

DIRECTIVES TECHNIQUES  
INTERNATIONALES SUR LES  
MUNITIONS

**DTIM**  
**05.60**

Deuxième édition  
01.02 2015

---

---

**Risques liés aux radiofréquences**

## Avertissement

Les Directives Techniques Internationales sur les Munitions (DTIM) font l'objet d'un examen et d'une révision périodiques. Ce document est en vigueur à compter de la date indiquée sur la page de couverture. Pour vérifier son statut, les utilisateurs doivent consulter le projet SaferGuard de l'ONU via le site Web du Bureau des Nations Unies pour les Affaires de Désarmement (UN ODA) à l'adresse :

[www.un.org/disarmament/un-saferguard/](http://www.un.org/disarmament/un-saferguard/).

## Avis de Droit d'auteur

Ce document est une Directive Technique Internationale sur les Munitions et est protégé par le droit d'auteur de l'Organisation des Nations Unies. Ni le présent document, ni aucun de son extrait ne peut être reproduit, stocké ou transmis sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, à d'autres fins, sans l'autorisation écrite préalable de l'UNODA, agissant au nom de l'Organisation des Nations Unies.

Ce document ne doit pas être vendu.

Bureau des Nations Unies pour les Affaires de Désarmement (UNODA)  
Siège de l'Organisation des Nations Unies, New York, NY 10017, États-Unis

E-mail : [conventionalarms-unoda@un.org](mailto:conventionalarms-unoda@un.org)

Tel : +1 917 367 2904

Fax : +1 917 367 1757

## Table des Matières

Table des Matières .....	iii
Avant-propos .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Introduction .....	v
Risques liés aux radiofréquences.....	1
1 Champ d'application .....	1
2 Références normatives .....	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Exposition aux RF et niveaux d'exposition (NIVEAU 2) .....	1
5 Objet susceptibles (NIVEAU 2).....	2
5.1 Circuits d'amorçage des DEE.....	2
5.1.1.....Circuits et connecteurs EED .....	3
5.1.2.....Assemblages de conteneurs de munitions (ACA).....	3
5.2 Test de susceptibilité .....	3
6 Distances de sécurité et de séparation (NIVEAU 2).....	3
7 Stockage, traitement et transport (NIVEAU 2).....	3
7.1 Stockage.....	4
7.1.1..... Exigences du transmetteur.....	5
7.1.2.....Au sein d'une ESA .....	5
7.1.3..... Dans un bâtiment de traitement de munitions.....	5
7.1.4..... Extérieur au périmètre.....	5
7.1.5..... Téléphones mobiles et téléavertisseurs.....	6
7.1.6..... Suivi des actifs.....	6
7.1.7..... enregistreurs de données.....	6
7.2 Transport (NIVEAU 2).....	6
7.2.1.....Transport routier.....	6
7.2.2..... Autres modes de transport et articles non dédouanés pour le transport.....	6
7.2.3.....Dispositifs de repérage antivol....	7
7.2.4.....situations d'urgence.....	7
Annexe A (normative) Références .....	8
Annexe B (informative) Références.....	9
Annexe C (informative) Sensibilité des DEE et des circuits de déclenchement (NIVEAU 2) .....	10

## Avant-propos

En 2008, un groupe d'experts gouvernementaux des Nations-Unies a présenté un rapport à l'Assemblée Générale sur les problèmes découlant de l'accumulation de stocks de munitions conventionnelles en surplus.<sup>1</sup> Le groupe a noté que la coopération en matière de gestion efficace des stocks doit privilégier une approche portant sur la «gestion des stocks tout au long du cycle de vie des munitions», allant des systèmes de classification et de comptabilisation – qui sont indispensables à une manutention et à un stockage sans risques, ainsi qu'à l'identification des surplus – aux systèmes de sécurisation et aux procédures de surveillance et de vérification visant à évaluer la stabilité et la fiabilité des munitions.

L'une des principales recommandations du groupe suggère que les Nations-Unies définissent en leur sein des directives techniques régissant la gestion des stocks de munitions.

L'Assemblée générale a par la suite accueilli favorablement ce rapport et encouragé les États à mettre en œuvre ces recommandations.<sup>2</sup> Cela a mandaté les Nations-Unies à développer des directives techniques pour la gestion des stocks de munitions conventionnelles, communément connues aujourd'hui sous le terme «Directives Techniques Internationales sur les Munitions (DTIM)».

Les travaux de préparation, de réexamen et de révision de ces directives ont été effectués dans le cadre du Programme SaferGuard des Nations-Unies par un groupe d'évaluation technique composé d'experts des États Membres, avec l'appui d'organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales.

En décembre 2011, l'Assemblée générale a adopté une résolution<sup>3</sup> favorable à élaboration des DTIM et incitant encore plus les États à appliquer les recommandations du Groupe d'experts gouvernementaux;<sup>1</sup> le rapport du Groupe d'experts gouvernementaux recommandait aux États l'utilisation des DTIM à titre volontaire. La résolution a également encouragé les États à entrer en contact avec le Programme SaferGuard des Nations-Unies en vue de renforcer la coopération et bénéficier d'une assistance technique.

Ces DTIM feront l'objet d'un examen périodique afin de refléter l'évolution des normes et pratiques en matière de gestion des stocks de munitions et d'inclure les modifications apportées en raison des amendements des réglementations et exigences internationales appropriées. Ce document fait partie de la deuxième édition (2015) des DTIM, soumise au premier examen quinquennal par le groupe de travail d'experts de l'UNODA sur les munitions. La dernière version de chaque directive, ainsi que des informations sur les travaux du groupe d'évaluation technique, sont disponibles à l'adresse suivante: [www.un.org/disarmament/un-saferguard/](http://www.un.org/disarmament/un-saferguard/).

---

<sup>1</sup> Résolution A/63/182 de l'Assemblée générale des Nations-Unies, *Les problèmes découlant de l'accumulation de stocks de munitions conventionnelles en surplus*. 28 juillet 2008. Rapport du Groupe d'experts gouvernementaux). Le groupe était mandaté par la résolution A/RES/61/72, *Les problèmes découlant de l'accumulation de stocks de munitions conventionnelles en surplus*. 6 décembre 2006.

<sup>2</sup> Résolution A/63/182 de l'Assemblée générale des Nations Unies (AGNU), *Les Problèmes découlant de l'accumulation de stocks de munitions conventionnelles en surplus*. 2 décembre 2008.

<sup>3</sup> Résolution A/66/42 de l'Assemblée générale des Nations Unies (AGNU), *Les problèmes découlant de l'accumulation de stocks de munitions conventionnelles en surplus*. Adoptée le 02 décembre 2011 et datée du 12 janvier 2012.

## Introduction

Il y a eu une augmentation mondiale significative de l'utilisation des dispositifs de communication et de détection électroniques. Leurs utilisations comprennent les téléphones mobiles, les liaisons de communication sans fil avec des émetteurs de grande puissance pour les communications vocales, la transmission électronique de données, le suivi des biens et les radars. Ces articles produisent et reçoivent des champs de radiofréquences (RF) d'intensité variable. Cette intensité est contrôlée par leur puissance de sortie et leur gain d'antenne, ce qui est potentiellement dangereux lorsqu'ils sont utilisés à proximité d'explosifs qui ont un dispositif d'amorçage électrique installé.

Cette amorce, généralement par un dispositif électro-explosif (EED), se produit puisque la plupart des EED fonctionnent comme le résultat direct du chauffage du matériau initiateur par une entrée d'énergie électrique qui peut être dérivée d'un champ RF externe. Ce risque peut être minimisé par des caractéristiques de conception intrinsèques, un criblage et un emballage spécialisé. Toutefois, il y a des situations où les dispositifs d'urgence peuvent être déclenchés involontairement, par exemple pendant le transport, l'enlèvement ou les procédures de remplacement.

Ce guide identifie les dangers potentiels et fournit des conseils sur le niveau d'autorité technique nationale requis par les réglementations légales ainsi que sur les précautions de base qui doivent être prises lors du stockage, du transport et du traitement des munitions susceptibles de présenter des risques RF.

# Risques liés aux radiofréquences

## 1 Champ d'application

Cette DTIM présente les risques potentiels liés aux radiofréquences (RF). Elle établit des directives pour le développement de réglementations statutaires de l'autorité nationale technique concernant les précautions à prendre lors du stockage, du mouvement et du traitement des munitions susceptibles aux risques liés aux RF.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris toute modification) s'applique.

Une liste de références normatives figure à l'annexe A. Les références normatives sont des documents importants auxquels il est fait référence dans le présent guide et qui font partie des dispositions du présent guide.

Une autre liste de références informatives figure à l'annexe B sous la forme d'une bibliographie qui énumère des documents supplémentaires contenant d'autres informations utiles sur le transport des munitions conventionnelles.

## 3 Termes et définitions

Aux fins de la présente directive, les termes et définitions suivants, ainsi que la liste plus complète figurant dans la DTIM 01.40:2015[E] Termes, définitions et abréviations, sont applicables.

Le terme « autorité technique nationale » fait référence *aux direction(s) ou organisation(s) ou établissement(s) gouvernementaux chargé(s) du contrôle, de la gestion, de la coordination et du fonctionnement des activités du stockage et de la manipulation des munitions conventionnelles.*

Dans tous les modules des Directives techniques internationales sur les munitions, les mots « doit », « devrait », « peut (permission) » et « peut (capabilité) » sont utilisés pour exprimer les dispositions conformément à leur utilisation dans les normes ISO.

a) « **doit** » indique une exigence : Il sert à indiquer les exigences à suivre rigoureusement pour se conformer au document et auxquelles aucune dérogation n'est permise.

b) « **devrait** » indique une recommandation : Il est utilisé pour indiquer que, parmi plusieurs possibilités, l'une d'entre elles est recommandée comme particulièrement appropriée, sans mentionner ou exclure d'autres, ou qu'une certaine ligne de conduite est préférable mais pas nécessairement requise, ou que (sous forme négative, «ne devrait pas») une certaine possibilité ou ligne de conduite est dépréciée mais pas interdite.

c) « **peut** » indiquant la permission : Il sert à indiquer une ligne de conduite permise dans les limites du document.

a) d) « **peut** » indiquant la possibilité et la capacité : Il est utilisé pour les déclarations de possibilités et de capacités, qu'elles soient matérielles, physiques ou occasionnelles.

## 4 Exposition aux RF et niveaux d'exposition (NIVEAU 2)

La DTIM 02.10 *Introduction aux Principes et Processus de Gestion de Risque* confère une responsabilité générale aux employeurs et aux personnes occupant des postes de responsabilité de garantir la santé et la sécurité des salariés et les non-salariés, y compris le grand public, qui peuvent être impactés par leurs actions. Le principe du devoir de diligence exige que le risque de réalisation de tout danger soit aussi faible que raisonnablement possible (ALARP). Le présent guide décrit les procédures qui permettront d'atteindre ce niveau d'ALARP en ce qui concerne les radiofréquences. Il incombe à l'autorité nationale technique de définir les limites d'exposition du personnel aux

rayonnements ionisants et non-ionisants. Cependant, les bonnes pratiques suggèrent que les limites présentées dans le Tableau 1 devraient remplir les conditions requises par l'ALARP. Les limites décrites respectent les limites d'exposition professionnelle des adultes en bonne santé qui travaillent dans des conditions contrôlées. Ces conditions comprennent la possibilité d'appliquer des mesures techniques et administratives et d'assurer la protection du personnel. Les membres du grand public, lorsqu'une exposition et une protection contrôlées ne sont pas possibles, sont couverts dans le tableau 2. Ces niveaux sont inférieurs à ceux recommandés pour la main-d'œuvre.

Fréquence (Hz)	Puissance du Champ (Volts/m)	Densité de Puissance (Watts/m <sup>2</sup> )
1 – 8	20,000	
8 -25	20,000	
0,025 -0,082 KHz	500/f (KHz)	
0,082 -65 KHz	610	
0,065 -1 MHz	610	
1 – 10 MHz	600/f (MHz)	
10 -400 MHz	61	10
400 – 2000 MHz	3f <sup>1/2</sup> (MHz)	f/40 (MHz)
2 -300 GHz	137	50

Tableau 1 : Niveau de référence d'exposition professionnelle

Fréquence (Hz)	Puissance du Champ (Volts/m)	Densité de Puissance (Watts/m <sup>2</sup> )
1 – 8	20,000	
8 – 25	20,000	
0,025 - 3 KHz	250/f (KHz)	
0,003 - 1 MHz	87	
1 – 10 MHz	87/f <sup>1/2</sup> (MHz)	
10 – 400 MHz	28	2
400 -2000 MHz	1.375f <sup>1/2</sup> (MHz)	f/200 (MHz)
2 - 300 GHz	61	10

Tableau 2 : Niveaux de référence d'exposition grand public

## 5 Objet susceptibles (NIVEAU 2)

Tout fil dans un champ RF fera office d'antenne et amassera l'énergie dans le champ. Il existe un risque électromagnétique (EM) si le fil fait partie d'un EED et le niveau de RF est suffisant pour produire une puissance ou un courant supérieur au seuil pare-feu (NFT) du système. La puissance ou courant NFT est défini comme la puissance nécessaire pour produire une probabilité de 0,1% d'incendie à la limite de confiance unilatérale inférieur de 95% lorsque c'est appliqué au EED pour un temps considéré comme étant long par rapport à la constante de temps thermique du système, donc  $>10 \tau$ .

### 5.1 Circuits d'amorçage des EED

La charge envoyée à un EED dépendra de la longueur et la configuration des fils et du rapport entre l'impédance de source et l'impédance de charge des circuits d'amorçage et du EED. Sans la conception correcte des circuits d'amorçage, une puissance suffisante pour amorcer la plupart des EED peut être captée dans un champ de RF nettement inférieur que celui rencontré dans la durée de vie utile. Les circuits d'amorçage associés aux EED, ou d'autres conducteurs électriques tels que des fils, des outils ou des doigts en contact avec le EED ou le circuit d'amorçage, feront office d'antenne lorsqu'ils sont placés dans un champ RF et amasseront de l'énergie électrique du champ.

#### 5.1.1 Circuits et connecteurs EED

Lorsqu'ils sont séparés, les fils d'un EED (Dispositif électro-explosif) peuvent former une antenne

dipôle efficace et fournir une concordance optimale d'impédance avec le EED, alimentant un transfert de puissance maximum de la source de rayonnement vers le EED. A moins de prendre les précautions nécessaires, les niveaux de puissance ou d'énergie induits dans le circuit de déclenchement d'un champ RF peuvent être suffisants pour initier un EED. Un EED séparé de son système parent, ainsi qu'un système ouvert pour effectuer des tâches d'entretien ou des tests, doit être considéré comme étant moins sûr qu'au moment de leur intégration dans le système comme prévu lors de la conception.

### 5.1.2 Assemblages des conteneurs de munitions

L'utilisation de récipients de munitions métalliques n'assure pas automatiquement une atténuation suffisante d'un EED isolé, ou pour un EED contenu dans un système non-métallique sans protection adéquate. Le raccordement de câbles externes et d'ensembles de contrôles aux systèmes contenant les EED augmente leur susceptibilité d'amasser de l'énergie EM.

## 5.2 Test de sensibilité

Tout système d'explosif complet contenant un EED devrait être évalué concernant sa sensibilité aux risques de radiation. Cette évaluation devrait être fondée sur les exigences de l'autorité nationale technique, et devrait être évaluée lors d'un essai pratique réalisé à un site d'essai. Les évaluations devraient considérer la sensibilité du EED lors de la préparation, les essais, le stockage, le transport, le chargement et lors du chargement sur le lanceur ou la plateforme d'armes. Le Tableau 3 présente les catégories de sensibilité et les activités associées.

Catégorie	Activité
1	Montage et démontage des armes ou des chargeurs et les tests de sous-systèmes réalisés par le personnel ou par le matériel d'essai se trouvant dans les dépôts de stockage.
2	Tests sur les armes ou les chargeurs entièrement assemblés dans les lieux d'essai ou à côté de/à bord des bateaux.
3	Stockage et transport des armes/munitions dans leur conditionnement approuvé.
4	Stockage et transport des armes ou des stocks sans leur conditionnement approuvé, tout en les manipulant, montant, chargeant/déchargeant d'une plateforme, par exemple, véhicule, pistolet, avion ou plateforme de lancement.
5	Armes ou munitions chargées sur leur plateforme dédiée d'usage, par exemple, sur un avion ou son lanceur.

Tableau 3 : Catégories de sensibilité et activités associées

## 6 Distances de sécurité et de séparation (NIVEAU 2)

Une large gamme d'équipements de communication émettant des champs RF peut être trouvée à proximité de munitions contenant des EED, notamment des enregistreurs de données, des téléphones mobiles, des téléavertisseurs, des radios, etc. Cela signifie que des restrictions de distance de sécurité doivent être imposées. Les EED et/ou les armes manipulées et les armes en cours de préparation, d'essai ou de maintenance sont sensibles à des niveaux de RF beaucoup plus faibles et des contrôles seront nécessaires pour garantir leur sécurité.

La magnitude d'un champ RF diminue avec la distance accrue de la source. La zone de risque pour l'utilisation des transmetteurs utilisant les antennes omnidirectionnelle ou rotationnelle est souvent définie comme un volume de cylindre droit d'air centralisé sur le transmetteur. Pour les sites mono- et multi-transmetteurs avec des faisceaux directionnels fixes rayonnant principalement dans la même direction, comme les sites de repérage de satellites, la zone de risque se situe essentiellement dans le sens du faisceau.

S'il n'existe pas de données de sécurité pour un transmetteur spécifique, la distance de sécurité devrait être établie selon la méthode simplifiée présentée en Annexe C. Les formules et les méthodes graphiques ont été développées afin de faciliter l'identification des distances sûres lorsque les caractéristiques d'émission des transmetteurs et les caractéristiques de sensibilité des EED sont connues.

## 7 Stockage, traitement et transport (NIVEAU 2)

Les EED sont rencontrés dans diverses configurations entre leur fabrication et leur usage ultime ou destruction. Ces configurations vont de l'emballage commercial en vrac, à l'emballage en service



et aux sous-emballages, en passant par l'installation dans les munitions et les différentes étapes des états séparés et exposés lors du traitement et de formation.

Il est important de comprendre comment ces configurations peuvent influencer les précautions fondamentales à prendre lors du stockage et du transport. Les précautions de transport devraient également comprendre des mesures à prendre en cas d'urgence, d'une simple panne de véhicule aux accidents occasionnant un incendie et/ou l'évacuation de blessés.

Les matériaux de construction sont inefficaces en matière de protection EM aux EDD. Normalement, les structures n'offrent aucune protection dans la perte de transmission des fréquences inférieures de 1MHz, mais une grande partie offrent une protection en termes de perte de réflexion si la polarisation et l'angle d'incidence de l'énergie EM est favorable (bien qu'il soit rare, et il ne faut pas supposer que ce soit le cas). Il convient donc d'imaginer que la puissance du champ à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un véhicule soit la même que celle de tout champ extérieur. Cependant, si l'atténuation des rayonnements EM fournit par un bâtiment spécifique a été établie, par exemple, à partir d'une pièce avec un écran, alors elle peut être prise en compte afin de définir les distances sûres des sources de rayonnements EM. Il convient de noter que les portes ou les fenêtres ouvertes auront un impact sur l'intégrité de l'écran.

Les EED et les systèmes contenant des EED devraient être stockés et traités uniquement dans un dépôt autorisé ainsi que les zones de stockage et de traitement de l'unité. Ces zones seront choisies selon :

- a) la susceptibilité du EED ou des munitions contenant des EED lors du stockage ou du traitement, le cas échéant ; et
- b) la puissance rayonnée des transmetteurs dans la zone liée à la susceptibilité du EED le plus sensible qui est présent.

## **7.1 Stockage**

Dans les dépôts où est réalisé le traitement des armes, il se peut que les niveaux de sensibilité soient beaucoup inférieurs à la normal, ce qui nécessite une pleine compréhension de l'environnement RF dans lequel le travail est effectué et l'interaction avec les munitions et les systèmes de circuits d'amorçage des armes. L'environnement dépendra des transmetteurs à proximité, sur le site et sur le territoire local.

Historiquement, il y a eu une interdiction totale sur l'usage de transmetteurs au sein d'une zone de stockage d'explosifs (ESA) sauf en cas d'autorisation de l'autorité nationale technique. Ceci est actuellement remis en question en vue de l'épandage de l'usage de ces systèmes à chaque aspect du système de gestion. Le chef de l'établissement doit donc évaluer l'utilisation de toute radio - y compris les téléphones portables - utilisés à proximité d'un EDD, ou des stocks comprenant un EDD, en raison de leur risque de radiation potentiel. Les alinéas suivants présentent des propositions de règles révisées :

- a) aucun transmetteur RF intentionné sera autorisé au sein d'un bâtiment de matières explosives sans obtenir des conseils techniques auprès d'un spécialiste de munitions ;
- b) aucun transmetteur RF intentionné sera autorisé au sein d'un ESA à moins d'être essentiel pour une activité ;
- c) le calcul de distances sûres pour les radios, portables ou fixes fera partie des analyses de risques ;
- d) les radios portables, le matériel de communication du personnel, les téléphones mobiles ou des appareils électroniques personnels ne seront pas utilisés dans les zones à l'extérieur d'une ESA ou des magasins ou à proximité des ordonnances exposées ou des ordonnances en cours de préparation sauf s'ils remplissent les conditions générales mentionnées à la Clause 7.1.1 ;
- e) la distance minimum de sécurité pour utiliser une radio de gestion à proximité d'un EDD, peu importe la susceptibilité du caractéristique explosive, obtenu par calcul doit être de 2m ;
- f) la distance de sécurité s'appliquera également à l'usage des radios dans les véhicules

transportant des EDD à moins d'obtenir l'accord spécifique de l'autorité nationale technique ;  
et

- g) uniquement des radios certifiés selon la norme relative comme étant sûre peuvent être utilisées dans les zones où il peut exister une atmosphère explosive.<sup>4</sup>

#### **7.1.1 Exigences des transmetteurs**

Uniquement les transmetteurs indispensables devraient être installés au sein d'une ESA. Ils devraient remplir les conditions de cette clause. L'autorité nationale technique devrait établir des exceptions selon les directives suivantes :

- b) les transmetteurs avec une puissance de sortie de  $\leq 1\text{W}$  et avec un gain aérien de  $\leq 6\text{dB}$  à travers un spectre de fréquence offrent un degré de sécurité acceptable à une distance de  $\geq 10\text{m}$  de l'extérieur des bâtiments ; et
- c) les transmetteurs avec une puissance de sortie de  $\leq 10\text{W}$  et avec un gain aérien de  $\leq 6\text{dB}$  et avec une fréquence de  $> 300\text{MHz}$  offrent un degré de sécurité acceptable à une distance de  $\geq 5\text{m}$  de l'extérieur des bâtiments. Ces distances doivent également être maintenues entre le transmetteur et les routes de transit d'une ESA.

#### **7.1.2 Dans l'enceinte d'une ESA (ESA)**

A l'enceinte d'un ESA et également à l'extérieur des bâtiments où des objets initiés par un EED sont stockés uniquement dans leur récipients approuvés (et ne pas déballés, manipulés ou en fonctionnement), les transmetteurs avec une puissance de sortie de  $\leq 25\text{W}$  et avec un gain aérien de  $\leq 6\text{dB}$  à travers un spectre de fréquence offrent un degré de sécurité acceptable à une distance de  $2\text{m}$  de l'extérieur des bâtiments. Cette règle ne sera autorisée où des contrôles indispensables et strictes sont en place et où il peut être garanti que ces contrôles seront maintenus en place pour la durée de vie du transmetteur.

#### **7.1.3 Dans un bâtiment de traitement de munitions**

En général, l'usage de transmetteurs au sein d'un bâtiment ESA devrait être interdit. Cependant, beaucoup de recherches sont en cours dans ce domaine, et il convient de solliciter l'avis de l'autorité nationale technique spécialisée.

#### **7.1.4 A l'extérieur du périmètre**

En dehors de la ESA et au moins à  $100\text{m}$  d'un bâtiment de traitement, les radios ayant une puissance de sortie de  $\leq 50\text{W}$  ou sans gain d'antenne notable peuvent être utilisées sans danger. Pour les radios à puissance supérieure ou des radars, il faut réaliser une évaluation afin de définir la puissance du champ potentiel dans les zones de traitement. Dans le cas de transmetteurs de radiodiffusion à haute puissance, les radars de contrôle aérien ou les radars militaires, la connaissance de leur emplacement peut être nécessaire pour une distance jusqu'à  $3\text{ km}$ . Dans ces cas, il convient de solliciter une assistance spécialisée.

#### **7.1.5 Téléphones portables et téléavertisseurs**

L'usage des téléphones portables et des téléavertisseurs doit être contrôlé à proximité de munitions. Les téléphones portables et les téléavertisseurs ne doivent pas être utilisés :

- a) en présence de vapeurs dangereux ;
- b) dans les soutes à munitions, les Sites Potentiels d'explosion (SPE), les zones de stockage de magasins et d'armes, ou les bâtiments de traitement d'explosifs ; et
- c) à proximité de munitions et d'explosifs en cours de préparation.

Les téléphones portables et les téléavertisseurs peuvent être utilisés dans d'autres zones à condition

---

<sup>4</sup> Voir DTIM 05.40 *Normes de Sécurité des Installations d'Explosifs*.

qu'il s'agit uniquement de téléphones portables et de téléavertisseurs standards, et que les distances minimales de séparation sont calculées selon l'Annexe C ou représentent un minimum de 4m, celui qui est le plus large des deux.

Bien que la plupart de téléavertisseurs radios soient des appareils passifs en ce qui concerne la puissance de sortie électromagnétique, ils peuvent toutefois contenir des composants capables de provoquer une étincelle. Ils présentent donc un risque dans une zone où existent des explosifs exposés ou des vapeurs inflammables. Il existe une catégorie de téléavertisseurs, connus sous le nom de téléavertisseurs (Talkback), qui peuvent transmettre des messages en plus de les réceptionner. Typiquement, la gamme de fréquence de transmission est de 146 à 174MHz et la puissance apparente rayonnée maximale est de 50mW.

#### **7.1.6 Suivi des actifs**

Dans la nécessité de fixer un système RF de repérage de biens à une arme ou un récipient approuvé, ou à proximité, la distance de sécurité dépend de la puissance et la fréquence de transmission. En raison des effets de champ proche, cette distance ne permet pas l'usage de formules simples telles que celles présentées en Annexe C.

Il existe trois principaux types de radio-étiquettes de suivi d'actifs RF /radio-identification (RFID) : les étiquettes RFID actives, qui contiennent une batterie et peuvent transmettre des signaux de manière autonome ; des étiquettes RFID passives, sans batterie qui nécessitent une source externe afin de provoquer la transmission de signal ; et les étiquettes RFID passives assistées par batterie, qui nécessitent une source extérieure pour les réveiller mais qui ont une capacité de liaison d'émission considérablement plus importante offrant une portée plus large.

Les RFID actives ou assistées par batterie ne doivent pas pénétrer dans une zone à matières explosives sans l'autorisation spécifique du directeur de l'établissement, qui devrait solliciter les conseils techniques spécialisés en munitions. Pour les RFID passives, le matériel utilisé pour lire les étiquettes ne doit pas pénétrer dans une zone à matières explosives sans l'autorisation spécifique du directeur de l'établissement, qui devrait solliciter les conseils techniques spécialisés en munitions.

#### **7.1.7 Enregistreurs de données**

Afin de fournir des données environnementales, des enregistreurs de données agréés peuvent être attachés à un certain nombre de munitions ou à leurs conteneurs. Beaucoup de ces dispositifs sont passifs jusqu'à l'interrogatoire et doivent donc être retirés pour l'interrogatoire. L'enlèvement de ces enregistreurs de données doit se faire dans une installation de traitement agréée et les lecteurs doivent être approuvés pour une utilisation dans cette zone ou l'enregistreur doit être retiré pour lecture.

### **7.2 Transport (NIVEAU 2)**

#### **7.2.1 Transport routier**

Le calcul de distances de sécurité ne permet pas la création d'un environnement sûr pour les SAE lors du transport. Pour cette raison, tous les SAE et les systèmes comportant des SAE et qui sont en cours de transport ne devraient pas présenter un danger dans une puissance de champ d'au moins 200V/m ( $100\text{Wm}^{-2}$ ) à toute fréquence pour le transport routier. Le grand public devrait être exclu de toute zone autour d'une station RF où la puissance du champ pourrait dépasser 200V/m.

#### **7.2.2 Autres modes de transport et objets non validés pour le transport**

Les SAE et les systèmes comportant des EED qui n'ont pas été validés pour un environnement de  $100\text{Wm}^{-2}$  ainsi que ceux nécessitant une protection dans un environnement RF plus sévère, tels que par voie maritime ou aérienne, doivent être protégés lors du transit, enfermés dans une boîte métallique, ou avec des matériaux agréés qui apportent un effet d'écran suffisant. Des instructions spécifiques sur les munitions avec un EED incorporé, qui sont validés ou non validés pour le transport selon la protection RF, doivent être obtenues auprès de l'autorité nationale technique.

Si les objets doivent être plus près que le minimum de 2m aux transmetteurs fixés à un véhicule ou une antenne, un avis spécialisé doit être sollicité auprès de l'autorité nationale technique. Selon la puissance de sortie, la fréquence et le routage des câbles, cette distance peut être réduite à 0,5m si le système

est emballé dans des récipients agréé et a été évalué comme étant sans danger suite aux contrôles spécialisés. Lorsqu'il est estimé nécessaire de transporter des systèmes contenant des EED de susceptibilité inconnue, il convient de prendre conseil auprès de l'autorité nationale technique. Le personnel engagé dans les activités de ce genre doit être informé des risques RF et suivre les instructions du consignataire à la lettre. Il convient de noter toutes instructions spéciales concernant le chargement, le déchargement et la manipulation lorsque les EED sont plus vulnérables aux rayonnements électromagnétiques.

### **7.2.3 Dispositifs de repérage antivol**

Beaucoup de véhicules sont désormais dotés de dispositifs de repérage antivol ou des systèmes de récupération de véhicules volés. Le conducteur peut l'ignorer ; il convient donc de supposer que tous les véhicules entrants dans une ESA en sont équipés. Il a été évalué que la probabilité de l'initiation accidentel d'un EED peut être annulée en maintenant une distance de 5m entre le véhicule et les murs extérieurs de tout bâtiment contenant des matières explosives.

### **7.2.4 Situations d'urgence**

Dans le cas d'un incident ou d'un accident lors du déplacement de munitions, les objets qui habituellement ne présentent pas de risque de radiation élevé (RADHAZ) peuvent devenir vulnérable si leur protection inhérente est endommagée, au niveau structurel ou du conditionnement. Dans tel cas, l'usage des transmissions RF à proximité immédiate devraient être imposé sans délai :

- a) aucune transmission RF ne sera autorisée dans un rayon de 10m du EED ;
- b) les services d'urgence utilisant un système radio à bord du véhicule ayant une puissance apparente rayonnée maximale (ERP) supérieure de 5W ne devraient pas transmettre dans une distance de 50m du matériel endommagé ; et
- c) les conducteurs et/ou les escortes à bord des véhicules transportant un EED devraient recevoir des instructions d'urgence approuvées par l'autorité nationale technique.

## Annexe A (normative) Références

Les documents normatifs ci-après contiennent des dispositions qui, par référence dans le présent texte, constituent des dispositions de la présente partie du guide. Pour les références datées, les modifications ou révisions ultérieures de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties aux accords fondés sur cette partie du guide sont encouragées à étudier la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-dessous. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif auquel il est fait référence s'applique. Les membres de l'ISO tiennent des registres des normes ISO ou EN en vigueur :

- a) DTIM 01.40:2011[F] *Glossaire des Termes, Définitions et Abréviations*. UNODA. 2011 ;
- b) Voir DTIM 02.10:2011[E] *Introduction aux Principes et Processus de Gestion de Risques*. UNODA. 2011; et
- c) DTIM 05.40:2011[E] *Normes de Sécurité dans les Installations d'Explosifs*. UNODA. 2011.

La dernière version/édition de ces références devrait être utilisée. Le Bureau des Nations Unies pour les Affaires de Désarmement (UNODA) conserve des copies de toutes les références<sup>5</sup> utilisées dans ce guide. Un registre de la dernière version/édition des Directives Techniques Internationales sur les Munitions est tenu à jour par l'UNODA, et peut être consulté sur le site Web des DTIM : [www.un.org/disarmament/un-safeguard/](http://www.un.org/disarmament/un-safeguard/). Les autorités nationales, les employeurs et les autres organismes et organisations intéressés devraient en obtenir des copies avant de lancer les programmes de gestion des stocks de munitions conventionnelles.

---

<sup>5</sup> Lorsque le droit d'auteur le permet.

## **Annexe B** **(informative)** **Références**

Les documents d'information suivants contiennent des dispositions qui devraient également être consultées afin de fournir des renseignements généraux supplémentaires sur le contenu du présent guide:

- a) AASTP-1, Edition 1 (Change 3). *Manuel des Principes de Sécurité de l'OTAN pour le Stockage des Munitions et Explosifs Militaires*. OTAN. 04 May 2010; et
- b) Publication de service conjointe 482, volume 1, chapitre 24, *Dangers liés aux radiofréquences pour les dispositifs électroexplosifs*. ROYAUME-UNI. Novembre 2006.

La dernière version/édition de ces références devra être utilisée. Le Bureau des Nations Unies pour les Affaires de Désarmement (UNODA) conserve des copies de toutes les références<sup>6</sup> utilisées dans ce guide. Un registre de la dernière version/édition des Directives Techniques Internationales sur les Munitions est tenu à jour par UNODA, et peut être consulté sur le site Web des DTIM: [www.un.org/disarmement/convarms/Ammunition](http://www.un.org/disarmement/convarms/Ammunition). Les autorités nationales, les employeurs et les autres organismes et organisations intéressés devraient en obtenir des copies avant de commencer les programmes de gestion des stocks de munitions conventionnelles.

---

<sup>6</sup> Lorsque le droit d'auteur le permet

## **Annexe C** (informative)

### **Sensibilité des EED et des circuits d'amorçage (NIVEAU 2)**

#### **C.1 Définition**

Un EED est un appareil explosif ou pyrotechnique 'à coup unique' utilisé comme élément initiateur dans un explosif ou une séquence de déclenchement qui est activé par l'application d'une énergie électrique. Ils sont conçus pour produire une puissance de sortie spécifique comme une détonation, flamme ou gaz afin de réaliser une mission particulière. Un processus de réaction explosive se produit dans un EED dans les deux cas suivants :

- a) la température d'une petite quantité d'explosif primaire dépasse sa température d'ignition, par la chaleur générée suite à la délivrance d'énergie électrique ; ou
- b) un explosif secondaire explose en raison du choc mécanique créé lorsqu'une haute tension est déchargée dans un pont à faible résistance tel un détonateur à fil explosant (EBW) ou un initiateur à feuille explosive (EFI).

#### **C.2 Types de EED**

Les DEE peuvent être divisés en 2 groupes ; basse tension et haute tension. Ils peuvent ensuite être catégorisés en 3 types:

- a) appareils à basse tension (BT) avec un constant long de temps thermique, typiquement 10ms - 50ms, comme les détonateurs EBW. Souvent appelés EED sensible au courant ;
- b) les appareils BT avec un constant court de temps thermique (typiquement 1 $\mu$ s - 100 $\mu$ s) comme FILM BRIDGE (FB) et composition conductrice (CC), souvent appelé sensible à l'énergie ; et
- c) appareils à haute tension (HT) avec un explosif secondaire comme les détonateurs EBW et les initiateurs à feuille explosive, qui nécessitent une pulsation de décharge rapide à haute tension afin de les initier. On les appelle HT sensible à l'énergie.

#### **C.3 Seuils de tir**

Les appareils sensibles aux courants ont tendance à intégrer l'énergie transitoire et, dans le cas des radars à pulsion répétée, ils réagissent aux niveaux de courant moyens. Les appareils sensibles à l'énergie BT ont tendance à réagir au niveau de puissance crête d'un transitoire électrique ou une pulsion ou séquence de pulsions comme un radar à pulsion, ce qui est à prendre en compte lors de l'évaluation de leur susceptibilité.

On estime que les appareils sensibles à l'énergie HT nécessitent une pulsion tellement spécialisée et une accélération tellement vite que l'initiation accidentelle d'une radio ou un champ de radar n'est pas crédible et les analyses de risque indiquent une probabilité très faible d'initiation accidentelle. Si cela décrit les caractéristiques de chaque type de EED, cela ne veut pas dire qu'ils réagissent uniquement aux impulsions de courant ou d'énergie. Lors de l'établissement de Seuil Pare Feu (NFT), il faut considérer les deux types de réactions par rapport à l'échantillonnage de statistique fondé sur la probabilité de 0,1% de tirer à un niveau de confiance unilatérale inférieur de 95%. Pour illustrer les résultats de ce genre d'échantillonnage sur un EED détonateur EBW typique (Allumeur de Type F53) et un dispositif CC typique (Type M52), les chiffres NFT sont présentés ci-dessous.

EED	Portée de Résistance ( $\Omega$ )	Puissance NFT (mW)	Energie NFT (mJ)	Constant Temps (ms)
Allumeur de Type F53	0.9 -1.6	130	2.3000	18.000
Allumeur M52 CC	1k – 1,2M	14	0.0022	0.157

Tableau C.1: Exemple des NFT des EED

#### C.4 Transmetteurs et calcul de l'intensité de champ

L'intensité de champ doit être connue pour toute radio utilisée, telle que fournit par le fabricant ou l'autorité nationale technique. Un graphique de champ contre distance est le format de donnée privilégié. Idéalement, les radios utilisées par le personnel de l'établissement ou des sous-traitants ne devraient pas être utilisées dans les zones où des munitions sont stockées, ni à proximité des routes lors de la manipulation de munitions, pendant les opérations de chargement ou de déchargement, ou à proximité de munitions en cours de chargement sur une plateforme de tir ou un lanceur. Dans l'impossibilité de l'éviter, il faut calculer et appliquer une distance de sécurité.

L'information suivante est le minimum à respecter afin de calculer l'intensité de champ du transmetteur.

- le type d'antenne, directionnelle ou omnidirectionnelle ;
- la puissance moyenne envoyée à l'antenne du transmetteur en Watts ;
- la fréquence ou la gamme de fréquence du transmetteur ; et
- le gain d'antenne.

Si le transmetteur a une forme d'onde pulsé et le EED a un constant de temps thermique faible (c'est à dire, sensible à l'énergie) les éléments suivants sont également nécessaires :

- la fréquence de répétition des impulsions (PRF, *Pulse Repetition Frequency*) en pulsations par seconde ; et
- la largeur d'impulsions (LI) en secondes.

Ces informations sont généralement disponibles dans les manuels du matériel, auprès des fabricants du matériel, ou auprès de l'autorité nationale technique. Le calcul de l'intensité de champ ne doit être réalisé que par un personnel qualifié, en consultation avec l'autorité nationale technique.

Lorsque les niveaux de susceptibilité ont été calculés, cette information sert à calculer les distances minimales de sécurité, c'est à dire la zone à risque, pour les dépôts de munitions des transmetteurs radio et radar. Généralement, il y aura un nombre de distances minimales, qui prendront en compte l'activité précise à réaliser.

Lorsque les informations sur le transmetteur et la sensibilité du EED sont connus, on peut alors utiliser soit le graphique de risque de densité radio (voir Schéma C.1 ci-dessous) soit le calcul afin de déterminer la distance de sécurité pour l'opération de radios ou d'autres appareils à émission RF. Les données de susceptibilité fournies s'appliquent à un environnement d'ondes continues (OC). Dans cet environnement, tous les EED sont susceptible à une puissance induite (puissance moyenne sur une période  $> \tau$ ). Cependant, les compositions conductrices (CC) ainsi que les EED à film/couche fin(e) sont sensibles aux pulsations, et donc dans un environnement de RF pulsée ils sont également susceptibles à l'énergie induite par une pulsation simple ou d'une séquence de pulsations.



Lorsque les informations sur le transmetteur sont connues, mais la sensibilité du EED ou du dépôt de matières explosives est inconnue, alors il faut se référer au Tableau C.2. Le tableau est à titre d'exemple uniquement et suppose le chiffre de sensibilité de  $0.003\text{W/m}^2$  pour un F53 EBW avec une longueur de 2m de fil à tirer pour calculer la distance de sécurité minimale. Ces distances peuvent ensuite servir pour les fréquences jusqu'à 1GHz. Ce tableau devrait être utilisé avec des données d'un EED spécifique et n'est fourni qu'à titre d'exemple.

Les distances de sécurité établit sous cette DTIM sont soumises à tout contrainte prédominante mise en œuvre ailleurs pour la protection du personnel contre l'effet biologique de la radiation RF.

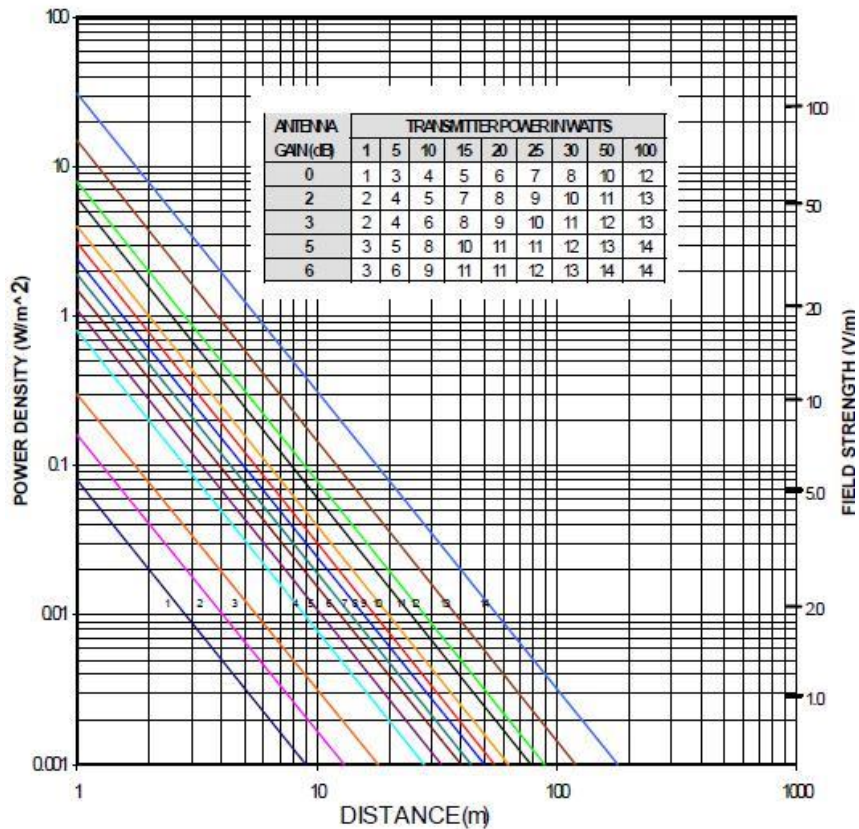


Schéma C.1: Graphique de risque de densité de puissance RF ou fréquences de 60 à 500Mhz

Rapport de Gain d'Antenne (dBi)	Intensité du Transmetteur (W)							
	1W	4W	6W	10W	15W	25W	30W	50W
Unité	5,0m	10,0m	13m	17,5m	20,0m	26,0m	28,0m	36,5m
Spécial	6,5m	13,0m	16m	20,5m	25,0m	32,5m	35,5m	46,0m
Standard	7,5m	15,5m	18m	23,0m	28,0m	36,5m	40,0m	51,5m
Gain élevé	10,0m	18,5m	22m	29,0m	35,5m	46,0m	50,0m	65,0m

Tableau C.2: Distance de séparation de pire scénario

