromagnetic Interference (EMI)

54. RF electromagnetic fields may affect electronics in systems, resulting in malfunction and in some cases, safety hazards.

55. All electrical, electronic or electromechanical devices may generate, or be affected by electromagnetic interference. Consumer electronic products and military equipment, may suffer from electromagnetic interference due to radiated signals as low as 0.5 - 3.0 V/m (Peak). In some cases,

49. Les exigences détaillées relatives aux Dangers associés à l'exposition d'explosifs et de munitions aux rayonnements électromagnétiques (HERO) sont traitées dans la partie 10 de [C-09-005-001/TS-001 Gestion et sécurité du cycle de vie du programme de munitions et d'explosifs](#).

Autorité technique sur les rayonnements ionisants aux MDN et aux FC

50. Les [normes de sécurité en matière de radiofréquences de Santé Canada](#) ne traitent pas les dangers causés par les rayonnements ionisants.

51. L'autorité technique du MDN et des FC en matière de rayonnement ionisant est le directeur général - Sûreté nucléaire Min DN, SMA(IE)/DGNS.

52. Le programme de sûreté nucléaire du MDN et des FC considère toutes les sources de rayonnement ionisant, y compris les sources nucléaires. Les critères et les limites d'exposition maximale aux dangers posés par le rayonnement ionisant sont définis dans les [Directives et ordres en matière de sûreté nucléaire \(DOMSN\)](#) émis par le directeur général — Sûreté nucléaire et dans le [DOAD 4002-1, Sûreté nucléaire et protection contre les rayonnements ionisants](#).

53. La mesure des rayons X secondaires qui font partie des Normes et exigences de sécurité en matière de radiofréquence est réalisée par le [Centre d'essais techniques de la qualité \(CETQ\)](#). On trouvera plus de renseignements sur le rayonnement ionisant dans [l'annexe D](#).

Interférence ou brouillage électromagnétique

54. Les champs électromagnétiques des RF peuvent affecter les composants électroniques des systèmes, ce qui entraîne leur mauvais fonctionnement et, dans certains cas, crée une situation de danger.

55. Tous les dispositifs électriques, électroniques ou électromécaniques peuvent causer une interférence électromagnétique ou en être affectés. Les articles électroniques grand public et le matériel militaire sont sensibles à des interférences électromagnétiques causées par des signaux

electromagnetic interference may be caused by signals even lower than these levels.

56. In comparison, the maximum electromagnetic exposure limits for DND/CAF personnel, specified in Annex C, are higher.

57. Hazards of Electromagnetic Interference (EMI) are not included in RF Safety Standards and Requirements. The Offices of Primary Interest (OPI) for DND/CAF EMI issues are:

- a. Maritime Electromagnetic Environmental Effects (E³). Director Maritime Ship and Support (DMSS 8).
- b. LFC CSSO COS Land Ops
- c. Air Force Director Technical Airworthiness & Engineering Support (DTAES)
- d. DND Frequency Spectrum Management (DFSM), formerly DIMTPS 5
- e. Quality Engineering Test Establishment (QETE), Environmental Electromagnetic Effects.

58. The Offices of Primary Interest (OPI) for civilian EMI issues is Industry Canada.

Factors for Determining Non-compliance

59. As per [Health Canada SC 6](#), full consideration shall be given to the following factors to determine whether the maximum electromagnetic field exposure limits in [Annex C](#) have been exceeded:

- a. Nature of the electromagnetic field exposure environment
- b. Duration of exposure, effect of time averaging, and RF source characteristics (ON/OFF times, beam direction, duty factor, sweep time, etc.)

aussi faibles que 0,5 à 3,0 V/m (crête). Dans certains cas, des signaux encore plus faibles peuvent provoquer une interférence électromagnétique.

56. À titre de comparaison, les limites d'exposition maximales du personnel de MDN et des FC sont plus élevées. (voir l'annexe C).

57. Les normes et exigences de sécurité en matière de radiofréquence n'abordent pas les dangers causés par l'interférence électromagnétique. Au MDN et aux FC, les Bureaux de première responsabilité (BPR) en matière d'interférence électromagnétique sont :

- a. Le directeur — Soutien aux navires (DSN 8) pour les effets de l'environnement électromagnétique (E³) marin
- b. L'OPSG CFT CEM Ops T
- c. Le directeur — Service technique de la navigabilité aérienne et soutien technique (DSTNAST) pour l'armée de l'air.
- d. Directeur — Gestion du spectre de fréquences (DSFG) pour le MDN [anciennement DTPSGI 5].
- e. Le centre d'essais techniques de la qualité (CETQ), pour les effets électromagnétiques dans l'environnement.

58. Le Bureau de première responsabilité (BPR) pour les problèmes civils d'interférence électromagnétique est Industrie Canada.

Facteurs pour établir la non-conformité

59. Comme indiqué dans le [CS 6 de Santé Canada](#), il faudra considérer tous les facteurs suivants pour déterminer si l'on a dépassé les limites d'exposition maximale à un champ électromagnétique ([annexe C](#)) :

- a. la nature de l'environnement où se produit l'exposition au champ électromagnétique;
- b. la durée de l'exposition, effet de la moyenne sur la durée et les caractéristiques de l'émission des RF (cycle de marche-arrêt, direction du faisceau, rapport d'utilisation, temps de balayage, etc.);
- c. les caractéristiques spatiales

c. Spatial characteristics of exposure (i.e. whole body or parts thereof)

d. Uniformity of the exposure field (i.e. effect of spatial averaging)

Exempted RF Hazards

60. The following hazards are not included in the DND/CAF RF Safety Standards and Requirements:

a. Hazards due to ionizing radiation from nuclear sources, medical, dental or industrial devices and other intentional X-ray emitting devices.

b. Hazards due to Electromagnetic Interference (EMI).

Exempted RF Devices

61. No RF devices are automatically exempt from [Health Canada SC6 Guidelines](#) and the DND/CAF Radio Frequency Safety Program [b].

62. Some RF devices are exempt from RFS surveys, if it can be demonstrated that they already comply with [Health Canada SC6](#). For more information see [RSS-102](#) and [RSS-210](#).

(géométriques) de l'exposition (tout le corps ou certains membres et organes);

d. l'uniformité du champ d'exposition (c.-à-d. l'effet de la moyenne spatiale).

Dangers de RF exemptés

60. Les dangers suivants ne sont pas inclus dans les Normes et exigences de sécurité en matière de radiofréquence du MDN et des FC.

a. Dangers causés par le rayonnement ionisant de sources nucléaires, d'appareils médicaux, dentaires ou industriels ou d'autres dispositifs conçus pour émettre des rayons X.

b. Dangers causés par l'interférence électromagnétique.

Dispositifs émettant des RF exemptés

61. Aucun dispositif utilisant des RF n'est automatiquement exempt des directives des [lignes directrices du CS 6 de Santé Canada](#) CS 6 de Santé Canada et du Programme de sécurité des radiofréquences du MDN et des FC.

62. Certains dispositifs à radiofréquences seront exemptés des évaluations de la sûreté des RF, si l'on peut démontrer qu'ils sont déjà conformes au [Code de sécurité 6 de Santé Canada](#). Vous trouverez plus de renseignements dans [RSS-102](#) et [RSS-210](#).

2.0 HEALTH EFFECTS

Introduction

1. Studies of potential hazards to human health from exposure to RF electromagnetic fields show that there is a need for controls. The amount of RF energy absorbed by human body depends on a number of factors. These include body size, body composition, electromagnetic field strength, exposure duration, frequency, signal modulation and polarization characteristics, distance from the radiating source and others. However, once the RF energy is absorbed by the human body, the biological effects are the same.

2. Effects from exposure to RF electromagnetic radiation are:

- a. Biological effects, and
- b. Adverse health effects

Biological Effects

3. Exposure to RF non-ionizing radiation can cause a biological effect that sometimes, but not always, leads to an adverse health effect.

4. A biological effect is a noticeable or detectable change in a biological system such as a human body. For example, exposure to the sun produces a biological effect in that the person feels warm. The human body may compensate by perspiration, which is another biological effect.

Adverse Health Effects

5. An adverse health effect results when the human body cannot compensate for a biological effect. This may lead to some detrimental health condition. If a person cannot adequately cool their body, the body's core temperature may rise and the person may collapse due to heat exposure. This is an example of an adverse health effect.

Biological effects from exposure to RF non-ionizing radiation

6. Exposure to Non-ionizing RF electromagnetic radiation may result in the

2.0 EFFETS SUR LA SANTÉ

Introduction

1. Les études des dangers potentiels à la santé humaine occasionnés par l'exposition aux champs électromagnétiques (EM) des RF montrent qu'il faut la limiter. La quantité d'énergie des RF absorbée par le corps humain dépend de plusieurs facteurs, dont la taille et la composition du corps, l'intensité du champ électromagnétique, la modulation et la polarisation du signal, la durée de l'exposition, la distance de la source. Toutefois, une fois l'énergie des RF absorbée, les effets biologiques sont les mêmes.

2. Les effets de l'exposition au rayonnement électromagnétique des RF sont :

- a. les effets biologiques,
- b. les effets nuisibles sur la santé.

Effets biologiques

3. L'exposition aux rayonnements RF non ionisants crée un effet biologique ayant quelquefois un effet nuisible sur la santé.

4. On appelle « effet biologique » un changement notable ou détectable dans un système biologique comme le corps humain. Par exemple, l'exposition au soleil produit un effet biologique, par exemple une personne qui y est exposée ressent de la chaleur. Le corps pourra compenser cet effet en transpirant, ce qui est un autre effet biologique.

Effets nuisibles sur la santé

5. Un effet nuisible sur la santé survient si le corps ne peut compenser un effet biologique. Cela peut entraîner des conséquences préjudiciables. Si une personne ne peut refroidir suffisamment son corps, sa température interne s'élèvera et elle s'évanouira, victime d'un coup de chaleur. C'est un exemple d'effet nuisible sur la santé.

Effets biologiques de l'exposition aux rayonnements RF non ionisants

6. L'exposition au rayonnement RF non ionisant peut entraîner les effets biologiques

following biological effects:

- a. Tissue heating (primary effect),
- b. Induced electrical current flowing through tissues and cells (primary effect),
- c. Contact currents,
- d. Change in chemical responses.

Tissue Heating

7. The main effect resulting from RF energy absorption at frequencies greater than 1 MHz is an increase in the core body temperature.

8. A continuous exposure to RF electromagnetic radiation at levels 100 mW/m² or more can cause an increase in body core temperature. The body's inability to cope with the excessive heat can result in tissue damage. This is called a thermal effect.

9. A similar effect may result from strenuous exercise if the body's normal thermo-regulatory process cannot remove generated heat.

10. The rate of tissue heating depends on the following factors:

- a. Electromagnetic fields levels,
- b. Frequency, and
- c. Thermal absorption properties of body tissue.

11. High water content tissues such as muscle and skin can absorb more RF energy than low water content tissues such as fat or bones.

Specific Biological Effects

12. Biological effects at frequencies from 1 MHz to 10 MHz.

13. The most adverse health effects at frequencies from 1 MHz to 10 MHz are caused by the heating of local body tissue and by an increase in core body temperatures greater

suivants :

- a. échauffement des tissus (effet important)
- b. courants électriques induits dans les tissus et les cellules (effets importants)
- c. courants de contact
- d. changement dans la réaction à l'exposition aux produits chimiques.

Échauffement des tissus

7. L'effet principal de l'absorption de l'énergie des radiofréquences supérieures à 1 MHz est l'augmentation de la température interne du corps.

8. L'exposition continue à des radiofréquences d'une intensité supérieure à 100 mW/m² peut accroître la température interne du corps. L'incapacité du corps à éliminer l'excès de chaleur peut endommager des tissus. C'est ce que nous appelons un effet thermique.

9. Un effet semblable peut résulter d'un exercice intense si les processus normaux de régulation thermique ne peuvent évacuer la chaleur générée.

10. Le taux d'échauffement des tissus dépend des facteurs suivants :

- a. intensité du champ électromagnétique,
- b. fréquence,
- c. propriétés d'absorption thermique des tissus corporels.

11. Les tissus qui comme peau et les os ont une forte teneur en eau absorbent plus d'énergie des RF que ceux en contenant peu, comme le gras et les os.

Effets biologiques particuliers

12. Effets biologiques des radiofréquences entre 1 MHz et 10 MHz.

13. Les effets les plus nuisibles pour la santé causés par les fréquences entre 1 et 10 MHz découlent de l'échauffement local des tissus et une augmentation de la température

than 1°C.

14. An exposure to high levels of RF electromagnetic radiation can result in tingling sensation, headache, lethargy, nausea or a joint pain which, in severe cases, may last for two to three days.

15. The exposure to high levels of contact or induced currents may result in a tingling sensation, pain at the point of contact, or skin burn.

Biological effects at frequencies greater than 1 GHz.

16. At frequencies greater than 10 GHz, the RF electromagnetic radiation does not penetrate the skin. However, the high levels of over-exposure may result in eye cataracts and skin burns.

Biological Effects on the Human Eye

17. The human eye is known to be vulnerable to RF electromagnetic energy. There is a limited blood flow to the eye and no protection from the surrounding tissue such as skin, bone, fat or muscle tissue.

18. Temporary effects from RF electromagnetic energy include eye irritation, burning sensation or pressure behind the eye.

CAUTION 19. Eye exposure to continuous RF electromagnetic fields at power densities greater than 100 mW/cm² may result in permanent eye damage.

World Health Organisation (WHO) Research

20. Current WHO research activity is attempting to determine whether RF exposures much lower than that required for tissue heating have any indirect correlation with brain cancer. It may be several years before a scientific consensus is reached concerning potential hazards associated with the use of hand held radio communication devices.

interne dépassant 1 °C.

14. L'exposition à un rayonnement RF très intense peut engendrer une sensation de picotement, des maux de tête, la léthargie, la nausée ou une douleur aux articulations lesquels, dans les cas graves, peuvent durer deux à trois jours.

15. L'exposition à d'intenses courants induits ou de contact peut produire une sensation de picotement au point de contact ou des brûlures cutanées.

Effets biologiques des radiofréquences supérieures à 1 GHz.

16. Le rayonnement électromagnétique aux fréquences supérieures à 10 GHz ne pénètre pas la peau. Toutefois, une surexposition à de fortes intensités peut produire des cataractes et des brûlures cutanées.

Effets biologiques sur l'œil humain

17. On sait que les yeux sont particulièrement sensibles aux effets des radiofréquences. La circulation sanguine dans les yeux est limitée et ils ne sont pas protégés par les tissus voisins comme la peau, les os, le gras ou les muscles.

18. Les effets temporaires de l'énergie EM des RF incluent l'irritation des yeux et la sensation de brûlure ou de pression derrière l'œil.

19. L'exposition de l'œil à des champs électromagnétiques de RF continus et dont la densité de puissance dépasse 100 mW/cm² peut provoquer des dommages oculaires permanents.

Recherches de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

20. À l'heure actuelle, l'OMS effectue des recherches pour déterminer si une exposition moins intense à des RF que celles qui causent l'échauffement des tissus pourrait avoir une corrélation indirecte avec le cancer du cerveau. Plusieurs années pourraient s'écouler avant que l'on arrive à un consensus scientifique sur les dangers potentiels découlant de l'utilisation

21. According to the latest WHO research results, RF electromagnetic radiation is not a proven carcinogen. Even at high RF over-exposure levels, there is no direct link between the RF exposure and the development of cancer. For more information see <http://www.who.int/peh-emf/en/index.html> and <http://www.who.int/peh-emf/research/database/en/index.html>

Health Canada SC6 Guidelines on Tissue Heating

22. RF exposure guidelines in [Health Canada SC6](#) are designed to limit whole body RF energy absorption, restricting the rise in body core temperature to less than 1° C.

23. [Health Canada SC6](#) specifies two electromagnetic exposure criteria:

- a. Radiated energy available for absorption in a human body, and
- b. Electrical current flowing through a person who contacts a conductive object or, is exposed to RF electromagnetic fields.

Induced Currents

24. A human body may act as a receiver antenna, when exposed to electromagnetic fields. This may result in induced electrical currents flowing in the body. This effect occurs at frequencies below 1 MHz.

25. Low levels of electrical currents in human body tissues are normal in supporting important body functions. However, if the induced current level due to exposure to RF electromagnetic radiation is high enough, it can affect muscle control, causing an adverse effect.

26. [Health Canada SC6](#) specifies Root Mean Square Value (RMS) Induced Current (mA) limits for both feet and each foot for persons working in Controlled and Uncontrolled

d'appareils de communication radio portatifs.

21. Selon les plus récents résultats de l'OMS, le rayonnement EM dans les RF n'est pas un cancérigène avéré. Même en situation de fortes surexpositions, on ne trouve pas de liens directs entre l'exposition aux radiofréquences et l'apparition de cancers. Pour plus de renseignements, vous pouvez consulter : <http://www.who.int/peh-emf/fr/index.html> et <http://www.who.int/peh-emf/research/database/fr/index.html>

Directives du CS 6 de Santé Canada sur l'échauffement des tissus

22. Les directives sur l'exposition aux RF dans le [CS 6 de Santé Canada](#) visent à restreindre l'absorption d'énergie dans l'ensemble du corps afin de limiter l'augmentation de la température interne à moins de 1 °C.

23. Le [CS 6 de Santé Canada](#) fixe deux critères d'exposition aux champs EM :

- a. l'énergie irradiée disponible pour l'absorption par le corps humain,
- b. le courant électrique qui traverse une personne touchant un objet conducteur ou qui est exposée à un champ électromagnétique de RF.

Courants induits

24. Un corps humain exposé à des champs EM peut se comporter comme une antenne réceptrice. Ces champs peuvent induire des courants électriques dans le corps. Ce phénomène se manifeste à des fréquences inférieures à 1 MHz.

25. De faibles courants électriques circulent normalement dans les tissus humains. Ils sont nécessaires à certaines fonctions corporelles importantes. Cependant, si le rayonnement de RF induit des courants suffisamment intenses, le contrôle musculaire pourrait s'en trouver affecté ce qui provoquera des effets nuisibles.

26. Le [CS 6 de Santé Canada](#) précise les limites de la valeur efficace du courant induit (en mA) aux deux pieds et pour chaque pied de personnes travaillant dans des

Environments.

([Annex C](#))

Contact Currents

27. RF electromagnetic radiation may induce voltages in surrounding antenna wires, cables, metal railings, metallic lines and other conductive objects.

28. If a person touches wires or structures, they may end up with electrical current flowing through the body.

29. RF currents flowing through the human body may result in tissue heating. The heat at the point of contact could actually result in a burn.

30. If the contact current causes pain, visible skin damage or an involuntary reaction, it is considered hazardous.

31. Milder effects such as annoyance, stinging sensation or moderate skin heating, do not necessarily imply a health hazard.

32. [Health Canada SC6](#) specifies limits for RMS Contact Current (mA) for Hand Grip and Through Each Foot for persons working in Uncontrolled and Controlled electromagnetic environments [[Annex C](#)].

Indirect Hazards from RF Shocks and Burns

33. A person who comes in contact with wires or structures with contact currents may suffer physical consequences, such as falling off a ladder, because of an involuntary reaction to electrical currents. Falling off a ladder may be more hazardous than a contact current.

environnements contrôlés et non contrôlés.

([Annexe C](#))

Courants de contact

27. Le rayonnement électromagnétique des RF peut créer des tensions électriques dans les fils d'antennes, dans les rambardes, la tuyauterie métallique et dans d'autres objets conducteurs.

28. En touchant es fils ou structures, la personne pourrait provoquer le passage d'un courant électrique dans son corps.

29. Les courants de radiofréquence s'écoulant dans le corps humain peuvent échauffer des tissus. Au point de contact, la chaleur peut même provoquer une brûlure.

30. On peut considérer qu'un courant de contact est dangereux s'il peut provoquer de la douleur, des dommages visibles à la peau ou une réaction involontaire.

31. Des effets plus modérés, comme l'inconfort, une sensation de piqure ou un réchauffement modéré de la peau, n'impliquent pas nécessairement un risque pour la santé.

32. Le [CS 6 de Santé Canada](#) fixe les limites pour la valeur efficace du courant de contact pour la prise de main et à travers chaque pied pour les personnes travaillant dans des environnements électromagnétiques contrôlés et non contrôlés. ([Annexe C](#))

Dangers indirects des chocs et brûlures dues aux RF

33. Une personne qui touche des fils ou des structures dans lesquels circulent des courants de contact peuvent souffrir de conséquences physiques, comme la chute depuis une échelle causée par la réaction involontaire au courant électrique. La telle chute peut être plus dangereuse que les courants de contact.

3.0 MAXIMUM EXPOSURE LIMITS (MELs)

Introduction

1. The DND/CAF will conform to [SC6](#) guidelines, except in such cases where it considers such compliance to have a detrimental effect on its activities in support of training and operations of the Canadian Forces.
2. It is a DND/CAF policy that any non compliance with [SC6](#) guidelines must be authorized by the DND/CAF RF Safety Program Authority.

Purpose of MELs

3. The purpose of MELs is to:
 - a. Avoid adverse health effects related to occurrence of tissue heating and excitable tissue stimulation from short-term exposures to RF Electromagnetic Radiation,
 - b. Avoid in situ electric field strengths greater than that of the minimum excitation threshold for excitable tissues, and
 - c. Avoid occurrence of behavioral changes and alterations in the core body temperature of 1.0 °C.

DND/CAF Maximum Exposure Limits (MEL)

4. Maximum Exposure Limits applying to DND/CAF personnel depend on the RF electromagnetic environment and training and awareness of the worker. There are two types of environments:
 - a. Uncontrolled Environments, and
 - b. Controlled Environments

Uncontrolled Environments

5. The uncontrolled environments are defined as areas:
 - a. Where either insufficient assessment of RF

3.0 LIMITES D'EXPOSITION MAXIMALE (LEM)

Introduction

1. Le MDN et les FC se conformeront aux directives du [Code de sécurité 6](#) (CS 6) de Santé Canada, sauf lorsqu'ils estiment que cela nuirait à leurs activités de formation ou aux opérations des Forces canadiennes.
2. Selon la politique de MDN et des FC, toute situation non conforme aux directives du [CS 6](#) requiert l'autorisation de l'autorité du Programme de sécurité des radiofréquences du MDN et des FC.

Objectif des LEM

3. L'objectif de LEM est d' :
 - a. Éviter les effets nuisibles pour la santé découlant de l'échauffement de tissus et la stimulation de tissus excitables causés par de courtes expositions aux rayonnements EM dans les radiofréquences,
 - b. Éviter la présence de champs électriques plus intenses que le seuil d'excitation des tissus excitables,
 - c. Éviter la manifestation de changements de comportement et de la hausse de 1,0 °C de la température interne du corps.

Limites d'exposition maximale (LEM) du MDN et des FC

4. Les limites d'exposition maximale s'appliquant au personnel du MDN et des FC dépendent de l'environnement électromagnétique des RF et de la formation et de la sensibilisation des travailleurs. Il existe deux types de rayonnement :
 - a. les environnements non contrôlés et
 - b. les environnements contrôlés.

Environnements non contrôlés

5. Les environnements non contrôlés sont définis comme les zones :

exposure have been conducted,

- b. Where persons who are allowed access to these areas have not received proper RF awareness training, and
- c. Where the persons have no means to assess or, if required, mitigate their exposure to RF energy.

CAUTION

NOTE

For uncontrolled environments, it is recommended that the exposure limits specified in [SC6](#) shall not be exceeded, even for short durations, since it is assumed that individuals in the uncontrolled environment lack sufficient knowledge of the RF intensities they may be exposed to, the adverse health effects to be avoided, and the means by which they may be able to protect themselves from over exposure.

- 6. Any device capable of producing leakage that would result in levels close to those specified for the uncontrolled environments in [SC6](#), and to which unrestricted public access is allowed, must be checked for conformity with the existing applicable regulations after either installation, malfunction, modification or repair.

Controlled Environments

- 7. Controlled environments are defined as those where **ALL** of the following conditions are satisfied:

- a. RF intensities in the controlled area have been adequately characterized by means of measurements, calculations or modelling (such as with the use of FDTD software).
- b. RF exposure is incurred by persons who are aware of the potential RF exposure and are cognisant of the intensity of the RF fields in their environment.
- c. RF exposure is incurred by persons who are aware of the potential risks associated

- a. où aucune évaluation de l'exposition aux RF n'a été réalisée ou si l'évaluation réalisée est insuffisante,

- b. où est autorisée la présence de personnes n'ayant pas été adéquatement formées à propos des RF,

- c. où des personnes ne peuvent pas évaluer ou, au besoin, atténuer leur exposition à l'énergie des radiofréquences.

NOTA

Dans le cas des environnements non contrôlés, il est recommandé de ne pas dépasser les limites d'exposition fixées dans la partie 2 du [CS 6](#) même pour de courtes périodes, si l'on estime que les personnes présentes dans ces environnements n'ont pas les connaissances nécessaires relatives à l'intensité des champs de RF auxquels elles peuvent être exposées, aux effets nuisibles à éviter, et aux différents moyens de se protéger d'une surexposition.

- 6. Tout dispositif susceptible d'émettre des fuites de rayonnements d'une intensité proche des limites fixées pour un environnement non contrôlé, tel que défini dans le [CS 6](#), et auquel le public peut accéder sans restriction devra, après une installation, une défaillance, une modification ou une réparation être vérifié pour s'assurer du respect de la réglementation en vigueur.

Environnements contrôlés

- 7. Les environnements contrôlés sont les milieux qui satisfont toutes les conditions suivantes :

- a. Les intensités des radiofréquences dans un environnement contrôlé ont été dûment caractérisées au moyen de mesures, de calculs ou d'une modélisation (par exemple à l'aide d'un logiciel de calcul des différences finies dans le domaine temporel ou FTDT).
- b. Les personnes exposées aux RF sont conscientes du potentiel d'exposition et elles connaissent le champ RF dans leur environnement;
- c. Les personnes exposées aux RF sont

with RF exposures and whom can control their risk using mitigation strategies.

8. All situations that do not meet any of the specifications above are considered to be uncontrolled environments.

CAUTION

9. Members of the general public shall not be allowed access to controlled environments, where RF exposure levels may exceed the basic restrictions for uncontrolled environments specified in [SC6](#).

CAUTION

10. Where access to controlled environments is possible, RF Hazard Warning signs must be posted to indicate the presence of RF emissions, where RF exposure levels may exceed the uncontrolled environment limits specified in [SC6](#).

11. RF Hazard Warning signs should be clearly visible and identifiable at all viewing distances, where either significant exposure could occur or at the entrances to the controlled environment area.

12. Defence Contractors under the DND/CAF RFS Program shall obtain RF Safety training to gain awareness on potential risks associated with RF electromagnetic field exposures and learn how to control RF Hazards using mitigation strategies before they can work in Controlled Environments as defined in [SC6](#).

13. Cadets and Reservists under the DND/CAF RFS Program shall obtain RF Safety training to gain awareness on potential risks associated with RF electromagnetic field exposures and learn how to control RF Hazards using mitigation strategies before they can work in Controlled Environments as defined in [SC6](#).

conscientes des risques potentiels pour la santé associés à cette exposition et elles peuvent les réduire en recourant à des stratégies d'atténuation.

8. Toutes les situations ne satisfaisant pas aux conditions susmentionnées sont considérées comme des environnements non contrôlés.

9. On devrait interdire au public l'accès aux environnements contrôlés où l'exposition aux rayonnements RF peut dépasser les limitations fondamentales applicables aux environnements non contrôlés, telles que fixées par le [CS 6](#).

10. Lorsque l'accès à un environnement contrôlé est possible et que le niveau d'exposition dépasse les limites fixées par le [CS 6](#) pour un environnement non contrôlé, on devrait afficher un avertissement du danger causé par les RF qui signalera la présence d'émissions de RF.

11. Dans les lieux où une forte exposition peut survenir ou à l'entrée d'un environnement contrôlé, on devra afficher un avertissement de danger causé par les RF de façon évidente et identifiable à toute distance d'où il est visible.

12. Avant de pouvoir travailler dans des environnements contrôlés tels que définis dans le [CS 6](#), les entrepreneurs travaillant au MDN ou aux FC dans le cadre d'un programme de sécurité des RF devront recevoir une formation sur la sécurité en présence de RF pour être conscientes des risques associés à l'exposition aux champs électromagnétiques des RF et pour apprendre les moyens de réduire les dangers causés par des RF en utilisant les stratégies d'atténuation.

13. Avant de pouvoir travailler dans des environnements contrôlés tels que définis dans le [CS 6](#), les cadets et réservistes travaillant au MDN ou aux FC dans le cadre d'un programme de sécurité des RF devront recevoir une formation sur la sécurité en présence de RF pour être conscientes des risques associés à l'exposition aux champs électromagnétiques des RF et pour apprendre les moyens de réduire les dangers causés par des RF en utilisant les stratégies d'atténuation.

DND/CAF MEL Margins

14. DND/CAF MEL limits listed in [Annex C](#) are based on scientific studies. They have been developed to avoid adverse health effects associated with RF energy exposures in frequency range from 3 kHz to 300 GHz.

15. A safety margin of 10 has been incorporated for exposures in controlled environments, resulting in a whole body averaged SAR limit of 0.4 W/kg.

16. A safety margin of 50 has been incorporated for exposures in uncontrolled environments to protect the general public, resulting in a whole body average SAR limit of 0.08 W/kg

17. The human body absorbs RF energy more efficiently at frequencies above 10 MHz. Therefore, the MEL limits at frequency range from 10 MHz to 300 MHz are the most restrictive.

18. At lower frequencies, the RF energy is absorbed less efficiently. Therefore, the MEL limits are less restrictive at frequencies below 10 MHz.

19. Radiated Maximum Exposure Limits (MELs) specified in [Health Canada SC6](#) and [Annex C](#) of this standard apply to all situations where the separation distance between human body and radiating source is 0.2 m (20 cm) or more.

20. The **Specific Absorption Rate (SAR) limits** listed in [Annex C](#) of this standard apply to all situations where the separation distance between the body and radiating source is less than 0.2 m (20 cm).

At-Risk Groups

21. [SC6](#) and DND/CAF limits for the uncontrolled environment listed in [Annex C](#) of this standard apply to all individuals, including the pregnant, the aged, the disabled, the infirm and children. DND/CAF Units will

Marges de sécurité du MDN et des FC pour les LEM

14. Les limites des LEM du MDN et des FC énumérées à l'[annexe C](#) sont fondées sur des recherches scientifiques. Ces limites ont été créées pour éviter les effets nuisibles à la santé de l'exposition à l'énergie des RF dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz.

15. On a intégré un facteur de sécurité de dix pour les expositions dans les environnements contrôlés qui se traduit par une limite de 0,4 W/kg pour le débit d'absorption spécifique par l'ensemble du corps.

16. On a intégré une marge de sécurité de 50 pour les expositions dans les environnements non contrôlés afin de protéger le grand public, ce qui se traduit par une limite de 0,08 W/kg pour le débit d'absorption spécifique moyen par l'ensemble du corps.

17. Le corps humain absorbe plus efficacement l'énergie des radiofréquences supérieures à 10 MHz. Ainsi, les limites d'exposition maximale entre 10 MHz et 300 MHz sont les plus restrictives.

18. L'absorption par le corps de l'énergie des RF à basse fréquence est moins efficace. Ainsi, les LEM sont moins restrictives aux fréquences inférieures à 10 MHz.

19. Les limites d'exposition maximale (LEM) dans le [CS 6](#) de Santé Canada et [annexe C](#) de la présente norme s'appliquent à toutes les situations où la distance entre le corps humain et la source d'émission est de 0,2 m (20 cm) ou plus.

20. Les **limites de débit d'absorption spécifique (DAS)** mentionnées à l'[annexe C](#) de la présente norme s'appliquent à toutes les situations où la distance entre le corps et la source d'émission est inférieure à 0,2 m (20 cm).

Groupes vulnérables

21. Les limites fixées par le [CS 6](#) et par le MDN et les FC pour les environnements non contrôlés et qui sont mentionnées à l'[annexe C](#) de la présente norme s'appliquent à toutes les personnes, y compris les femmes enceintes,

accommodate those with special needs.

CAUTION

Special Circumstances

22. In some instances, for operational purposes, it may be necessary for workers to enter areas where MEL listed in [Annex C](#) of this standard are exceeded for short durations. In such circumstances, in order to maintain protective measures, the amount of time spent in these conditions must be taken into account.

23. For exposure durations less than 0.1 h (6 min), higher exposure levels for controlled environments than those specified in [Annex C](#) of this standard can be permitted under the following conditions:

Single Brief Exposure above Maximum Exposure Limit

24. A single brief exposure above the limits specified in [Annex C](#) of this standard is permitted provided the duration meets the time averaging conditions in [Annex C](#) of this standard. One minute is assumed to be the shortest duration which is of practical importance.

Intermittent elevated Exposures

25. Intermittent elevated exposures to electric and magnetic fields or power density are allowed on continuous basis provided the time averaging conditions in [Annex C](#) of this standard are met.

Devices with Multiple Transmitters

26. If the device is designed such that more than one antenna can functionally transmit at the same time, the RF exposure evaluation shall be conducted while all antennas are transmitting. The individual exposure levels shall be summed and used for compliance purposes.

les enfants ainsi que les personnes âgées, handicapées ou infirmes. Les unités du MDN et des FC accommoderont les personnes présentant des besoins spéciaux.

Circonstances particulières.

22. opérationnelles, des travailleurs devront pénétrer dans de zones où le rayonnement dépassera pendant de courtes périodes les LEM fixées dans l'[annexe C](#) de la présente norme. Dans de telles circonstances, afin de maintenir les mesures de protection, on devra tenir compte du temps qu'ils passent dans de tels endroits.

23. Dans le cas d'expositions inférieures à 0,1 h (6 min) dans un environnement contrôlé, seront autorisés des niveaux d'exposition supérieurs à ceux fixés à l'[annexe C](#) de la présente norme si les conditions suivantes sont respectées :

Exposition unique et brève dépassant la limite d'exposition maximale

24. Une exposition unique et brève dépassant les limites fixées à l'[annexe C](#) de la présente norme est autorisée si sa durée satisfait aux conditions de calcul de la moyenne temporelle précisées à l'[annexe C](#). On estime qu'une minute est la plus courte unité de temps pouvant être considérée en pratique.

Fortes expositions par intermittence

25. Une exposition intermittente à des champs électriques et magnétiques intenses ou à de grandes densités de puissance est autorisée sur une base continue sous réserve que l'on satisfasse aux conditions de calcul de la moyenne spécifiées à l'[annexe C](#) de la présente norme.

Dispositifs comportant plusieurs émetteurs

26. Si un dispositif a plus d'une antenne et que sa conception prévoit l'émission d'un signal utile par plus d'une antenne à la fois, on devra évaluer l'exposition aux radiofréquences alors que toutes les antennes émettent. On additionnera chaque niveau d'exposition et on utilisera la somme pour établir s'il y a conformité.

27. If the device has more than one antenna, but is not designed to have more than one antenna functionally transmit at the same time, the RF exposure evaluation of the device shall be performed for each of the individually transmitting antennas.

The maximum RF field strength value shall be recorded and used for compliance purposes.

28. If the device combines groups of simultaneous and non-simultaneous transmitting antennas, the worst case of the above scenarios applies. [RSS 102]

<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01904.html>

Portable RF Devices

29. Industry Canada's Radio Standards Specification (RSS) sets requirements and measurement techniques used to evaluate RF exposure compliance of radio communication apparatus designed to be used within vicinity of human body [RSS 102]. This includes mobile, portable and fixed transmitters with detachable antennas as defined in [RSS 102]. Mobile, portable RF devices include:

a. **Body-supported Devices.** Devices whose intended use includes transmitting with any portion of the device being held directly against a user's body [RSS 102]. This differs from a body-worn or body-mount radio in that it is not attached to a user's body by means of a carry accessory. A portable computer with an external antenna plug-in radio card (e.g. PCMCIA card) and a portable computer with an antenna located in the screen section are examples of body-supported devices.

b. **Body-worn (or body-mount) Radios.** Wireless transceiver that is normally operated (or intended to be used) while it is placed in the pocket of a garment, or is maintained close to the body by means of a belt, clip, holster, pouch, lanyard or similar mechanism.

Exemption from Routine Evaluation Limits

27. Si un dispositif a plus d'une antenne, mais que sa conception ne permet pas l'émission d'un signal utile par plus d'une antenne à la fois, on devra évaluer séparément l'exposition occasionnée par les RF émises par chaque antenne. On notera la valeur du champ RF maximal que l'on utilisera pour établir la conformité.

28. Si le dispositif comprend des groupes d'antennes émettant simultanément et non simultanément, on doit utiliser le scénario ci-dessus qui donne la pire situation pour l'énergie RF émise. (CNR 102,

<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01904.html>)

Dispositifs portatifs émettant des RF

29. Le Cahier des charges sur les normes radioélectriques (CNR) fixe des exigences et des techniques de mesure utilisées pour évaluer la conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition aux radiofréquences des personnes proches [CNR 102]. Cette norme couvre les émetteurs mobiles, portables et fixes munis d'antennes détachables tels que définis dans le CNR 102. Ces dispositifs mobiles ou portables émettant des RF sont :

a. **Les dispositifs soutenus par le corps.** Ce sont les dispositifs dont l'utilisation prévoit l'émission d'un signal alors qu'une de ses parties est directement appuyée contre le corps de l'utilisateur [CNR 102]. Ces appareils diffèrent des postes radio portés ou montés sur le corps, car ils n'y sont pas fixés à l'aide d'un accessoire servant au transport. Un ordinateur portable muni d'une carte radio insérable dotée d'une antenne externe (une carte PCMCIA par exemple) ou un ordinateur portable dont l'écran comporte une antenne sont des exemples de dispositifs soutenus par le corps.

b. **Les radios portés (ou montés) sur le corps.** Ce sont les émetteurs-récepteurs sans fil habituellement utilisés (ou prévu pour l'être) alors qu'ils sont placés dans la poche d'un vêtement ou gardés près du corps à l'aide d'une ceinture, d'une pince, d'un étui, d'une pochette, d'un cordon ou d'un mécanisme similaire.

Exemption des évaluations de routine des

limites

30. Transmitters are exempt from routine SAR and RF exposure evaluation provided that the output power complies with power level requirements listed in section [8.4](#).

30. Les émetteurs sont exemptés de toute évaluation de routine du débit d'absorption spécifique et de l'exposition aux RF pourvu que la puissance irradiée soit conforme aux exigences relatives aux niveaux de puissance, précisés à la section [8.4](#).

Military Specific Portable and Mobile RF Devices

31. Military specific portable RF devices include ManPack radios, vehicle mounted radio communication devices and other non-consumer portable RF devices procured solely for use by DND/CAF personnel.

Appareils militaires portables et mobiles émettant des RF

31. Les appareils militaires portables émettant des RF sont les émetteurs-récepteurs portés sur le dos (manpacks), les appareils de radiocommunications montés dans les véhicules et d'autres dispositifs radio portables non disponibles au public et dont l'utilisation est réservée au personnel du MDN et des FC.

32. QETE surveys all military portable RF devices against both the uncontrolled and controlled environment limits specified in [Annex C](#) of this standard.

32. Le CETQ évalue tous les appareils radio portables militaires relativement aux limites pour les environnements contrôlés et non contrôlés fixées l'[annexe C](#) de la présente norme.

33. Compliance to SAR limits must be determined in all cases when the radiating element is located within 0.2 m (20 cm) of the user's body.

33. On doit déterminer la conformité aux normes de DAS dans chaque cas où l'élément rayonnant est placé à moins de 0,2 m (20 cm) de l'utilisateur.

4.0 CONTROLLING RF EXPOSURE

Introduction

1. The following methods are used in controlling RF exposures:
 - a. Designation of Personnel Occupancy Areas
 - b. Considerations for Persons in Controlled Environments
 - c. Prevention of Exposures
 - d. Elimination or Reduction of Exposures
 - e. Precautions for Radiating Antennas
 - f. Precautions for Repair and Maintenance Areas
 - g. Training
 - h. RFS Hazard Warning Signs

Personnel Occupancy Areas

2. Designated RF Hazard Areas at DND/CAF are:
 - a. Areas of Unrestricted Occupancy
 - b. Areas of Restricted Occupancy
 - c. Areas of Denied Occupancy
 - d. Areas of Non-Lingering Occupancy
3. See Table 2 for RF Hazard Area Designations and exposure conditions related to each personnel occupancy area.

Table 2: RF Hazard Area Designations

Area Designation	Field Levels with respect to DND RF Safety Standard
Unrestricted Occupancy	Below limit for Uncontrolled Environments

4.0 MÉTHODES DE RÉDUCTION DE L'EXPOSITION AUX RF

Introduction

1. On peut réduire l'exposition aux RF en recourant à l'une des méthodes suivantes :
 - a. La désignation de zones occupées par le personnel
 - b. La prise en compte des personnes présentes dans les environnements contrôlés
 - c. La prévention des expositions
 - d. L'élimination ou la réduction des expositions
 - e. Les mesures de précaution près des antennes rayonnantes
 - f. Les mesures de précaution dans les zones de réparation et d'entretien
 - g. La formation
 - h. La signalisation de mise en garde contre les RF

Zones occupées par le personnel

2. Au MDN et aux FC, les zones désignées de danger de RF sont :
 - a. Les zones d'occupation non restreinte
 - b. Les zones d'occupation restreinte
 - c. Les zones interdites
 - d. Les zones de séjour limité
3. Le Tableau 2 décrit le niveau d'exposition pour chaque zone désignée et potentiellement occupée par du personnel alors qu'il y existe un danger posé par les RF.

Tableau 2 : Désignation des zones de dangers causées par les RF

Désignation de zone	Intensité du champ relativement à la Norme de Sûreté RF du MDN.
Occupation non restreinte	Inférieure à la limite pour les environnements non contrôlés

Restricted Occupancy	Above limit for Uncontrolled Environment and below limit for Controlled Environment
Denied Occupancy	Above limit for Controlled Environment
Non-Lingering Occupancy	Requires time limited occupancy to comply with DND/CAF RF Safety Standard

Occupation restreinte	Supérieur à la limite pour les environnements non contrôlés et inférieur à la limite des environnements contrôlés
Zone interdite	Au-dessus de la limite pour les environnements contrôlés
Occupation de courte durée	Une limite de temps de séjour est nécessaire pour se conformer à la Norme de Sûreté RF du MDN et des FC

CAUTION**Considerations for Persons in Controlled Environments**

4. In controlled environments, RF exposure levels must be well characterized by RF surveys to determine restrictions on occupancy.
5. RF exposure levels, including induced and contact currents, shall not exceed the limits for controlled environments specified in [Annex C](#), except under special circumstances.
6. Demarcation signs indicating presence of RF fields shall be posted according to [Paragraph 4.6](#).
7. The areas surrounding unmanned, high power sources of RF energy shall be fenced off to prevent unauthorized access to the controlled environment, where overexposures could occur. If a metallic fence is used, the contact current limits specified in [Annex C](#) apply.
8. The siting of RF devices shall take into account the possibility that multiple source exposures from RF fields and leakage from other devices in the vicinity may result in RF exposure levels that exceed the exposure limits in [Annex C](#).
9. Unnecessary metallic objects shall not be located near any radiating RF device as they may cause high intensity RF fields in some locations.

Prise en compte des personnes présentes dans les environnements contrôlés

4. Pour déterminer les restrictions sur l'occupation des environnements contrôlés, on doit déterminer le niveau d'exposition aux RF par des inspections du rayonnement.
5. Sauf dans des circonstances particulières, les niveaux d'exposition aux radiofréquences ainsi que l'intensité des courants induits et de contact ne devraient pas dépasser les limites imposées aux environnements contrôlés, spécifiées à l'[annexe C](#).
6. On devra délimiter la zone par une signalisation des risques posés par les champs de RF, tel que décrit à l'[alinéa 4.6](#).
7. Les zones entourant des sources de rayonnement RF de forte puissance non surveillées doivent être clôturées pour interdire l'accès non autorisé à un environnement contrôlé où des surexpositions pourraient survenir. Si l'on installe une clôture métallique, on devra respecter les limites de courant de contact fixées à l'[annexe C](#).
8. Lors du choix d'un emplacement pour un appareil émettant des RF, on devra considérer la possibilité d'une exposition cumulative dépassant les limites énoncées à l'[annexe C](#), causée par l'émission intentionnelle ou accidentelle (fuites) de RF par d'autres dispositifs installés à proximité.
9. On ne devrait pas trouver d'objet métallique inutile à proximité d'un dispositif émettant des radiofréquences puisque leur présence peut créer des champs RF très intenses dans certains lieux.

CAUTION**Maintenance and Repair in Controlled Environments**

10. Maintenance personnel shall be familiar with the purpose of interlock systems and the hazards of intentionally bypassing such systems. The correct operation of all safety interlocks shall be tested and operators shall not defeat the safety interlocks.

11. Maintenance personnel and operators of RF devices shall be aware of potential exposure hazards of RF fields.

12. Particular care shall be taken to ensure that all people are clear of the direct beam of an RF device before it is switched on for test or maintenance purposes.

13. Ensure that the appropriate restrictions are implemented and warning signs are placed in front of a radiating antenna where RF field levels in workshop areas exceed the Uncontrolled Environment MELs listed in [Annex C](#).

14. The correct operation of electronic test equipment and power meters shall be checked in advance, prior to using them at the repair station or test site.

15. Instructions in the applicable equipment CF Technical Order (CFTO) shall be followed. Personnel could be inadvertently over-exposed to RF electromagnetic radiation while working in repair, test and maintenance shops.

16. Instructions and procedures for repair, maintenance and operation of a device, as specified by manufacturer or a competent person, shall be readily available and followed by operators and maintenance personnel.

17. Adjustment of voltages, replacement of RF energy generating components, dismantling components or refitting transmission lines shall be undertaken by persons specially trained for

Entretien et réparations dans les environnements contrôlés

10. Le personnel d'entretien devrait comprendre la raison d'être des systèmes de verrouillages couplés et les dangers auxquels on s'expose si on les contourne délibérément. On devra tester le bon fonctionnement de tous les couplages de sécurité, et les opérateurs ne devront pas les court-circuiter.

11. Le personnel d'entretien et les opérateurs de dispositifs émettant des RF doivent être conscients des dangers potentiels de l'exposition aux radiofréquences.

12. Avant la mise sous tension, à des fins d'essai ou d'entretien, d'un dispositif émettant des RF, on devra s'assurer que tout le personnel est hors du faisceau direct ce dernier.

13. On doit s'assurer de la mise en œuvre des restrictions appropriées et de la pose de panneaux de mise en garde devant une antenne radiante lorsque, dans les ateliers, l'intensité du champ RF dépasse la LEM pour un environnement non contrôlé, spécifiée à l'[annexe C](#).

14. On devra s'assurer du bon fonctionnement du matériel électronique et des appareils de mesure de la puissance avant leur utilisation dans l'atelier ou les lieux d'essai.

15. On devra suivre l'Instruction technique des FC (ITFC) pertinente pour le matériel utilisé. Des membres du personnel pourraient accidentellement être surexposés au rayonnement de RF, alors qu'ils travaillent dans des ateliers de réparation, d'essai ou d'entretien.

16. Les instructions et les procédures de réparation, d'entretien et de fonctionnement d'un dispositif, spécifiées par le fabricant ou une personne compétente, doivent être facilement accessibles aux opérateurs et au personnel d'entretien, et ceux-ci doivent s'y conformer.

17. Le réglage des tensions, le remplacement du générateur de puissance RF, le démontage des composants et la réparation des lignes de transmission doivent être

such assignments. The services of a qualified repair person shall be sought when any malfunctions are suspected.

18. Testing of a device either before or after completion of any repair work shall be carried out after protective shields, waveguides and other components have been installed in accordance with prescribed maintenance procedures.

19. RF generating component shall be tested with an appropriate load connected to its output or with the radiated energy absorbed by anechoic material. The generated energy shall not be allowed to radiate freely into occupied areas.

20. X-ray shields shall be in place around the tubes that may emit X-ray radiation during repairs and testing. The equipment operating manuals and equipment CF Technical Orders shall be consulted when performing maintenance and testing functions in order to minimize exposure to ionizing radiation. Exposure to ionizing radiation can be minimized by reducing the exposure time, increasing the distance from a source and by providing the X-ray shielding between the source and personnel.

WARNING

RF Safety Precautions to minimize RF exposures

21. The following general practices are recommended to minimize RF exposure:

- a. Treat all RF and microwave equipment as a potential source of RF emissions.
- b. Minimize the RF exposure level and exposure time. Do not exceed the maximum exposure levels as stated in [Annex C](#).
- c. Avoid all unnecessary exposures to RF energy.
- d. Minimize exposure hazards around transmitter cabinets, cables, receivers, workshops etc.
- e. Respect RF Hazard Warning Signs or other

effectués par des personnes qualifiées. On devra chercher à obtenir les services d'un réparateur qualifié si l'on soupçonne un mauvais fonctionnement.

18. On testera les dispositifs avant ou après une réparation quelconque qu'une fois que les blindages protecteurs, guides d'ondes et autres composants auront été installés conformément aux procédures d'entretien prescrites.

19. Lors des essais sur les générateurs de RF, on s'assurera que leur sortie est connectée à une charge appropriée, ou que l'énergie rayonnée soit absorbée par un dispositif anéchoïque. L'énergie générée ne devra pas rayonner librement dans les zones occupées.

20. Pendant les réparations et les essais, on devra placer un blindage approprié autour des tubes qui pourraient émettre des rayons X. Pour réduire l'exposition aux rayonnements ionisants lors des opérations d'entretien et d'essai, on devra consulter les manuels d'utilisation des appareils et les Instructions techniques des FC. On réduira l'exposition au rayonnement ionisant en abaissant le temps d'exposition, en accroissant la distance depuis la source et en plaçant un blindage contre les rayons X entre la source et le personnel.

Mesures de sécurité pour réduire l'exposition aux RF

21. Les pratiques générales suivantes sont recommandées pour réduire l'exposition aux RF :

- a. Considérer que tout appareil émettant des RF et des micro-ondes est une source potentielle d'émission.
- b. Réduire le niveau et le temps d'exposition aux RF. Ne dépassez pas les niveaux d'exposition maximale spécifiés dans l'[annexe C](#).
- c. Évitez toute exposition inutile à l'énergie des RF.
- d. Réduisez les dangers d'exposition autour des boîtiers d'émetteurs, des câbles, des récepteurs, des ateliers, etc.
- e. Tenez compte des panneaux

measures that identify RF electromagnetic radiation hazards.

- f. Do not look directly into a main radar beam or open waveguide.
- g. Ensure that the high power radar signals are not directed toward areas occupied by personnel.
- h. Do not transmit RF energy during visual inspections of feed horns, open ends of wave guides or antennas.
- i. Use dummy loads during testing or system checks where possible. Do not radiate into the surrounding area.
- j. Respect Maximum Exposure Limits (MEL) and MEL distances applicable to RF devices in the area.

Equipment Location and Installation Guidelines to Minimize RF Exposure

22. The following are equipment location and installation guidelines to minimize RF exposure:

- a. Install RF emitters and the radiation antennas away from areas occupied by personnel.
- b. Minimize the numbers of antennas to reduce numbers of RF exposure areas. Implement sector blanking when necessary.
- c. Install barriers or fences to prevent personnel from entering Areas of Denied Occupancy.
- d. Use dummy loads during equipment testing to reduce RF electromagnetic radiation in a test area.
- e. Post RF hazard warning signs at access points to the areas where the RF field levels exceed the Maximum Exposure Limits (MELs) for the Uncontrolled Environment but do not exceed the MELs for the Controlled Environment.

d'avertissement des dangers posés par les RF et les autres mesures d'avertissement des dangers posés par le rayonnement RF.

- f. Ne regardez pas directement le faisceau principal d'un radar ou un guide d'onde ouvert.
- g. Assurez-vous que les signaux radar de haute intensité ne sont pas émis vers des zones occupées par du personnel.
- h. N'émettez pas de radiofréquences pendant l'inspection visuelle des cornets d'alimentation, des extrémités ouvertes des guides d'ondes ou des antennes.
- i. Utilisez des charges fictives pendant les essais et les vérifications des systèmes lorsque cela est possible. N'irradiez pas dans les zones voisines.
- j. Respectez les limites d'exposition maximale (LEM) et les distances d'exposition maximales qui s'appliquent aux appareils émettant des RF dans la zone.

Directives de placement et d'installation visant à réduire l'exposition aux RF

22. Les suivantes sont les directives de placement et d'installation visant à réduire l'exposition aux RF :

- a. Installez les émetteurs et les antennes irradiant des radiofréquences à distance des zones occupées par le personnel.
- b. Restreignez le nombre d'antennes afin de réduire le nombre de zones exposées aux RF. Au besoin, créez des secteurs d'occultation.
- c. Installez des barrières ou des clôtures pour bloquer l'accès du personnel aux zones interdites.
- d. Pendant les essais sur les appareils, utilisez des charges fictives pour réduire le rayonnement de radiofréquences dans les zones d'essai.
- e. Installez des panneaux d'avertissement contre le danger aux points d'accès des zones où l'intensité du champ de RF dépasse les limites d'exposition maximale (LEM) pour les environnements non contrôlés, mais ne dépasse pas les LEM pour les environnements

- f. Post "Keep Moving" signs at all access points to the areas requiring time limited occupancy to comply with either Uncontrolled Environment MELs or the Controlled Environment MELs listed in [Annex C](#).

RF Equipment Protection Factors

23. The following are protection factors:

- a. RF shielding
- b. Safety interlocks
- c. X-ray shielding on tubes such as klystrons, magnetrons and travelling wave tubes.
- d. Dummy loads for equipment testing
- e. Maintenance and adjustment procedures that do not allow removal of RF protective shielding or bypass of safety interlocks unless specified in maintenance procedure.

RF Equipment Precautions for Elimination or Reduction of RF Exposures

24. The following are precautions for elimination or reduction of RF exposures:

- a. Reduce RF power output.
- b. Reduce transmitter duty cycle.
- c. Time average the exposure.
- d. Increase antenna height or relocate the antenna.
- e. Modify antenna patterns or use the sector blanking.
- f. Use dummy loads where possible.

contrôlés.

- f. Placez des panneaux « circulez! » à tous les points d'accès aux zones de séjour limité pour vous conformer aux LEM fixées à l'[annexe C](#) pour les environnements non contrôlé et non contrôlé.

Facteurs de protection contre les appareils émettant des RF

23. Les suivantes sont les facteurs de protection :

- a. blindage opaque aux radiofréquences
- b. Interverrouillages de sécurité
- c. Blindage contre les rayons X des tubes comme les klystrons, les magnétrons et les tubes à onde progressive.
- d. Charges fictives pour les essais de matériel.
- e. Procédures d'entretien et de réglage qui n'entraînent pas, à moins de mention explicite, le retrait du blindage contre les RF ou le contournement des dispositifs d'interverrouillage sécuritaire.

Précautions pratiquées sur les émetteurs de RF pour éliminer ou réduire l'exposition aux RF

24. Les suivantes sont les précautions pratiquées pour éliminer ou réduire l'exposition aux RF :

- a. Réduisez la puissance d'émission des RF.
- b. Réduisez le rapport d'utilisation de l'émetteur.
- c. Étendez l'exposition dans le temps.
- d. Haussez l'antenne ou placez-la ailleurs.
- e. Modifiez le diagramme de rayonnement ou occultez des secteurs.
- f. Utilisez des charges fictives dans la mesure du possible.

- g. Repair or replace faulty cables, connectors or electrical loads.
- h. Increase distances between the RF source and personnel by installing RF Hazard Warning Signs, fences, locked gates and doors.
- i. Restrict access or permit access to locked areas only to authorized personnel.
- j. Transmit during off-hours.
- k. Use RF shielding.

RF Protective Suits

- 25. RF protective suits are not recommended in DND/CAF operating environments, because they can increase hazards of electrical shock.
- 26. The RF protective suits shall not be procured or fielded without the prior approval of the RF Safety Technical Authority

Electrical Workers' Gloves

- 27. Electrical workers' gloves consisting of a shell and a liner are available on DND/CAF Supply System <http://dgmssc.ottawa-hull.mil.ca/DTICS/SITE/CGCS> under NSN 8415-21-109-0225 and NSN 8415-01-339-7386.
- 28. QETE studies have shown that the gloves reduce the RF induced currents at frequencies below 2 MHz.

CAUTION

Antenna Placement Precautions for Land Tactical Vehicles

- 29. The following are antenna placement precautions for Land Tactical Vehicles:
 - a. Place the transmit antenna in such a way to shield vehicle occupants from RF

- g. Réparez ou remplacez les câbles, connecteurs ou charges électriques défectueux.
- h. Accroissez les distances entre les sources de RF et le personnel en posant des panneaux d'avertissement contre les dangers des RF sur les clôtures, ainsi que les barrières et des portes verrouillées.
- i. Limitez ou permettez l'accès aux zones sous clé qu'au seul personnel autorisé.
- j. Émettez les RF en dehors des heures d'activité.
- k. Utilisez un blindage opaque aux radiofréquences.

Tenues de protection contre les RF

- 25. Les tenues de protection contre les RF ne sont pas recommandées dans les environnements opérationnels du MDN et des FC, car elles peuvent accroître les risques de secousse électrique.
- 26. L'acquisition et l'utilisation de tenues de protection contre les RF sont interdites sans l'approbation préalable de l'autorité technique en sécurité des radiofréquences.

Gants de monteurs de ligne

- 27. Les gants de monteurs de ligne constitués d'une enveloppe et d'une doublure sont disponibles auprès du Système d'approvisionnement du MDN et des FC à l'adresse <http://dgmssc.ottawa-hull.mil.ca/DTICS/SITE/CGC>, sous les identifiants NSN 8415-21-109-0225 et NSN 8415-01-339-7386.
- 28. Les études du CETQ ont démontré que ces gants réduisent les courants induits par les radiofréquences inférieures à 2 MHz.

Précaution pour le placement des antennes sur les véhicules tactiques terrestres

- 29. Les suivantes sont les Précaution pour le placement des antennes sur les véhicules tactiques terrestres :
 - a. Placez l'antenne de façon à ce que les occupants du véhicule soient protégés des

electromagnetic radiation emitted by the antenna;

- b. Place the antenna at the centre of the metal roof;
- c. Avoid placing the antenna on the engine hood or a trunk;
- d. Do not install the antennas on vehicles with fibreglass or other non-conducting roof, or along windows; and
- e. Do not route the RF transmitter cables inside a vehicle.

radiofréquences qu'elle émet;

- b. Placez l'antenne au milieu du toit métallique;
- c. Évitez de placer l'antenne sur le capot ou la malle du véhicule;
- d. N'installez pas d'antenne le long des fenêtres d'un véhicule ou sur son toit s'il est fait de fibre de verre ou d'une autre substance non conductrice; et
- e. Ne faites pas passer les câbles d'émission des RF par l'intérieur d'un véhicule.

CAUTION

Vehicle Antenna Installation Guidelines for RF Transmitters greater than 5 W

30. DND/CAF commercial or modified commercial vehicles, not intended for tactical military applications are owned, leased or rented by the military. They are frequently fitted with RF communication equipment with fixed monopole antennas, mounted on the vehicle's exterior. ([Annex F](#)).

31. It is important to keep human exposures to RF electromagnetic fields below maximum exposure limits for uncontrolled environment specified in [Annex C](#).

- a. Install antennas at the centre of a vehicle's metallic roof. The conductive surface acts as a ground plane and shields the vehicle's occupants from the RF fields.
- b. Ensure that there is a good electrical (low impedance) contact between the coaxial cable's outer shield and antenna's metallic mounting structure. Do not make contacts with painted surfaces.
- c. Ensure that there is a good electrical (low impedance) contact between the antenna's metallic mounting structure and vehicle's metallic roof. No contacts with painted surfaces are allowed.
- d. Do not install an antenna on the vehicle's

Directives pour l'installation sur un véhicule d'une antenne pour un émetteur de radiofréquences de plus de 5 W

30. Le MDN et les FC possèdent ou louent pour les militaires des véhicules commerciaux modifiés ou non et qui ne sont pas destinés à une utilisation militaire tactique. On y installe souvent des appareils de communication radio dotés d'antennes unipolaires montées à l'extérieur. ([annexe F](#))

31. Il est important de maintenir l'exposition humaine aux champs électromagnétiques des radiofréquences sous les limites fixées pour un environnement non contrôlé, spécifiées à l'[annexe C](#).

- a. Installez les antennes au milieu du toit métallique du véhicule. Sa surface conductrice sert de tapis (plan) de sol et blinde les occupants du véhicule contre les champs de radiofréquences.
- b. Assurez-vous qu'il existe un bon contact électrique (à faible impédance) entre le blindage externe du câble coaxial et la structure de montage métallique de l'antenne. Ne créez pas de contact avec les surfaces peintes.
- c. Assurez-vous qu'il y a bon contact électrique (à faible impédance) entre la structure de montage métallique de l'antenne et le métal du toit du véhicule. Il ne doit pas y avoir de contact avec les surfaces peintes.
- d. N'installez pas d'antenne sur le capot du

hood. The glass windshield does not shield or attenuate RF electromagnetic fields.

véhicule. Le verre du pare-brise ne peut ni bloquer ni atténuer les champs électromagnétiques des RF.

- e. Reduce the RF antenna's power output to the minimum level which is required for the DND/CAF communications.
- f. Reduce the transmitter's duty cycle to lower time averaged output power and reduce any potential exposures to RF radiated fields.

e. Réduisez la puissance de l'antenne RF au minimum requis pour communiquer avec le MDN ou les FC.

f. Réduisez le rapport d'utilisation de l'émetteur pour baisser la moyenne temporelle de la puissance d'émission et réduire ainsi l'exposition potentielle aux champs de radiofréquences.

RF Monitors

Moniteurs de radiofréquences

32. RF monitors serve as RF detectors to indicate a presence of RF energy.

32. Les moniteurs de radiofréquences sont des détecteurs qui signalent la présence d'un rayonnement de RF.

33. RF monitors are not test equipment for proving or verifying RF safety compliance. As such, their use is recommended only for waveguide or cable leak detections.

33. Ce ne sont pas des appareils d'essai servant à prouver ou à contrôler la conformité aux normes de sécurité en matière de RF. Ainsi, ils ne sont recommandés que pour détecter les fuites de rayonnement des guides d'onde ou des câbles.

34. The RF Monitors and Alarms shall not be procured or fielded without the prior approval of [RF Safety Technical Authority \(RFS TA\)](#).

34. L'acquisition et l'utilisation de moniteurs de RF ou d'alarmes sont interdites sans l'approbation préalable de l'[autorité technique en sécurité des radiofréquences \(AT SRF\)](#).

CAUTION

Precautions for Radiating Antennas

Mesures de précaution en présence d'antennes rayonnantes

35. All surfaces, especially metallic surfaces, reflect RF electromagnetic radiation. The reflected electromagnetic fields could create an exposure condition that exceeds the MELs listed in [Annex C](#).

35. Toutes les surfaces, surtout celles en métal, reflètent le rayonnement RF. Les champs électromagnétiques réfléchis peuvent entraîner une exposition excédant les LEM mentionnées à l'[annexe C](#).

36. Do not touch or adjust a radiating antenna or any metal object, wire or line near or in the radiating beam of the higher power, non-pulsed RF transmitting antenna to avoid RF induced currents, contact currents, RF shocks and skin burns.

36. Pour prévenir les courants induits ou de contact, ainsi que les décharges électriques et les brûlures cutanées causées par les RF, vous ne devez ni toucher ni ajuster l'antenne ou tout objet, fil ou conduite métalliques à proximité ou dans le faisceau d'une antenne de haute puissance rayonnant des RF non pulsées.

37. Do not visually inspect antenna reflectors, feed horns, waveguide open ends, or any other material which emits RF energy unless the equipment is turned OFF and secured specifically for the purpose of such an

37. Ne faites pas d'inspection visuelle des réflecteurs d'antenne, de cornets d'alimentation, des extrémités ouvertes d'un guide d'ondes ou de tout autre élément qui émet de l'énergie dans les RF, sauf si le

inspection.

Training

38. RF Safety (RFS) training is provided at many levels, from the RF Safety awareness course to the RFS Officer course.

39. The [RF Safety Program Authority \(PA\)](#) is responsible for development and implementation of the RFS training, while the [RF Safety Technical Authority \(TA\)](#) is responsible for RFS training technical oversight and technical program delivery, assessments of compliance with requirements of the DND/CAF RFSP, technical expertise, engineering support and guidance to L1 advisor organizations.

CAUTION RF Hazard Warning Signs and Markings

40. RF hazard warning signs and markings are used for protection of persons in Controlled Environments.

41. The demarcation signs, or suitable substitutions such as sound alarms or flashing lights, indicating presence of RF fields, shall be posted in controlled environments.

42. The areas surrounding unmanned, high power sources of RF energy should be fenced off to prevent unauthorized access to the controlled environment, where overexposures could occur. If a metallic fence is used, the contact current limits specified in [Annex C](#) must be respected.

43. The siting of RF devices should take into account the possibility that multiple source exposures from RF fields and leakage from other devices in the vicinity may result in RF exposure levels that exceed the MELs specified in [Annex C](#).

44. The demarcation signs shall be used to

matériel est éteint et sécurisé spécifiquement aux fins d'une telle inspection.

Formation

38. La formation sur la sécurité en présence de RF est offerte à plusieurs niveaux, du cours de conscientisation à celui d'officier de sécurité des RF.

39. L'[autorité du Programme de sécurité des radiofréquences \(AP\)](#) est responsable de la production de la formation sur la sécurité des RF et de sa mise en œuvre, alors que l'[autorité technique en sécurité des radiofréquences \(AT\)](#) est responsable de la surveillance technique de la formation et de la prestation des programmes techniques, des évaluations de la conformité aux exigences du programme de sûreté des RF du MDN et des FC, et de l'expertise technique, du soutien et des conseils techniques aux organisations des conseillers de N1.

Panneaux et symboles de mise en garde contre les dangers des RF

40. Des panneaux et symboles de mise en garde sont utilisés pour protéger les personnes dans les environnements contrôlés contre les dangers causés par les RF.

41. On devra installer dans les environnements contrôlés des marques de démarcation ou des substituts adéquats tels des alarmes sonores ou des feux clignotants pour indiquer la présence de champs de RF.

42. Les zones entourant des sources de rayonnement RF de forte puissance devraient être clôturées afin d'empêcher l'accès non autorisé à un environnement contrôlé où une surexposition pourrait se produire. Si l'on installe une clôture métallique, on devra respecter les limites de courant de contact spécifiées à l'[annexe C](#).

43. Lors du choix de l'emplacement d'un appareil émettant des RF, on devra considérer la possibilité d'une exposition cumulative dépassant les LEM énoncées à l'[annexe C](#) causée par l'émission intentionnelle ou les fuites de RF par d'autres dispositifs installés à proximité.

44. On devra poser des marques de

label RF emitting devices and controlled environments where RF exposure levels, including induced and contact currents, may exceed the MELs specified [Annex C](#).

RF Hazard Area Indications

45. A RF hazard warning sign shall be placed at the entrance of any zone (including building roof tops) within which a RF Safety survey has shown that the RF levels exceed those for the uncontrolled environments, but are below those for the controlled environment, specified in [Annex C](#). [Figure 4](#) shows an example of a warning sign for the restricted area.



Figure 4: RF Hazard Warning Sign, Check with Command Authority before Proceeding beyond this Point (240 mm x 240 mm).

46. Denied Occupancy sign and/or Non-Lingering Zone label shown in [Figures 4](#) and [5](#) should be placed at an entrance to the zone where the RF electromagnetic field levels exceed the controlled environment MELs in [Annex C](#).

démarcation pour identifier les dispositifs émetteurs de RF tout comme les environnements contrôlés dans lesquels les niveaux d'expositions aux RF, ainsi que les courants induits et de contact, risquent de dépasser les LEM spécifiées à l'[annexe C](#).

Signalement des zones de dangers causées par les RF

45. Un panneau avertissant du danger causé par les RF devra se trouver à l'entrée de toute zone (y compris les toits) où une inspection de sécurité des RF a montré que l'intensité des radiofréquences dépassait celle autorisée dans les environnements non contrôlés, mais qui est inférieure de celles permises dans les environnements contrôlés, tel que mentionné à l'[annexe C](#). La [figure 4](#) montre un exemple d'un panneau d'avertissement de zone réglementée.



Figure 4 : Panneau d'avertissement de danger de fréquence radio n'entrez pas dans cette zone sans l'autorisation du commandement (240 mm x 240 mm).

46. Les panneaux pour les zones d'occupation restreinte ou les zones de séjour limité montrées aux [figures 4](#) et [5](#) devraient être placés à l'entrée des zones où l'intensité du champ de radiofréquences dépasse les LEM des environnements contrôlés mentionnés à l'[annexe C](#).



Figure 5: RF Hazard Warning Label for Non-Lingering Zone (240 mm x 240 mm).



Figure 5: Panneau de danger causé par les radiofréquences pour une zone de séjour limité (240 mm x 240 mm).

RF Hazard Warning Signs on Devices

47. RF hazard warning sign shall be applied to any device, under development or in use at DND/CAF, which emits RF electromagnetic fields that exceed the uncontrolled environment MELs listed in [Annex C](#), but not the controlled environment MELs. A warning sign shall be applied to a device when its misuse or a failure could cause the RF electromagnetic energy exposure [m].

Avertissements contre les dangers des RF sur les appareils

47. On devra appliquer un symbole d'avertissement de danger causé par les radiofréquences sur chaque dispositif du MDN et des FC, qu'il soit en service ou en train d'être mis au point, émettant un champ de radiofréquences dont l'intensité est supérieure aux LEM pour un environnement non contrôlé (voir [annexe C](#)), mais inférieure aux LEM pour un environnement contrôlé. Un symbole d'avertissement doit être appliqué sur tout dispositif dont l'usage impropre ou la défaillance pourrait causer l'exposition à une énergie électromagnétique.

RF Hazard Sign Size Guidelines

48. The RF hazard warning signs shall be clearly visible and identifiable at all viewing distances at the entrance to any zone within which the RF levels exceed those for the uncontrolled environments specified in [Annex C](#). [Table 3](#) provides guidelines for RF Hazard Warning Sign sizes. The [Annex J](#) lists all the RF Hazard warning signs available on the DND/CAF Supply system (http://dgmssc.ottawa-hull.mil.ca/DTICS/SITE/welcome_e.asp).

Directives sur la taille des éléments de signalisation du danger

48. Les avertissements de danger causé par les RF doivent être évidents et identifiables à toute distance d'où ils sont visibles à l'entrée de toute zone dans laquelle les niveaux d'exposition aux RF dépassent ceux prévus pour les environnements non contrôlés fixés à l'[annexe C](#). On trouvera au [tableau 3](#) les directives pour la taille de ces avertissements. On trouvera à l'[annexe J](#) le répertoire de tous les panneaux, étiquettes, autocollants, etc. avertissant du danger causé par les RF, disponibles auprès du Système d'approvisionnement du MDN et des FC. (<http://dgmssc.ottawa->

Table 3: Size Guidelines for RF Hazard Warning Signs

Viewing Distance (m)	Symbol size (mm)
3-6	40
6-9	60
9-12	80
12-15	100
15-18	120
18-24	160
24-30	200
30-36	240
36-48	320
48-60	400
60-72	480
72-90	600

49. Variations to improve visibility by illumination or use of reflective materials are authorized, if the general shape and design layout remains.

DND/CAF RF Hazard Warning Signs

50. The Federal Government Supply System contains RF Hazard Warning signs and labels for different applications, in various sizes and materials. Examples of the DND/CAF RF Hazard Warning signs are shown in [Figures 4](#) and [5](#).

51. Small RF Hazard Warning Labels for DND/CAF Vehicles (See [Figure 6](#) for details):
Width: 44.0 mm
Length: 44.0 mm

hull.mil.ca/DTICS/SITE/welcome_e.asp)

Tableau 3: Directives sur la taille des avertissements du danger causé par les RF

Distance de visionnement (m)	Taille du symbole (mm)
3 – 6	40
6 – 9	60
9 – 12	80
12 – 15	100
15 – 18	120
18 – 24	160
24 – 30	200
30 – 36	240
36 – 48	320
48 – 60	400
60 – 72	480
72 – 90	600

49. L'utilisation d'éclairage ou de matériaux réfléchissants pour améliorer la visibilité est autorisée pourvu que globalement la forme et le graphisme soient respectés.

Panneaux de mise en garde contre les dangers des RF au MDN et aux FC

50. Système d'approvisionnement du gouvernement fédéral offre des panneaux et des étiquettes de mise en garde contre les dangers des RF pour différents usages, de taille et matière variées. Les [figures 4](#) et [5](#) présentent des exemples de signalisation de mise en garde contre les dangers des RF utilisée au MDN et par les FC.

51. Petites étiquettes pour les véhicules avertissant des dangers causés par les RF (Voir la [figure 6](#)) :
Largeur : 44,0 mm
Longueur : 44,0 mm



Figure 6: Small RF Hazard Warning Labels for DND/CAF Vehicles (64 mm x 64 mm).

Figure 6: Petites étiquettes avertissant du danger posé par les fréquences radioélectriques (radiofréquences) pour les véhicules du MDN et des FC (64 mm x 64 mm).

52. Small RF Hazard Warning Signs with adhesive backing ([See Figure 7](#) for details):
Width: 127.0 mm
Length: 127.0 mm

52. Petite étiquette de mise en garde contre les RF avec un endos collant (Voir la [figure 7](#)) :
Largeur : 127,0 mm
Longueur : 127,0 mm



Figure 74: Small RF Hazard Warning Sign (127 mm x 127 mm) with adhesive backing.



Figure 7 : Signalisation de danger causé par les RF (127 mm x 127 mm) avec endos collant.

53. Medium RF Hazard Warning Signs and Labels (See [Figures 4](#) and [5](#) for details):
Width: 250.0 mm
Length: 250.0 mm

53. Étiquettes et panneaux moyens de mise en garde contre les dangers des RF (Voir [figures 4](#) et [5](#)):
Largeur : 250,0 mm
Longueur : 250,0 mm

54. Large RF Hazard Warning Sign for Fence Applications with 4 Mounting Holes (See [Figure 8](#) for details):
Width: 600.0 mm
Length: 600.0 mm

54. Grand panneau d'avertissement contre les dangers des RF se fixant aux clôtures par quatre trous de montage (Voir [figure 8](#)):
Largeur : 600,0 mm
Longueur : 600,0 mm



Figure 8: Large RF Hazard Warning Sign for Fence Applications (600 mm x 600 mm).

55. [Annex J](#) contains complete list of DND/CAF RF Hazard Warning Signs.



Figure 85 : Grand panneau de mise en garde contre les RF destiné aux clôtures (600 mm x 600 mm).

55. L'[annexe J](#) présente la liste complète de la signalisation de mise en garde contre les RF du MDN et des FC.

5.0 FUEL SAFETY

Introduction

1. Fuel Safety deals with procedures to avoid hazards during the handling, and storage of fuels, oils, lubricants, gases, paints, solvents and other flammable materials in the presence of Radio Frequency (RF) induced sparks and electrostatic discharges (ESD).

2. RF induced sparks and electrostatic discharges are discussed separately.

RF Induced Sparks

3. Under certain conditions, RF emissions may cause a spark and ignite a flammable fuel or material. This is known as Hazards of Electromagnetic Radiation to Fuel (HERF).

4. Although there is limited data on HERF incidents within DND/CAF, the consequences would be serious. The following conditions must exist simultaneously for fuel ignition to occur:

- a. An air gap of about 0.5 mm between sharp metallic points;
- b. The presence of a flammable/explosive vapour-air mixture at the air gap;
- c. The RF electromagnetic radiation at the air gap having sufficient energy (e.g. > 0.20 mJ) to induce a spark and cause ignition

5. The probability of HERF incidents has been reduced over the past several years by:

- a. Installing transmit antenna systems away from fuel ports and vents.
- b. Changing to fuels with higher flash point temperatures such as JP-8 and diesel

5.0 SÉCURITÉ DES CARBURANTS

Introduction

1. La sécurité des carburants est assurée par des procédures qui visent à prévenir les dangers occasionnés lors de la manutention ou l'entreposage de carburants, lubrifiants, gaz, peintures, solvants et autres matières inflammables en présence d'étincelles et de décharges électrostatiques (DES) provoquées par des radiofréquences.

2. Nous discutons séparément des dangers provoqués par les étincelles et les décharges électrostatiques.

Étincelles provoquées par les RF

3. Dans certaines conditions, les émissions de RF peuvent provoquer des étincelles qui allumeront des carburants ou des substances inflammables. On parle de « Dangers associés à l'exposition de carburant aux rayonnements électromagnétiques » (HERF pour *Hazards of Electromagnetic Radiation to Fuel*).

4. Il existe peu de données sur les incidents découlant d'HERF au sein du MDN et des FC, mais ceux-ci peuvent avoir des conséquences graves. Les conditions suivantes sont nécessaires pour que le carburant s'enflamme :

- a. des pointes métalliques effilées séparées par 0,5 mm environ,
- b. la présence dans cet espace d'un mélange d'air et d'une vapeur inflammable ou explosive
- c. dans cet espace, un rayonnement radioélectrique suffisamment énergétique (p.ex. 0,20 mJ) pour induire une étincelle et provoquer l'inflammation.

5. Depuis quelques années, on a réduit la probabilité de tels accidents :

- a. en installant les systèmes d'antennes émettrices loin des orifices d'alimentation en carburant ou des événements.
- b. en optant pour des carburants ayant un point d'éclair plus élevé comme le JP-8 ou

fuels.

- c. Using pressurized fuelling systems.

Conditions for HERF

6. Flash Point Temperature:

a. The **lowest temperature** at which a volatile material (fuel, fluid or gas) can **vaporize** to form an ignitable mixture with air (that can start burning) is known as the **flash point** temperature. At temperatures below the flash point, the vapour concentration is too low to allow burning.

b. As the temperature increases, the vapour concentration increases until it reaches the flammable range. If the temperature increases even further, the vapour/air mixture eventually becomes too rich in vapour, to support combustion.

c. Liquids with a flash point temperature below 37.8°C (100°F) are known as flammable liquids. Liquids having a flashpoint at or above 37.8°C (100°F) and below 93.3°C (200°F) are known as combustible liquids.

d. Liquids with a low flash point temperature represent much more serious hazards than the ones with the high flash point temperature. However, when a fuel with a high flash point temperature is sprayed in fine droplets, a flammable or explosive mixture may also result. In a confined volume or container, an ignition can result in an explosion.

7. Molecular Weight:

a. Both gases and fuels are grouped according to their molecular weight and boiling points. The lower the molecular weight, the more volatile the fuel type and the more likely it is to form a flammable or explosive mixture in air, and the easier it is to ignite.

b. Methane and butane have a very low flash point temperature; low molecular weight and high volatility (tendency of a substance to vaporize).

l'essence diesel.

- c. en utilisant des systèmes d'alimentation pressurisés.

Conditions provoquant un danger de type HERF

6. Le point d'éclair

a. On appelle « point d'éclair » la température la plus basse à laquelle une substance volatile (combustible, liquide ou gaz) peut s'évaporer et former avec l'air un mélange inflammable. Aux températures inférieures au point d'éclair, la concentration de vapeur est trop basse pour brûler.

b. À mesure que la température s'accroît, la concentration de vapeur augmente jusqu'au point où elle peut s'enflammer. Si la température s'élève davantage, le mélange air-vapeur deviendra trop riche en vapeur pour qu'il puisse s'enflammer.

c. Les liquides dont le point d'éclair est inférieur à 37,8 °C (100 °F) sont appelés liquides inflammables. On appelle liquides combustibles, ceux dont le point d'éclair se situe entre 37,8 °C (100 °F) et 93,3 °C (200 °F).

d. Les liquides ayant un point d'éclair bas constituent un danger beaucoup plus grave que ceux qui ont un point d'éclair élevé. Toutefois, la pulvérisation en fines gouttelettes d'un combustible ayant un point d'éclair élevé peut engendrer un mélange explosif. L'inflammation dans un espace ou un conteneur fermé peut provoquer une explosion.

7. Masse moléculaire :

a. On peut grouper les gaz et les combustibles en fonction de leur masse moléculaire et de leur point d'ébullition. Plus sa masse moléculaire est basse, plus volatil sera le combustible, et plus probable sera le risque qu'il formera avec l'air un mélange inflammable ou explosif et plus susceptible encore ce mélange sera-t-il s'enflammer.

b. Le méthane et le butane ont un point d'éclair très bas, une faible masse moléculaire et une forte volatilité (tendance d'une substance à se vaporiser).

c. Hydro-carbon liquids, including naphtha and gasoline have a higher molecular weight (higher-boiling point), but they are still very volatile. Naphtha is so volatile that it evaporates in air. It is a key component of gasoline.

d. Kerosene, which has a higher boiling point, is a major component of the aviation type jet fuels such as F-34, F-40 and F-44. Diesel grade fuels have the highest boiling point and molecular weight. They are the least volatile, with flash point temperatures well above 60°C.

e. The temperature of a fuel or flammable/ combustible liquid or gas may be well above its flash point without any ignition occurring. Ignition will not normally occur without a small flame or spark.

f. Many metals and solid organic substances such as flour, wood or coal in powder or flake form will ignite and burn rapidly. Fine aluminum dust, wood saw dust, coal dust or even bakery flour clouds are flammable and/or explosive.

DND/CAF Fuel Types

8. [Tables 4 to 6](#) contain a list of flammable/ combustible materials (fuels, gases, liquids, oils, lubricants, solvents) and their flash point temperatures.

9. The primary fuels in use by the DND/CAF include:

- a. **CAN/CGSB 3.5 Automotive** Gasoline, used in personal and some military vehicles;
- b. **CAN/CGSB 3.511 Oxygenated Automotive Gasoline containing Ethanol (E1- E10);**
- c. **CAN/CGSB 3.517 Diesel (On-Road) fuel** used in land tactical vehicles;
- d. **CAN/CGSB 3.520 Automotive Diesel fuel**

c. Les hydrocarbures liquides, comme le naphte et l'essence, ont une masse moléculaire plus élevée (point d'ébullition plus haut), mais sont quand même très volatils. Le naphte est si volatil qu'il s'évapore dans l'air. C'est un composant essentiel de l'essence.

d. Le kérosène dont le point d'ébullition est plus élevé est un composant important des carburateurs pour l'aviation, comme les F-34, F-40 ou F-44. Les essences diesel ont le point d'ébullition le plus élevé et la plus grande masse moléculaire. Avec un point d'éclair bien au-delà de 60 °C, ce sont les carburants les moins volatils.

e. Un liquide ou un gaz inflammable ou combustible peut avoir une température très supérieure à son point d'éclair sans que l'inflammation ne se produise. Habituellement, l'inflammation ne se produit pas sans une petite flamme ou une étincelle.

f. S'ils sont réduits en poudre ou en flocons, plusieurs métaux et substances organiques solides comme la farine, le bois ou le charbon peuvent s'enflammer et brûler rapidement. La poudre d'aluminium, la sciure de bois, la poussière de charbon ou même les nuages de farine sont inflammables ou explosifs.

Types de carburants utilisés par le MDN et les FC

8. Les [tableaux 4 à 6](#) présentent une liste des substances inflammables ou combustibles (carburants, gaz, liquides, huiles, lubrifiants, solvants) et de leur point d'éclair.

9. Les principaux carburants utilisés par le MDN et les FC sont :

- a. CAN/ONGC 3.5, essence automobile, utilisée dans les véhicules personnels et certains véhicules militaires;
- b. CAN/ONGC 3.511 - essence automobile oxygénée contenant de l'éthanol (E1 - R10)
- c. CAN/ONGC 3.517, essence diesel routière, utilisée dans les véhicules tactiques terrestres;
- d. CAN/ONGC 3.520 essence diesel pour

containing Low Levels of Biodiesels (B1-B5) used in land tactical vehicles;

- e. CAN/CGSB 3.23 (Grades Jet A and Jet A-1) Aviation Turbine fuel used in commercial aircraft;
- f. CGSB 3.24 (NATO F-34 or F-44) Aviation Turbine fuel used in military aircraft and naval vessels;
- g. CAN-3.11 (NATO F-76) Naval Distillate Fuels used in marine engines;
- h. Flammable gases, such as those listed in [Table 6](#) pose extremely dangerous fire hazards and require strongly regulated storage conditions.

HERF Assessment Criteria

10. The following criteria apply to any flammable/ combustible materials (gases, volatile liquids, fuels) and their vapours, or air mixtures:
- a. Volatile materials (gases, fuels, liquids) with flash point temperature below 60°C are considered potentially hazardous when exposed to RF electromagnetic radiation;
 - b. If a volatile material is heated to its flash point temperature or higher, it is to be considered hazardous in presence of RF electromagnetic radiation;
 - c. The flammable/combustible materials in hermetically sealed containers are considered non-hazardous. If the containers are open or leaking, they become hazardous if their flash point temperature is below 60°C;
 - d. If the flash point temperature of a liquid or a fuel is unknown, it should be assumed to be less than 60°C;
 - e. Should a fuel or liquid with a flash point above 60°C form a mist from a high

automobiles contenant une faible proportion de biodiesels (B1- B5), utilisée dans les véhicules terrestres tactiques;

- e. CAN/ONGC 3.23 (grades Jet A et Jet A-1) turbocombustibles aviation utilisés dans les aéronefs commerciaux;
- f. ONGC 3.24 (OTAN F-34 ou F-44) turbocombustibles aviation utilisés dans les aéronefs militaires et les vaisseaux de la marine;
- g. CAN-3.11 (OTAN F-76) mazout marine utilisé dans les moteurs marins;
- h. Les gaz inflammables, comme ceux mentionnés au [tableau 6](#) constituent des dangers d'incendie extrêmement graves et exigent des conditions d'entreposage fortement réglementées.

Critères d'évaluation des HERF

10. Les critères suivants s'appliquent à toutes les substances inflammables ou combustibles (gaz, liquides volatils, carburants) et à leurs vapeurs ou mélange avec l'air :
- a. Les substances volatiles (gaz, carburants, liquides) dont le point d'éclair est inférieure à 60 °C sont considérés être potentiellement dangereuses lorsqu'elles sont exposées à des radiofréquences;
 - b. On peut considérer qu'une substance volatile chauffée jusqu'à son point d'éclair, ou plus haut encore, est dangereuse en présence d'un rayonnement électromagnétique dans les radiofréquences;
 - c. On considère comme non dangereuses, les substances inflammables ou combustibles conservées dans des conteneurs hermétiquement scellés. Si les conteneurs de substances dont le point d'éclair est inférieur à 60 °C sont ouverts ou fuient, elles deviendront dangereuses.
 - d. Si le point d'éclair d'un liquide ou d'un carburant est inconnu, on présumera qu'il est inférieur à 60 °C.
 - e. Si autour d'une fuite à haute pression, se forme une brume d'un carburant ou d'un

pressure leak, then the mist around the leak must be considered flammable/explosive;

- f. The dust clouds formed from fine particles of aluminum, coal, wood or bakery flour are also flammable/explosive.

liquide dont le point d'éclair dépasse 60 °C, on considérera cette brume comme inflammable ou explosive.

- f. Les nuages de poussière formés de fines particules d'aluminium, de charbon, de bois ou de farine sont aussi inflammables ou explosifs.

WARNING

HERF Precautions

11. Only fuels and liquids with flash point temperatures above 60°C can be exposed to RF electromagnetic radiation. The other volatile materials must be stored in enclosed and shielded containers whenever there is a possibility of exposure to RF electromagnetic radiation.

12. Refer to [MARCORD 43-2 \[Annex A\]](#) regarding the procedures for the naval vessels while in-port and in-territorial sea.

HERF Precautions for Compressed and Liquefied Gases

13. All flammable gases such as hydrogen acetylene, propane, butane etc. can form a potentially explosive mixture with air when present in specific concentration. See [Table 6](#).

14. All transmissions in line of sight of the transmitting antenna, or in the same quadrant of a ship, must stop, if an explosive mixture due to a leakage of one of these gases is suspected, until the leaked gas has been vented. Avoid disrupting any metal-to-metal contacts in the area, since it might generate a spark, igniting the flammable gas.

HERF Restrictions for Flammable/Combustible Material (gas, fuel, liquid) with Flash Point Temperature lower than 60°C

15. Restrictions and procedures apply to:

- a. fuelling operations;

Précautions contre les

11. Seuls les carburants et les liquides dont le point d'éclair dépasse 60 °C peuvent être exposés aux radiofréquences. On devra conserver les autres substances volatiles dans des conteneurs fermés et blindés s'il existe une possibilité qu'ils soient exposés à un rayonnement électromagnétique dans les radiofréquences.

12. Consultez l'[OCOMAR 43-2 \(à l'annexe A\)](#) pour connaître les procédures qui s'appliquent aux navires de la marine lorsqu'ils sont au port ou dans les eaux territoriales.

Précautions contre les HERF pour les gaz comprimés ou liquéfiés

13. S'ils sont présents dans une concentration spécifique, tous les gaz inflammables comme l'hydrogène, l'acétylène, le propane, le butane, etc. peuvent créer avec l'air un mélange avec l'air potentiellement explosif. Voir le [tableau 6](#)

14. Si l'on soupçonne la présence d'un mélange explosif créé par la fuite de l'un des gaz susmentionnés, et tant que le gaz ayant fui n'aura pas été éventé, on devra cesser toute transmission dans la ligne de visée de l'antenne émettrice ou dans le même quadrant d'un navire. Évitez de perturber tout contact métal-métal dans la zone pour prévenir la formation d'une étincelle qui allumerait le gaz inflammable.

Restrictions pour prévenir les HERF s'appliquant aux substances inflammables ou combustibles (gaz, carburants, liquides) dont le point d'éclair est inférieur à 60 °C

15. Les restrictions et procédures s'appliquent :

- a. aux opérations d'avitaillement en carburant;

- b. de-fuelling operations;
- c. fuel handling operations;
- d. platform-to-platform replenishments;
- e. handling of a leaky container with gas, fuel or flammable/combustible liquid having a flash point temperature lower than 60°C.

WARNING**HERF Restrictions for Radar and Satellite Communications**

16. Radar main beams and RF electromagnetic radiation from any other directional antennas on their own platform, or any other platforms must not illuminate fuelling points, fuelling rigs, aircraft on the ground, vehicles or craft being fuelled, de-fuelled or replenished within 300 m for radars transmitting at an average power equal to or higher than 500 W and within 100 m for radars transmitting at lower powers.

WARNING**HERF Restrictions for Radio Communications Omni-Directional Antennas**

17. Antenna distance within 10 m of the fuelling point, fuelling rig, aircraft fuelling/de-fuelling operation on the ground or any (other) area where fuel is being transferred: Transmissions are not authorized from its own platform or any other platforms.

18. Antenna distance between 10 m and 30 m: Transmissions are allowed from its own and the other platforms for powers up to 250 W per transmitter. There is no limit on the number of transmitters.

19. Antenna distances above 30 m: No restrictions apply.

WARNING**HERF Restrictions for Special Operations**

20. For operational and safety reasons,

- b. aux opérations de vidange de carburant
- c. aux opérations de manutention de carburant;
- d. aux ravitaillements d'une plateforme à une autre;
- e. à la manutention d'un conteneur qui fuit, contenant du gaz, du carburant ou un liquide inflammable ou combustible dont le point d'éclair est inférieur à 60 °C.

Restrictions sur les radars et les communications satellitaires pour éviter les HERF

16. Les faisceaux principaux des radars et d'autres antennes directives émettant des RF sur leur propre plateforme ou autre plateforme ne doivent pas illuminer les points de ravitaillement, les appareils de ravitaillement, les aéronefs au sol, véhicules ou embarcations en cours d'avitaillement, de reprise de carburant ou de ravitaillement, s'ils se trouvent à moins de 300 m de radars émettant une puissance moyenne égale ou dépassant les 500 W ou à moins de 100 m, s'ils émettent à des puissances inférieures.

Restrictions sur les antennes de radiocommunication omnidirectionnelles pour prévenir les HERF

17. Dans un rayon de 10 m d'un point de ravitaillement, de l'appareillage de ravitaillement, d'un aéronef avitaillé ou duquel on reprend du carburant ou de toute autre zone où l'on transfère du carburant : aucune émission depuis sa propre plateforme ou depuis une autre plateforme n'est autorisée.

18. Antennes situées dans un rayon de 10 m à 30 m : les émissions sont permises depuis sa plateforme ou d'une autre si la puissance de chaque émetteur est inférieure à 250 W. Le nombre d'émetteurs n'est pas limité.

19. Antennes distantes de plus de 30 m : aucune restriction.

Restrictions contre les HERF et les opérations spéciales

20. Pour des raisons opérationnelles et

some special operations may warrant the use of radio communications devices within 10 m of the fuel transferring point or exposed flammable materials with flash point temperatures below 60°C.

liées à la sécurité, certaines opérations spéciales peuvent justifier l'utilisation de dispositifs de radiocommunication en deçà de 10 m d'un point de transfert de carburant ou de substances inflammables exposées dont le point d'éclair est inférieur à 60 C.

21. Air-to-Air Refuelling (AAR) Operations:

- a. Prior to any airborne fuel transfer operation the receiving and the giving aircraft are both required to turn off all their HF radios and the receiving aircraft is required to turn off their radars. These emitters are to remain turned off until the fuel transfer is complete and the aircrafts are separated. While re-fuelling is in process transmissions on VHF and UHF radios are permitted and required for reasons of operational and flight safety.
- b. VHF/UHF transmissions during the airborne fuel transfer operations are exempt from the requirements specified in Para 16-19 due to the following reasons. Present CF air-to-air fuel transfer operations involve CC-130HT Hercules and CC-150T Polaris air-to-air refuelling tankers and CF-188 Hornet (CF-18) fighter aircraft equipped with fuel nozzles constructed of metal. By employing the probe-and-drogue system, the two aircraft join in the air at their nozzles, which securely clamp together and seal hermetically about their circumference. This provides electrical bonding that places the two aircraft at the same equipotential plane and, at the same time, shields (from RF) the fuel being transferred and prevents fuel vapour from escaping (thus satisfying requirement from Para 1.6.a). After the nozzles are joined and sealed the fuel is transferred. The nozzles separate once the fuel transfer is complete and the nozzles are empty of fuel. The fuels being transferred during CF/CF operations, CF/USAF operations or during NATO operations are variants of the JP-8 aviation fuel, which all possess the same flash point temperature of 38 degrees Celsius. Air-to-air re-fuelling operations are typically

21. Opérations de ravitaillement air-air :

- a. Avant tout transfert de carburant en vol, les aéronefs ravitailleur et ravitaillé doivent tous deux éteindre toutes leurs radios HF et l'aéronef ravitaillé doit éteindre ses radars. Ces émetteurs doivent rester éteints jusqu'à ce que le transfert de carburant soit terminé et les aéronefs séparés. Pendant l'opération de ravitaillement, les transmissions dans les bandes VHF et UHF sont autorisées et nécessaires à la sécurité opérationnelle et des vols. etc.
- b. L'exemption du silence VHF et UHF pendant le ravitaillement en vol des exigences énoncées aux alinéas 1.8.1 et 1.8.2 est justifiée par les raisons suivantes : les opérations actuelles des FR de ravitaillement aérien sont réalisées par des aéronefs de ravitaillement CC-130HT Hercules et CC-150T Polaris et des chasseurs CF-188 Hornet (CF-18) équipés d'injecteurs de carburant faits de métal. Le système de ravitaillement à tuyau souple qui relie les deux avions est doté de deux buses qui se verrouillent dans les airs et qui forment un sceau hermétique sur sa circonférence. Cela crée une liaison électrique qui place les deux aéronefs dans le même plan équipotentiel, et simultanément blinde le carburant transféré des RF et empêche la fuite de la vapeur de carburant (ce qui satisfait aux exigences de l'alinéa 1.6.a). Le carburant est transféré, une fois que les buses sont jointes et scellées. Les buses se séparent une fois le carburant transféré et qu'elles ne contiennent plus de carburant. Les carburants transférés pendant les opérations des Forces canadiennes ou de celle-ci avec les Forces aériennes des États-Unis (USAF) ou pendant des opérations de l'OTAN sont des

performed at 10,000 ft above ground level (AGL), or higher, where ambient temperatures are lower than that at the ground level (from MIL-STD-310, the highest ever recorded air temperature at 10,000 ft AGL is 32 degrees Celsius and at 6,500 ft AGL is 40 degrees Celsius). With ambient temperatures for most of the time being below the fuel flash point, fuel vapours are unlikely to develop. During air-to-air re-fuelling the aircrafts are flying at high airspeed so the accumulation of any fuel vapour that might be created is prevented. In absence of fuel vapours (with the fuel enclosed and shielded within the metallic re-fuelling system), and with temperatures below the flash point, VHF/UHF transmissions within 10 m can be permitted.

versions du carburant aviation JP-8 qui ont le même point d'éclair de 38 °C. Le ravitaillement en vol est habituellement réalisé à une altitude de 10 000 pi ou plus où la température de l'atmosphère est plus basse qu'au sol (selon la norme MIL-STD-310 la température la plus élevée jamais mesurée à 10 000 pi est de 32 °C et la plus élevée à 6 000 pi est de 40 °C). Puisque, dans la plupart des circonstances, la température ambiante est inférieure au point d'éclair, l'apparition de vapeur de carburant est peu probable. La très grande vitesse anémométrique pendant le ravitaillement en vol prévient l'accumulation de vapeur de carburant. En absence de vapeur de carburant (tenant aussi compte que le carburant est enfermé et blindé dans le système métallique de ravitaillement) et avec des températures sous le point d'éclair, les transmissions dans les bandes VHF et UHF sont permises dans un rayon de 10 m.

22. Fire Fighting:

- a. During fire fighting the use of radio communications devices may be required within 10 m of exposed flammable materials with flash point temperatures less than 60°C. However, such uses of the radio communication devices must be deemed essential by NDHQ. In such cases, the use of specially certified intrinsically safe radios is required as per CSA regulations (CSA C22.2; CSA E335-2).

22. Lutte contre l'incendie :

- a. Pendant la lutte contre un incendie, il pourrait être nécessaire d'utiliser un appareil de communication radio en deçà de 10 m de substances inflammables ayant un point d'éclair inférieur à 60 °C. Toutefois, le QGDN doit considérer que l'utilisation d'appareils de radiocommunication est essentielle. Dans ces cas, l'utilisation d'appareils radio spéciaux intrinsèquement sûrs est exigée par la CSA (CSA C22.2; CSA E335-2).

WARNING

HERF Procedures for Low Power Wireless Communication Devices

Cellular Telephones

23. Cellular telephones located within 1 m of the fuelling operation must be switched OFF during fuelling operations involving gasoline with flash point temperatures of -46°C.

Wireless Communication Devices

24. Wireless devices operating at frequencies above 100 MHz at Effective

Les procédures de prévention des HERF pour les dispositifs de communication sans fil à faible puissance.

Téléphones cellulaires

23. Les téléphones cellulaires placés à moins de 1 m d'une activité de ravitaillement doivent être éteints si l'on transfère de l'essence dont le point d'éclair est de -46 C.

Appareils de communications sans fil

24. On ne peut utiliser en deçà de 10 m d'une activité de ravitaillement un appareil sans

Isotropic Powers (EIP) of 2 W or higher, cannot be operated within 10 m of fuelling operations.

Low power consumer RF devices and unlicensed wireless communication RF devices

25. The following devices do not warrant special HERF procedures:

- a. RF transmissions into a dummy load;
- b. Bluetooth devices;
- c. infrared devices;
- d. wireless microphones;
- e. RFID tags;
- f. medical implants;
- g. automatic vehicle identification systems (AVIS) for cars, trucks and rail, e.g. electronic tags used to pass through toll booths and bridge tolls); and
- h. pocket calculators, digital cameras, portable music or video players, power tools with brushless electric motors.

26. The following devices are to remain at least one meter (1 m) away from a fuel transfer operation:

- a. Cellular telephones and mobile devices operating within public cellular networks;
- b. IEEE 802.11a/b/g/n (WiFi) devices;
- c. Family Radio Service (FRS) transceivers;
- d. General Mobile Radio Service (GMRS) transceivers.

27. All other transmitting devices shall

fil émettant à des fréquences supérieures à 100 MHz, et dont la puissance isotrope rayonnée équivalente est de 2 W ou plus.

Les appareils RF grand public de faible puissance

25. Les appareils suivants ne nécessitent pas de procédure spéciale de prévention des HERF :

- a. transmission de fréquences radio dans une charge fictive;
- b. appareils Bluetooth;
- c. dispositifs à infrarouges;
- d. microphones sans fil;
- e. étiquettes RFID;
- f. implants médicaux;
- g. systèmes automatiques d'identification de véhicules (AVIS) pour les automobiles, camions et wagons (p.ex. étiquettes électroniques permettant de s'affranchir d'un péage); et
- h. calculatrices de poche, caméras numériques, lecteurs portatifs de musique ou de vidéo ou outils mécaniques avec un moteur électrique sans balai.

26. On doit garder à une distance d'au moins un mètre (1 m) d'une activité de transfert de carburant, les appareils suivants :

- a. téléphones cellulaires et dispositifs mobiles qui utilisent les réseaux cellulaires publics;
- b. dispositifs WiFi (norme IEEE 802.11a/b/g/n);
- c. émetteurs-récepteurs pour le service radio familial;
- d. émetteurs-récepteurs du Service radio mobile général.

27. Pour tous les autres appareils

follow the procedures of paragraphs 16-19. This includes 5 Watt VHF hand held transceivers and all Citizen band radios.

Electrostatic Discharge

28. Electrical sparks can occur for reasons other than RF induced sparking. It is called Electrostatic Discharge (ESD).

- a. ESD sparks can occur as a result of movement or separation of clothing materials such as polyester or nylon.
- b. ESD sparks can occur when there is separation of a metal-to-metal contact such as the disconnection of a tie-down cable or grounding wire.
- c. To minimize ESD, all conductive connections to a platform, vehicle or equipment being refueled should be made before fuelling or de-fuelling. Connections shall not be removed until the operation is completed.
- d. ESD incidents occurred during a refueling procedure during winter months, under extremely cold temperatures and low relative humidity which can promote build up of the electrostatic (ESD) charges. The combined factors of extremely cold temperatures, low relative humidity and a lack of low impedance discharge path to earth create potential for a fire hazard.

WARNING

ESD Guidelines for Fuels

29. Do not use plastic fuel containers, which promote the generation of electrostatic charges.
30. A spark over the air gap may occur, if the fuel nozzle is not kept in constant contact with the vehicle fuel port:
 - a. Use metallic fuel containers if possible, especially for naphtha and gasoline, since they both are very volatile fuels.

émetteurs, on doit suivre les procédures énoncées aux alinéas 16-19. Sont compris : les émetteurs-récepteurs portatifs VHF et tous les postes utilisant la bande publique (CB).

Décharge électrostatique

28. Outre l'induction par les RF, les étincelles peuvent être produites par des décharges électrostatiques (DES).

- a. Les étincelles dues aux DES peuvent être causées par le mouvement ou la séparation de tissus comme le polyester ou le nylon.
- b. Elles peuvent aussi survenir en cas de séparation de contacts métal-métal comme le détachement d'un câble d'arrimage ou d'un fil de mise à masse.
- c. Pour réduire les DES au minimum, on faire effectuer toutes les connexions à un véhicule ou un appareil à ravitailler avant de procéder à la livraison ou au retrait de carburant. On ne peut défaire ces connexions qu'après la fin de l'opération.
- d. Des incidents causés par des DES se sont produits en hiver pendant un ravitaillement, alors que régnait un froid intense et une très basse humidité, des conditions favorisant l'accumulation de charges électrostatiques. La combinaison de températures extrêmement froides, de faible humidité et de l'absence d'un trajet de décharge à faible impédance vers la terre engendre la possibilité d'un risque d'incendie.

Directives en matière de DES en présence de carburants

29. N'utilisez pas de contenant de plastique ce qui stimule l'apparition de charges électrostatiques.
30. Une étincelle peut éclater dans l'entrefer entre la buse et l'orifice d'alimentation du véhicule si ceux-ci ne sont pas en contact constant :
 - a. Si possible, utilisez des contenants métalliques, en particulier pour le naphte et l'essence, puisque ces deux liquides sont très volatils.

b. Keep the fuel hose nozzle or a refuelling container always in contact with intake pipe of the fuel tank, to minimize accumulation of hazardous electrostatic charges.

31. Follow [C-82-010-007/TP-000, Part 6](#); Procedures and Responsibilities for Aviation Fluids Handling.

b. Pour réduire l'accumulation d'une charge électrostatique dangereuse, gardez toujours en contact la buse du tuyau souple ou du contenant de ravitaillement avec le tuyau d'alimentation du réservoir de carburant.

31. Respectez les procédures et responsabilités de manipulation des fluides d'aviation contenues dans [C-82-010-007/TP-000, partie 6](#).

DRAFT

Table 4: Fuels and Fluids with Flash Points below 60 °C at Standard Pressure

Use Full HERF Procedures

Gas/Vapour of Fluid	Other Names or Use	Flash Point [°C]	Comments
Petroleum Ether	Ligroin, Petroleum Naphtha, Petroleum Spirits	-18	High Hazard; Vapours can be explosive
Acetone	Solvent for many plastics	-18	High Hazard; Vapours can be explosive.
Methyl Ethyl Ketone	MEK	-1	High Hazard; Vapours can be explosive
Methanol	Methyl Alcohol (solvent, gas line antifreeze)	11	Medium Hazard
Ethanol	Ethyl Alcohol (solvent, shellac thinner, active ingredient of alcoholic beverages, etc.)	14	Medium Hazard
Isopropanol	Isopropyl Alcohol (rubbing alcohol, cleaner for magnetic tape heads, etc.)	12	Medium Hazard
Naphtha	Mixture of light aromatic liquids such as Benzene, Xylene, Toluene, and/or other Petroleum Based Liquids	>14	Vapours can be explosive depending upon the exact mixture.
Turpentine	Brush Cleaner, Paint Remover	35	Low Hazard
Varsol	Brush Cleaner, Paint Remover	43	Low Hazard
CAN/CGSB 3.5 Unleaded Automobile Gasoline		- 46	Extremely high fire or explosion hazard from vapours.
CAN/CGSB-3.22 Wide-Cut Type Aviation Turbine Fuel	<ul style="list-style-type: none"> NATO F-40 JP-4 (US DoD) 	-12	High explosion hazard from vapours.
CAN/CGSB-3.23 Kerosene Type Aviation Turbine Fuel	<ul style="list-style-type: none"> NATO F-34 JP-8 (US DoD) Grade, JET-A1 (Commercial) NATO F-37=F-34+ S1749, the+100 additive 	> 38	Low Hazard Some of these fuels only differ in their freezing point.
CAN-CGSB-3.517 Automobile Low Sulfur Diesel Fuel	<ul style="list-style-type: none"> NATO F-54 NATO CAN-CGSB-3.6 (Regular Sulfur) ASTM D975 Diesel Fuel Oil (LS No.1D, LS No.2D, No. 1-D, No. 2-D and No. 4-D) 	> 38	Low Hazard
CAN-CGSB-3.2 Heating Fuel Oil	<ul style="list-style-type: none"> Types 0, 1, 2 Types 4, 5 (ASTM D396 Fuel Oil Specification, Grade 1 to 5)	> 40 > 54	Low Hazard

Table 5: CF Fluids with Flash Points above 60 °C at Standard Pressure

Do Not Use full HERF Procedures

GAS/Vapour	Other Names or Use	Flash Point [°C]	Comments
Diesel Engine Lubricating Oil	NATO O-278	200	Low Hazard
Ethylene Glycol	Radiator Anti-freeze, Aircraft De-icing Fluid	111	Low Hazard
3-GP-11d Naval Distillate Fuel	Types 11 and 15 NATO F-76 MIL Grade Marine Diesel or #2 Diesel	> 60	Low Hazard Safe Unless Heated
CAN/CGSB-3.24	High Flash Point Type Aviation Turbine Fuel JP-5 (US DoD) NATO F-44	>60	Low Hazard Safe Unless Heated
CAN/CGSB-3.2 Heating Fuel Oil	Type 6 Bunker C ASTM D396 Fuel Oil #6	>60	Low Hazard Safe Unless Heated
Hydraulic Fluids	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MIL-PRF-5606, NATO H-515 ▪ MIL-PRF-83282, NATO H-537 ▪ MIL-PRF-87257, NATO H-538 ▪ Skydrol, Phosphate Esther ▪ Brake Fluid, Power Steering Fluid 	99 218 175 170 >60	Most Current Hydraulic Fluids Have High Flash Points
Liquid Paraffin		69	
Lubricating Oils	<ul style="list-style-type: none"> ▪ WD-40, Motor Oil, Etc. ▪ MIL-PRF-6081 	>60 125	Safe Unless Heated
Steam Turbine Lubricating Oil	NATO O-240 MIL-PRF-23827	176	

Table 6: Gases at Room Temperature

Danger of Flammable/Explosive Mixtures at ALL Temperatures
Use Full HERF Procedures

Gas/Vapour of Fluid	Other Names or Use	Flash Point [°C]	Comments
Hydrogen	Hydrogen fuel cells, which generate electricity on buses, trucks, automobiles.	-273	Permanent Gas; Delivered in high-pressure gas cylinders and as a super-cold liquid in vacuum-insulated Dewar Flasks.
Acetylene	Torch welding and metal cutting.	-17.7	Special gas cylinder.
MAPP (Methyl Acetylene, Propadiene, Propylene and Propane Mixture)	Liquid Air Fuel Gas; Methyl Acetylene-Propadiene Mixture, Stabilized; Used for heating, welding, cutting and fuel.	Unknown	Explosive in air and with oxidizers; Stored in special gas cylinder
Propane	Barbecue and Camping Fuel; Fire Fighting Training	-105	Refillable tanks (e.g. barbecue), small disposable canisters.
Butane	Camping Fuel	-60	Small disposable canisters.
Otto Fuel NSN 1356-01054-6701	Propylene Glycol Dinitrate (PGDN), 2-Nitrodiphenylamine (2-NDPA), and Dibutyl Sebacate (DBS) mix; Maritime use as a torpedo propellant.	130	Toxic; Generates flammable/explosive air mixtures; See ref. CFTO C-69-008-000/TS-001 for more info.

Tableau 4 : Combustibles et liquides dont le point d'éclair est sous 60 °C à la pression normale.

Utilisez toutes les procédures de prévention des HERF

Gaz ou vapeur (d'un liquide)	Autres noms ou utilisations	Point d'éclair (°C)	Commentaires
Éther de pétrole	Ligroïne, essence lourde (naphthe), essence de pétrole	-18	Très dangereux, les vapeurs peuvent être explosives
Acétone	Solvant de plusieurs plastiques	-18	Très dangereux, les vapeurs peuvent être explosives.
Butanone	« MEK »	-1	Très dangereux, les vapeurs peuvent être explosives
Méthanol	Alcool méthylique (solvant, antigel de conduites d'essence)	11	Danger moyen
Éthanol	Alcool éthylique (solvant, diluant de gomme-laque (shellac), ingrédient actif des boissons alcoolisées, etc.)	14	Danger moyen
Isopropanol	alcool isopropylique (alcool à friction, nettoyant de têtes de bande magnétique, etc.)	12	Danger moyen
Naphtha	Mélange d'aromatiques liquides légers comme le benzène, le xylène, le toluène ou d'autres liquides à base de pétrole.	> 14	Les vapeurs peuvent être explosives en fonction du mélange.
térébenthine (essence de)	nettoie-pinceaux, décapant	35	Danger faible
Varsol	nettoie-pinceaux, décapant	43	Danger faible
CAN/CGSB-3.5 essence automobile sans plomb	le « gaz », « gazoline »	- 46	Danger extrêmement élevé de feu ou d'explosion de vapeurs.
CAN/CGSB-3.22 2002, carburacteur d'aviation coupe large	<ul style="list-style-type: none"> OTAN F-40 JP-4 (dep. énergie É-U) 	-12	Grand danger d'explosion des vapeurs.
CAN/CGSB- 3.23 carburacteur d'aviation, kérosène	<ul style="list-style-type: none"> OTAN F-34 JP-8 (dep. énergie É-U) Grade, JET-A1 (Commercial) OTAN F-37 = F-34+ S1749, l'additif +100 	> 38	Danger faible Certains de ces carburants ne diffèrent que par leur point de congélation.
CAN/CGSB-NO 3.517 Carburant diesel automobile à faible teneur en soufre	<ul style="list-style-type: none"> OTAN F-54 OTAN CAN-CGSB-3.6 (teneur régulière en soufre) ASTM D975 Mazout pour moteur diesel (LS No 1D, LS No 2D, No 1-D, No 2-D et No 4-D) 	> 38	Low Hazard
CAN/CGSB-NO 3.2 Mazout de chauffage	<ul style="list-style-type: none"> Types 0, 1, 2 Types 4, 5 (ASTM D396 Spécification de mazout, grade 1 à 5)	> 40 > 54	Danger faible

Tableau 5: Liquides utilisés par les FC dont le point d'éclair dépasse 60 °C à la pression normale.

N'utilisez pas toutes les procédures de prévention des HERF

Gaz ou vapeur	Autres noms ou utilisations	Point d'éclair (°C)	Commentaires
huiles lubrifiantes pour moteur diesel	OTAN O-278	200	Danger faible
Éthylèneglycol	Antigel pour radiateur Dégivreur d'aéronefs	111	Danger faible
3-GP-11d Mazout Marine	Types 11 et 15 OTAN F-76 Mazout marine qualité militaire ou essence diesel n° 2	> 60	Danger faible Sûr sauf s'il est chauffé
CAN/CGSB-3.24	Carburéacteur d'aviation à point d'éclair élevé JP-5 (dép. énergie É-U) OTAN F-44	> 60	Danger faible Sûr s'il n'est pas chauffé
CAN/CGSB-3.2 Mazout de chauffage	Type 6 Bunker C ASTM D396 Mazout no 6	> 60	Danger faible Sûr s'il n'est pas chauffé
Fluides hydrauliques	<ul style="list-style-type: none"> MIL-PRF-5606, OTAN H-515 MIL-PRF-83282, OTAN H-537 MIL-PRF-87257, OTAN H-538 Skydrol, ester phosphorique liquide pour frein, fluide de servodirection 	99 218 175 170 >60	La plupart des liquides hydrauliques en usage ont des points d'éclair élevés
Paraffine liquide		69	
Lubrifiants	<ul style="list-style-type: none"> WD-40, huile à moteur, etc. MIL-PRF-6081 	> 60 125	Sûr sauf s'il est chauffé
Huile de lubrification de turbine à vapeur	OTAN O-240 MIL-PRF-23827	176	

Tableau 6: Gaz à la température de la pièce

Danger de mélanges inflammables ou explosifs à toutes températures.
Utilisez toutes les procédures de prévention des HERF.

Gaz ou vapeur (d'un liquide)	Autres noms ou utilisations	Point d'éclair [°C]	Commentaires
Hydrogène	Piles à hydrogène qui produisent de l'électricité, montées dans les autobus, les camions et les automobiles.	-273	Toujours gazeux, livré sous haute pression dans des bouteilles (bonbonne) ou comme un liquide superfroidi dans des vases Dewar isolés par le vide.
Acétylène	Soudage et découpe des métaux à la torche.	-17,7	Bouteille (bonbonne) spéciale.
MAPP (mélange de méthyle acétylène, propadiène, propène et propane)	Air liquide et le mélange méthylacétylène-propadiène stabilisé. Utilisé pour le chauffage, la soudure, la découpe et comme combustible.	Inconnu	Explosif dans l'air et avec des oxydants; Conserver dans des bouteilles de gaz spéciales (bonbonnes)
Propane	Combustible de barbecue et pour le camping et l'entraînement de la lutte contre les incendies	-105	Bonbonnes remplissables (p. ex. barbecue), petites bonbonnes jetables
Butane	Combustible de camping	-60	Petites bonbonnes jetables.
Caburant Otto NSN 1356-01054-6701	Mélange de dinitrate de propane-1,2-diyle, 2-nitrodiphénylamine et de décanedioate de dibutyle (sébacate de butyle); utilisé par la Marine comme propulseur de torpilles.	130	Toxique, produit avec l'air des mélanges inflammables ou explosifs, voir référence CFTO C-69-008-000/TS-001 pour plus de détails.

6.0 Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance (HERO) REQUIREMENTS

Introduction

1. DND/CAF shall meet all DND/CAF HERO safety requirements. The Quality Engineering Test Establishment (QETE) is the DND Technical Authority (TA) for all HERO issues including the provision and delivery of a HERO technical program. Director Ammunition and Explosives Regulation (DAER) is the Program Authority (PA) for the DND/CAF Ammunition and Explosives Safety Program, which includes HERO Policy and Procedures, and Director Ammunition and Explosives Management and Engineering (DAEME) is the Departmental Engineering Authority (EA) for ammunition and explosives.

2. HERO is addressed in [C-09-005-001-TS/000, Part 10 HERO](#). (This will be superseded by a C-09-005-009-TS/001 that specifically addresses HERO. Until its release, this CFTO 55-040-001/TS-002, Part 6 supplements the HERO requirements of Part 10 identified above).

HERO Requirements

3. Ammunition and explosives (A&E) used by DND/CAF must be safe when exposed to an RF environment, or else procedures must be developed to prevent exposure of electrically-initiated A&E to any RF environment that may pose a HERO risk. The HERO Safety requirements described in this section apply to electrically-initiated A&E. In., Where personnel are directly interacting with A&E, they may be exposed to controlled RF environments as high as the maximum exposure levels defined in Annex C, and appropriate HERO precautions must be followed during all activities involving A&E, including assembly/disassembly, packaging loading/unloading, handling, repair, transport, and disposal,

A&E must withstand electrostatic discharge (ESD) effects resulting from actions such as mating and de-mating of electrical connectors, squibs, flares, igniters, explosive bolts, electric

6.0 DANGERS ASSOCIÉS À L'EXPOSITION DE MUNITIONS ET D'EXPLOSIFS AU RAYONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE (HERO) — EXIGENCES

Introduction

1. Les exigences relatives aux HERO. Le Centre d'essais techniques de la qualité (CETQ) est l'autorité technique au sein des MDN pour toutes les questions liées aux HERO, ce qui inclut la préparation et l'exécution d'un programme technique. Le directeur – Réglementation des explosifs et munitions est l'autorité de programme pour le Programme de la sécurité des munitions et des explosifs du MDN et des FC lequel inclut les politiques et procédures relatives au HERO; et le directeur – Munitions et explosifs (DMEGMG) est l'autorité technique du ministère pour les munitions et les explosifs.

2. Les HERO sont traités dans [la partie 10, HERO, des Normes et exigences C-09-005-001-TS/000](#). (Ce texte sera remplacé par C-09-005-009-TS/001 qui traite spécifiquement des HERO. D'ici à sa publication la partie 6 de la présente norme CFTO 55-040-001/TS-002, remplace les exigences contenues dans la partie 10 mentionnée plus haut).

Exigences relatives aux HERO

3. Les ME utilisés par le MDN et les FC doivent être sécurisés s'ils sont exposés à un environnement de RF. Sinon, on devra produire des procédures pour prévenir l'exposition de munitions et d'explosifs à déclenchement électrique à un environnement de RF qui pourrait entraîner un risque de HERO. Les exigences de prévention des HERO décrites dans cette partie s'appliquent aux ME à déclenchement électrique. Le personnel qui manie directement des munitions et explosifs peut être exposé à des environnements de RF contrôlés d'une intensité aussi élevée que le niveau d'exposition maximale défini à l'annexe C. On devra donc exercer les précautions appropriées contre les HERO pendant toute activité utilisant des munitions et des explosifs où l'on est en présence de ME, notamment l'assemblage et le démontage, le packaging et le dépackaging, la manutention, la réparation, le transport et l'évacuation. Les munitions et

primed cartridges, and other EIDs.

4. The 25 kV ESD requirement is based on the worst-case ESD generated by personnel. Compliance with the requirement shall be verified by performing a 25 kV ESD test as per [MIL-STD-331, Test F1.1 \[Annex A\]](#) or NATO AECTP-500, Category 508 Leaflet 2 [\[Annex A\]](#). The calibrated test parameters consist of discharging a 500 pF capacitor through a 500 Ω resistor.

5. The test shall be applied to the electrical interfaces, joints, enclosures and handling points.

6. All explosive subsystems shall meet the requirement to ensure safe A&E handling by personnel and to prevent inadvertent initiation or degradation of the subsystems.

WARNING

Minimum HERO Precautions and Procedures

7. The following are the minimum HERO precautions and procedures:

- a. Cover all open electrical connectors with non-shorting caps or other means to prevent the pins from accidental contact.
- b. Transport A&E in completely enclosed metallic containers. This rule applies especially to items with exposed wiring.
- c. Do not allow electrical contacts, electrodes, primers or contact pins to touch any metal object capable of conducting RF energy during handling and loading operations. Objects capable of conducting RF energy include aircraft structures, bomb rack breeches, tools, other cartridges and cartridge actuated

explosifs doivent supporter les décharges électrostatiques (DES) produites par des actions telles que le couplage et le découplage de connecteurs électriques, ainsi que les inflammateurs, les allumeurs, les boulons explosifs, les cartouches à amorce électrique et autres DDE.

4. L'exigence de 25 kV pour les DES provient du scénario le plus défavorable de DES produit par le personnel. On contrôlera la conformité avec l'exigence en réalisant un test de DES de 25 kV conformément au test F1.1 de la norme [MIL-STD-331 \[annexe A\]](#) ou le NATO AECTP-500, catégorie 508, brochure 2 [\[annexe A\]](#). Le test consiste à décharger un condensateur de 500 pF dans une résistance de 500 Ω .

5. Ce test sera réalisé aux interfaces, joints et armoires électriques et aux points de manutention.

6. Tous les sous-systèmes d'explosifs doivent satisfaire aux exigences pour assurer une manutention sécuritaire des munitions et explosifs par le personnel et pour prévenir le déclenchement ou la dégradation de ces sous-systèmes.

Précautions et procédures minimales contre les HERO

7. Voici les précautions et procédures minimales contre les HERO :

- a. Posez sur tous les connecteurs électriques ouverts des capuchons non court-circuitant ou tout autre dispositif pour prévenir le contact accidentel avec les broches.
- b. Transportez les munitions et explosifs dans des conteneurs métalliques complètement fermés. Ces règles s'appliquent particulièrement aux articles dont le câblage est exposé.
- c. Pendant les activités de manutention ou de chargement, évitez que les contacts et amorces électriques, électrodes ou broches de contact touchent tout objet métallique pouvant conduire l'énergie de RF. Parmi les objets pouvant conduire l'énergie des RF on trouve les structures d'aéronef, les culasses des râteliers à bombes, les outils, les cartouches et les

devices.

- d. Do not handle vital cables and cable assemblies unnecessarily.
- e. Do not remove insulating caps until connector mating and install them again after connector removal.
- f. Do not assemble or disassemble A&E in RF environments which may expose internal wiring and firing circuits to RF energy.

WARNING

Specific HERO Precautions and Procedures

8. Precautions and procedures require knowledge on how and where A&E will be deployed, including what RF environments A&E may be exposed to.

9. Ships In-Harbour:

- a. No RF transmissions are permitted during A&E loading, except from specific transmitters that have undergone a HERO risk assessment and have been explicitly approved for use during A&E loading.
- b. Contact authorities to prevent radio and radar transmissions.

10. Ships with Aircraft and Munitions:

- a. Maintain HERO safe separation distances between specific transmitters and A&E as given in appropriate ammunition and explosive technical publications. As a minimum, a safe separation distance of at least 3 m shall be maintained between a fixed shipboard transmitting antenna and A&E, or an aircraft structure (wings, fuselage or helicopter blades). Actual safe separation distances may be much larger than the minimum of 3m, depending on the HERO susceptibility of the A&E and transmitter characteristics such as frequency, output power, and antenna gain.
- b. Plan A&E operations so there is minimal

dispositifs avec impulseur à cartouches.

- d. Ne manipulez pas sans nécessité les câbles ou assemblages de câbles vitaux.
- e. Ne retirez les capuchons isolants que lorsque vous branchez les connecteurs et réinstallez-les après le débranchement.
- f. N'assemblez pas et ne démontez pas les munitions et explosifs dans un environnement de RF qui pourrait exposer le filage interne et les circuits de mise à feu à l'énergie des RF.

Précautions et procédures particulières contre les HERO

8. Ces précautions et procédures exigent de connaître comment et où les ME seront déployés, y compris à quels environnements de RF ils pourraient être exposés.

9. Vaisseaux au port :

- a. Aucune émission de radiofréquences ne sera autorisée pendant le chargement de ME, hormis par des émetteurs spécifiques ayant subi une évaluation du risque de HERO et dont l'usage a été expressément approuvé pendant le chargement des ME.
- b. Contactez les autorités pour empêcher l'émission de signaux radar ou radio.

10. Vaisseaux portant des aéronefs et des munitions :

- a. Gardez les distances de sécurité spécifiques contre les HERO entre les émetteurs et les ME, qui sont précisées dans les publications techniques appropriées sur les munitions et explosifs. On doit maintenir une distance de sécurité minimale de 3 m ou plus entre une antenne émettrice fixe à bord et les munitions et explosifs ou une structure d'un aéronef (ailes, fuselage, ou pales d'hélicoptère). Les distances de sécurité exactes peuvent être plus grandes que le minimum de 3 m, selon la susceptibilité des munitions et explosifs aux HERO et les caractéristiques de l'émetteur, comme la fréquence, la puissance de sortie et le gain d'antenne.
- b. Planifiez les opérations où des ME sont

RF exposure to A&E during handling and loading operations.

manipulés ou chargés de façon à ce qu'ils soient le moins exposés possible aux RF.

11. Loading or Unloading Aircraft with A&E:

- a. Stop all aircraft radio and radar transmissions while the A&E are being loaded or unloaded.
- b. Stop transmissions or other RF Fields on other aircraft or vehicles in the loading area.
- c. Use dummy loads on equipment that is required for maintenance or operations in the A&E loading/down loading area.

11. Chargement ou déchargement de ME sur les aéronefs :

- a. Cessez toute émission radio ou radar depuis un aéronef alors que l'on charge ou l'on décharge des munitions et explosifs.
- b. Cessez toute émission ou tout autre champ de RF des autres aéronefs ou véhicules dans la zone de chargement.
- c. Placez des charges fictives sur les appareils qui doivent être entretenus ou qui sont nécessaires aux opérations dans les zones de chargement ou déchargement de ME.

Air Launched Weapons

12. Do not establish electrical connections to air launched weapons before they are racked to the aircraft, unless such procedures are specifically authorized in the check list or loading manual.

Armes lancées depuis un aéronef

12. N'établissez pas de connexion électrique à des armes aéroportées avant qu'elles ne soient installées sur les aéronefs, sauf si de telles procédures sont spécialement autorisées dans la fiche de contrôle ou le manuel de chargement.

Portable RF Communication and Low Power Devices

13. DAER should be contacted for current CF policies related to the use of portable RF communication and low power devices in close proximity to A&E.

Dispositifs portables de communication ou de faible puissance émettant des RF

13. On devrait contacter le DREM pour connaître les politiques en vigueur aux FC sur l'utilisation de dispositifs de communication ou de faible puissance émettant des RF, dans le voisinage immédiat de munitions et d'explosifs.

WARNING

14. Shut down all transceiver radios, including portable RF communication and other transmitting devices during explosive ordnance disposal operations, except from specific transmitters that have undergone a HERO risk assessment and have been explicitly approved for use during ordnance disposal operations.

14. Pendant les opérations de destruction d'engins explosifs, éteignez tous les émetteurs-récepteurs, y compris les dispositifs de communication RF portables ou autres, sauf les émetteurs particuliers ayant subi une évaluation des risques d'HERO et dont l'utilisation a été spécialement approuvée pendant de telles opérations.

CAUTION

Ammunition and Explosives Containing Electrically Initiated Devices (EIDs)

15. HERO risks of all new and modified ammunition and explosives that contain electrically-initiated devices must be included in an assessment by the Ammunition Safety and

Munitions et explosifs contenant des dispositifs explosifs à déclenchement électrique (DEDE)

15. Pour établir sur sécurité et leur aptitude au service, le Bureau de la sécurité et de l'aptitude au service des munitions (BSASM) doit évaluer les risques de HERO posés par les

Suitability Board (ASSB) to determine their safety and suitability for service. For new A&E procurement, contact DAEME for details on the procedure and applicable regulations.

16. DND QETE operates a standard test facility for HERO testing using inert EIDs.

munitions et explosifs nouveaux ou modifiés contenant des dispositifs à déclenchement électrique. Lors de toute acquisition de nouveaux ME contactez le DMEGMG pour toute information sur les procédures et les règlements en vigueur.

16. Le CETQ du MDN exploite une installation d'essai normalisé pour les tests contre les HERO, en utilisant des DEDE inertes.

7.0 X-RAY SAFETY STANDARDS AND REQUIREMENTS

Introduction

1. X-rays are electromagnetic radiation ([Fig. 1](#)). Although they are similar in nature to visible light, their photon energy is significantly higher, and their wavelength is much shorter (10^{-9} to 10^{-6} metres) and therefore can be dangerous. The ionizing radiation is discussed in Part 1 and in Annex I of this document. The ionizing radiation exposure limits are specified in Nuclear Safety Orders and Directives ([NSOD](#)) [[Annex A](#)]. The NSOD define the ionizing radiation as electromagnetic radiation at frequency greater than 2×10^{15} Hz (Energy of 8 [eV](#), or a wavelength of 1.5×10^{-7} m).

Secondary X-ray Survey Requirements

2. ETE maintains measurement capability to conduct RF secondary X-ray surveys.
3. All new or modified systems, platforms or equipment must be surveyed prior to introduction or return to service.
4. Existing systems and platforms or equipment currently in service must be surveyed during the routine RF Safety survey.
5. Dose rates and peak X-ray energies shall be included in QETE RF Safety survey reports.

X-Ray Over Exposure Occurrences

6. NDHQ/DGNS shall be contacted in cases of any suspected or actual overexposures of personnel. It will provide dose analysis and recommend risk mitigation methods.

7.0 NORMES ET EXIGENCES DE SÉCURITÉ DU MDN EN MATIÈRE DE RAYONS X

Introduction

1. Les rayons X sont un rayonnement électromagnétique ([figure 1](#)). Bien qu'ils soient similaires en nature à la lumière visible, l'énergie de leurs photons est beaucoup plus élevée et leur longueur d'onde beaucoup plus courte (10^{-9} à 10^{-6} m). Ils peuvent être dangereux. Le rayonnement ionisant est présenté à la partie 1 et à l'annexe I du présent document. Les limites d'exposition au rayonnement ionisant sont fixées dans les Directives et ordres en matière de sûreté nucléaire ([DOMSN](#)) [[annexe A](#)]. Les DOMSN définissent le rayonnement ionisant comme un rayonnement électromagnétique d'une fréquence supérieure à 2×10^{15} Hz (énergie de 8 [eV](#), ou longueur d'onde de $1,5 \times 10^{-7}$ m).

Exigences des inspections de l'émission de rayons X

2. Le CETQ maintient les appareils de mesure pour réaliser des études des rayons X secondaires émis avec les RF.
3. Tous les systèmes, plateformes ou matériels, nouveaux ou modifiés, doivent faire l'objet d'un contrôle du rayonnement avant leur introduction ou leur retour au service.
4. Les systèmes, plateformes ou matériels actuellement en service doivent être contrôlés lors des inspections de routines sur la sécurité des RF.
5. Les débits de dose et les énergies maximales des rayons X doivent être consignés dans les rapports des inspections sur la sécurité des RF faits par le CETQ.

Incidents de surexposition aux rayons X

6. On devra contacter le DGSN au QGDN pour chaque cas suspecté ou avéré de surexposition subie par le personnel. Ce bureau fournira une analyse de la dose et des méthodes d'atténuation des risques.

8.0 RF SAFETY SURVEY REQUIREMENTS

Introduction

1. DND/CAF RF safety surveys are required to make sure that DND/CAF operational environments comply with DND/CAF HERP, HERF and HERO standards.
2. Contracts for new, or upgraded RF devices, must stipulate that contractors will provide HERP, HERF and HERO data and technical reports where applicable. Contracts must also comply with the requirements of Health Canada Safety Code 6, and such compliance must be verified by the [DND RFS TA](#).
3. Each survey is followed by technical recommendations on how to eliminate, reduce or control the non-compliant conditions. The recommendations represent the minimum requirement under the RFSP; therefore units shall take the appropriate action to implement the recommendations upon receipt of the RF Safety Survey report.
4. The [RF Safety Program Authority \(RFS PA\)](#) monitors compliance to these recommendations.

Responsibilities of LCMMs, Procurement Officers, Project Managers and Project Management Officers

5. Ensure that all RF systems/devices under their control have been evaluated and tested by the DND RF Safety Technical Authority or by contractors, to establish the extent and type of associated RF hazards.
6. Ensure that in the case of any RF system/device presenting a radiation hazard or causing potential injury during normal operation, appropriate physical and administrative hazard controls are put in place in order to maintain RF exposure within the required [HC SC6](#) limits.

8.0 EXIGENCES DES INSPECTIONS SUR LA SÉCURITÉ DES RF

Introduction

1. Les inspections de sécurité des RF du MDN et des FC sont nécessaires pour s'assurer que les environnements opérationnels sont conformes aux normes de prévention des HERF, HERO et HERP.
2. Les contrats pour des dispositifs émettant des RF, nouveaux ou améliorés, doivent mentionner que les fournisseurs présenteront, au besoin, les données et rapports techniques sur les HERP, HERF et HERO. Ils devront aussi respecter les exigences du Code de sécurité 6 de Santé Canada. La vérification de la conformité sera assurée par l'[AT SRF du MDN](#).
3. Chaque inspection sera suivie de recommandations techniques sur l'élimination, la réduction et la gestion des conditions non conformes. Ces recommandations constituent l'exigence minimale selon le PSRF; en conséquence, des unités devront prendre des mesures appropriées pour les mettre en place dès la réception du rapport d'inspection de la sécurité des RF.
4. Le [responsable du programme de sécurité des RF \(AP SRF\)](#) surveille la conformité de l'application de ces recommandations.

Responsabilités des GCRM, agents d'approvisionnement, gestionnaires de projets et agents de gestion de projet

5. S'assurer que tous les systèmes et dispositifs émetteurs de RF qui sont sous leur gestion ont été évalués et testés par l'autorité technique en sécurité des RF ou par des entrepreneurs afin d'établir l'étendue et le type de danger posé par les RF émises.
6. S'assurer de la mise en œuvre de limites physiques et de contrôles administratifs appropriés, pour tout système ou un dispositif présentant un danger d'irradiation ou pouvant causer une blessure lors de son utilisation normale, dans le but de maintenir l'exposition aux RF sous les limites imposées par le [CS 6](#) de Santé Canada.

7. Ensure that DND contractors provide HERP, HERF and HERO technical data on new, modified or upgraded systems/devices as part of contract deliverables.

8. Ensure that DND contracts comply with [Health Canada Safety Code 6 guidelines](#).

9. Ensure that a RFS Compliance Assessment and RFS Surveys are conducted for relevant HERP, HERF and HERO requirements as part of First Article Testing.

Testing for New, Modified or Upgraded RF Systems/Devices

10. The testing for new, modified or upgraded RF Systems and Devices can be done by:

- a. Tasking DND [RFS TA](#) (QETE) to conduct both the assessment and the survey, or
- b. Conducting the assessment and using contractors to conduct the survey under the following conditions.

11. Contractors are required to:

- a. Submit detailed test plan to [DND RFS TA](#) at least 60 days prior to starting the survey. As a minimum, the following shall be included in the contractor's test plan:
 - i. List of emitters, including the manufacturer, model number/ designation, operational modes, detailed technical specifications (operating frequency, peak and average TX power, duty cycle, antenna gain and dimensions, etc.) for each emitter and for each mode.
 - ii. Detailed test methods, procedures and protocols.
 - iii. List of test locations

7. S'assurer que parmi les produits livrables dans le cadre d'un contrat visant des systèmes ou dispositifs nouveaux, modifiés ou améliorés, le fournisseur présente des données techniques relatives aux HERF, HERP et HERO.

8. S'assurer que les marchés avec le MDN sont conformes aux [lignes directrices du Code de sécurité 6 de Santé Canada](#).

9. S'assurer que, dans le cadre de l'« essai du premier article », on évalue la conformité avec la SRF et réalise une inspection de sécurité des RF relativement aux HERP, HERF et HERO.

Essai des systèmes et dispositifs émetteurs de RF nouveaux, modifiés ou améliorés

10. Les essais sur les systèmes et dispositifs émetteurs de RF nouveaux, modifiés ou améliorés seront réalisés en :

- a. demandant à l'[AT SRF](#) (le CETQ) d'effectuer l'évaluation et l'inspection, ou
- b. menant l'évaluation et en recourant à des entrepreneurs pour d'effectuer l'inspection sous les conditions qui suivent.

11. Il incombera aux entrepreneurs de :

- a. Déposer un plan d'essai détaillé à l'[AT SRF du MDN](#), 60 jours ou plus avant le début de l'inspection. Au minimum, le plan d'essai de l'entrepreneur contiendra les éléments suivants :
 - i. La liste des émetteurs et pour chacun d'entre eux et chaque mode d'émission, leur fabricant, leur numéro de modèle ou leur désignation, les modes de fonctionnement, les spécifications techniques détaillées (fréquences de fonctionnement, puissances moyennes et de crête, rapports d'utilisation, gains et dimensions de l'antenne, etc.)
 - ii. Les méthodes, procédures et protocoles d'essais détaillés.
 - iii. La liste des lieux où les essais

- iv. Detailed list of test equipment, including the manufacturer, model numbers, bandwidth, sensitivity, and calibration dates.
- b. Use [DND RFS TA](#) approved test protocols during the RFS survey.
- c. [DND RFS TA](#) maintains oversight and validates all RFS survey results.

Note: Complete contractors' requirements are listed in [Part 9](#).

Survey Requests and Tasking

- 12. Surveys or re-surveys can be requested for any of the following reasons:
 - a. Unit RFS Officer suspects that the electromagnetic field levels in the area might be exceeding MELs in [Annex C](#).
 - b. Significant changes in personnel working area such as protective shielding or barriers that could affect compliance.
 - c. New equipment installation.
 - d. Re-Survey, following implementation of RF hazard mitigations recommended in the initial survey report.
 - e. Investigation of non-compliance or over-exposure incident.
- 13. Command RFSO's can directly send tasking requests to QETE to conduct RF safety surveys.
- 14. The Unit RFSO may request a survey

seront réalisés.

- iv. La liste détaillée de l'appareillage d'essai, y compris leur fabricant, numéro de modèle, largeur de bande, sensibilité et dates d'étalonnage.
- b. Utiliser les protocoles d'essais approuvés par l'[AT SRF du MDN](#) pendant l'inspection de sécurité des RF.
- c. L'[AT SRF du MDN](#) assurera la surveillance et validera tous les résultats de l'inspection de sécurité des RF.

Note : La [partie 9](#) présente l'ensemble des exigences imposées aux entrepreneurs.

Demande d'inspection et attribution des tâches

- 12. On peut demander une inspection ou une réinspection pour l'un des motifs suivants :
 - a. Les officiers de SRF soupçonnent que, dans une zone, l'intensité du champ EM dépasse les limites d'exposition maximales (LEM) fixées à l'[annexe C](#).
 - b. On a apporté des changements importants aux zones de travail du personnel, comme la pose d'un blindage protecteur ou des barrières qui pourraient affecter la conformité.
 - c. On a installé de nouveaux équipements.
 - d. On procédera à une réinspection après la mise en place des mesures d'atténuation des dangers causés par les RF qui ont été recommandées dans le rapport d'inspection original.
 - e. Pour enquêter sur une possible non-conformité ou à la suite d'une surexposition.
- 13. L'O SRF responsable peut envoyer directement au CETQ une demande d'attribution de tâche pour une inspection afin de déterminer la sécurité des RF.
- 14. L'O SRF de l'unité peut demander une

through their respective Command RFSO.

15. QETE reserves the right to assess whether a RF survey is required and will prioritize all requests.

Survey Tasking Requirements

16. Command or Unit RFSO shall not conduct formal or informal compliance surveys on behalf of [DND RFS TA](#) (QETE). Only [DND RFS TA](#) (QETE) can provide validated surveys, reports and recommendations.

- a. An annual call letter will be sent to Command RFSOs at the end of each fiscal year to inquire about the Command's survey requirements.
- b. Command RFSO's will provide a list of annual survey requirements to QETE.

Unit RF Safety Officer Responsibilities before and during Survey

17. Unit RFS Officer will provide QETE survey team necessary pre-visit and on-site assistance and serve as the central point of contact. The Unit RFS Officer will:

- a. Request approvals and action from the Command RFS O.
- b. Provide QETE survey team with an RF emitter inventory list upon request
- c. Obtain scheduling control over the RF source, frequency, power, operating mode, and antenna during the survey
- d. Liaise directly with QETE survey team during the survey and ensure that the support is provided.
- e. Notify Unit Explosives Safety Officer, Fuel Technical Officer and Ionizing Safety Officer prior to RF survey.

inspection par le truchement de son O SRF commandant.

15. Le CETQ se réserve le droit d'évaluer si une inspection des RF est nécessaire et il attribuera une priorité à chaque demande.

Exigences relatives aux inspections

16. Les O SRF du commandement ou de l'unité ne peuvent effectuer d'inspections officielles ou officieuses au nom de l'[AT SRF du MDN](#) (CETQ). Seule cette autorité technique peut effectuer des inspections homologuées et émettre des rapports et des recommandations validés.

- a. À la fin de chaque exercice financier, les O SRF commandants recevront une lettre d'appel leur demandant quels sont leurs besoins en matière d'inspection.
- b. Le RFSO commandant fournira au CETQ la liste des inspections annuelles dont il a besoin.

Responsabilités de l'officier de sécurité des RF avant et pendant une inspection

17. L'officier de SRF de l'unité apportera à l'équipe d'inspection du CETQ l'assistance nécessaire avant sa visite et, alors qu'elle est sur place, il agira comme point de contact central. L'officier de SRF de l'unité devra :

- a. Demander des approbations et des actions à l'officier commandant de sécurité des RF.
- b. À la demande de l'équipe d'inspection du CETQ, fournir l'inventaire des émetteurs de RF.
- c. Obtenir la commande du programme d'utilisation des sources de RF, de leurs fréquences, de leur puissance, de leur mode de fonctionnement et des antennes utilisées pendant l'inspection.
- d. Assurer la liaison directe avec l'équipe du CETQ pendant qu'elle réalise l'inspection et s'assurer qu'elle reçoit un appui.
- e. Avant l'inspection, avertir l'officier responsable de la sécurité des explosifs, l'officier technique des combustibles, et l'officier de sûreté des rayonnements

CAUTION

- f. Be aware of all exposure problem areas identified during QETE survey.
- g. Obtain a debriefing from the QETE survey team before their departure.

Unit RF Safety Officer Responsibilities after Survey

18. After the survey, the Unit RFS Officer will:
- a. Review the reports and make comments and recommendations to higher authority as required.
 - b. Implement or arrange to implement recommendations listed in QETE RF safety report.
 - c. Notify Command RFS O on implementation status of QETE survey recommendations.
 - d. Request approvals for re-survey from Command RFS O.

RF Safety Survey Technical Requirements

19. RF safety surveys apply to RF systems/devices operating in the frequency range from 3 kHz to 300 GHz.
20. All surveyed systems and devices should operate under worst case, or typical worst case mode including:
- a. Maximum output power levels;
 - b. Continuous Wave (CW) modulation for radio transmitters; and
 - c. Maximum duty cycle for radars

Required Technical Parameters

21. An RF Safety Survey evaluates the following technical parameters:
- a. Emitter characteristics and operating

ionisants de l'unité.

- f. Connaître toutes les zones présentant un problème d'exposition découvert lors de l'inspection par le CETQ.
- g. Recevoir un débriefage de l'équipe d'inspection du CETQ avant son départ.

Responsabilités de l'officier de sécurité des RF l'unité après l'inspection

18. Après une inspection, l'officier de SRF de l'unité devra :
- a. Examiner les rapports et, au besoin, émettre des commentaires et des recommandations à une autorité supérieure.
 - b. Mettre en œuvre ou organiser la mise en œuvre des recommandations contenues dans le rapport de sécurité RF du CETQ.
 - c. Avertir l'O SRF responsable de l'état de la mise en œuvre des recommandations de l'inspection du CETQ.
 - d. Obtenir de l'O SRF les approbations pour une réinspection.

EXIGENCES TECHNIQUES POUR LES INSPECTIONS DE SÉCURITÉ DES RF

19. Les inspections de sécurité RF visent les dispositifs ou systèmes qui émettent entre 3 kHz et 300 GHz.
20. Pendant l'inspection, on devrait régler tous les systèmes et dispositifs pour obtenir la situation la plus défavorable possible ou la pire situation type, à savoir :
- a. puissances de sortie maximales;
 - b. émission radio en modulation d'onde entretenue (OE); et
 - c. rapport d'utilisation maximal des radars

Paramètres techniques à évaluer

21. Une inspection de sécurité des RF doit évaluer les paramètres techniques suivants :
- a. Les caractéristiques des émetteurs et les

parameters.

- b. Emitter nomenclature and technical parameters.
- c. Purpose and use of the emitter
- d. Site configuration and terrain
- e. Procedures followed in all phases of operation, including maintenance and testing.
- f. Field strengths, induced currents and contact currents
- g. Extent of hazardous areas, including the location of petroleum, oil and lubricants and/or explosives.
- h. An assessment of the control techniques used by operating and maintenance personnel to limit potential RF hazards
- i. Any other RF safety compliance observation.

QETE Post Survey Briefing

22. QETE may provide a briefing to personnel on site and send a survey summary report within seven days. The summary report will include following information:

- a. How the survey was performed
- b. What was done
- c. List of RF hazards
- d. Solutions for RF hazards
- e. Distances at which MEL was reached
- f. Any other RF safety compliance observation

23. The complete RF safety survey report will be issued within 90 days.

paramètres de fonctionnement.

- b. La nomenclature des émetteurs et leurs paramètres techniques.
- c. La fonction de l'émetteur et son utilisation.
- d. La configuration du site et le terrain
- e. Les procédures suivies dans toutes les phases de fonctionnement y compris l'entretien et les essais.
- f. L'intensité du champ, et les courants induits et de contact.
- g. L'étendue des zones dangereuses, y compris l'emplacement des produits pétroliers, des huiles et lubrifiants, et des explosifs.
- h. Une évaluation des techniques utilisées par les opérateurs et le personnel d'entretien pour réduire les dangers potentiels causés par les RF.
- i. Toute autre observation relative à conformité aux règles de sécurité en présence de RF.

Brefage par le CETQ après l'inspection

22. Dans un délai de sept jours, le CETQ pourra breffer le personnel du site et transmettre un rapport sommaire. Le rapport sommaire contiendra les informations suivantes :

- a. comment l'inspection a été menée,
- b. qu'est-ce qui a été réalisé,
- c. la liste des dangers causés par les RF,
- d. des solutions pour réduire les dangers causés par les RF,
- e. les distances auxquelles on atteint les LEM,
- f. toute autre observation relative à conformité aux règles de sécurité en présence de RF.

23. Le rapport complet sur l'inspection sécurité des RF sera produit dans un délai de

90 jours.

RF Safety Compliance Exemptions

24. NO RF devices are exempt from [Health Canada SC6](#) compliance requirements. Some devices within DND are exempt from initial and follow up compliance assessments. See [Paragraph 8.5.1](#) for more details.

25. Both Health Canada and Industry Canada require by law that vendors demonstrate equipment compliance prior to their sale in Canada.

Exemptions from Routine RF Exposure Evaluations

26. RF exposure evaluation is required if the separation distance between the user and the device's radiating element is greater than 20 cm, except when the device operates as follows [[RSS 210](#) , [RSS 102](#)]:

- a. Below 1.5 GHz and the maximum e.i.r.p. of the device is equal to or less than 2.5 W.
- b. Above 1.5 GHz and the maximum e.i.r.p. of the device is equal to or less than 5.0 W.
- c. Microwave ovens, televisions, video display terminals, digital monitors and audio entertainment systems
- d. RF paging systems
- e. Thermal Electric Equipment producing deep or superficial, dry or moist heat used for the treatment of medical patients. Such apparatus includes shortwave and microwave diathermy equipment, ultrasonic apparatus and lamps used for visible, infrared and ultraviolet radiation. The MELs of [Annex C](#) apply to equipment operators, but not to the patients undergoing the treatment. Precautions on the use of RF diathermy equipment are stated in Instruction 4440-17, Precautions-Use of Thermal Electric Equipment [[Annex A](#)].

Exemptions aux règles de sécurité des RF

24. Aucun dispositif émettant des RF n'est exempté des exigences de conformité du [CS 6 de Santé Canada](#). Certains dispositifs du MDN sont exemptés des évaluations de leur conformité initiales et de suivi. Voir l'[alinéa 8.5.1](#) pour plus de renseignements.

25. En vertu de la loi, Santé Canada et Industrie Canada imposent aux vendeurs l'obligation de démontrer la conformité de leurs dispositifs aux règlements avant qu'ils puissent les vendre au Canada.

Exemptions des évaluations de routine de l'exposition aux RF

26. L'évaluation de l'exposition aux RF est nécessaire lorsque la distance entre l'utilisateur et l'élément radiatif de l'appareil dépasse 20 cm, sauf si l'appareil fonctionne comme suit : [[CNR 210](#) , [CNR 102](#)] :

- a. Sa fréquence est inférieure à 1,5 GHz et la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) maximale est égale ou inférieure à 2,5 W.
- b. Sa fréquence est supérieure 1,5 GHz et la p.i.r.e. maximale de l'appareil est égale ou inférieure à 5.0 W.
- c. Les fours à micro-ondes les téléviseurs, les terminaux vidéo, les écrans numériques et les systèmes de divertissement audio.
- d. Les systèmes de téléappels RF
- e. L'équipement chauffant électrique produisant une chaleur sèche ou humide utilisée en médecine pour le traitement des patients. Ces appareils comprennent les dispositifs de diathermie par ondes courtes ou micro-ondes et les lampes émettant un rayonnement visible, infrarouge ou ultraviolet. Les LEM mentionnées à l'[annexe C](#) s'appliquent à leurs opérateurs plutôt qu'aux patients qui suivent un traitement. Les précautions sur l'utilisation des appareils de diathermie RF sont formulées dans l'Instruction 4440-17, Précautions sur l'utilisation des appareils thermoélectriques [[annexe A](#)].

- f. Wireless low power radio devices permitted to operate in the bands defined by [Industry Canada RSS-123 \[Annex A\]](#). Examples include garage door openers, wireless microphones and cameras, talking signs, baby monitors, cordless telephones and two way voice and data transceivers.
- g. Cellular telephones and other wireless RF devices defined by Industry Canada RSS-128, RSS-129 and RSS-133.
- h. Equipment for the Location and Monitoring Service (LMS) permitted to operate in the 902-928 MHz Band defined by Industry Canada's RSS-137.

Survey Test Equipment and Measurement Requirements

27. The RF electromagnetic field measurement probes used for measuring Electric (E) fields and Magnetic (H) fields must have the following performance features:

- a. isotropic (i.e. Omni-directional with three axis spatial coverage);
- b. Broadband frequency coverage; and
- c. AVERAGE or RMS detection.

28. The HERP test equipment should display measurements of (E^2) in units of $[V^2/m^2]$ and (H^2) in units of $[A^2/m^2]$ which are valid in both near and far fields.

29. The RF safety surveys are not performed outside equipment's calibrated temperature and humidity ranges. This is a limiting factor which must be considered during planning stage for RFS survey.

30. Many probes and metering systems cannot accurately measure radar high power pulsed fields. In such cases, it is more appropriate to use a spectrum analyzer.

- f. Les dispositifs de radio de faible puissance peuvent utiliser les bandes définies par le [CNR-123 d'Industrie Canada \[annexe A\]](#). Ces dispositifs sont par exemple les télécommandes d'ouverture de garage, les microphones et caméras sans fil, les affiches parlantes, les moniteurs de surveillance de bébé, les téléphones sans fil et les émetteurs-récepteurs pour la voix ou les données.

- g. Les téléphones cellulaires et autres dispositifs RF sans fil définis par les CNR-128, CNR-129 et CNR-133 d'Industrie Canada.

- h. Les appareils des Services de localisation et de contrôle (LSC) qui peuvent utiliser la bande de 902 à 928 MHz et qui sont définis dans le CNR-137 d'Industrie Canada.

Exigences en matière de mesures et d'instruments de mesure pour l'inspection

27. Les sondes pour la mesure des champs électrique (E) et magnétique (H) du champ de RF doivent satisfaire aux spécifications suivantes :

- a. isotropiques (c.-à-d.. omnidirectionnelles dans les trois dimensions spatiales);
- b. couverture de bande large; et
- c. détection de la moyenne ou de la racine carrée de la valeur efficace moyenne quadratique du champ (valeur efficace).

28. L'équipement de mesure pour la prévention des HERP devrait afficher les mesures de E^2 en V^2/m^2 et de H^2 en A^2/m^2 valides pour les champs proches et lointains.

29. On ne réalisera pas d'inspection de la sécurité des RF si les valeurs de température et d'humidité pour lesquelles les instruments sont étalonnés ne prévalent pas. On devra considérer ce facteur limitatif lors de la planification de l'inspection de sécurité.

30. Plusieurs sondes et systèmes de mesure ne peuvent pas mesurer avec précision les champs pulsés à haute puissance des radars. Dans de tels cas, il est plus

Measurement Procedures and Reporting

31. Survey procedures are listed in [GL-01, Annex 2](#). For high power radar systems, use Reference [GL-01, Annex 4](#).

- a. Data will be collected and reported for all areas and locations occupied or traversed by personnel when RF transmitters are operating.
- b. The measurements will not be taken any closer than 0.2 m (20 cm) from the antenna, re-radiator or RF current source.
- c. **Electromagnetic radiation data from RF Surveys** will be reported in electric fields [V/m] and magnetic fields [A/m]. They will be compared against applicable Maximum Exposure Levels (MELs) listed in [Annex C](#).
- d. **Near Field Exposures** in near field areas will be reported in both electric and magnetic fields.
- e. **Complex RF Environments** in DND and CF installations and platforms generate complex RF environments where the near field radiation varies with time and space.
- f. Complex RF environments include shipboard weather deck areas. It is recommended to survey the entire area. The RF Safety survey conclusions will determine whether an entire ship weather deck should be designated as an Area of Unrestricted Occupancy, Restricted Occupancy, Denied Occupancy or No Lingering Occupancy.
- g. **Far Field Exposures** will be measured and reported in electric fields, magnetic fields or power density.
- h. **Measured MEL Distances** from an emitter at which the applicable MEL is achieved

approprié d'utiliser un analyseur de spectre.

Procédures de mesure et présentation des données

31. Les procédures pour la mesure apparaissent à [l'annexe 2 du LD-01](#). Pour les radars de grande puissance, consultez [l'annexe 4 du LD-01](#).

- a. On collectera des données dans tous les lieux occupés ou traversés par du personnel pendant le fonctionnement d'émetteurs de RF et on en fera rapport.
- b. On ne prendra pas de mesures à moins de 0,2 m (20 cm) de l'antenne, d'un élément réfléchissant ou d'une source de courant RF.
- c. **Les données sur le rayonnement électromagnétique** collectées lors de l'inspection seront présentées en V/m pour le champ électrique et en A/M pour le champ magnétique. Elles seront comparées aux limites d'exposition maximale (LEM) énumérées à [l'annexe C](#).
- d. **Les expositions dans les zones dans champ proche** seront présentées sous la forme des champs électrique et magnétique.
- e. **Des environnements de RF complexes** où le rayonnement dans le champ proche varie dans le temps et l'espace sont produits par certaines installations et plateformes du MDN et des FC.
- f. Le pont supérieur des vaisseaux est l'un de ces environnements de RF complexes. Il est recommandé de mesurer toute la zone. Les conclusions de l'inspection de sécurité des RF détermineront si l'on devrait désigner tout le pont supérieur comme zone d'occupation libre, zone d'occupation restreinte, zone interdite ou zone de séjour limité.
- g. **L'exposition au champ lointain** sera présentée par la valeur des champs électrique ou magnétique ou en densité de puissance.
- h. **Les distances de LEM** seront mesurées et consignées. Ce sont les distances

will be measured and recorded.

- i. **Measured MEL distances** for equipment will be maintained locally. Refer to the RFS Programme Documents, Command RFS Orders, procedures, survey reports, or contact QETE for details.
- j. **Time Averaging** procedure using Health Canada [SC6 \[Annex A\]](#) guidelines is required for all time variable RF signals.
- k. **Spatial Averaging** procedure using Health Canada [SC6 \[Annex A\]](#) guidelines is required to determine over-exposure conditions.
- l. **Antenna Rotation Factors** are required for compliance evaluations of rotating antennas and radar systems. See Health Canada's Technical Guide for Interpretation and Compliance Assessment of Health Canada's Radiofrequency Exposure Guidelines for details.
- m. **Areas with Multiple Emitters** operating simultaneously must be characterized.
- n. **Inaccessible Areas** or prohibited areas or areas not accessible by personnel do not have to be surveyed. Such areas may include:
 - i. Roof top antenna locations if the roof top is made inaccessible to unauthorized personnel by a locked door
 - ii. Top of antenna masts if they are accessible only through a locked passage way.
 - iii. Personnel authorized to enter the prohibited areas must ensure that RF transmitters shall cease transmission during antenna maintenance activities.

Specific Absorption Rate Assessments

mesurées à partir un émetteur à partir desquelles la LEM pertinente est atteinte.

- i. **Les distances de LEM mesurées pour un appareil seront conservées sur place.** Consultez les documents du programme de SRF, les ordres sur la SRF du commandement, les procédures, les rapports d'inspection ou contactez le CETQ pour les détails.
- j. **La procédure de calcul de la moyenne** dans le temps du [CS 6](#) de Santé Canada [\[annexe A\]](#) est obligatoire pour tous les signaux RF variables.
- k. **La procédure de calcul de la moyenne dans l'espace** du [CS 6](#) de Santé Canada [\[annexe A\]](#) est obligatoire pour déterminer les conditions de surexposition.
- l. **Les facteurs de rotation d'antenne** sont nécessaires pour l'évaluation de la conformité des antennes pivotantes et des radars tournants. Pour plus de détails, consultez le *Guide technique pour l'interprétation et l'évaluation de la conformité aux lignes directrices de Santé Canada sur l'exposition aux radiofréquences*.
- m. **Les zones où se trouvent plusieurs émetteurs** fonctionnant simultanément doivent être caractérisées.
- n. **Les zones inaccessibles**, interdites ou auxquelles le personnel ne peut accéder sont exemptées de l'inspection. Parmi de telles zones, on trouve :
 - i. Un toit muni d'antennes, si une porte verrouillée en empêche l'accès par le personnel non autorisé
 - ii. Le sommet des mâts d'antennes s'ils ne sont accessibles que par un passage verrouillé.
 - iii. Le personnel autorisé à pénétrer dans les zones interdites devra s'assurer que les émetteurs de RF auront cessé d'émettre pendant les activités d'entretien des antennes.

Évaluations des débits d'absorption spécifique

32. Specific Absorption Rate (SAR) measurements are required for portable handheld radio communication devices and man pack radios where the radiating element is within 20 cm of the human body.

33. Applicable RF devices new to the DND/CAF inventory require SAR evaluation to determine compliance to Health Canada SC6 [s] before they are accepted into the DND/CAF inventory.

34. The SAR evaluation shall consider all possibilities of RF device use, including but not limited to:

- a. Variations of clothing, including a configuration with, or without a helmet.
- b. Soldier lying prone, standing or kneeling.
- c. Variable antenna ground plane characteristics such as soldier standing on firm soil or sand, or wading in water.
- d. All possible antenna configurations such as man pack antenna extended vertically, or folded over soldier's body.
- e. Radio operating at low, medium and high frequencies over entire operational frequency band.
- f. Different output wave forms.

Exemption from Routine SAR Evaluation

35. The SAR evaluation is required if the separation distance between the user and the radiating element of the device is less than or equal to 0.2 m (20 cm), except when the device operates as follows [[RSS 102](#)] and [[RSS 210](#)]:

- a. From 3 kHz up to 1 GHz inclusively, and with output power (i.e. the higher of the conducted or equivalent isotropically

32. La mesure des débits d'absorption spécifique est obligatoire pour les dispositifs de radiocommunication portatifs et les radios montées sur le dos, deux appareils dont l'élément radiatif est en deçà de 20 cm du corps.

33. Avant qu'ils soient acceptés, les dispositifs de communications qui ne sont pas encore dans les stocks du MDN et des FC devront être évalués relativement aux DAS pour vérifier s'ils sont conformes au CS 6 de Santé Canada.

34. L'évaluation des DAS pour un appareil émettant des RF devra considérer tous ses usages possibles, notamment :

- a. Les variations dans la tenue, y compris une combinaison avec ou sans casque.
- b. La position du soldat : couché, debout ou sur un genou.
- c. Les caractéristiques différentes du plan de sol de l'antenne selon que le soldat est debout sur un sol ferme ou sur du sable ou s'il marche dans l'eau.
- d. Toutes les configurations possibles de l'antenne, par exemple l'antenne d'une radio portée sur le dos peut-être déployée verticalement ou repliée sur le corps du soldat.
- e. L'émission de la radio à une fréquence basse, moyenne ou élevée ou sur toute la bande de fréquences opérationnelles.
- f. Les différentes formes de l'onde de sortie.

Exemptions de l'évaluation de routine des DAS

35. Une évaluation des DAS est obligatoire si la distance entre l'utilisateur et l'élément radiatif de l'appareil est inférieure ou égale à 0,2 m (20 cm), sauf si les émissions du dispositif sont conformes aux [CNR-102](#) et [CNR 210](#) :

- a. Entre 3kHz et 1 GHz inclusivement, une puissance de sortie inférieure ou égale à 200 mW (c.-à-d. la valeur la plus élevée

radiated power (e.i.r.p) source based, time averaged output power) that is less than or equal to 200 mW for the uncontrolled environment and 1000 mW for the controlled environment.

des valeurs moyennes temporelles fondées sur la source de la puissance conduite maximale ou de la puissance isotrope rayonnée équivalente [p.i.r.e.]) dans un environnement non contrôlé et 1000 mW dans un environnement contrôlé.

- b. Above 1 GHz and up to 2.2 GHz inclusively, and with output power (i.e. the higher of the conducted or equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p) source based, time averaged output power) that is less than or equal to 100 mW for the uncontrolled environment and 500 mW for the controlled environment.
- c. Above 2.2 GHz and up to 3 GHz inclusively, and with output power (i.e. the higher of the conducted or equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p) source based, time averaged output power) that is less than or equal to 20 mW for the uncontrolled environment and 100 mW for the controlled environment.

- b. Entre 1 GHz et 2,2 GHz inclusivement, si la puissance de sortie (c.-à-d. la valeur la plus élevée des valeurs moyennes temporelles fondées sur la source de la puissance conduite maximale ou de la puissance isotrope rayonnée équivalente [p.i.r.e.]) est inférieure ou égale à 100 mW dans un environnement non contrôlé et 500 mW dans un environnement contrôlé.
- c. Entre 2.2 GHz et 3 GHz inclusivement, si la puissance de sortie (c.-à-d. la valeur la plus élevée des valeurs moyennes temporelles fondées sur la source de la puissance conduite maximale ou de la puissance isotrope rayonnée équivalente [p.i.r.e.]) est inférieure ou égale à 20 mW dans un environnement non contrôlé et 100 mW dans un environnement contrôlé.

HERO Survey Requirements

36. Only DAER, DAEME, and/or QETE shall make assessments of HERO data on behalf of DND/CAF, and may identify specific measurement requirements, procedures or locations.

Exigences de l'inspection pour la prévention des HERO

36. Seuls le DREM, le DMEGMG ou le CETQ peuvent évaluer les données relatives aux HERO au nom du MDN et des FC et peuvent énoncer les exigences de mesures précises, les procédures et les emplacements.

RF field strength measurements for HERO

37. The following are RF field strength measurements for HERO:

- a. Measure around fixed locations where ordnance or ammunition is installed, used, or stored
- b. Set the RF transmitter to transmit at the highest PEAK, AVERAGE, and/or or RMS levels as required by the HERO Survey Test Plan.
- c. Measure PEAK, AVERAGE and/or RMS values

Mesures d'intensité du champ de RF pour la prévention des HERO

37. Les suivants sont les mesures d'intensité du champ de RF pour la prévention des HERO :

- a. Mesures autour de lieux fixes où l'armement et les munitions sont installés, utilisés ou entreposés.
- b. Régler l'émetteur RF pour qu'ils émettent aux intensités maximales les plus élevées (peak), moyennes (average) ou efficace [racine de la moyenne quadratique] (RMS) comme le demande le plan d'inspection pour la prévention des HERO.
- c. Mesurez les valeurs maximales (peak), moyennes (average) ou efficace (RMS).

- d. Do not incorporate time averaging, spatial averaging or antenna rotation factors

HERF Survey Requirements

38. HERF Survey requires following RF field strength measurements:

- a. HERF measurements shall be made in the fuel storage, loading or handling areas and around the fuel vents.
- b. Shall be obtained operating a RF transmitter in a manner to produce the highest PEAK level.
- c. Measurements shall be presented in PEAK values.
- d. Results shall not incorporate time averaging, spatial averaging or antenna rotation factors.

Periodic RF Safety Surveys

39. All new RF installations and class configurations shall be surveyed for HERP.

40. It is not necessary to survey each and every installation, facility or platform within a class configuration.

41. A single survey of a representative 'worst case' configuration of each installation or equipment type shall suffice.

42. The Command RFS O or the DND design authority (i.e. project management office, platform/class desk or LCMM) shall identify the worst-case configuration(s) as required.

43. This data shall be considered valid for all like installations and/or equipment within a family.

44. Data shall be collected under worst case or typical worst case operating conditions

- d. N'incorporez pas la moyenne dans le temps ou dans l'espace, ou les rapports de rotation d'antenne.

Exigences de l'inspection pour la prévention des HERF

38. L'inspection pour la prévention des HERF nécessite les mesures suivantes de l'intensité du champ de RF :

- a. Les mesures doivent être faites dans les zones d'entreposage, de chargement et de manutention de carburant et autour des mises à l'air libre (évents) du carburant.
- b. Elles doivent être obtenues en utilisant l'émetteur de RF pour qu'il produise la plus haute intensité maximale (peak).
- c. Les mesures seront présentées comme des valeurs de crête (peak).
- d. On ne doit pas incorporer la moyenne dans le temps ou dans l'espace, ou les facteurs de rotation d'antenne.

Inspections périodiques de la sécurité en présence des RF

39. Les nouvelles installations d'émissions de RF et les configurations de classes doivent toutes être évaluées par rapport aux HERP.

40. Il n'est pas nécessaire d'inspecter chaque installation, emplacement ou plateforme de la même configuration de classe.

41. La simple inspection d'une des configurations les plus défavorables de chaque installation ou matériel suffira.

42. Au besoin, l'O SRF du commandement ou le service responsable de la conception au MDN (c.-à-d. le bureau de gestion des projets ou le bureau de la plateforme ou de la classe, ou le GCVM) déterminera quelles sont les pires configurations.

43. Ces données doivent être considérées comme valides pour toutes les installations comparables ou le matériel de la même famille.

44. On devra collecter les données dans les situations ou dans des conditions de

such as transmitter operation at maximum power outputs, highest duty cycle, stationary antennas etc.

45. Re-surveys are required at least once every three years for each installation family or configuration class. It is not required to perform re-surveys on the exact same installation or platform for which the original survey was performed.

46. Re-surveys are required immediately following major modifications or retrofits that could affect RF characteristics.

47. Responsibility for deciding whether a re-survey at the equipment level is required shall be made by the Command RFS O.

HERP/HERO/HERF Survey Report Requirements

48. Each RF Safety Survey Report shall contain the following information:

- a. Base/ Unit
- b. Dates
- c. DND/CAF Tasking Authority
- d. DND/CAF Tasking Reference
- e. Identification of facility or platform
- f. Surveyed areas: weather deck, room number
- g. RF source, transmit frequency
Transmit power and signal duty cycle
- h. Transmit antenna, antenna gain, and the antenna rotation rate
- i. Measurement instrumentation
- j. Manufacturer

fonctionnement les plus défavorables. Par exemple : fonctionnement de l'émetteur à la puissance de sortie maximale, cycle d'utilisation le plus élevé, antennes stationnaires, etc.

45. Les reprises d'inspection sont nécessaires à au moins tous les trois ans pour chaque famille d'installations ou classe de configuration. Il n'est pas nécessaire d'inspecter de nouveau la même installation ou la même plateforme sur laquelle on a effectué l'inspection originale.

46. Les reprises d'inspection sont immédiatement nécessaires après des modifications majeures ou des modernisations qui pourraient changer les caractéristiques de l'émission de RF.

47. La responsabilité de décider si une nouvelle inspection du matériel est nécessaire incombera à l'O SRF du commandement.

Exigences des rapports d'inspection pour la prévention des HERP, HERO et HERF

48. Chaque rapport d'inspection de la sécurité des RF doit contenir les renseignements suivants :

- a. nom de la base ou de l'unité
- b. dates de l'inspection
- c. autorité opérationnelle au MDN ou aux FC
- d. autorité de référence au MDN ou aux FC
- e. identification de l'installation ou de la plateforme
- f. zones inspectées : pont exposé, numéro de salle
- g. source des RF, fréquence d'émission, puissance d'émission et facteur d'émission du signal
- h. antenne émettrice, gain de l'antenne et vitesse de rotation de l'antenne
- i. instruments de mesure
- j. fabricant

k. Model	k. modèle
l. Probe identification	l. identification de la sonde
m. Calibration status, calibration due dates	m. état de l'étalonnage, date du prochain étalonnage
n. Survey summaries for each surveyed area and transmitter, including transmitter characteristics and nomenclature technical specifications	n. sommaire de l'inspection de chaque zone ou émetteur examiné, y compris les caractéristiques des émetteurs et les spécifications techniques de nomenclature
o. Identification of non compliant areas the reasons for non-compliance	o. identification des zones non conformes et raisons de leur non-conformité
p. Over-exposure conditions	p. conditions de surexposition
q. Suspected cause of the over-exposure condition	q. causes présumées de la condition de surexposition
r. MEL distance from the emitter. Refer to Table 14 for measurement units.	r. distances de LEM depuis l'émetteur. Les unités de mesure sont présentées au tableau 14.
s. Assessment of safety practices employed by operating and maintenance personnel	s. évaluation des pratiques de sécurité utilisées par les opérateurs et le personnel d'entretien
t. Applied or attempted corrective actions	t. mesures correctives appliquées ou tentées
u. Observations, Conclusions and Recommendations	u. observations, conclusions et recommandations
v. Annexes	v. annexes
w. Antenna/probe factors and their application	w. facteurs d'antenne ou de sonde et leur application
x. Calculation Examples	x. exemples de calculs

9.0 CONTRACTOR RESPONSIBILITIES

Introduction

1. [Part 9](#) is applicable to contractors engaged by Department of National Defence (DND) or the Canadian Forces (CF). Compliance with this CFTO, in its entirety, must be made a contractual requirement, except as may be detailed here in [Part 9](#). Specific contractor requirements are discussed under the following headings:

- a. Installation or platform design
- b. Antenna placement
- c. Fuel safety design
- d. Ammunition safety design
- e. RF survey requirements
- f. Computer modelling and theoretical calculations
- g. SAR Compliance
- h. Final report

Installation or Platform Design

2. A design goal shall be to eliminate all potential RF risks and hazards to personnel, electrically initiated ordnance, and flammable materials. Where RF risks cannot be eliminated, the contractor shall:

- a. Avoid unnecessary exposure of personnel, ordnance and flammable materials to RF fields and currents.
- b. Keep all exposures as low as reasonably achievable.
- c. Identify and attenuate, or control by

9.0 RESPONSABILITÉS DES ENTREPRENEURS

Introduction

1. La [partie 9](#) s'applique aux entrepreneurs engagés par le MDN ou les FC. La conformité avec toute cette ITFC doit être une exigence contractuelle, hormis aux endroits indiqués dans la [partie 9](#). Les rubriques suivantes présentent des exigences particulières imposées aux entrepreneurs :

- a. Installations ou conception des plateformes
- b. Emplacement de l'antenne
- c. Conception relative à la sécurité des carburants
- d. Conception relative à la sécurité des munitions
- e. Exigences des inspections du rayonnement RF
- f. Modélisation par ordinateur et calculs théoriques
- g. Conformité des débits d'absorption spécifique (DAS)
- h. Rapport final

Installations ou conception des plateformes

2. Un objectif de la conception est d'éliminer tous les risques et dangers potentiels causés par les RF et auxquels sont exposés le personnel, l'armement déclenché électriquement et les substances inflammables. Là où les risques ne peuvent être éliminés, l'entrepreneur doit :

- a. Éviter d'exposer inutilement le personnel, les armements et les substances inflammables aux champs de RF et aux courants qu'ils induisent.
- b. Maintenir toutes les expositions au niveau le plus bas que l'on peut raisonnablement atteindre.
- c. Déterminer et atténuer ou confiner par la

engineering design, potentially hazardous RF fields by using protective controls, administrative actions, or a combination thereof. This effort shall be emphasized during all phases of equipment design, acquisition, installation, operation and maintenance.

- d. Use physical controls rather than administrative controls where possible.
- e. Define and control areas in which the RF exposure of personnel could exceed the [MEL](#).

3. The contractor shall perform studies early in the design phase to investigate:

- a. Potential levels of RF exposure to personnel, electrically initiated ordnance and flammable fuels and volatile materials presented by that design.
- b. The effectiveness of potential design solutions.

4. The results of this analysis shall be reported to the design authority.

Antenna Placement

5. The following shall apply where a contractor is required to identify or propose optimum antenna placement on an installation or platform. The selected locations shall provide the best compromise based on the following requirements:

- a. Maximize compliance to Health Canada SC6 MELs.
- b. Minimize antenna pattern degradation including beam width, directivity, side lobe effects and polarization while satisfying the operational requirement.
- c. Minimize lengths of high RF output transmission cabling.

conception technique les champs de RF potentiellement dangereux en utilisant des mesures de protection, d'actions administratives ou d'une combinaison de celles-ci. On devra y apporter une attention particulière pendant les phases de conception, d'acquisition, d'installation, de fonctionnement et d'entretien du matériel.

- d. Recourir à des restrictions physiques plutôt qu'à des contrôles administratifs lorsque cela est possible.
- e. Définir et restreindre les zones dans lesquelles l'exposition du personnel aux RF pourrait dépasser les [LEM](#).

3. Tôt dans la phase de conception, l'entrepreneur effectuera des études visant à déterminer :

- a. Les niveaux potentiels d'exposition aux RF, subie par le personnel, les armements déclenchés électriquement, les combustibles inflammables et les substances volatiles que présente cette conception.
- b. L'efficacité des solutions potentielles dans la conception.

4. Les résultats de cette analyse devront être communiqués à l'autorité de conception.

Emplacement de l'antenne

5. Les exigences suivantes s'appliquent lorsqu'un entrepreneur doit déterminer ou proposer l'emplacement d'une antenne sur une installation ou une plateforme. Les emplacements choisis devront offrir le meilleur compromis entre les contraintes suivantes :

- a. Maximiser la conformité aux LEM du CS 6 de Santé Canada.
- b. Réduire au minimum la dégradation du diagramme de l'antenne, y compris la largeur du faisceau, la directivité, l'effet des lobes secondaires et la polarisation tout en satisfaisant aux exigences opérationnelles.
- c. Réduire au minimum la longueur des câbles de transmission vers les sorties RF de forte puissance.

- d. Place antennas away from fuel loading ports and vents.
- e. Prevent fluids or moisture to collect or pass into a platform or installation.
- f. Prevent antenna damage when moving the platform.
- g. Minimize platform drag, weight or volume.
- h. Minimize visual impairment to operating crew.
- i. Place antennas away from grease, engine exhaust, stores release or firing blast effects.
- j. As a design goal, install RF antennas which transmit at 1W or more, at least 3 m distance from fuel loading ports or vents.
- k. Adhere to minimum bridge clearance heights in countries where the Canadian Forces are deployed in support of UN or NATO operations.

Fuel Safety Design

6. The design of fuel loading ports and vents, fuel handling, or fuel storage areas shall be based on the following requirements:
- a. Design fuel loading ports to minimize the presence of fuel vapours, e.g. use pressurized ports and hoses for rapid fuel transfer.
 - b. Avoid pointed metal protrusions in fuel loading areas.
 - c. Position fuel loading ports and vents away from transmitting antennas.
([Paragraph 5.j.](#))
 - d. Implement good ventilation without restrictions to air flow.

- d. Placer les antennes loin des prises d'avitaillement et des événements.
- e. Prévenir l'accumulation de liquides ou d'humidité ou leur écoulement vers une plateforme ou une installation.
- f. Empêcher que les mouvements de la plateforme endommagent l'antenne.
- g. Réduire la traînée, le poids et le volume de la plateforme.
- h. Réduire les obstructions visuelles pour l'équipe de quart.
- i. Trouver un emplacement loin de la graisse, des échappements des moteurs, des largages de charge et des effets de souffle des mises à feu.
- j. Comme objectif de conception, installer les antennes RF qui émettent 1 W ou plus à 3 m ou plus des prises d'avitaillement en carburant ou des événements.
- k. Observer les hauteurs de passage minimum de pont des pays où les Forces canadiennes sont déployées en soutien aux opérations de l'ONU ou de l'OTAN.

Conception relative à la sécurité des carburants

6. La conception des prises d'avitaillement en carburant et des événements, de la manutention du carburant ou des dépôts de carburant devra offrir le meilleur compromis entre les contraintes suivantes :
- a. Concevoir la prise d'avitaillement en carburant pour réduire le plus possible l'émission de vapeurs en utilisant par exemple des prises pressurisées et des tuyaux souples pour le transfert rapide.
 - b. Éviter les saillies métalliques dans les zones d'avitaillement.
 - c. Placer les prises d'avitaillement de carburant et les événements loin des antennes émettrices. ([alinéa 5.j](#))
 - d. Prévoir une bonne ventilation qui ne restreindra pas l'écoulement d'air.

Ammunition Safety Design

7. Contractors shall co-ordinate their activities with the Director Ammunition and Explosives Management and Engineering (DAEME) through the contracting agency, to ensure that current DND/CAF HERO policies and procedures are followed.

RF Survey Requirements

8. Where the contractor's deliverable includes the intentional generation and transmission of RF energy, the contractor shall perform a RF survey as part of their deliverable.

9. The RF survey requirements of [Part 8](#) apply. Survey procedures shall follow those of [Health Canada SC6](#) and Appendix 1-2 of [Industry Canada's Guidelines for the Measurement of Radio Frequency Fields at Frequencies from 3 kHz to 300 GHz. \(GL-01\) \[Annex A\]](#). The procedures of Appendix 4 of [Industry Canada's Guidelines \(GL-01\)](#) may be more applicable for some high power emitters.

- a. The RF survey shall only be performed on installations and platforms identical in configurations with the delivered DND or the CF equipment.
- b. The equipment, antennas, cabling, ancillaries, and installation placements and cable routing shall be of final design, production and installation practices.
- c. As a minimum, survey reports shall be prepared in English and include data and information described in Section 8, paragraph 48. Test setup shall be presented using graphical form and photos.
- d. Contractor shall deliver a Final RF Survey Report to DND for validation 30 days from

Conception relative à la sécurité des munitions

7. Les entrepreneurs devront coordonner leurs activités avec le Directeur — Munitions et explosifs (Gestion de la maintenance et génie) [DMEGMG] par le truchement de l'organisme contractant pour s'assurer que les politiques et procédures actuelles sur les HERO sont suivies.

Exigences des inspections du rayonnement RF

8. Si l'exécution du contrat par l'entrepreneur prévoit la production et l'émission intentionnelle d'un signal RF, l'entrepreneur devra réaliser une inspection des émissions de RF laquelle fera partie des éléments livrables.

9. Les exigences relatives à l'inspection des RF énumérées à la [partie 8](#) s'appliquent. Les procédures d'inspection devront suivre celles énoncées dans le [CS 6 de Santé Canada](#) et dans les annexes 1 et 2 des [Lignes directrices relatives à la mesure des champs radioélectriques de la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz \(LD-1\) \[annexe A\]](#). Pour certains émetteurs très puissants, les procédures de l'annexe 4 des [Directives DL-01 d'Industrie Canada](#) Industrie Canada pourraient être plus pertinentes.

- a. L'inspection des RF ne devra être effectuée que sur des installations ou plateformes dont la configuration est identique au matériel livré au MDN ou aux FC.
- b. Le matériel, les antennes, le câblage, le matériel accessoire, ainsi que les lieux d'installation et les chemins des câbles devront être conformes à la conception, la production et l'installation finales.
- c. Comme exigence minimale, le rapport d'inspection sera rédigé en anglais et il inclura les données et les informations présentées à l'alinéa section 8, paragraph 48. On devra inclure une description graphique et des photos de l'appareillage de mesure.
- d. Aux fins de validation, l'entrepreneur devra déposer au MDN, le rapport final de

the date of RFS survey.

Computer Modelling and Theoretical Calculations

10. Compliance with HC [SC6](#) shall be demonstrated by conducting RF safety survey. Lack of available survey instrumentation or schedule is not an acceptable reason to skip the RF safety survey.

11. Computer modelling and theoretical calculations are acceptable alternatives to:

- a. Support initial design proposals.
- b. Demonstrate SAR compliance with HC [SC6](#), if applicable.

SAR Compliance

12. Antenna systems designed for use within 20 cm of human body, shall comply with HC SC6 SAR limits, unless requested otherwise by design authority. When SAR compliance applies, the contractor shall submit:

- a. SAR test or modelling plan detailing how evaluation requirements will be met.
- b. SAR test or modelling report detailing the SAR evaluation and findings. The report shall include, as a minimum, the content described in [Annex E](#).

Final Report

13. The Contractor shall deliver a Final RF Survey Report to DND for validation 30 days from the date of RFS survey.

14. The Contactor shall submit all reports, presentations, supporting documentation materials such as graphs, videos, photographs etc.

l'inspection SRF, 30 jours après avoir réalisé l'inspection.

Modélisation par ordinateur et calculs théoriques

10. On démontrera la conformité avec le [CS 6](#) de Santé Canada en réalisant une inspection de la sécurité des RF. Le manque d'instruments d'inspection ou l'échéancier ne constituent pas des motifs raisonnables pour esquiver l'inspection de sécurité des RF.

11. La modélisation par ordinateur et les calculs théoriques sont des possibilités acceptables pour :

- a. Soutenir les propositions initiales pour la conception.
- b. Démontrer, au besoin, la conformité des DAS avec le [CS 6](#) de Santé Canada.

Conformité des débits d'absorption spécifique (DAS)

12. Les systèmes d'antennes conçus pour une utilisation à 20 cm ou moins du corps humain doivent être conformes aux limites de DAS du CS 6 de Santé Canada, sauf indication contraire par l'autorité de conception. Si les DAS doivent être conformes, l'entrepreneur devra remettre :

- a. Un test des DAS ou un plan de modélisation décrivant en détail comment il satisfera aux exigences d'évaluation.
- b. Un test des DAS ou un rapport de modélisation présentant les détails de l'évaluation des DAS et les conclusions. Au minimum, le rapport devra inclure le contenu présenté à l'Annexe E.

Rapport final

13. Aux fins de validation, l'entrepreneur devra déposer au MDN, le rapport final de l'inspection de sécurité des RF, 30 jours après avoir réalisé l'inspection.

14. L'entrepreneur devra déposer tous les rapports, toutes les présentations et tous les documents d'appui, notamment les graphiques, les vidéos, les photographies, etc.

DRAFT

ANNEX A: REFERENCES

DND Publications

- a. DAOD 3026-0 RF Safety.
[<http://www.admfincs-smafinsm.forces.gc.ca/dao-doa/3000/index-eng.asp>]
- b. DAOD 3026-1 RF Safety Program.
[<http://www.admfincs-smafinsm.forces.gc.ca/dao-doa/3000/index-eng.asp>]
- c. Annex D to CF H Svcs Gp Instruction 4440-16 Physical Hazards Surveillance Program.
[<http://hr.ottawa-hull.mil.ca/health-sante/pd/pol/word/4440-16-eng.doc>]
- d. Instruction 4440-17 (Supersedes CFMO 29-01); Precautions - Use of Thermal Electrical Equipment.
[<http://hr.ottawa-hull.mil.ca/health-sante/pd/pol/word/4440-17-eng.doc>]
- e. DAOD 4002-1; Nuclear and Ionizing Radiation Safety, 2000-05-31.
[http://admfincs.mil.ca/admfincs/subjects/doad/4002/1_e.asp]
- f. Nuclear Safety Orders and Directives (NSOD), ADM (IE), Director General Nuclear Safety.
[http://admie.ottawa-hull.mil.ca/dgns/Reg_Framework_e.asp]
- g. C-09-153-001/TS-000; National Defence Ammunition and Explosives Safety Manual, Volume 1 – Storage and Transportation, OPI-DAPM, 2005-03-01.
[http://admmat.mil.ca/dgmssc/en/dsco_publications_depot_e.asp]
- h. C-09-153-003/TS-000; National Defence Explosives Safety Manual, Volume 3 - Ships, OPI-DAPM2, 2003-08-01.
[http://admmat.mil.ca/dgmssc/en/dsco_publications_depot_e.asp]
- i. C-82-010-007/TP-000; National Defence, Procedures and Responsibilities for Aviation Fluids Handling, Part 4, QETE 5,

ANNEXE A : RÉFÉRENCES

Publications du MDN

- a. DOAD 3026-0, Sécurité des radiofréquences [<http://www.admfincs-smafinsm.forces.gc.ca/dao-doa/3000/3026-0-fra.asp>]
- b. DOAD 3026-1, Programme de sécurité des radiofréquences [<http://www.admfincs-smafinsm.forces.gc.ca/dao-doa/3000/3026-1-fra.asp>]
- c. Annexe D aux Instructions Gp Svc S FC 4440-16 Programme de surveillance des risques physiques [<http://cmp-cpm.forces.mil.ca/health-sante/pd/pol/word/4440-16-fra.doc>].
- d. Instruction 4440-17 (Remplace l'OSSFC 29-01); Précautions dans l'usage de l'appareillage électrothermique. [<http://cmp-cpm.forces.mil.ca/health-sante/pd/pol/4440-17-fra.asp>]
- e. DOAD 4002-1, Sûreté nucléaire et protection contre les rayonnements ionisants, 2000-05-31.
[http://admfincs.mil.ca/admfincs/subjects/doad/4002/1_f.asp]
- f. Directives et ordres en matière de sûreté nucléaire (DOMSN) SMA (IE), Directeur général – Sûreté nucléaire.
[<http://admie.ottawa-hull.mil.ca/dnsafe/documents/DOMSN-fra.pdf>]
- g. C-09-153-001/TS-000; Défense nationale, Munitions et explosifs, Manuel de sécurité, Volume 1 - Entreposage et transport, OPI-J4 MUNITIONS.
[http://admmat.mil.ca/dgmssc/fr/dsco_publications_depot_f.asp]
- h. C-09-153-003/TS-000; Défense nationale, Manuel de sécurité concernant les explosifs, Volume 3 – Navires militaires, BRP – DREM, 2008-03-01.
[http://admmat.mil.ca/dgmssc/fr/dsco_publications_depot_f.asp]
- i. C-82-010-007/TP-000; Défense nationale, Procédures et responsabilités de manipulation des fluides aviation, Partie 4,

2002-11-08.
[http://admmat.mil.ca/dgmssc/en/dsco_publications_depot_e.asp]

- j. C-09-005-001/TS-001 Ammunition and Explosives Program management and Life Cycle Safety.
- k. MARCORD 43-02 VOLUME 3 A Maritime Command Orders; Radio Frequency (RF) Hazards (RADHAZ) Safety Policy and Procedures.
(<http://marcom-comar.mil.ca/marc-ocom/V3A/43-02-eng.doc>.)
- l. LFCO 11-96; Radio Frequency Radiation Safety Program.
(<http://armyonline.kingston.mil.ca/CLS/D143000440110119.asp>)
- m. 1 CDN AIR DIV ORDERS Vol 1; 1-807 Radio Frequency Radiation Safety Policy and Program.
(<http://winnipeg.mil.ca/hqsec/1cadordr/VOL1PDF/Vol1.pdf>)
- n. C-02-040-009-AG-001; National Defence; General Safety Program, Volume 2; General Safety Standards; Chapter 37, Workplace Safety Signs and Symbols Safety Standard. http://www.vcds-vcemd.forces.gc.ca/dsafeg-dsg/pd/sr-msg/gss-nsg/doc/C-02-040-009-AG-001_e.pdf
- o. CANFORGEN 122/07 VCDS 016/07 091720Z JUL 07 APPLICABILITY OF THE CANADA LABOUR CODE, PART II AND THE GENERAL SAFETY PROGRAM TO CF MEMBERS AND DND EMPLOYEES.
- p. CANFORGEN 121/12 ADM(MAT) 02/12 211707Z JUN 12 DND/CAF RADIO FREQUENCY SAFETY

NATO Publications

- q. NATO AECP-2 (A), Volume 1; NATO Naval Radio and Radar Radiation Hazards Manual, Volume 1 – Recommendations to Ensure RADHAZ Safety, November 2002.

QETE 3, 20012-08-23.
[http://admmat.mil.ca/dgmssc/fr/dsco_publications_depot_f.asp].

- j. C-09-005-001/TS-001 Gestion de programme des munitions et explosifs et sécurité du cycle de vie des munitions et explosifs.
- k. OCOMAR 43-02 VOLUME 3A Ordres du commandement maritime; dangers de fréquences radioélectriques (RF) (RADHAZ) Politique et procédures de sécurité. [<http://marcom-comar.mil.ca/marc-ocom/V3A/43-02-fra.doc>]
- l. OCFT 1196 – Programme de sécurité relatif au rayonnement radioélectrique [<http://armyonline.kingston.mil.ca/CLS/D143000440110119.asp?Lng=F>]
- m. 1 CDN AIR DIV ORDERS Vol 1; 1-807 Radio Frequency Radiation Safety Policy and Program.
(<http://winnipeg.mil.ca/hqsec/1cadordr/VOL1PDF/Vol1.pdf>)
- n. C-02-040-009-AG-002; Défense nationale; Programme de sécurité générale, Volume 2; Normes de sécurité générale. Chapitre 37, Norme de sécurité relative aux panneaux et symboles de sécurité au travail.
http://vcds.mil.ca/sites/DSafeG/Resources/Program%20Manual/Volume2_f_FINAL.pdf
- o. CANFORGEN 122/07 VCDS 016/07 091720Z JUL 07. Applicabilité du Code canadien du travail, Partie ii, et du Programme de sécurité générale aux membres des FC et aux employés du MDN
- p. CANFORGEN 121/12 ADM(MAT) 02/12 211707Z JUN 12

Publications de l'OTAN

- q. NATO AECP-2 (A), Volume 1; NATO Naval Radio and Radar Radiation Hazards Manual, Volume 1 – Recommendations to Ensure RADHAZ Safety, November 2002.
(OTAN AECP-02(A) Manuel mer OTAN sur les dangers des rayonnements radio et radar).

r. NATO AECp-2 (A), Volume 1, Supp-1; NATO Naval Radio and Radar Radiation Hazards Manual, Volume 1, Supp-1, Practical Operational Guidance and Procedures, November 2002.

s. NATO STANAG 1379 RAD; NATO RADHAZ Warning Signs.

t. NATO STANAG 1380 RAD; Procedures to Preclude Electromagnetic RADHAZ to Personnel, Fuel, and Munitions.

u. NATO STANAG 2345; Evaluation and Control of Personnel Exposure to Radio Frequency Fields, 3 kHz to 300 GHz.

v. NATO AECTP 500 Electromagnetic Environmental Effects Test And Verification.

w. NATO AECTP-500, Category 508 Leaflet 2.

Other Publications

x. Canada Labour Code, Part II [http://www.hrsdc.gc.ca/eng/labour/health_safety/overview.shtml]

y. Health Canada SC6; Limits of Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields in the Frequency Range from 3 kHz – 300 GHz. [www.hc-sc.gc.ca]

z. Health Canada SC6; Technical Guide for Interpretation and Compliance Assessment of health Canada's Radiofrequency Exposure Guidelines.

aa. Occupational Health and Safety Directive. [<http://www.njc-cnm.gc.ca/directive/oshd-dsst/index-eng.php>]

r. NATO AECp-2 (A), Volume 1, Supp-1; NATO Naval Radio and Radar Radiation Hazards Manual, Volume 1, Supp-1, Practical Operational Guidance and Procedures, November 2002. [*OTAN AECp-02(A) Manuel Mer OTAN sur les dangers des rayonnements radio et radar (Supplément)*]

s. OTAN STANAG 1379 RAD – Panneaux OTAN de signalisation RADHAZ

t. OTAN STANAG 1380 RADHAZ; Procedures to Preclude Electromagnetic RADHAZ to Personnel, Fuel, and Munitions. [*Manuel OTAN sur les dangers des rayonnements radio et radar lors d'opérations navales – AECp-2(C) et supplement à l'AECp-2(C)*].

u. OTAN STANAG 2345 Évaluation et contrôle de l'exposition du personnel aux rayonnements des fréquences radio allant de 3 kHz et 300 GHz.

v. NATO AECTP 500 Electromagnetic Environmental Effects Test And Verification.

w. NATO AECTP-500, Category 508 Leaflet 2.

Autres Publications

x. Code canadien du travail, Partie II [http://www.rhdcc.gc.ca/fra/travail/sante_securite/apercu.shtml]

y. Santé Canada CS 6; 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/index-fra.php>]

z. Santé Canada; CS 6; Guide technique pour l'interprétation et l'évaluation de la conformité aux lignes directrices de Santé Canada sur l'exposition aux radiofréquences

aa. Directive sur la santé et la sécurité au travail. [<http://www.njc-cnm.gc.ca/directive/index.php?did=7&dlabel=oshd-dsst&lang=fra&merge=2&slabel=index>]

- | | |
|---|--|
| <p>bb. RSS-102; Radio Frequency (RF) Exposure Compliance of Radiocommunication Apparatus (All Frequency Bands).
[http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf01904.html]</p> | <p>bb. CNR-102 — Conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences (toutes bandes de fréquences).
[http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01904.html]</p> |
| <p>cc. RSS-123; Licensed Low-Power Radio Apparatus. [www.strategis.ic.gc.ca]</p> | <p>cc. CNR-123 — Appareils de radiocommunication de faible puissance autorisés sous licence
[www.strategis.ic.gc.ca]</p> |
| <p>dd. RSS-210; Licence-exempt Radio Apparatus (All Frequency Bands): Category I Equipment.
[www.strategis.ic.gc.ca]</p> | <p>dd. CNR-210; Appareils radio exempts de licence (pour toutes les bandes de fréquences) : matériel de catégorie 1
[www.strategis.ic.gc.ca]</p> |
| <p>ee. GL-01 - Guidelines for the Measurement of Radio Frequency Fields at Frequencies from 3 kHz to 300 GHz; Industry Canada, Spectrum Management and Telecommunications Policy.
[http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf08514.html]</p> | <p>ee. LD-01 — Lignes directrices relatives à la mesure des champs de radioélectriques de la gamme de fréquences de 3 KHz à 300 GHz, Industrie Canada, Gestion du spectre et télécommunications.
[http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf08514.html]</p> |
| <p>ff. RSS-GEN; General Requirements and Information for the Certification of Radio Apparatus; Industry Canada; Spectrum and Telecommunications Radio Standards Specification.[http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/rssgen-i3.pdf/\$FILE/rssgen-i3.pdf]</p> | <p>ff. CNR-GEN; Exigences générales et information relatives à la certification des appareils radio, Gestion du spectre et télécommunications, Cahier des charges sur les normes radioélectriques.
[http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/cnr-gen-i3.pdf/\$FILE/cnr-gen-i3.pdf]</p> |
| <p>gg. ANSI C63.14-1992; American National Standard Dictionary for Technologies of Electromagnetic Compatibility (EMC), Electromagnetic Pulse (EMP) and Electrostatic Discharge (ESD).</p> | <p>gg. ANSI C63.14-1992; American National Standard Dictionary for Technologies of Electromagnetic Compatibility (EMC), Electromagnetic Pulse (EMP) and Electrostatic Discharge (ESD).</p> |
| <p>hh. MIL-STD-331B; Military Standard; Fuse and Fuse Components, Environmental and Performance Tests for.</p> | <p>hh. MIL-STD-331B; Military Standard; Fuse and Fuse Components, Environmental and Performance Tests for.</p> |
| <p>ii. MIL-STD-461E; Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment.</p> | <p>ii. MIL-STD-461E; Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment.</p> |

ANNEX B: DEFINITIONS

Anechoic - Neither having nor producing radiofrequency (RF) reflections.

Antenna - A device used for radiating or receiving radiofrequency (RF) energy.

Areas of Unrestricted Occupancy - Zones where exposure levels may exceed the Uncontrolled Environment MEL of Health Canada SC6 [s] but do not exceed the Controlled Environment MEL of Health Canada SC6 [s].

Areas of Denied Occupancy - Zones where exposure levels exceed the Controlled Environment MEL in Health Canada SC6 [s].

Areas of Non-Lingering Occupancy - Zones that require personnel occupancy time restrictions in order to comply with the Controlled Environment MEL in Health Canada SC6 [s].

Autoignition Temperature – temperature at which a material self-ignites without any obvious sources of ignition, such as a spark or flame.

Basic Restriction - Dosimetric limit directly related to established health effects that incorporate safety factors and are expressed in terms of internal body currents or specific absorption rate (100 kHz to 6 GHz).

Combustible Liquid – a liquid having a flashpoint at or above 37.8°C (100°F) and below 93.3°C (200°F)

Combustion (burning) – propagation of an exothermic (chemical) reaction by conduction, convection and radiation

Note 1: The term burning is sometimes used to describe a special type of explosive reaction and its effects on the environment.

Note 2: Flammable and combustible liquids themselves do not burn. It is the mixture of their vapours and air that burns. E.g. gasoline, with a flashpoint of -40°C, is a *flammable* liquid. Even at temperatures as low as -40°C, it gives off enough vapour to form a burnable mixture in air. Phenol is a *combustible* liquid. It has a flashpoint of 79°C, so it must be heated above that temperature before it can be ignited in air.

ANNEXE B : DÉFINITIONS

Anéchoïde — Se dit d'une substance ou d'une enceinte qui n'émet ni ne reflète de radiofréquences.

Antenne — Dispositif servant à rayonner ou capter des radiofréquences (FR).

Bande des fréquences hautes (HF) — Rayonnement électromagnétique dont la fréquence se situe entre 3 et 30 MHz.

Bande UHF (fréquences ultra-hautes) — Région du spectre dont les fréquences se situent entre 300 et 1000 MHz.

Bande VHF (fréquences très hautes) — Région du spectre dont les fréquences se situent entre 30 et 300 MHz.

Champ électrique (champ E) — Région entourant une charge électrique dans laquelle l'intensité et la direction de la force s'exerçant sur une (autre) charge hypothétique sont définies pour n'importe quel point.

Champ magnétique (champ H) — Région entourant une charge en mouvement (dans un conducteur par exemple) dans laquelle la force subie par une autre charge en mouvement est définie en tout point. Un champ magnétique exerce une force sur des particules chargées uniquement si elles sont en mouvement, et des particules chargées produisent un champ magnétique uniquement lorsqu'elles sont en mouvement.

Champ proche — Volume généralement proche de l'antenne ou d'une structure rayonnante dans lequel les champs électriques et magnétiques n'ont pas le caractère d'une onde plane, mais varient considérablement d'un point à l'autre.

Champ radiatif proche — Région située entre le champ réactif rapproché et le champ lointain, où le champ de rayonnement domine le champ réactif, mais dont les caractéristiques ne sont pas principalement celles d'une onde plane.

Champ réactif proche — La région la plus rapprochée d'une antenne ou d'une autre structure rayonnante, contenant la plus grande partie ou la quasi-totalité de l'énergie emmagasinée.

Combustible Dust — a solid material composed of distinct small particles that is capable of igniting or burning when suspended in air (more precise: a solid material composed of distinct particles or pieces, regardless of size, shape, or chemical composition, which presents a fire or deflagration hazard when suspended in air or some other oxidizing medium over a range of concentrations)

Contact Current - Current flowing between an energized, isolated, conductive (metal) object and ground through the human body.

Continuous Wave (CW) - Successive oscillations which are identical under steady state conditions (an unmodulated electromagnetic wave).

Controlled Environment - Condition or area where exposure is incurred by persons who are aware of the potential for RF exposure and are cognisant of the intensity of the RF fields in their environment, where exposures are incurred by persons who are aware of the potential health risks associated with RF exposure and whom can control their risk using mitigation strategies.

Diathermy - RF device which produces and directs the RF electromagnetic radiation. It is used for therapeutic deep heating of body tissues.

Dummy Load - Device for absorbing the power output of an electromagnetic radiation source.

Duty Cycle or Duty Factor - Ratio of pulse duration to pulse period of a periodic pulse train. Calculated as the product of pulse width and pulse repetition frequency.

Electric Field (E-Field) - Region surrounding an electric charge, in which the magnitude and direction of the force on a hypothetical test charge, is defined at any point.

Electrically-Initiated Device (EID) - Any single shot component or sub assembly initiated by electrical means and having an explosive, pyrotechnic, or mechanical output resulting from an explosive, pyrotechnic, laser or electro-thermal action.

Charge fictive — Dispositif conçu pour absorber la puissance émise par une source de rayonnement électromagnétique.

Combustion — Propagation d'une réaction (chimique) exothermique par conduction, convection et rayonnement.

Note 1 : En anglais, le mot *burning* désigne parfois un type particulier de réaction explosive et ses effets sur l'environnement.

Note 2 : Les liquides inflammables et combustibles ne brûlent pas en eux-mêmes. C'est plutôt le mélange que leurs vapeurs font avec l'air qui brûle. P. ex., l'essence dont le point d'éclair est de -40 °C est un liquide inflammable. Même à des températures aussi basses que -40 °C, elle dégage assez de vapeur pour former avec l'air un mélange qui peut brûler. Le phénol est un liquide combustible. Puisque son point d'éclair est de 79 °C, il doit être chauffé au-dessus de cette température avant de s'allumer dans l'air.

Courant de contact — Courant circulant depuis un objet isolant ou conducteur (métal), sous tension jusqu'au sol en traversant le corps humain.

Courant induit — Courant circulant dans le corps humain lorsqu'il est exposé à des champs de RF. L'induction électromagnétique est la création dans un conducteur, d'un potentiel électrique occasionné par son passage à travers un champ magnétique.

Danger d'exposition du personnel au rayonnement électromagnétique (HERP) — Le risque que le rayonnement EM produise des effets biologiques nuisibles chez les humains.

Dangers associés à l'exposition d'explosifs et de munitions aux rayonnements électromagnétiques (HERO) — Le risque qu'une munition comprenant des dispositifs à déclenchement électrique [DDE] (y compris les dispositifs explosifs à déclenchement électrique [DEDE]) soit perturbée par un rayonnement électromagnétique.

Dangers associés à l'exposition de carburant aux rayonnements électromagnétiques (HERF) — Le risque qu'un rayonnement EM provoque un allumage par étincelle de combustibles inflammables, comme du carburant aviation.

Electro-Explosive Device (EED) -

A one shot explosive or pyrotechnic device used as the initiating element in an explosive or mechanical train and which is activated by the application of electrical energy. An EED is a type of EID.

Electromagnetic Interference -

Electromagnetic disturbance, whether intentional or not, that interrupts, obstructs, or otherwise degrades or limits the effective performance of electronic or electrical equipment.

Electromagnetic Radiation - Propagation of time-varying electric and magnetic fields through space at velocity of light.

Extremities - Limbs of the body including upper arms and thighs.

Family Radio Service (FRS) – North American land-mobile FM UHF radio service for personal use designed to provide short-range two-way communication, TX power limited to 0.5 W.

Far-Field Zone - Space beyond an imaginary boundary around an antenna. The boundary marks the beginning where the angular field distribution is essentially independent of the distance from the antenna. In this zone, the field has a predominantly plane-wave character.

Field Strength - Magnitude of the electric or magnetic field, normally a root-mean-square value.

Flammable Liquid – a liquid having a flash point below 37.8°C and having a vapour pressure not more than 275.8 kPa (absolute) at 7.8°C

Flash Point (Temperature) - the lowest temperature at which a volatile material can vaporize to form an ignitable mixture with air (not to be confused with the autoignition temperature, which does not require an ignition source)

Note: Temperature determines the concentration of vapour of the flammable liquid in the air. The flashpoint of a liquid is the lowest temperature at which the liquid gives off enough vapour to be ignited (start burning) at the surface of the liquid.

Débit d'absorption spécifique (DAS) — Débit d'absorption d'énergie des RF par unité de masse d'un tissu. Mathématiquement, il s'agit de la dérivée selon le temps (débit) de la quantité croissante d'énergie (dW) absorbée par la masse croissante (dm) contenu dans un élément de volume (dV) d'une masse volumique donnée (ρ).

$$DAS = \frac{d}{dt} \left[\frac{dW}{dm} \right] = \frac{d}{dt} \left[\frac{dW}{\rho dV} \right]$$

Le DAS est exprimé en watts par kilogramme (W/kg).

$$DAS = \frac{\sigma E^2}{\rho}$$

Où σ est la conductivité du tissu en S/m, E est la valeur efficace du champ électrique induit dans le tissu en V/m et ρ est la masse volumique en kg/m³.

Densité de puissance — Débit de l'écoulement d'énergie électromagnétique par unité de surface, exprimé en W/m², mW/cm² ou µW/cm².

Diathermique — Se dit d'un dispositif utilisé à des fins thérapeutiques qui émet et dirige un rayonnement électromagnétique dans les RF permettant de chauffer en profondeur les tissus du corps.

Dispositif déclenché électriquement (DDE)

— Tout composant ou sous-ensemble produisant un unique « tir » explosif, pyrotechnique ou mécanique engendré par une action explosive, pyrotechnique, laser ou électrothermique elle-même déclenchée par un dispositif électrique.

Dispositif explosif à déclenchement

électrique (DEDE) — Dispositif à « tir » unique explosif ou pyrotechnique utilisé comme élément déclencheur d'un train explosif ou mécanique lui-même activé par l'application d'énergie électrique. Un DEDE est un type de DDE.

Dispositif portable — Dispositif émetteur ainsi conçu qu'une partie de sa structure rayonnante est en contact direct avec le corps de son utilisateur ou en deçà de 20 cm du corps de

Frequency - The number of sinusoidal cycles made by electromagnetic waves in one second; usually expressed in Hertz (Hz).

General Mobile Radio Service (GMRS) – North American land-mobile FM UHF radio service designed for short-distance two-way communication, typically handheld portable devices that share the FRS (Family Radio Service) frequency band near 462 MHz and 467 MHz, TX power up to 50 W

General Public - Individuals of all ages, body sizes and varying health status, some of whom may qualify for the conditions defined for the controlled environment in certain situations.

Hazards of Electromagnetic Radiation to Fuel (HERF) - Potential for electromagnetic radiation to cause spark ignition of flammable combustibles, such as aircraft fuel.

Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance (HERO) - Potential for ammunition containing electrically-initiated devices (EIDs) (including electro-explosive devices (EEDs)) to be adversely affected by electromagnetic radiation.

Hazards of Electromagnetic Radiation to Personnel (HERP) - Potential for electromagnetic radiation to produce harmful biological effects in humans.

High Frequency Band (HF) Band – frequencies between 3 and 30 MHz.

Impedance - Measure of opposition to a sinusoidal alternating current (AC).

Induced Current - Current induced in a human body exposed to RF fields. Electromagnetic Induction is the production of voltage across a conductor moving through a magnetic field.

Ionizing Radiation - Emission by a nuclear substance, the production using a nuclear substance, or the production at a nuclear facility of, an atomic or subatomic particle or electromagnetic wave or frequency, greater than 2×10^{15} Hz (equivalent to an energy of approximately 8 eV, or a wavelength of 1.5×10^{-7} m) with sufficient energy for ionization. Includes, but is not limited to, alpha particles, beta particles, gamma rays, neutron and X-ray

l'utilisateur lorsqu'il est utilisé dans des conditions normales de fonctionnement. Ce sont par exemple, des téléphones cellulaires, des téléavertisseurs et des appareils radios portatifs (manpack).

Dispositifs mobiles — Dispositifs émetteurs conçus pour être utilisés dans un emplacement non fixe et généralement utilisés pour qu'une distance d'au moins 20 cm soit normalement maintenue entre les structures radiatives de l'émetteur et le corps de l'utilisateur ou des personnes voisines; p. ex., des antennes montées sur des véhicules.

« **Dispositif RF** » — Dispositif émettant ou utilisant de l'énergie des RF.

Effets non thermiques — Effets biologiques attribués à l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité, à des niveaux sous le seuil entraînant l'apparition d'effets biologiques thermiques.

Effets thermiques — Effets biologiques découlant du chauffage de l'ensemble du corps ou d'une région localisée subissant une augmentation de température suffisante pour produire un effet physiologique significatif.

Environnement contrôlé — Condition ou zone dans lesquelles les personnes présentes sont conscientes de l'exposition potentielle aux RF et qui connaissent l'intensité des champs de RF dans l'environnement et où les expositions sont subies par des personnes conscientes des risques possibles pour la santé découlant de l'exposition aux RF et qui peuvent limiter ce risque en appliquant des stratégies d'atténuation.

Environnement non contrôlé — Condition ou zone où une exposition au rayonnement est subie par des personnes qui ne satisfont pas aux critères définis pour un environnement contrôlé.

Extrémités — Les membres d'une personne incluant les bras et les cuisses.

Facteur de réduction causée par la rotation — Facteur de réduction de l'exposition moyenne à la densité de puissance à cause de la rotation de l'antenne.

Fréquence — Nombre d'oscillations

radiation.

Isotropic - Exhibiting properties with the same values when measured in all directions.

Magnetic Field (H-Field) - Region surrounding a moving charge (e.g. in a conductor), being defined at any point by the force that would be experienced by another hypothetical moving charge. A magnetic field exerts a force on charged particles only if they are in motion, and charged particles produce magnetic fields only when they are in motion.

Maximum Exposure Level (MEL) – An exposure intensity not to be exceeded, when averaged over a specified time period.

Microwave - Portion of the radiofrequency spectrum that has a frequency between 1GHz and 300 GHz or a wavelength of between 1 mm and 30 cm.

Mobile Device - Transmitting device designed to be used in other than fixed locations and to be generally used in such a way that a separation distance of at least 20 cm is normally maintained between the transmitter radiating structures and the body of the user or nearby persons. E.g. antenna devices mounted on vehicles.

Near Field Zone, Radiating - Region between the reactive near field and the far field wherein the radiation field dominates the reactive field, but lacks substantial plane wave character.

Near Field Zone, Reactive - Region that is closest to an antenna or other radiating structure and contains most or nearly all of the stored energy.

Near Field Zone - Volume of space generally close to an antenna or a radiating structure, in which the electric and magnetic fields do not have a substantially plane-wave character, but vary considerably from point to point.

Non-Compliance Exposure Level - Personnel exposure level greater than the applicable MEL listed in Annex C, measured over any six minute time interval with time averaging, spatial averaging and antenna rotation factor applied as applicable.

Non-Ionizing Radiation - Absorption of

sinusoïdales effectuées en une seconde par une onde électromagnétique; elle est habituellement exprimée en hertz (Hz).

Fréquence de répétition des impulsions — Nombre d'impulsions émises par seconde.

Grand public — Personnes de tous âges, toutes tailles et d'états de santé divers, dont certaines peuvent dans certaines situations satisfaire aux conditions définies pour l'environnement contrôlé.

Impédance — Mesure de la résistance au passage d'un courant alternatif sinusoïdal.

Inspection de sécurité des RF — Évaluations de l'intensité des champs électromagnétiques dans les RF avérés ou potentiels, et des courants induits ou de contact dans les zones avoisinant des dispositifs RF.

Intensité du champ — Force d'un champ électrique ou magnétique, habituellement exprimé comme la racine de la moyenne quadratique (ou valeur efficace).

Interférence électromagnétique — Perturbation électromagnétique, intentionnelle ou non, qui interrompt, entrave, détériore ou limite de quelque autre façon le fonctionnement efficace d'un équipement électronique ou électrique. (On parle aussi de brouillage ou de perturbation électromagnétique)

Interverouillage de sécurité — Commutateur dont la fonction est de fermer les portes, les barrières ou les gardes avant le démarrage d'un processus posant un risque aux personnes.

Isotrope — Se dit d'une substance ou d'un espace dont les propriétés ne varient pas quelle que soit la direction dans laquelle elles sont mesurées.

Largeur d'impulsion ou durée d'impulsion — Intervalle entre la valeur de 50 % de l'amplitude de la partie montante du profil et de 50 % de sa partie descendante.

Limitation fondamentale — Limite dosimétrique directement liée aux effets attestés sur la santé; elle contient des facteurs de sécurité et elle est exprimée en courants internes dans le corps ou en débit d'absorption

electromagnetic radiation by the body causing tissue heating and possibly other effects. The absorbed radiation never causes creation of ions in the tissue thus there is no disruption of the tissue caused by removal of electrons from the atoms.

Non-Thermal Effects - Biological effects ascribed to exposure to low-level electromagnetic fields, at levels below the threshold to induce thermally-related biological effects.

Over-Exposure Level - Personnel exposure level five times the Controlled MEL listed in Annex C, measured over any six minute time interval with time averaging, spatial averaging and antenna rotation factor applied as applicable.

Plane Wave - See definition for Far Field Region.

Portable Device - Transmitting device designed to be used with any part of its radiating structure in direct contact with the body of the user or within 20 cm of the body of the user under normal operating conditions. Examples of portable devices are cellular telephone handsets, pagers and ManPack radios.

Power Density - Rate of flow of electromagnetic energy per unit surface area measured in W/m^2 , mW/cm^2 or $\mu W/cm^2$.

Pulse Repetition Frequency (PRF) - Number of pulses per second.

Pulse Width (PW) or Pulse Duration - Duration between the 50% amplitude points on the leading edge and the trailing edge of the pulse.

Radiation (electromagnetic) - Emission or transfer of energy through space in the form of electromagnetic waves.

Radiating Near Field Region - The region between the reactive near field and the far field wherein the radiation field dominates the reactive field, but lacks substantial plane-wave characteristics.

Radiofrequency (RF) - Frequency or rate of

spécifique (de 100 kHz à 6 GHz).

Limite d'exposition maximale (LEM) —

Mesure de l'exposition à ne pas dépasser, calculée comme une moyenne sur une durée spécifiée.

Liquide combustible — Liquide dont le point d'éclair se situe entre 37,8 °C (100 °F) et 93,3 °C (200 °F).

Liquide inflammable — Liquide dont le point d'éclair est inférieur à 37,8 °C et dont la pression de vapeur est au plus de 275,8 kPa (absolu) à 7,8 °C.

Longueur d'onde — Distance traversée par une onde en propagation pendant un cycle d'oscillation.

Micro-ondes — Portion du spectre des radiofréquences entre 1 GHz et 300 GHz ou, en longueur d'onde, de 30 cm à 1 mm.

Niveaux d'exposition non conformes —

Exposition du personnel supérieure aux LEM spécifiées à l'annexe C, mesurée durant un intervalle aléatoire de six minutes, comme une moyenne sur le temps et sur l'espace, à laquelle le facteur de rotation d'antenne est appliqué le cas échéant.

Niveaux de surexposition — Niveau

d'exposition du personnel cinq fois supérieur aux LEM contrôlées spécifiées à l'annexe C, mesurée durant un intervalle aléatoire de six minutes, comme une moyenne sur le temps et sur l'espace, à laquelle le facteur de rotation d'antenne est appliqué le cas échéant.

Note : C'est la température qui détermine la concentration de la vapeur du liquide inflammable dans l'air. Le point d'éclair est la température la plus basse à laquelle un liquide produit suffisamment de vapeur pour qu'il s'enflamme à sa surface.

O Radiop — Officier de radioprotection.

Personne qualifiée, désignée par le commandant pour l'assister dans la gestion du programme de sûreté nucléaire de l'organisation.

O SRF, officier chargé de la sécurité des

radiofréquences — Personne employée pour assurer la sécurité du personnel dans un

oscillations from 3 kHz to 300 GHz.

Radio Frequency Safety (RFS) - A term used to collectively address a set of non-ionizing electromagnetic radiation hazards for personnel (HERP), fuel (HERF) and ordnance (HERO). The latter two are also indirect threats to personnel and equipment.

Radiofrequency Radiation - Radiation comprised of oscillating electric and magnetic fields, in the frequency range of 3kHz to 300GHz, and propagated with the speed of light.

RADSO – Radiation Safety Officer. Qualified individual designated by the Commanding Officer to assist him/her in the management of the Nuclear Safety Program of the organization.

Reactive Near Field Region - Region that is closest to the antenna or other radiating structure and contains most or nearly all of stored energy.

RF Device - Device which generates and/or utilizes RF energy.

RFS Officer (RFS OFFICER) - Radio Frequency Safety Officer. Person who is employed to ensure personnel safety in RF environment. A RFS officer is an appropriately qualified specialist in the rank of sergeant or above (or civilian equivalent) who has local responsibility for all non-medical aspects of the RF Safety Program.

RF Safety Survey - Evaluation of actual or potential RF electromagnetic field levels, induced and contact currents in areas surrounding RF devices.

Root Mean Square (RMS) – Statistical measure of magnitude of a varying quantity. It is a square root of the mean of the square of the values. Simply speaking, the RMS value of an alternating voltage is the equivalent D.C. voltage delivering same amount of energy to a resistor as the A.C. voltage does over one cycle.

Rotational Reduction Factor (RRF) - Factor by which the average exposure power density is reduced due to antenna rotation.

environnement de radiofréquences. L'officier de la SRF un un spécialiste ayant les qualifications nécessaires, au rang de sergent ou plus (ou son équivalent civil) qui exerce la responsabilité locale de tous les aspects non médicaux du Programme de sécurité des radiofréquences.

Onde entretenue (OE) — Oscillations successives identiques en régime stationnaire (onde électromagnétique non modulée).

Ondes planes — Voir la définition pour la région du champ lointain.

Point d'éclair (température) — La température la plus basse à laquelle une substance volatile peut se vaporiser pour former avec l'air un mélange inflammable (à ne pas confondre avec le point d'allumage spontané pour lequel une source d'inflammation n'est pas nécessaire).

Poussière combustible — Substance solide formée de petites particules distinctes susceptibles de s'allumer ou de brûler lorsqu'elles sont suspendues dans l'air (plus précisément : une substance solide constituée de particules ou de « grains » distincts, de taille, forme ou composition chimique quelconques, qui constitue un danger d'incendie ou d'explosion si elle est suspendue dans l'air ou un autre milieu oxydant, dans une gamme de concentration.)

Radiofréquences (RF) — Région du spectre où la fréquence ou taux d'oscillation se situe entre 3 kHz et 300 GHz.

Rapport d'utilisation ou cyclique — Le rapport de la durée de chaque impulsion d'un train d'impulsions périodiques par la période de leur répétition. Mathématiquement, il équivaut au produit de la durée de l'impulsion multiplié par la fréquence de la répétition.

Rayonnement (électromagnétique) — Émission ou transfert d'énergie dans l'espace sous la forme d'ondes électromagnétiques.

Rayonnement de radiofréquences ou Rayonnement RF — Rayonnement formé de champs électrique et magnétique oscillant à une fréquence entre 3 kHz et 300 GHz et se propageant à la vitesse de la lumière.

Safety - Absence of detrimental health effects.

Safety Interlock - Switch which ensures that the doors, gates, or guards are closed before a process which could be harmful to individuals can start up.

Specific Absorption Rate (SAR) - Rate of RF energy absorbed in tissue per unit mass. Quantitatively, it is the time derivative (rate) of the incremental energy (dW) absorbed by an incremental mass (dm) contained in a volume element (dV) of given mass density (ρ).

$$SAR = \frac{d}{dt} \left[\frac{dW}{dm} \right] = \frac{d}{dt} \left[\frac{dW}{\rho dV} \right]$$

SAR is expressed in units of Watts per kilogram [W/kg].

$$SAR = \frac{\sigma E^2}{\rho}$$

Where (σ) is the tissue conductivity [S/m], E is the RMS electric field strength induced in the tissue [V/m] and ρ is the mass density [kg/m³].

Thermal Effects – Biological Effects resulting from heating of the whole body or a localized region, where a sufficient temperature increase has occurred that results in a physiologically significant effect.

Ultra High Frequency (UHF) Band – frequencies between 300 and 1000 MHz.

Uncontrolled Environment - A condition or area where exposures are incurred by persons that do not meet criteria defined for the controlled environment.

Very High Frequency (VHF) Band – frequencies between 30 and 300 MHz.

Volatile Materials - Material, fluids, gases or vapours which are flammable. Examples include fuels, fuel vapour, paint, paint thinners and spirits and pressurized spray cans.

Volatility – tendency of a substance to vaporize.

Rayonnement électromagnétique —

Propagation de champs électriques et magnétiques variant dans le temps, à travers l'espace et à la vitesse de la lumière.

Rayonnement ionisant — Particule atomique ou subatomique ou onde EM dont la fréquence dépasse 2×10^{15} Hz (équivalent à une énergie de 8eV environ ou une longueur d'onde de $1,5 \times 10^{-7}$ m) ayant assez d'énergie pour ioniser la matière. Elles peuvent être émises par une substance nucléaire, un processus utilisant une substance nucléaire ou le fonctionnement d'une installation nucléaire. Ce sont notamment les particules alpha et bêta, les rayons gamma, les neutrons et les rayons X.

Rayonnement non ionisant — Rayonnement EM dont l'absorption par le corps provoque le chauffage de tissus et possiblement d'autres effets. Le rayonnement absorbé ne provoque jamais l'apparition d'ions dans les tissus, donc il n'y a pas de dommage aux tissus causés par l'éjection d'électrons par les atomes.

Rayonnement X — Rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde se situe entre 0,01 et 10 nanomètres.

Région du champ proche rayonnant —

Région située entre le champ réactif rapproché et le champ lointain, où le champ de rayonnement domine le champ réactif, mais qui n'a pas foncièrement un caractère d'onde plane.

Région du champ proche réactif — La région la plus rapprochée d'une antenne ou d'une autre structure rayonnante, contenant la plus grande partie ou la quasi-totalité de l'énergie emmagasinée.

Sécurité — Absence d'effets nuisibles à la santé.

Sécurité des radiofréquences (SRF) —

Terme utilisé pour désigner les mesures prises pour prévenir une série de dangers menaçant le personnel (HERP), les combustibles (HERF) et les armes (HERO) lorsqu'ils sont exposés à un rayonnement électromagnétique non ionisant. Les HERF et les HERO constituent aussi des menaces indirectes au personnel et au matériel.

Vaporization – phase transition from the liquid phase to the gas phase.

X-Ray Radiation - Electromagnetic radiation having a wavelength in the range of 0.01 to 10 nanometers.

Wavelength - Distance travelled by a propagating wave in one cycle of oscillation.

Service radio familial — Service radio mobile personnel à modulation de fréquence dans la bande UHF, utilisé en Amérique du Nord et destiné aux communications bilatérales à courte portée. La puissance d'émission est limitée à 0,5 W.

Service radio mobile général (SRMG) — Service radio mobile personnel à modulation de fréquence dans la bande UHF, utilisé en Amérique du Nord et destiné aux communications bilatérales à courte portée. On utilise habituellement des dispositifs portables qui partagent les fréquences du Service radio familial près de 462 et 467 MHz. La puissance d'émission est limitée à 50 W.

Substances volatiles — Matériaux, liquides, gaz ou vapeurs qui sont inflammables; par exemple des carburants, des vapeurs de carburant, de la peinture, des diluants à peinture et des vaporisateurs sous pression.

Température d'auto-inflammation — Température à laquelle une substance s'enflamme spontanément en absence de toute source évidente d'allumage comme une flamme ou une étincelle.

Valeur efficace — Mesure statistique de l'ampleur d'un phénomène variable. Il s'agit de la racine carrée de la moyenne des carrés des valeurs. Plus simplement, la valeur efficace d'une tension alternative est équivalente à la tension continue (CD) qui injecterait dans une résistance la même quantité d'énergie qu'une tension alternative (CA) pendant un cycle.

Vaporisation — transition de la phase liquide à la phase gazeuse.

Volatilité — Se dit d'une substance qui a tendance à se vaporiser.

Zone du champ lointain — Espace au-delà d'une limite imaginaire autour de l'antenne. Dans cette zone, la configuration angulaire du champ est essentiellement indépendante de la distance de l'antenne. La forme du champ y est fondamentalement celle d'une onde plane.

Zones d'occupation non restreinte — Lieux où le niveau de l'exposition aux RF peut dépasser les limites d'exposition maximales (LEM) pour les environnements non contrôlés tels que définis dans le CS 6 de Santé Canada,

mais sans excéder celles pour les environnements contrôlés tels que définis dans le CS 6.

Zones de séjour limité — Lieux dans lesquels une restriction du temps d'occupation est imposée au personnel pour se conformer aux LEM pour les environnements contrôlés, tels que définis dans le CS 6 de Santé Canada.

Zones interdites — Lieux où les niveaux d'exposition dépassent les LEM pour les environnements contrôlés tels que définis dans le CS 6 de Santé Canada.

DRAFT

ANNEX C: HEALTH CANADA SAFETY CODE
6 (SC6) MAXIMUM EXPOSURE LIMITS

The purpose of the Health's Canada Safety Code 6 (HC SC6) is to establish safety limits for human exposure to radiofrequency (RF) fields in the frequency range from 3 kHz to 300 GHz. The safety limits in this code apply to all individuals working at, or visiting, federally regulated sites. These guidelines may also be adopted by the provinces, industry or other interested parties. The Department of National Defence shall conform to the requirements of this safety code, except in such cases where it considers such compliance to have a detrimental effect on its activities in support of training and operations of the Canadian Armed Forces.

The safety limits in this code are based on an ongoing review of published scientific studies on the health impacts of RF energy and how it interacts with the human body. This code is periodically revised to reflect new knowledge in the scientific literature and the exposure limits may be modified, if deemed necessary.

For the most up to date information on the limits of human exposure to radiofrequency electromagnetic fields in the frequency range from 3 kHz – 300 GHz refer to Health Canada's Safety Code 6 website.

ANNEXE C : LIMITES D'EXPOSITION
MAXIMALE DU CODE SÛRETÉ 6 (CS 6) DE
SANTÉ CANADA

Le Code Sécurité 6 (CS 6) de Santé Canada vise à établir des limites de sécurité pour l'exposition des personnes aux champs de radiofréquences (RF) dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz. Ces limites s'appliquent à toutes les personnes qui travaillent ou sont en visite dans des emplacements réglementés par le gouvernement fédéral. Ces lignes directrices peuvent être adoptées par les provinces, l'industrie ou d'autres parties intéressées. Le ministère de la Défense nationale est tenu de respecter les exigences du présent code de sécurité, sauf dans les cas où il juge que cela compromettrait ses activités touchant la formation et les opérations des Forces armées canadiennes.

Les limites d'exposition indiquées dans le présent code se fondent sur un examen continu des études scientifiques publiées concernant les effets de l'énergie RF sur la santé et son interaction avec le corps humain. Le présent code est révisé périodiquement pour tenir compte de l'évolution des connaissances diffusées dans les publications scientifiques, et les limites d'exposition pourront être modifiées au besoin.

Pour les dernières mises à jour des informations de limites d'exposition humaine aux rayonnements radioélectriques entre 3 kHz - 300 GHz, veuillez-vous référer au Code de sécurité 6 sur le site web de Santé Canada.

Introduction

The electromagnetic spectrum covers the entire spectrum of natural radiation as shown in [Figure 1-1](#). The radiofrequency (RF) portion is defined as that range of frequencies from 3 kilohertz (kHz) to 300 gigahertz (GHz). Microwave radiation is another term sometimes used to refer to the frequency range from 300 MHz to 300 GHz. Beyond this, of increasingly smaller wavelengths, are infrared radiation, visible light, ultraviolet radiation, X-rays and gamma rays.

Electromagnetic waves travel through space at the speed of light. They can differ in frequency (and therefore wavelength), amplitude and polarization. Frequency (f) and wavelength (λ) are related to each other by the speed of light (c). That is:

$$f \lambda = c \quad \text{where } c = 3 \times 10^8 \text{ [m/s]}$$

or

$$\lambda = c / f = 300 / f \quad \text{where } f \text{ is in [MHz].}$$

Ionizing and Non-ionizing Radiation

The energy associated with electromagnetic radiation depends on its frequency (or wavelength). The higher the frequency and shorter the wavelength, the higher the energy. X-rays and gamma rays have extremely high frequencies and also have relatively large amounts of energy. By comparison, lower frequency RF electromagnetic radiation is less energetic by many orders of magnitude. In between these extremes lie ultraviolet radiation, visible light, infrared radiation, and RF electromagnetic radiation (including microwaves), all differing in energy content.

RF electromagnetic radiation does not possess enough energy to break chemical bonds by the release of electrons or protons to create ions in human tissue. Therefore it is known as non-ionizing radiation.

Another general class of radiation is known as ionizing radiation since ions are created by the break-up of chemical bonds that bind tissue together. This general class includes X-rays,

Introduction

Le spectre électromagnétique couvre la totalité du rayonnement naturel, comme l'illustre la figure 1-1. On appelle « radiofréquences » ou RF, la portion s'étendant de 3 kilohertz (kHz) à 300 gigahertz (GHz). On utilise aussi le terme rayonnement micro-onde pour désigner les fréquences entre 300 MHz et 300 GHz. Au-delà des RF, avec des longueurs d'onde de plus en plus courtes, se succèdent l'infrarouge, le visible, l'ultraviolet les rayons X et les rayons gamma.

Les ondes électromagnétiques se propagent dans le vide à la vitesse de la lumière. Elles peuvent différer en fréquence (et donc en longueur d'onde), en amplitude et en polarisation. Il existe une relation entre la fréquence (f), la longueur d'onde (λ) et la vitesse de la lumière (c) :

$$f \times \lambda = c \quad \text{où } c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Ce qui peut s'écrire :

$$\lambda = c / f = 300 / f \quad f \text{ étant en MHz.}$$

Rayonnements ionisants et non ionisants

L'énergie associée au rayonnement électromagnétique dépend de sa fréquence (ou longueur d'onde). Plus la fréquence est élevée, plus courte est la longueur d'onde, mais plus grande est l'énergie. La fréquence des rayons X et gamma est très élevée, ainsi leur énergie est très grande. En comparaison, le rayonnement électromagnétique RF de très basse fréquence est moins énergétique par plusieurs ordres de grandeur. Entre ces extrêmes, on trouve le rayonnement ultraviolet, visible, infrarouge, et les radiofréquences (dont les micro-ondes), qui transportent chacun une quantité d'énergie différente.

Le rayonnement RF n'est pas assez énergétique pour casser des liens chimiques en libérant des électrons ou des protons et en créant des ions dans les tissus du corps humain. Il est connu comme étant un rayonnement non ionisant.

gamma rays, some types of ultra-violet light, and nuclear radiation (including alpha, beta and neutron particles). Energy particles at these frequencies possess high energy levels. Devices requiring voltages in excess of fifteen kilovolts can generate ionizing radiation. These voltages are present in high voltage power supplies, klystrons and cathode ray tube fly-back transformers as found in video display terminals and television sets.

Testing for secondary x-rays forms part of the RF Safety Program. Ionizing radiation due to nuclear sources; medical, dental or industrial devices; and other intentional X-ray emitting devices do not. The authority for ionizing radiation safety for these intentional X-ray emitting devices is DGNS.

Radio Frequency Radiation

Radiated electromagnetic fields consist of two components:

- a. Electric (E) field measured in V/m
- b. Magnetic (H) field measured in A/m

In the near field areas, the areas very close to the RF antenna, either the electric field or magnetic field will dominate.

However, there is no constant amplitude and phase relationship between the electric and magnetic field components.

The near field is composed of two sub-areas:

- a. The **reactive near field** area is located within a distance from the antenna that is roughly equal to the largest dimension of the RF antenna. The (E) and (H) fields are present, but they do not radiate. The compliance with maximum exposure limits (MEL) in reactive near-field area is determined by using the SAR evaluation methods.
- b. The **radiating near-field** area is just outside the reactive near field area. It will contain radiating RF energy, but the relationship between the E-field and H-field is complex. One of them will predominate. It is very difficult to calculate the field strengths in the near field areas. It requires sophisticated computer modelling.

Une autre classe générale de rayonnement est le rayonnement ionisant qui crée des ions en cassant les liens chimiques qui lient les tissus. Cette classe générale comprend les rayons X, les rayons gamma et certains types de lumière ultraviolette, ainsi que le rayonnement nucléaire (dont les particules alpha et bêta et les neutrons). Ces particules sont très énergétiques. Les appareils nécessitant des tensions dépassant quinze kilovolts (15 kV) peuvent produire des rayonnements ionisants. Ces voltages se retrouvent dans des blocs d'alimentation à haute tension, les klystrons et les transformateurs de ligne des tubes cathodiques des terminaux d'ordinateur et des téléviseurs.

Les tests de détection des rayons X secondaires font partie du programme de sécurité des RF. Le rayonnement ionisant émis par des sources nucléaires, des appareils médicaux, dentaires ou industriels ou d'autres dispositifs conçus pour émettre des rayons X n'est pas couvert par ce programme. L'autorité en matière de sûreté du rayonnement ionisant pour ces rayons X émis accidentellement est le DGNS.

Le rayonnement des RF

Les champs électromagnétiques irradiés comportent deux composantes :

- c. Le champ électrique (E), mesuré en V/m
- d. le champ magnétique (H) mesuré en A/m.

Dans le champ proche, c'est-à-dire les régions très proches de l'antenne RF, le champ électrique ou le champ magnétique dominera.

Toutefois, il n'y a pas de relation constante de l'amplitude et de la phase entre les composantes du champ électrique et magnétique.

Le champ proche comporte deux sous-régions :

- c. le **champ proche réactif** qui s'étend sur une distance à peu près égale à la plus grande dimension de l'antenne. On y trouve des champs E et H, mais ce ne sont pas des champs radiatifs. Dans le champ proche réactif, on déterminera la conformité avec les limites maximales d'exposition (LEM) à l'aide des méthodes d'évaluation de DAS.

The fields can be measured using special E-field and H-field probes.

The radiating near field distance from an antenna surface can be calculated from the antenna parameters.

For a simple **antenna with low gain**, the distance $[r]$ at which the near field ends, is calculated using Equation #1:

Equation #1:

$r \geq \lambda/(2\pi)$, where (λ) is a signal wavelength in meters.

$\lambda = c/f$ [m], where C = speed of light
 $C = 3 \times 10^8$ [m/s] in free space
 f = signal frequency [Hz]

For **more complex antennas** with slightly higher antenna gain values, $[r]$ is calculated using the Equation #2, which are used for most of the antennas:

Equation #2:

$r \geq (2D^2)/\lambda$, where D = maximum antenna dimension in [m].

The Equations #1 and #2 cannot be used for near field calculations for complex antenna structures with very high gain, such as radar systems and antenna arrays, because the shape of the radar reflector can extend the antenna near field areas. In addition, the electromagnetic field strengths around complex antenna structures are not uniform. They may oscillate around the radiator.

Far Field Condition:

Far field occurs at a distance, where the amplitude and phase relationship between the E-field and H-field is constant.

Equation #3:

$E / H = 377 \Omega$ (Ohms) in air

In the far-field, either E-field or H-field can be measured, and the other component can be calculated, using Equation #3.

Near field measurements:

In the near field, both E and H fields must be measured separately to assess the areas for

- d. La région du **champ proche radiatif** est juste à l'extérieur du champ proche réactif. Elle contient de l'énergie de RF irradiée, mais la relation entre les champs **E** et **H** est complexe. L'un d'eux sera prédominant. Il est très difficile de calculer les intensités des champs dans le champ proche. Il faut utiliser une modélisation complexe par ordinateur. On peut mesurer les champs à l'aide de sondes spéciales pour les champs électrique et magnétique.

La distance sur laquelle le champ proche radiatif s'étend depuis la surface de l'antenne peut être calculée à partir des paramètres de l'antenne.

Pour une antenne simple avec peu de gain, on peut trouver la distance r à laquelle le champ proche s'arrête à l'aide de l'équation 1 :

Équation 1

$r \geq \lambda/(2\pi)$, où (λ) est la longueur d'onde du signal en mètres

$\lambda = c/f$,

où c est la vitesse de la lumière

$c = 3 \times 10^8$ m/s dans le vide

f est la fréquence du signal en Hz

Pour les **antennes plus complexes**, ayant un gain légèrement plus élevé, la distance r est calculée à l'aide de l'équation 2 qui est utilisée pour la plupart des antennes :

Équation 2

$r \geq (2D^2)/\lambda$, où D = la dimension maximale de l'antenne en mètres.

On ne peut pas utiliser les équations 1 et 2 pour les calculs du champ proche des structures d'antenne complexes avec un gain élevé, comme les systèmes radars et des réseaux d'antennes, car la forme du réflecteur peut agrandir le champ proche de l'antenne. De plus, le champ électromagnétique autour de structures d'antenne complexes n'a pas une intensité uniforme. Il peut osciller autour de l'émetteur.

Conditions de champ lointain

Le champ lointain se trouve à une distance où la relation de phase et d'amplitude entre les champs électrique et magnétique est

RF electromagnetic field hazards.

Far field measurements:

In the far field, it is possible to measure power density (PD) rather than the electric and magnetic fields. The power density is a power per unit area, normal to the direction of propagation.

It can be expressed in milliwatts per centimetre square [mW/cm²].

The advanced RF meters already have scales calibrated in power density.

Far field Power Density (PD) calculations

- a. $E / H = 377 \Omega$ (Ohms) = wave impedance
- b. $PD [W/m^2] = E \times H = E^2 / 377 = H^2 \times 377$;
- c. $1 [W/m^2] = 10 [mW/cm^2]$; and
- d. $PD [mW/cm^2] = (E \times H) / 10$
 $= E^2 / 3770$
 $= H^2 \times 37.7$

The calculations using only E-field or H-field are only accurate in far fields when electromagnetic wave impedance is equal to 377Ω (Ohms). It is better to measure (E^2) or (H^2) (Table 13).

The survey test equipment should have following characteristics:

- Broadband and isotropic.
- Have AVERAGE or RMS detection capability.
- Display E^2 measurements in [V²/m²] and H^2 measurements in [A²/m²]. The square root of the displayed quantity is accurate in both near far field.

SAR Measurements:

SAR cannot be easily measured in other than fully controlled laboratory experiments.

In the far field, the SAR requirement can be converted to power density, which can be easily measured.

The magnitude of RF energy decreases when moving away from antenna.

constante.

Équation 3:

$E / H = 377 \Omega$ (ohms) dans l'air

Dans le champ lointain, on peut mesurer soit le champ E , soit le champ H , et calculer l'autre composante avec l'équation 3.

Mesures du champ proche :

Dans le champ proche, on doit mesurer séparément le champ E et le champ H pour évaluer les dangers causés par le champ électromagnétique des RF dans la région.

Mesures dans le champ lointain

Dans le champ lointain, il est possible de recourir à une mesure de la densité de puissance (DP) plutôt des champs électrique ou magnétique. La densité de puissance est une mesure de la puissance par aire unitaire, normale à la direction de propagation.

On peut l'exprimer en milliwatts par centimètre carré (mW/cm²).

Les détecteurs de RF perfectionnés ont déjà des échelles étalonnées en densité de puissance.

Calculs de la densité de puissance dans le champ éloigné :

- e. $E / H = 377 \Omega$ (Ohms) = impédance de l'onde
- f. $Densité\ de\ puissance = E \times H = E^2 / 377 = H^2 \times 377\ W/m^2$
- g. $1\ W/m^2 = 10\ mW/cm^2$; et
- h. $DP\ (mW/cm^2) = (E \times H) / 10$
 $= E^2 / 3770$
 $= H^2 \times 37,7$

Les calculs à partir du champ électrique ou magnétique seulement ne sont précis que dans le champ lointain, lorsque l'impédance de l'onde électromagnétique est égale à 377Ω (ohm). Il est préférable de mesurer E^2 ou H^2 (tableau 13).

Les appareils pour les inspections devraient avoir les caractéristiques suivantes :

Changes in power density level (or squares of field strength levels) can be summarized as follows:

- a. In the near field, the power density can reach a maximum before it begins to decrease with distance
- b. The change from the near field to the far field is gradual. There is a transition zone. Within the transition zone, the power density will decrease linearly with distance. A simple approximation for determining the maximum radius of the transition zone is:

$$r_{ff} = 0.6 (D^2) / \lambda$$

- c. Once in the far field, the power density will decrease inversely with the square of the distance.
- d. If we know the E field strength at an operating power for a particular transmitter and antenna set, we can predict the field strengths at other operating powers, using the scaling factor formula below:

$$E_2/E_1 = \sqrt{(P_2/P_1)}$$

$$E_2 = E_1 \times \sqrt{(P_2/P_1)}$$

Example – Measured field strength at a certain distance from an antenna transmitting at 1 kW is 10 V/m. Predict the field strength at the same location, when the same antenna transmits at 50 kW.

Solution:

$P_1 = 1 \text{ kW}$; $E_1 = 10 \text{ V/m}$;

$P_2 = 50 \text{ kW}$; $E_2 = ?$

Using the above formula:

$$E_2 = E_1 \times \sqrt{(P_2/P_1)} = 10 \times \sqrt{50/1} = 10 \times \sqrt{50} = 70 \text{ V/m}$$

Predicted E field strength, at an increased power output would be 70 V/m.

- Large bande et isotropique.
- Détection du champ moyen et du champ efficace (rms).
- Affichage des mesures de E^2 en V^2/m^2 et des mesures de H^2 en A^2/m^2 . La racine carrée des quantités montrée est précise pour les champs proches comme les champs lointains.

Mesure des DAS :

Il est difficile de mesurer les DAS autrement que lors d'expériences en laboratoire complètement contrôlées.

Pour le champ lointain les limites de DAS peuvent être converties en densité de puissance que l'on peut facilement mesurer.

La grandeur de l'énergie dans les RF décroît à mesure que l'on s'éloigne de l'antenne.

On peut résumer comme suit la variation de la densité de puissance (ou du carré de l'intensité des champs) :

- e. Dans le champ proche, la densité de puissance peut atteindre un pic avant de commencer à décroître avec la distance.
- f. Le changement du champ proche au champ lointain est graduel. Il existe une zone de transition dans laquelle la densité de puissance diminue en fonction directe de la distance. Voici une approximation simple pour déterminer le rayon maximal de la zone de transition est :
- g. Une fois dans le champ lointain, la densité de puissance décroît en fonction de l'inverse du carré de la distance.
- h. Si nous connaissons l'intensité du champ électrique pour une puissance de fonctionnement pour une combinaison émetteur-antenne particulière, nous pouvons prédire la force de ce champ pour toutes les autres puissances d'émission, en utilisant les relations suivantes :

$$R_{cl} = 0,6 (D^2) / \lambda$$

$$E_2 / E_1 = \sqrt{(P_2/P_1)}$$

$$E_2 = E_1 \times \sqrt{(P_2/P_1)}$$

Exemple — si, à une certaine distance d'une antenne émettant à 1 kW, l'intensité mesurée du champ est de 10 V/m, quelle sera, au même point, l'intensité du champ lorsque l'antenne émettra à 50 kW?

Solution :

$$P_1 = 1 \text{ kW}; \mathbf{E}_1 = 10 \text{ V/m};$$

$$P_2 = 50 \text{ kW} : \mathbf{E}_2 = ?$$

En utilisant la formule ci-dessus :

$$E_2 = E_1 \times \sqrt{(P_2/P_1)} = 10 \times \sqrt{50/1} = 10 \times \sqrt{50} = 70 \text{ V/m}$$

L'intensité prédite du champ E. pour une puissance d'émission plus grande sera 70 V/m.

ANNEX E: SAR MEASUREMENT REQUIREMENTS

General Information

Unit identification, manufacturer/model, or military designation

Antenna Description

- Antenna type and configuration
- Antenna location on device: left, right, top, bottom, front, back etc.
- Antenna dimensions: length, diameter, or width (patch antennas)
- Antenna gain (dBi)

Test Signal and Output Power

- Test signal source: test mode, base station simulator or others
- Signal modulation: CW, AMPS, TDMA, GSM, CDMA, Spread Spectrum or others
- Output power measurement conditions: free space (radiated), SAR test configuration or conducted
- Output power measurement (EIRP, ERP or net output) with fully charged battery, including operating frequency and % duty factor

Handset Test Position and Condition

- Setup description, picture, illustration
- Center of ear piece aligned with ear canal of phantom
- Ear piece against phantom
- In alignment with 3-point (ears & mouth) plane of reference
- Normal usage position, antenna orientation and distance from phantom
- Antenna extended or retracted

ANNEXE E : EXIGENCES POUR LA MESURE DES DAS

Informations générales

Identification de l'appareil, fabricant, modèle ou désignation militaire.

Description de l'antenne

- type d'antenne et configuration
- position de l'antenne sur l'appareil : gauche, droite, au-dessus, au-dessous, devant, derrière, etc.
- dimensions de l'antenne : longueur, diamètre ou largeur (antennes planaires)
- gain de l'antenne (dBi)

Signal d'essai et puissance de sortie

- source du signal d'essai : mode d'essai, simulation de station de base ou autres
- modulation du signal : OE (CW), AMPS, AMRT (TDMA), GSM, AMRC (CDMA), signal à spectre étalé, etc.
- conditions de la mesure de la puissance de sortie : espace libre (rayonné), configuration d'essai de DAS ou par conduction
- mesure de la puissance de sortie (p.i.r.e., p.a.r. ou puissance nette) avec une batterie complètement chargée, incluant la fréquence d'émission et le facteur d'utilisation (en %)

Position du combiné et condition du test

- description du montage, photo, illustration
- centre de l'écouteur aligné avec le conduit auditif du fantôme
- écouteur en contact avec le fantôme
- aligné avec le plan des trois points du plan de référence (oreilles et bouche)

- Left or right side of head, max. RF coupling condition
- Tested with or without hand

Measurement or Computation Uncertainty

- Description of measurement or computational uncertainties
- Individual sub-system uncertainties
- Estimated total system uncertainties (%)

- position d'utilisation, orientation de l'antenne et distance du fantôme reproduisant un usage normal
- antenne allongée ou rentrée
- à la gauche ou la droite de la tête, condition de couplage maximal pour les RF
- essais avec ou sans les mains

Incertitudes des mesures ou du calcul

- description des incertitudes liées aux mesures ou aux calculs
- incertitudes liées à chaque sous-système
- estimation des incertitudes totales du système (%)

Information for SAR Measurements

System and Phantom Descriptions:

- Description of measurement system & performance
- Description of positioning system & performance
- Overall system performance verification procedures
- RF susceptibility verification
- System verification results
- Description of phantom — shape, size and complexity
- Phantom with ear, without ear or using spacer
- Phantom shell thickness at ear, cheek or other locations

Information des mesures du DAS

Descriptions du système et du fantôme :

- description du système de mesures et son rendement
- description du système de positionnement et son rendement
- procédures de vérification du rendement du système global
- vérification de la susceptibilité aux RF
- résultats de la vérification du système
- description du fantôme — forme, dimensions et complexité
- fantôme avec oreille, sans oreille ou avec une pièce d'espacement
- épaisseur de la coquille du fantôme aux oreilles, aux joues et à d'autres endroits

Tissue Properties

Propriétés des tissus

- types de tissus
- composition des ingrédients

- Types of tissues
- Composition of ingredients
- Description of methods used to characterize tissue materials and ambient conditions
- Dielectric constants
- Conductivities (S/m)
- Tissue densities (kg/m^3)

Electric Field Probe Descriptions and Calibration

- E-field probe description & performance, probe type and serial number
- E-field probe calibration procedures
- Media and frequency for E-field probe calibration
- Probe offset (mm), isotropic response
- E-field probe calibration factor
- Calibration or expiration date

SAR Measurement Parameters, Procedures and Results

- SAR test frequencies
- Description of coarse and fine scanning regions; size $__ \times __ \times __ \text{cm}^3$, scanning resolution $__ \text{mm}$
- SAR distribution of worst case test results (frequency, antenna position, i.e. fixed, extended or retracted)
- Identification of peak SAR locations and its test configuration
- Description of procedures used to extrapolate SAR to phantom surface

- description des méthodes utilisées pour caractériser la substance des tissus et les conditions ambiantes
- constantes diélectriques
- conductivités (S/m)
- masse volumique des tissus (kg/m^3)

Description et étalonnage de la sonde du champ électrique

- description et rendement de la sonde du champ électrique, type de sonde et numéro de série
- procédures d'étalonnage de la sonde de champ électrique
- milieu et fréquence utilisés pour l'étalonnage de la sonde de champ électrique
- écart de la sonde (mm), réponse isotropique
- facteurs d'étalonnage de la sonde de champ électrique
- date d'étalonnage ou d'expiration de l'étalonnage

Paramètres, procédures et résultats de la mesure des DAS

- fréquences d'essai pour l'estimation des DAS
- description des zones mesurées avec un balayage grossier ou fin; taille : $__ \times __ \times __ \text{cm}^3$, résolution de balayage : $____ \text{mm}$
- distribution des DAS pour les pires résultats des essais (fréquence, position de l'antenne : fixe, allongée ou rentrée)
- mention des positions de DAS maximum et la configuration de l'essai.

description des procédures utilisées pour extrapoler les DAS à la surface du fantôme

Information for SAR Computation

Basic Numerical Analysis Parameter Descriptions:

- Domain size ___ x ___ x ___, cell size ___ x ___ x ___ mm³, time step ___ x 10⁻¹² sec
- ABC type, layers or other parameters
- Source excitation: CW, pulse or others
- Total time steps or cycles
- Methods used to determine sinusoidal steady state conditions
- Special numerical analytical techniques used
- Benchmark numerical analytical techniques & results

Tissue Model Descriptions

- Source of head or tissue model
- Model resolution ___ x ___ x ___ mm³
- Model shape, size & complexity
- Tissue types
- Tissue dielectric properties
- Benchmarks & results

Test Device Model Descriptions

- Overall device or handset modelling
- Antenna modelling
- Case, display, keypad, shields, battery & packaging modelling
- Test methods and device modelling verification

Renseignements sur le calcul des DAS

Descriptions des paramètres fondamentaux de l'analyse numérique de base

- taille du domaine : ___ x ___ x ___,
taille des cellules : ___ x ___ x ___ mm³,
pas de temps : ___ x 10⁻¹² s
- type de conditions des limites d'absorption, couches et autres paramètres
- excitation de la source : OE, impulsion ou autres
- nombre total de pas de temps ou de cycles.
- méthodes utilisées pour déterminer les conditions du régime sinusoïdal stabilisé
- techniques numériques et analytiques spéciales utilisées
- techniques analytiques et numériques de comparaison et résultats

Descriptions des modèles de tissus

- source du modèle de tête ou de tissu
- résolution du modèle : ___ x ___ x ___ mm³
- forme, taille et complexité du modèle
- types de tissu
- propriétés diélectriques des tissus
- comparaisons et résultats

Description du modèle du dispositif d'essai

- dispositif ou modèle du combiné global
- modélisation de l'antenne
- boîtier, affichage, clavier, blindages, batteries et emballages de la modélisation
- méthodes d'essai et vérification de la

SAR Computation Parameters, Procedures and Results

- Power level for normalising SAR, (determined by test lab or manufacturer and frequency)
- Test description and graphical configuration
- Source-based time averaging applied to SAR if applicable
- SAR distribution of worst case results (frequency, antenna position: fixed or retracted)
- Identification of peak SAR location
- Maximum peak SAR (W/kg) and test configuration

modélisation de l'appareil

Calculs, paramètres et procédures et résultats pour les DAS

- niveau de puissance pour la normalisation des DAS (déterminé par des essais en laboratoire ou le fabricant et la fréquence)
- description des essais et configurations graphiques
- application au DAS de la moyenne dans le temps de la source, au besoin
- distribution des DAS pour les pires résultats (fréquence, position de l'antenne : fixe ou rentrée)
- indication du lieu des DAS maximums

DAS de crête maximum (W/kg) et configuration de l'essai

ANNEX F: Antenna Installations on DND/CAF Vehicles



C013609 DND©
QA2009-0333-30a

Figure 6: RF Safety Survey of antennas on CF Fire Truck (Pump Platform) [C013609].



Figure 7: Example of Correct Antenna Installation on CF Vehicle [C004411].



Figure 8: Antenna Installation on DND/CAF MilCOTS Vehicle [A023410].



Figure 9: Example of Incorrect Antenna Installation on Metal Rack of CF Vehicle. Metal Rack re-radiates RF electromagnetic Energy [C012210].



Figure 10: Example of Incorrect Antenna Installation on Dash Board inside CF Vehicle [C009910].

ANNEXE F : INSTALLATION DES ANTENNES SUR LES VÉHICULES DU MDN ET DES FC



C013609 DND©
QA2009-0333-30a

Figure 11 : Antenne pour les inspections de sécurité des RF sur un camion-citerne d'incendie des FC (plateforme de pompage) [C013609].



Figure 12 : Exemple d'antenne correctement installée sur un véhicule des FC [C004411].



Figure 13 : Antenne installée sur un véhicule militarisé en vente sur le marché (MilCOTS) du MDN et des FC [A023410].



Figure 14 : Exemple d'une antenne incorrectement installée sur une grille métallique d'un véhicule du MDN et des FC. La grille métallique réfléchit l'énergie électromagnétique des RF [C012210].



Figure 15 : Exemple d'une antenne incorrectement installée au-dessus du tableau de bord d'un véhicule du MDN et des FC.

ANNEX G: DND/CAF Vehicle Antenna Installation

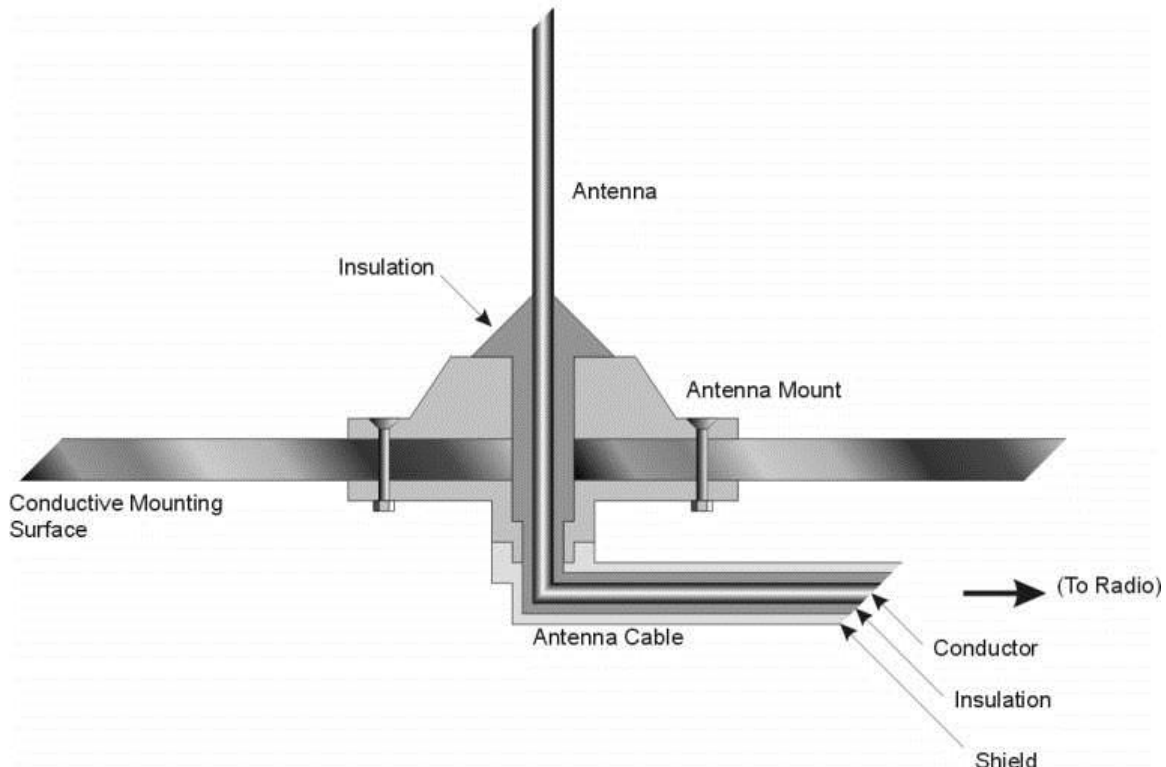


Figure 16: Recommended Installation for DND/CAF Vehicle Antennas.

The ideal installation of transmitting antenna on a vehicle is at the **center of a metallic roof**. The metal roof provides adequate shielding effectiveness (SE) for safe and effective operations of most commercial transmitters as long as there is a good electrical contact between the coaxial cable's outer shield, the metallic mounting surface and the vehicle's metal roof.

It is very important to provide low impedance connection between the antenna, cable, ground plane (roof), antenna mounting hardware and the cable shield interfaces.

All contacts must be continuous, metal-to-metal; otherwise the shielding effectiveness of the metallic roof will not be adequate.

Contacts between corroded or rusty surfaces are not good, low impedance contacts

ANNEXE G : INSTALLATION D'UNE ANTENNE SUR UN VÉHICULE DU MDN OU DES FC

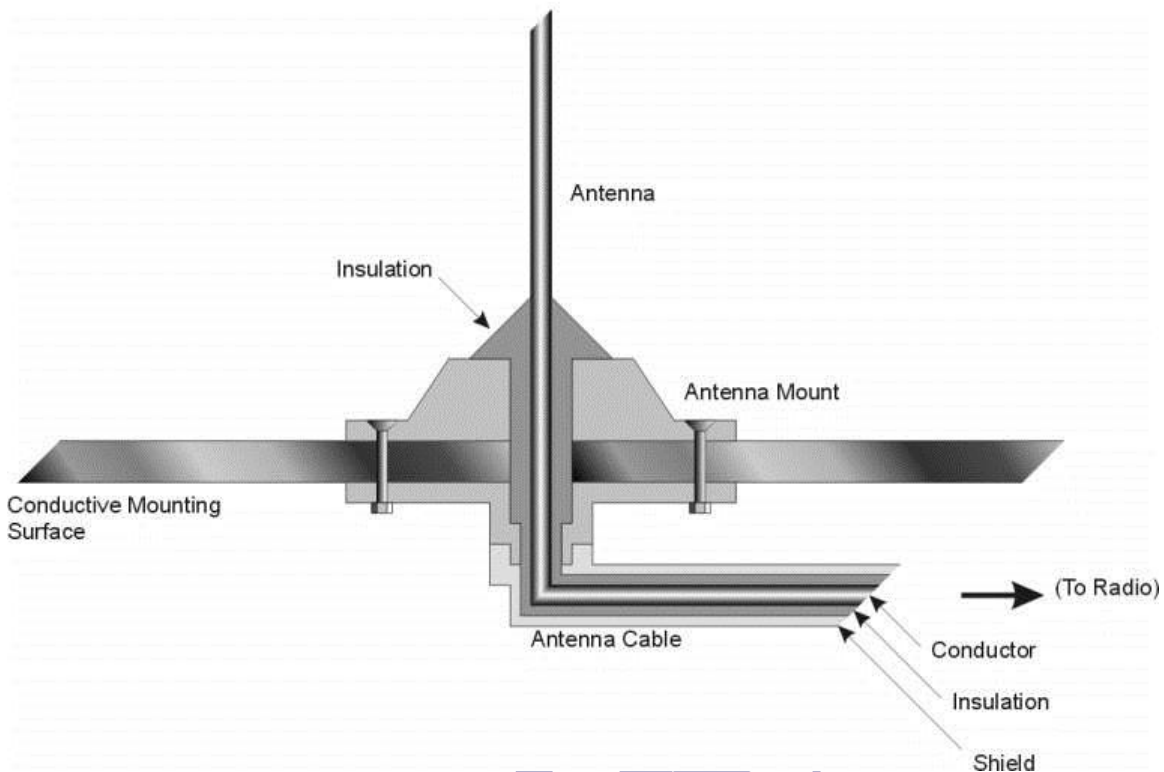


Figure 17 : Installation d'antenne recommandée sur les véhicules du MDN ou des FC.

Antenna	Antenne
Insulation	Isolant
Antenna mount	Monture d'antenne
Conductive mounting surface	Surface de montage conductrice
Antenna cable	Câble de l'antenne
(to radio)	(vers la radio)
Conductor	Conducteur
Insulation	Isolant
Shield	Blindage

L'installation idéale d'une antenne émettrice sur un véhicule est au centre de son toit métallique. Le toit métallique offre un blindage dont l'efficacité est adéquate pour l'utilisation sûre et efficace de la plupart des émetteurs vendus dans le commerce, pourvu qu'il existe un bon contact électrique entre le blindage extérieur du câble coaxial, la surface de montage métallique et le toit de métal du véhicule.

Il est très important d'avoir une basse impédance pour la connexion entre l'antenne, le câble, le plan de sol (toit), la quincaillerie de montage de l'antenne et les interfaces du blindage du câble.

Tous les contacts doivent être continus et métal-métal, sinon le toit métallique n'offrira pas un blindage adéquat.

Les contacts entre les surfaces corrodées ou rouillées ne sont pas de bons contacts à faible impédance.

ANNEX H: International System of Units (SI)

An **SI prefix** is a prefix, which can be applied to any unit of the **International System of Units (SI)** to give subdivisions and multiples of that unit.

Table 2: International System of Units (SI)

SI prefixes					
10^n	Prefix	Symbol	Short scale	Long scale Name	Decimal Equivalent
10^{24}	yotta	Y	Septillion	Quadrillion	1 000 000 000 000 000 000 000 000
10^{21}	zetta	Z	Sextillion	Trilliard (thousand trillion)	1 000 000 000 000 000 000 000
10^{18}	exa	E	Quintillion	Trillion	1 000 000 000 000 000 000
10^{15}	peta	P	Quadrillion	Billiard (thousand billion)	1 000 000 000 000 000
10^{12}	tera	T	Trillion	Billion	1 000 000 000 000
10^9	giga	G	Billion	Milliard (thousand million)	1 000 000 000
10^6	mega	M		Million	1 000 000
10^3	kilo	k		Thousand	1 000
10^2	hecto	h		Hundred	100
10^1	deca, deka	da		Ten	10
10^{-1}	deci	d		Tenth	0.1
10^{-2}	centi	c		Hundredth	0.01
10^{-3}	milli	m		Thousandth	0.001
10^{-6}	micro	μ		Millionth	0.000 001
10^{-9}	nano	n	Billionth	Milliardth	0.000 000 001
10^{-12}	pico	p	Trillionth	Billionth	0.000 000 000 001
10^{-15}	femto	f	Quadrillionth	Billiardth	0.000 000 000 000 001
10^{-18}	atto	a	Quintillionth	Trillionth	0.000 000 000 000 000 001
10^{-21}	zepto	z	Sextillionth	Trilliardth	0.000 000 000 000 000 000 001
10^{-24}	yocto	y	Septillionth	Quadrillionth	0.000 000 000 000 000 000 000 001

The Bureau International des Poids et Mesures (International Bureau of Weights and Measures, or BIPM) is a standards organization, one of the three organizations established to maintain the SI system under the terms of the Metre Convention. It is based in at the Pavillon de Breteuil in Sèvres, France, where it enjoys extraterritorial status.

The task of the BIPM is to ensure worldwide uniformity of measurements and their traceability to the International System of Units (SI). It does this with the authority of the Convention of the Metre, a diplomatic treaty between fifty-one nations, and it operates through a series of

Consultative Committees, whose members are the national metrology laboratories of the Member States of the Convention, and through its own laboratory work.

ANNEXE H : LE SYSTÈME INTERNATIONAL DES UNITÉS DE MESURE (SI)

Dans le Système international d'unité (SI), un préfixe peut être appliqué à toute unité pour obtenir une division ou un multiple de cette unité.

Table 3 : Système international des unités de mesure (SI)

Préfixes du SI					
10 ⁿ	Préfixes	Symbole	« échelle courte »*	« échelle longue »*	Équivalent décimal
10 ²⁴	yotta	Y	Septillon	Quadrillion	1 000 000 000 000 000 000 000 000
10 ²¹	zetta	Z	Sextillion	Trilliard	1 000 000 000 000 000 000 000
10 ¹⁸	exa	E.	Quintillion	Trillion	1 000 000 000 000 000 000
10 ¹⁵	péta	P	Quadrillion	Billiard	1 000 000 000 000 000
10 ¹²	téra	T	Trillion	Billion	1 000 000 000 000
10 ⁹	giga	G	Billion	Milliard	1 000 000 000
10 ⁶	méga	M	Million		1 000 000
10 ³	kilo	k	Millier		1 000
10 ²	hecto	h	Cent		100
10 ¹	déca	da	Dix		10
10 ⁻¹	déci	d	Dixième		0,1
10 ⁻²	centi	c	Centième		0,01
10 ⁻³	milli	m	Millième		0,001
10 ⁻⁶	micro	μ	Millionième		0,000 001
10 ⁻⁹	nano	n	Billionième	Milliardième	0,000 000 001
10 ⁻¹²	pico	p	Trillionième	Billionième	0,000 000 000 001
10 ⁻¹⁵	femto	f	Quadrillionième	Billiardième	0,000 000 000 000 001
10 ⁻¹⁸	atto	a	quintillionième	Trillionième	0,000 000 000 000 000 001
10 ⁻²¹	zepto	z	Sextillionième	Trilliardième	0,000 000 000 000 000 000 001
10 ⁻²⁴	yocto	y	Septillionième	Quadrillionième	0,000 000 000 000 000 000 000 001

* [NDT] : L'« échelle longue » est utilisée dans tous les pays du monde hormis les pays anglo-saxons et le Brésil.

Le Bureau international des Poids et Mesures (BIPM) est une organisation de normalisation, l'une des trois organisations fondées pour maintenir le Système International en vertu de la *Convention du mètre*. Il est situé au Pavillon de Breteuil à Sèvres (France) où il y jouit du statut d'extraterritorialité.

Le BIPM a pour mission d'assurer l'uniformité mondiale des mesures et leur traçabilité au Système international d'unités (SI). Il travaille sous l'autorité de la *Convention du Mètre*, qui est un traité diplomatique conclu entre cinquante-cinq États. Il exerce son activité avec l'aide d'un certain nombre de Comités consultatifs, dont les membres sont des laboratoires nationaux de métrologie des États signataires, et par son travail de laboratoire.

DRAFT

ANNEX I: Ionizing Radiation Doze Limits

Table 4: Ionizing Radiation Doze Limits

SCHEDULE IV - DOSE LIMITS ^(1,2,3)

APPLICATION OR AFFECTED PERSON	PERIOD OF TIME	LIMIT (mSv)	
		Public	Radiation Worker ⁽¹¹⁾
EFFECTIVE DOSE			
Effective Dose ^(4,5)	One Year ^(5,6)	1	50
Five Year Effective Dose ⁽⁷⁾	Five Years ⁽⁶⁾	Not Applicable	100
Pregnant Worker	Balance of pregnancy	Not Applicable	4
The effective dose of a worker shall be calculated by using the following formula: $H_e + 5*(RnP) + 20*\square(I/ALI) \quad \text{[Equation 1]}^{(8)}$			
The effective dose of a pregnant worker shall be calculated by using the following formula: $H_e + 20*\square(I/ALI) \quad \text{[Equation 2]}$			
The effective dose of any other person shall be calculated by using the following formula: $H_e + 4*(RnP) + 20*\square(I/ALI) \quad \text{[Equation 3]}^{(8)}$			
EQUIVALENT DOSE			
Lens of an Eye	One Calendar Year ⁽⁶⁾	15	150
Skin/Tissues ^(9,10)		50	500
Hands and Feet		50	500

NOTES TO SCHEDULE IV

- Does NOT apply with respect to a person who acts voluntarily to save or protect human life.
- Does not apply in respect of any dose of radiation to which a person is exposed in the course of the person's:
 - Examination, diagnosis or treatment by a medical practitioner who is qualified to examine, diagnose or treat the person pursuant to applicable provincial legislation;
 - Caring, outside a medical facility and not as an occupation, for a patient to whom a nuclear substance has been administered for therapeutic purposes in accordance with the directive of a medical practitioner who is qualified to do so pursuant to applicable provincial legislation; or
 - Participation as a volunteer in a biomedical research study supervised by a medical practitioner who is qualified to do so pursuant to applicable provincial legislation.
- Where a nuclear substance has been administered to a person for therapeutic purposes, the licence/permit holder shall ensure, before the person leaves the place where the substance was administered, that the person is informed of methods for reducing the radiation exposure to others from that person. These dose limits do not apply to comforters of patients, i.e. to

individuals knowingly exposed while voluntarily helping (other than in their employment or occupation) in the care, support and comfort of patients undergoing medical diagnosis or treatment, or to visitors of such patients. However, the dose of any such comforter or visitor of patients shall be constrained so that it is unlikely that his/her dose will exceed 5 mSv during the period of a patient's diagnostic examination or treatment. The dose to children visiting such patients during such periods should be similarly constrained to less than 1 mSv.

4. The one year period refers to a calendar year commencing 01 January.
5. The one calendar year Dosimetry period may be extended by a maximum of two weeks where a personal dosimeter wearing period or bioassay sampling period with respect to the person extends beyond the end of the calendar year. In other words, delays in reading dosimeters do not change doses to a new calendar year.
6. Effective dose in five calendar years, commencing 01 January in every five calendar year period.
7. Within DND, exposure to radon or radon progeny is expected to be zero unless specific consideration is required in permit conditions.
8. Where the skin is unevenly irradiated, the equivalent dose to the skin is the average equivalent dose over the 1 square centimetre area that received the highest equivalent dose.
9. Weighting Factor, 0.01 applies when skin of the whole body is exposed to radiation.
10. In cases of over-exposure beyond the indicated limits, every effective dose limit is replaced by the product of the dose limit multiplied by the ratio of months left in the dosimetry period to the total number of months in the dosimetry period

ANNEXE I: LIMITES DE DOSE DU RAYONNEMENT IONISANT

Tableau 5 : Limites de dose du rayonnement ionisant

ANNEXE IV — LIMITES DE DOSE^(1,2,3)

APPLICATION OU PERSONNE AFFECTÉE	Période de dosimétrie	LIMITE (mSv)	
		Public	Travailleur sous rayonnements ⁽¹¹⁾
DOSE EFFICACE			
Dose efficace ^(4,5)	1 an ^(5,6)	1	50
Dose efficace pendant 5 ans ⁽⁷⁾	5 ans ⁽⁶⁾	Sans objet	100
Travailleuse enceinte	Le reste de la grossesse	Sans objet	4
La dose efficace reçue par un travailleur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :			
$H_e + 5 \times RnP + 20 \times \Sigma (I/LA) \quad \text{[équation 1]}^{(8)}$			
La dose efficace reçue par une travailleuse enceinte doit être calculée à l'aide de la formule suivante :			
$H_e + 20 \times \Sigma (I/LA) \quad \text{[équation 2]}$			
La dose efficace reçue par toute autre personne doit être calculée à l'aide de la formule suivante :			
$H_e + 4 \times (RnP) + 20 \times \Sigma (I/LA) \quad \text{[équation 3]}^{(8)}$			
DOSE ÉQUIVALENTE			
Cristallin de l'œil	Une année civile ⁽⁶⁾	15	150
Peau ou tissus ^(9,10)		50	500
Mains et pieds		50	500

Notes de l'Annexe IV

1. Ces limites NE S'APPLIQUENT PAS aux personnes intervenant volontairement pour sauver ou protéger la vie humaine.
2. Ne s'appliquent à aucune dose de rayonnement à laquelle une personne est exposée dans les cas suivants :
3. Les examens, diagnostics ou traitements par un praticien qualifié et apte à examiner, diagnostiquer ou traiter une personne conformément aux lois provinciales en vigueur;
4. Les soins à l'extérieur d'un établissement médical, et non dans un but professionnel, d'un patient auquel une substance nucléaire a été administrée à des fins thérapeutiques conformément aux directives d'un praticien qualifié pour le faire conformément aux lois provinciales en vigueur; ou
5. La participation volontaire à une recherche biomédicale supervisée par un praticien qualifié pour le faire conformément aux lois provinciales en vigueur.
6. Lorsqu'une substance nucléaire a été administrée à une personne à des fins thérapeutiques, le détenteur de licence ou de permis doit s'assurer, avant que la

personne ne quitte les lieux où la substance lui a été administrée, qu'elle a été informée des méthodes d'atténuation de l'exposition au rayonnement des autres personnes. Ces limites de doses ne s'appliquent pas aux personnes apportant un réconfort aux patients, c'est-à-dire aux individus s'exposant en toute connaissance de cause pendant qu'ils apportent volontairement leur aide à soutenir ou réconforter (en dehors de leur emploi ou de l'exercice de leur profession) des patients en cours d'examen médical ou de traitement, ou les visiteurs de ces patients. Cependant, la dose reçue par toute personne apportant son réconfort ou par tout visiteur de patient doit être restreinte de façon à ce qu'il soit improbable que sa dose dépasse 5 mSv pendant la période d'examen ou de traitement du patient. De façon analogue, les doses reçues par les enfants visitant des patients dans les mêmes conditions doivent être restreintes à moins de 1 mSv.

7. La période d'un an désigne une année civile débutant le 1^{er} janvier.
8. La période de dosimétrie d'une année civile peut être prolongée d'un maximum de deux semaines lorsque la période de port d'un dosimètre personnel ou la période d'échantillonnage pour les essais biologiques d'une personne se prolonge au-delà de la fin de l'année civile. Autrement dit, le retard de la lecture du dosimètre ne doit pas affecter les doses à une nouvelle année civile.
9. Dose effective en cinq années civiles, débutant le 1^{er} janvier pour chaque période de cinq années civiles.
10. Au sein du MDN, l'exposition au radon ou à ses produits de filiation doit être égale à zéro, à moins qu'une clause spéciale du permis ne l'exige.
11. Lorsque la peau n'est pas irradiée de façon uniforme, la dose équivalente pour la peau est la dose équivalente moyenne sur la surface de 1 cm² ayant reçu la dose équivalente la plus élevée.
12. Le facteur de pondération de 0,01 s'applique quand la peau du corps entier est exposée au rayonnement.
13. Dans les cas de surexposition (si l'exposition dépasse les limites indiquées), chaque limite de dose effective est remplacée par le produit de la limite de dose multiplié par le rapport entre les mois restants dans la période de dosimétrie et le nombre total de mois de la période de dosimétrie.

ANNEX J: DND/CAF Radio Frequency Hazard Warning Signs

Table 6: DND/CAF Radio Frequency Hazard Warning Signs Summary - Part 1

NSN Number	Text	Material	Size (mm)
7690-20-003-8797	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD PERSONNEL HAZARD EXISTS IN THIS AREA KEEP MOVING	LABEL: 3M 220 SERIES VINYL WHITE GLOSS PERMANENT ADHESIVE	240 x 240
7690-20-003-8799	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD PERSONNEL HAZARD EXISTS IN THIS AREA KEEP MOVING	PVC WITH 4 MOUNTING HOLES	240 x 240
7690-20-003-8801	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	PVC WITH 4 MOUNTING HOLES	240 x 240
7690-20-003-8802	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	LABEL: 3M 220 SERIES VINYL WHITE GLOSS PERMANENT ADHESIVE	240 x 240
7690-20-003-8803	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE POUR LE PERSONNEL DANS CETTE ZONE CIRCULEZ	LABEL: 3M 220 SERIES VINYL WHITE GLOSS PERMANENT ADHESIVE	240 x 240
7690-20-003-8804	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE POUR LE PERSONNEL DANS CETTE ZONE CIRCULEZ	PVC WITH 4 MOUNTING HOLES	240 x 240
7690-20-003-8806	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD BURN HAZARD MAY EXIST ON METALLIC OBJECTS IN THIS AREA	LABEL: 3M 220 SERIES VINYL WHITE GLOSS PERMANENT ADHESIVE	240 x 240
7690-20-003-8808	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD BURN HAZARD MAY EXIST ON METALLIC OBJECTS IN THIS AREA	PVC WITH 4 MOUNTING HOLES	240 x 240
7690-20-003-8809	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE DE BRÛLURES SUR LES OBJETS MÉTALLIQUES DANS CETTE ZONE	LABEL: 3M 220 SERIES VINYL WHITE GLOSS PERMANENT ADHESIVE	240 x 240
7690-20-003-8810	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE DE	PVC WITH 4 MOUNTING HOLES	240 x 240

	BRÛLURES SUR LES OBJETS MÉTALLIQUES DANS CETTE ZONE		
7690-20-003-8811	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO ACCÈS INTERDIT SANS AUTORISATION	PVC WITH 4 MOUNTING HOLES	240 x 240
7690-20-003-8812	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO ACCÈS INTERDIT SANS AUTORISATION	LABEL: 3M 220 SERIES VINYL WHITE GLOSS PERMANENT ADHESIVE	240 x 240
7690-20-003-8849	ATTENTION RADIO FREQUENCY HAZARD DANGER DE FREQUENCE RADIO	LABEL: BLACK SYMBOL AND INSPECTION ON LIGHT GREEN BACKGROUND	64 x 64
7690-20-003-8851	ATTENTION RADIO FREQUENCY HAZARD DANGER DE FREQUENCE RADIO	LABEL: BLACK SYMBOL AND INSCRIPTION ON WHITE BACKGROUND YELLOW; BLACK AND RED INKS STOCK	64 X 64

Table 7: DND/CAF Radio Frequency Hazard Warning Signs Summary - Part 2

NSN Number	Text	Material	Size (mm)
9905-21-909-0092	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD PERSONNEL HAZARD EXISTS IN THIS AREA KEEP MOVING	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0093	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE POUR LE PERSONNEL DANS CETTE ZONE CIRCULEZ	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0094	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD PRIOR TO FUELING OPERATIONS CHECK WITH COMMAND AUTHORITY	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0095	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO AVANT TOUTE OPÉRATIONS DE REVITAILLEMENT EN COMBUSTIBLE CONSULTEZ L'AUTORITÉ DU COMMANDEMENT	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0096	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD BURN HAZARD MAY EXIST ON METALLIC OBJECTS IN THIS AREA	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0097	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE DE BRÛLURES SUR LES OBJECTS MÉTALLIQUES DANS CETTE ZONE	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0098	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD ORDNANCE HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0099	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO MUNITIONS DANGEREUSES ACCÈS INTERDIT SANS AUTORISATION	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0100	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127
9905-21-909-0101	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO ACCÈS	ALLUMINUM WITH 3M ADHESIVE	127 X 127

	INTERDIT SANS AUTORISATION		
9905-20-002-9299	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	PVC WITH 4 MOUNTING HOLES	600 X 600
9905-20-002-9154	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO ACCÈS INTERDIT SANS AUTORISATION	ALLUMINUM WITH 4 MOUNTING HOLES	600 X 600

DRAFT



Figure 18: Examples of 240 mm x 240 mm RF Hazard Warning Signs recommended for restricted areas.



Figure 19: Examples of 240 mm x 240 mm RF Hazard Warning Signs recommended for non-lingering Areas.

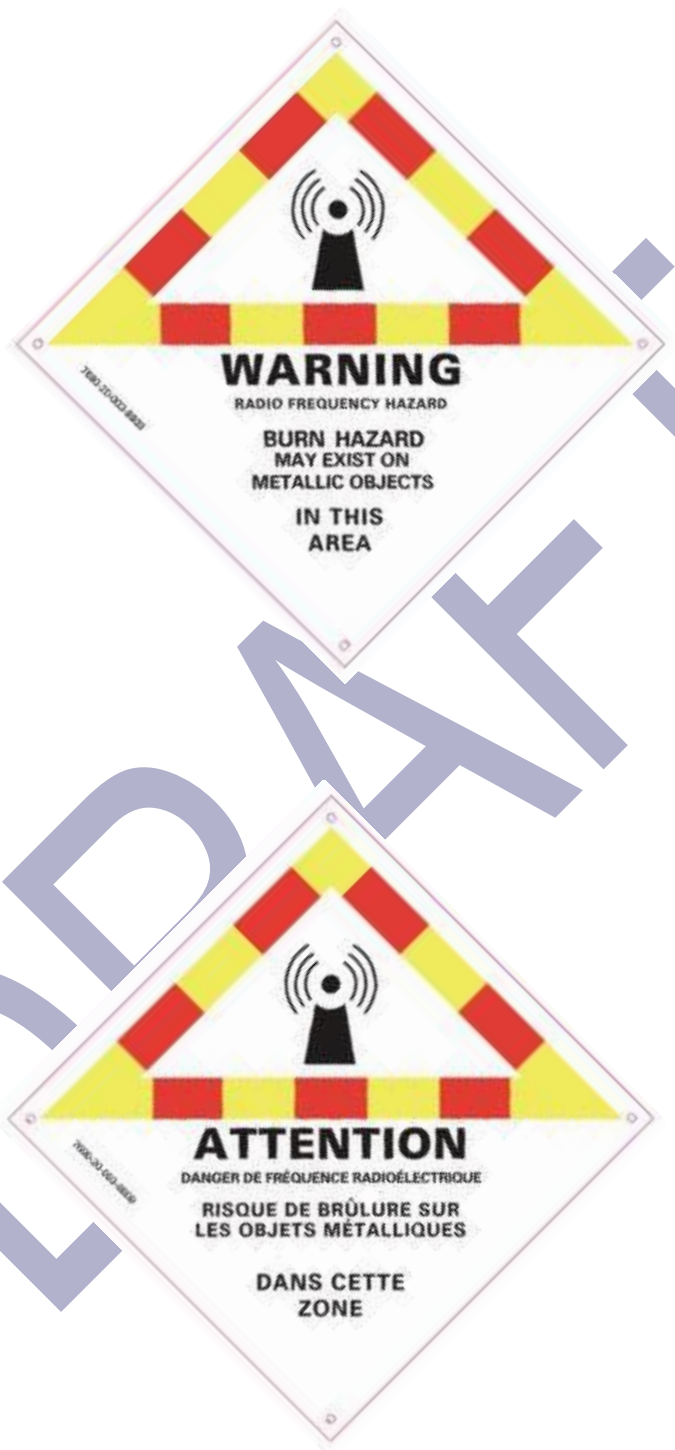


Figure 20: Examples of 240 mm x 240 mm RF Burn Hazard Warning Signs.

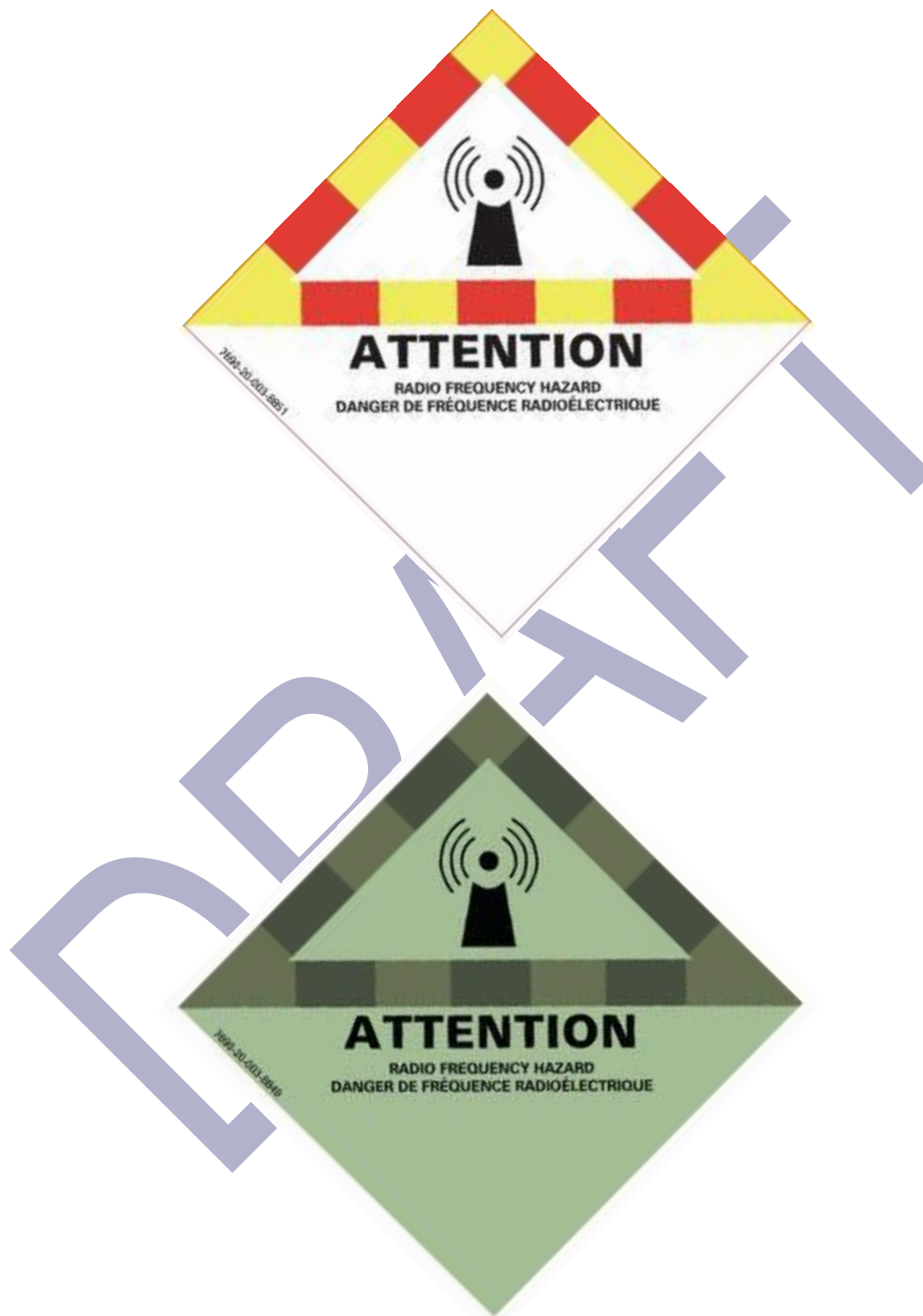


Figure 21: Examples of 64 mm x 64 mm RF Hazard Warning Labels recommended for Vehicles.

ANNEXE J : AVERTISSEMENTS DE DANGERS CAUSÉS PAR LES RADIOFRÉQUENCES AU MDN ET AUX FC

Tableau 8: Résumé des avertissements du MDN et des FC des dangers causés par les RF— partie 1

Numéro NNO	Texte	Fabrication	Taille (mm)
7690-20-003-8797	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD PERSONNEL HAZARD EXISTS IN THIS AREA KEEP MOVING	ÉTIQUETTE : VINYLE, 3M SÉRIE 220 BLANC LUSTRÉ, ADHÉSIF PERMANENT	240 x 240
7690-20-003-8799	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD PERSONNEL HAZARD EXISTS IN THIS AREA KEEP MOVING	PVC AVEC QUATRE TROUS DE MONTAGE	240 x 240
7690-20-003-8801	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	PVC AVEC QUATRE TROUS DE MONTAGE	240 x 240
7690-20-003-8802	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	ÉTIQUETTE : VINYLE, 3M SÉRIE 220 BLANC LUSTRÉ, ADHÉSIF PERMANENT	240 x 240
7690-20-003-8803	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE POUR LE PERSONNEL DANS CETTE ZONE CIRCULEZ	LABEL: 3M 220 SERIES VINYLE BLANC LUSTRÉ, ADHÉSIF PERMANENT	240 x 240
7690-20-003-8804	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE POUR LE PERSONNEL DANS CETTE ZONE CIRCULEZ	PVC AVEC QUATRE TROUS DE MONTAGE	240 x 240
7690-20-003-8806	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD BURN HAZARD MAY EXIST ON METALLIC OBJECTS IN THIS AREA	ÉTIQUETTE : VINYLE, 3M SÉRIE 220 BLANC LUSTRÉ, ADHÉSIF PERMANENT	240 x 240
7690-20-003-8808	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD BURN HAZARD MAY EXIST ON METALLIC OBJECTS IN THIS AREA	PVC AVEC QUATRE TROUS DE MONTAGE	240 x 240
7690-20-003-8809	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE DE BRÛLURES SUR LES OBJETS MÉTALLIQUES DANS CETTE ZONE	ÉTIQUETTE : VINYLE, 3M SÉRIE 220 BLANC LUSTRÉ, ADHÉSIF PERMANENT	240 x 240
7690-20-003-8810	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE DE BRÛLURES SUR LES OBJETS MÉTALLIQUES DANS CETTE	PVC AVEC QUATRE TROUS DE MONTAGE	240 x 240

	ZONE		
7690-20-003-8811	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO ACCÈS INTERDIT SANS AUTORISATION	PVC AVEC QUATRE TROUS DE MONTAGE	240 × 240
7690-20-003-8812	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO ACCÈS INTERDIT SANS AUTORISATION	ÉTIQUETTE : VINYLE, 3M SÉRIE 220 BLANC LUSTRÉ, ADHÉSIF PERMANENT	240 × 240
7690-20-003-8849	ATTENTION RADIO FREQUENCY HAZARD DANGER DE FREQUENCE RADIO	ÉTIQUETTE : SYMBOLE NOIR ET INSCRIPTION SUR FOND VERT PÂLE	64 × 64
7690-20-003-8851	ATTENTION RADIO FREQUENCY HAZARD DANGER DE FREQUENCE RADIO	SYMBOLE NOIR ET INSCRIPTION SUR FOND BLANC AVEC ÉLÉMENTS ENCRÉS EN JAUNE, NOIR ET ROUGE	64 × 64

Tableau 9: Résumé des avertissements du MDN et des FC des dangers causés par les RF
— partie 2

Numéro NNO	Texte	Fabrication	Taille (mm)
9905-21-909-0092	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD PERSONNEL HAZARD EXISTS IN THIS AREA KEEP MOVING	ALLUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0093	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE POUR LE PERSONNEL DANS CETTE ZONE CIRCULEZ	ALUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0094	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD PRIOR TO FUELING OPERATIONS CHECK WITH COMMAND AUTHORITY	ALLUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0095	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO AVANT TOUTE OPÉRATION DE RAVITAILLEMENT EN COMBUSTIBLE CONSULTEZ L'AUTORITÉ DU COMMANDEMENT	ALUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0096	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD BURN HAZARD MAY EXIST ON METALLIC OBJECTS IN THIS AREA	ALLUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0097	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO RISQUE DE BRÛLURES SUR LES OBJETS MÉTALLIQUES DANS CETTE ZONE	ALUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0098	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD ORDNANCE HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	ALLUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0099	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO MUNITIONS DANGEREUSES ACCÈS INTERDIT SANS AUTORISATION	ALUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0100	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	ALLUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127
9905-21-909-0101	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO ACCÈS	ALUMINIUM AVEC ADHÉSIF 3M	127 x 127

	INTERDIT SANS AUTORISATION		
9905-20-002-9299	WARNING RADIO FREQUENCY HAZARD CHECK WITH COMMAND AUTHORITY BEFORE PROCEEDING BEYOND THIS POINT	PVC AVEC QUATRE TROUS DE MONTAGE	600 × 600
9905-20-002-9154	ATTENTION DANGER DE FRÉQUENCE RADIO ACCÈS INTERDIT SANS AUTORISATION	ALUMINIUM AVEC 4 TROUS DE MONTAGE	600 × 600

DRAFT



Figure 22 : Exemples de panneaux d'avertissement de danger causé par les RF, recommandés pour les zones d'accès restreint : 240 mm x 240 mm.



Figure 23 : Exemples de panneaux d'avertissement de danger causé par les RF, recommandés pour les zones de séjour limité : 240 mm x 240 mm.



Figure 24 : Exemples de panneau d'avertissement de danger de brûlure causée par les RF : 240 mm x 240 mm.

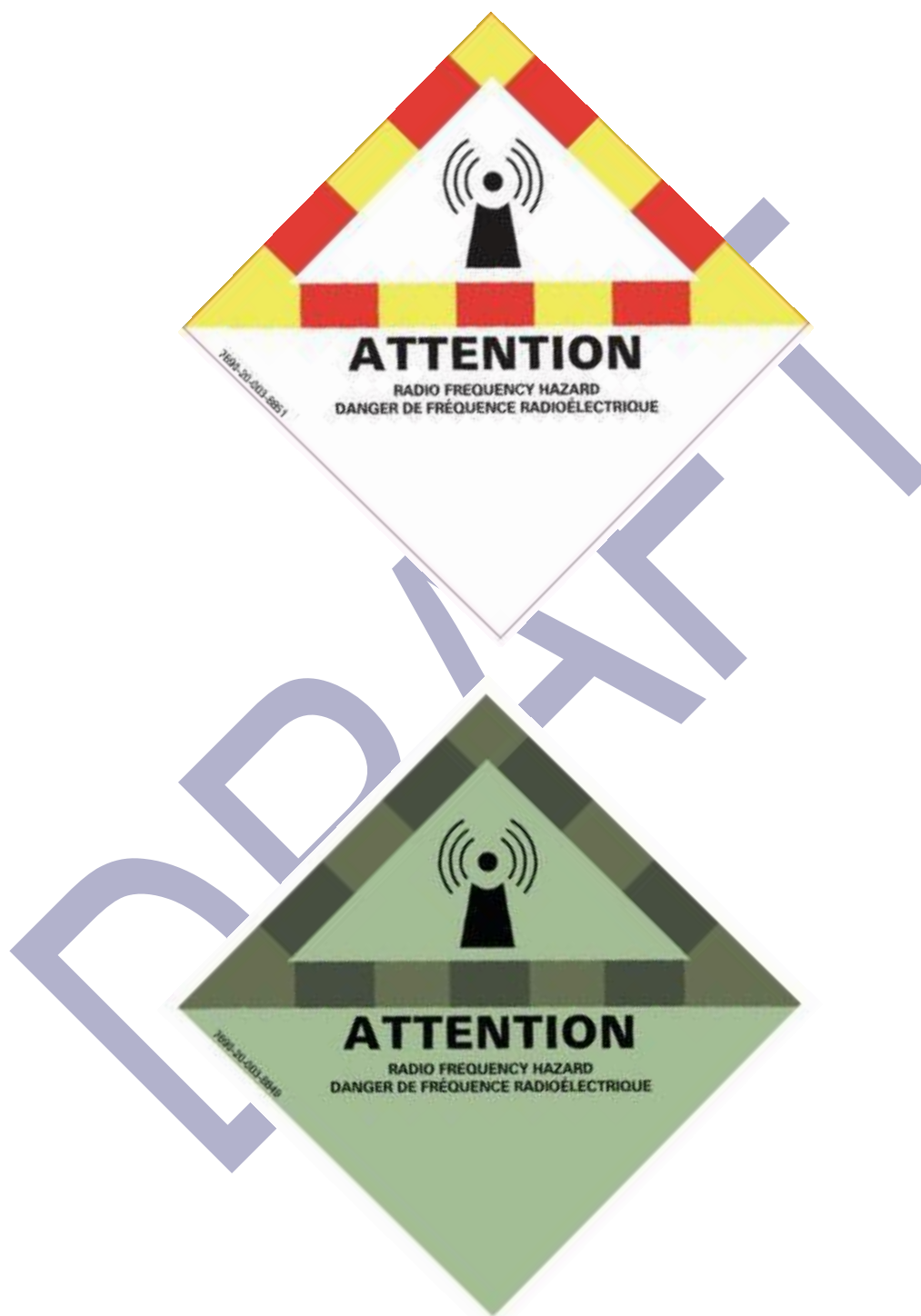


Figure 25 : Exemples d'étiquettes d'avertissement de danger causé par les RF, recommandées pour les véhicules : 64 mm x 64 mm.