



GUIDE DES MEILLEURES PRATIQUES  
CONCERNANT LA SÉCURITÉ  
PHYSIQUE DES STOCKS DE  
MUNITIONS CONVENTIONNELLES



Le présent guide des meilleures pratiques a pour but de fournir des orientations concernant les exigences de sûreté et de sécurité ci-après pour la gestion des stocks de munitions conventionnelles :

- **SÉCURITÉ PHYSIQUE DES STOCKS DE MUNITIONS CONVENTIONNELLES DANS LES DÉPÔTS DE MUNITIONS MILITAIRES ;**
- **EXÉCUTION DU DEVOIR DE DILIGENCE DU DÉTENTEUR DU STOCK.**

Tout détenteur de munitions a un devoir légal et moral de diligence à l'égard de ceux qu'il emploie dans la gestion des munitions et du grand public qui peuvent subir les conséquences d'un vol et d'une utilisation éventuelle de munitions dérobées de dépôts de munitions et d'un événement explosif dans un tel dépôt. Ce guide devrait favoriser et faciliter le développement et l'application de normes communes élevées en vue d'assurer les niveaux requis de sûreté publique et de protection des stocks.

# TABLE DES MATIÈRES

I. SÉCURITÉ PHYSIQUE DES STOCKS DE MUNITIONS CONVENTIONNELLES DANS LES DÉPÔTS DE MUNITIONS MILITAIRES	45
1. Objet	45
2. Champ d'application	45
3. Introduction	45
4. Catégories de sécurité	46
5. Modes de protection – accès/sortie	46
6. Systèmes de sécurité intégrés	47
7. Systèmes de détection d'intrusions (SDI)	47
8. Panneaux « zone d'accès restreint »	49
9. Sécurité physique des dépôts d'explosifs	49
10. Drains et ouvertures sous les clôtures pour les services d'utilité publique	49
11. Éclairage de sécurité	50
12. Serrures de portes et cadenas	50
13. Infractions à la sécurité	51
II. EXÉCUTION DU DEVOIR DE DILIGENCE DU DÉTENTEUR DU STOCK	52
1. Introduction	52
2. Champ d'application	52
3. Définitions	53
4. Classification ONU des marchandises dangereuses	57
5. Effets d'une explosion	60
6. Analyse des dangers et des risques	61
7. Atténuation du danger	63
8. Sauvegarde des sites explosifs	66
9. Dérogations et exemptions	68
10. Prévention des incendies et lutte contre les incendies	69
11. Impact de l'environnement sur les munitions	73
12. Surveillance des munitions	74
<b>ANNEXES</b>	
<i>Annexe A : Divisions de risque de l'ONU</i>	75
<i>Annexe B : Groupes de compatibilité de l'ONU</i>	77
<i>Annexe C : Licence spécifiant les quantités limites d'explosifs</i>	78
<i>Annexe D : Tableaux de distances de sécurité</i>	80

Le présent Guide a été établi par le Gouvernement suédois.

FSC.DEL/56/08/Rev.2

2 juin 2008

# I. Sécurité physique des stocks de munitions conventionnelles dans les dépôts de munitions militaires

## 1. Objet

Le présent guide des meilleures pratiques vise à fournir des orientations pour assurer une gestion et une sécurité effectives des stocks nationaux de munitions conventionnelles dans les dépôts de munitions militaires. Il devrait favoriser et faciliter l'élaboration et l'application de normes communes élevées dans ce domaine.

## 2. Champ d'application

Le présent guide des meilleures pratiques traite des munitions conventionnelles à l'exception de celles qui sont spécifiquement exclues dans le Document de l'OSCE sur les stocks de munitions conventionnelles (OSCE, 2003). Il porte sur l'élaboration d'une méthode pour mettre au point des orientations politiques et opérationnelles générales ainsi que des procédures concernant tous les aspects de la sécurité des munitions conventionnelles. Il donne un aperçu des diverses exigences à remplir pour faire en sorte que les responsables des stocks de munitions fassent preuve de la diligence appropriée.

## 3. Introduction

Tout détenteur de munitions a un devoir légal et moral de diligence à l'égard de ceux qu'il emploie dans la gestion des munitions et du grand public qui peuvent subir les conséquences d'un vol et de l'utilisation éventuelle de munitions dérobées de dépôts de munitions.

Lorsque ces pratiques ne peuvent être toutes appliquées, les États participants devraient appliquer celles pour lesquelles ils disposent des capacités nécessaires et

s'employer à appliquer les autres pratiques dans le but de créer un programme global de gestion des stocks.

### **Responsabilités en ce qui concerne les munitions conventionnelles**

Les ministères et organismes publics responsables qui possèdent des munitions conventionnelles devraient :

- prévoir, programmer et budgétiser des ressources pour faire en sorte que les munitions dont ils ont la garde soient en sécurité ;
- établir des procédures pour examiner tous les projets de construction et de modification de dépôts de munitions en préalable à l'attribution du contrat afin de faire en sorte qu'ils satisfassent aux critères de sécurité requis ;
- regrouper les stocks de munitions dans le cadre des exigences opérationnelles, de sûreté et de mission afin de réduire les coûts de sécurité ;
- si nécessaire, améliorer la sécurité des installations existantes. Ces installations seront hiérarchisées en vue d'une amélioration de leur sécurité<sup>1</sup> comme suit :
  - installations dans lesquelles sont stockés des articles de la catégorie I ;
  - installations dans lesquelles sont stockés des articles de la catégorie II ;
  - installations dans lesquelles sont stockés des articles des catégories III et IV.

<sup>1</sup> Voir le paragraphe 5.

## 4. Catégories de sécurité

Les munitions sont classées en fonction des risques qu'elles représentent sur la base de leur utilisation, de leur intérêt et de leur disponibilité pour des éléments subversifs et criminels. En règle générale, seuls les armes, les missiles, les roquettes, les obus explosifs, les mines et les projectiles dont le poids unitaire non emballé est inférieur ou égal à 45 kilogrammes sont classés comme sensibles aux fins du présent guide. Tout conteneur contenant une quantité suffisante de composants qui, une fois assemblés, rempliront la fonction de base de l'article complet sont classés dans la même catégorie que l'article complet. Le lecteur trouvera ci après des indications fondées sur des critères de sécurité communément acceptés :

### **Catégorie I**

- Missiles et roquettes portatifs dans une configuration prête au tir.

### **Catégorie II**

- Missiles et roquettes qui nécessitent un lanceur monté sur une plateforme et servi par une équipe ou un autre équipement pour fonctionner.

### **Catégorie III**

- Missiles et roquettes qui nécessitent un lanceur monté sur une plateforme et servi par une équipe ou un autre équipement ainsi que du matériel et du logiciel complexes pour fonctionner ;
- Tubes de lancement et crosses de tir pour missiles de systèmes portatifs de défense aérienne ;
- Munitions, de calibre .50 et plus, avec projectile à charge explosive d'un poids non emballé inférieur ou égal à 45 kilogrammes ;
- Grenades incendiaires et fusées pour grenades explosives ;

- Amorces ;
- Charges supplémentaires ;
- Explosifs en vrac ;
- Cordons détonants.

### **Catégorie IV**

- Grenades à main ou à fusil (explosives et à phosphore blanc) ;
- Mines antichars ou antipersonnel d'un poids non emballé inférieur ou égal à 22 kilogrammes ;
- Explosifs utilisés dans le cadre d'opérations de démolition, C 4, dynamite militaire et TNT d'un poids non emballé inférieur ou égal à 45 kilogrammes ;
- Munitions à projectiles non explosifs (poids non emballé inférieur ou égal à 45 kilogrammes) ;
- Fusées (autres que celles utilisées pour les grenades explosives) ;
- Grenades éclairantes, grenades fumigènes et grenades CS ;
- Engins destructeurs incendiaires ;
- Agents anti-émeutes d'un poids non emballé inférieur ou égal à 45 kilogrammes ;
- Composés explosifs de missiles et de roquettes sensibles (à l'exception des ogives) ;
- Ogives pour munitions à guidage de précision d'un poids non emballé supérieur à 45 kilogrammes.

## 5. Modes de protection – accès/sortie

### **Modes de fonctionnement**

Un système de sécurité intégré fonctionnant en temps réel peut-être conçu pour opérer selon les modes suivants :

- Prévention de l'accès.

Les personnes (ou les armes) non autorisées sont empêchées d'entrer dans (ou de détruire) la zone interdite contenant les biens exposés.

- Prévention de la sortie.  
Les personnes non autorisées sont empêchées de sortir avec les biens.

En fonction des biens et de la menace, on pourra utiliser l'un des modes de sécurité susmentionnés ou les deux. À titre d'exemple, la sécurité pour les armes, les munitions et les biens du type des explosifs peut exiger une prévention de l'accès afin de faire en sorte qu'un intrus n'ait jamais accès aux armes en raison des avantages qu'elles pourraient lui donner en cas de confrontation avec les gardes, ou en raison de l'embarras politique que cela pourrait susciter, ou d'autres considérations. D'un autre côté, prévenir la sortie peut s'avérer plus approprié dans le cas de biens fonciers lorsque l'objectif est le vol et non pas le sabotage. Dans ce cas, il peut être tenu compte dans les calculs et la conception du temps nécessaire à l'intrus pour entrer dans l'installation et en sortir. Lorsque les deux modes de fonctionnement sont combinés en un seul système intégré, on peut considérer qu'il offre une sécurité approfondie.

## 6. Systèmes de sécurité intégré

Les éléments de sécurité associés à l'installation pour assurer l'efficacité d'un système de sécurité intégré sont les suivants :

- disposition et construction des obstacles afin de retarder l'intrus ;
- contrôle de l'accès aux points d'entrée afin de se protéger contre les menaces d'entrée clandestine ;
- capteurs et alarmes de détection d'intrusions afin de détecter une attaque contre l'installation ou à l'intérieur de cette dernière, et/ou des personnes non autorisées en dehors des heures de service ;
- télévision en circuit fermé pour évaluer si une alarme constitue réellement une menace ;
- gardes pour intervenir sur le lieu d'une menace réelle.

Tous ces éléments ont leur importance. Aucun d'entre eux ne peut être éliminé ou faire l'objet d'un compromis si l'on veut disposer d'un système de sécurité efficace, mais il convient de s'efforcer d'obtenir une combinaison optimale des deux. En outre, sans détection, la force d'intervention ne serait pas alertée. Par ailleurs, la protection physique doit laisser un temps suffisant après la détection pour permettre l'évaluation de la menace et l'intervention des gardes.

## 7. Systèmes de détection d'intrusions (SDI)

### *Applicabilité*

Les dépôts de munitions dans lesquels sont stockés des missiles et des roquettes des catégories I et II, ainsi que des explosifs des catégories I et II, devraient être protégés au moyen d'un SDI sauf si du personnel est présent en permanence dans les zones dans lesquelles ils sont situés ou si ces zones sont sous surveillance constante de telle sorte que toute entrée non autorisée dans les structures en question et aux abords de celles-ci peut être détectée.

### *Adéquation des SDI*

La détection d'un intrus peut se faire en recourant à des gardes sur place, à un SDI, ou à des combinaisons des deux. Placer des gardes dans des tours ou installer des capteurs le long de clôtures étendues ajoute au temps qu'il faut à un intrus pour parcourir la distance entre la clôture et les stocks. Cette option implique des frais de fonctionnement pour les gardes ou, si des capteurs sont utilisés, des frais d'acquisition initiale, d'installation et d'entretien. Le rapport coût efficacité du recours à un système de détection extérieure le long de périmètres étendus afin de faire en sorte qu'un intrus ait besoin de davantage de temps d'entrée/de sortie doit être comparé au coût de la protection physique et de l'installation d'un SDI dans une zone moins vaste ou sur un(des)

bâtiment(s). Le temps nécessaire pour franchir une clôture périmétrique ou passer par dessus celle-ci n'est souvent que de quelques secondes et le temps mis par un intrus transportant des cisailles pour couvrir une centaine de mètres entre la clôture et le stock est de moins d'une minute. Compte tenu du gain nominal de temps par rapport à la dépense que cela représente, recourir à des gardes ou à un SDI le long d'un périmètre clôturé étendu peut ne pas être obligatoire sauf si les règlements nationaux appropriés en matière de sécurité et de sûreté des explosifs l'exigent. Pour permettre à des gardes de sécurité de réagir à une intrusion, il faut que la menace soit détectée par du personnel de sécurité ou des systèmes de détection d'intrusion à distance. Un SDI de périmètre extérieur a pour fonction de détecter la menace et de déclencher la réaction du système de sécurité le long du périmètre extérieur du site. Les paramètres de performance dont il convient de tenir compte pour un SDI sont notamment les suivants :

- exhaustivité de la couverture ;
- taux de fausses alarmes et d'alarmes intempestives ;
- probabilité de détection ;
- zone dans laquelle l'alarme s'est déclenchée ;
- détection le long du périmètre de l'installation.

Les gardes ou les capteurs peuvent être situés de telle sorte qu'ils puissent entrer en action avant que la protection physique n'ait été franchie par des intrus. Pour qu'un obstacle retarde efficacement un intrus, la détection doit intervenir avant que cet obstacle n'ait été franchi. Les systèmes de capteurs de surface, tels que les capteurs de vibrations, constituent généralement une solution plus rentable que de stationner des gardes.

### **Contrats de louage de services**

Un SDI devrait être installé par des fournisseurs de sécurité de bonne réputation pouvant se prévaloir de l'expérience appropriée. Le contrat devrait inclure un solide

contrat d'entretien afin d'assurer l'efficacité continue du système. L'entretien/la maintenance doivent être effectués conformément aux caractéristiques de l'installation.

### **Systemes de détection d'intrusions internes**

Parmi les nombreux SDI disponibles, les systèmes suivants sont les plus courants :

- câble sensible à la traction fixé sur le recouvrement de la clôture en combinaison avec un fil tendu en « Y » sur les supports de la clôture ;
- détecteur de ligne périmétrique alimenté par câble coaxial ;
- détecteur hyperfréquences fixé sur la clôture.

### **Télévision en circuit fermé**

Un système de télévision en circuit fermé bien conçu complète de façon rapide et rentable des gardes pour déterminer la cause des alarmes d'intrusion et évaluer une menace potentielle. La télévision en circuit fermé permet de procéder à des évaluations à distance. Au moyen d'enregistreurs vidéo, les événements peuvent également être visionnés ultérieurement en cas d'alarmes multiples ou si les gardes n'ont pas pu s'en occuper au moment où ils se sont produits. En général, les systèmes de télévision en circuit fermé améliorent l'efficacité et l'efficacité du personnel de sécurité et les temps de réaction. Ils peuvent constituer une alternative d'un bon rapport coût efficacité à une évaluation par du personnel sur place, qui suppose en règle générale un long délai avant l'intervention des gardes ou le recours à de coûteux gardes sur place.

### **Intégrité des SDI**

Pour garantir l'intégrité, la fiabilité et le bon fonctionnement des SDI, l'autorité responsable doit veiller à ce que :

- tous les SDI soient approuvés par l'autorité de sécurité responsable ;
- tous les signaux d'alarme émanent d'une station centrale de contrôle ou de surveillance d'où une force

d'intervention peut être dépêchée sur place. Le temps de réaction de la force d'intervention doit permettre d'agir avant que la protection physique ne soit franchie ;

- lorsqu'un SDI est installé dans une installation située en dehors d'un site militaire, des dispositions soient prises pour relier l'installation à la police locale ou à des sociétés commerciales de surveillance qui peuvent prendre des mesures immédiates en réaction à des alarmes activées.

Un registre quotidien de toutes les alarmes reçues doit être tenu. Les registres doivent être conservés pendant un minimum de 90 jours et examinés afin d'identifier et de corriger les éventuels problèmes de fiabilité des SDI. Le registre doit contenir les informations suivantes :

- nature de l'alarme (intempestive, défaillance du système, entrée illégale) ;
- date, moment et lieu de l'alarme ;
- mesures prises en réaction à l'alarme.

Les lignes de transmission des SDI sont surveillées électroniquement afin de détecter les manipulations ou tentatives de compromission. En cas de perte de l'une des deux voies de communication, le système envoie immédiatement une notification à l'installation de surveillance par le biais de l'autre liaison de transmission de données. En outre, une alimentation électrique de secours, indépendante et protégée, offrant une autonomie minimum de quatre heures doit être fournie. Les systèmes sont testés une fois par trimestre afin d'assurer le bon fonctionnement des capteurs d'alarme.

## 8. Panneaux « zone d'accès restreint »

Une installation contenant des explosifs doit être désignée zone militaire d'« ACCÈS RESTREINT » et être gérée conformément aux prescriptions nationales applicables.

## 9. Sécurité physique des dépôts d'explosifs

### *Clôtures de sécurité*

En général, les clôtures de sécurité sont constituées de fil métallique tendu ou d'un grillage métallique standard à mailles comportant divers éléments complémentaires. Ces derniers incluent différentes configurations de fils barbelés. En règle générale, les clôtures (avec ou sans éléments complémentaires) offrent une protection allant de moins d'une minute contre des menaces de faible niveau à 3 à 8 secondes contre des équipes d'intrus hautement entraînés et spécialisés. La hauteur de la clôture ou le nombre d'éléments complémentaires utilisés n'ont que peu d'incidence sur ce laps de temps. Le plus souvent, le matériau dont est constitué la clôture peut-être aisément coupé ou franchi. C'est notamment le cas des barbelés qui peuvent être aisément franchis à l'aide de couvertures. Les clôtures offrent toutefois l'avantage de limiter la quantité d'outils et de matériel qu'un intrus peut facilement introduire sur un site donné. En général, le délai offert n'est pas un facteur significatif dans le choix d'une clôture. Dans la plupart des cas, une simple clôture ne comportant pas d'ajouts sera suffisante pour définir le périmètre de l'installation, dissuader l'intrus occasionnel ou permettre l'installation d'un SDI externe. L'utilisation d'éléments complémentaires à la clôture donne à l'ensemble une plus grande impression d'être imprenable, mais devrait être pondérée en fonction des dépenses accrues en matériaux et en entretien.

## 10. Drains et ouvertures sous les clôtures pour les services d'utilité publique

Des mesures spéciales de protection doivent être prévues pour les drains, les collecteurs d'eau pluviale, les égouts, les entrées d'air, les conduites d'évacuation et les ouvertures destinées aux services d'utilité publique qui passent à travers des zones dégagées, sous les clôtures de sécurité ou à travers celles-ci.

## 11. Éclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité contribue à la détection, à l'évaluation et à la neutralisation de la menace. Il peut également exercer un effet de dissuasion. L'éclairage de sécurité accroît l'efficacité des gardes et de la télévision en circuit fermé en augmentant la portée visuelle au cours des périodes d'obscurité ou en illuminant une zone dans laquelle la lumière naturelle est insuffisante. L'éclairage extérieur de sécurité est généralement situé le long du périmètre extérieur et des points d'accès de l'installation. Chaque installation se caractérise par ses problèmes particuliers de déploiement en fonction de sa configuration physique, de la topographie, des conditions climatiques et des exigences en matière de sécurité.

L'éclairage peut fonctionner en continu ou en veille. L'éclairage en continu constitue le système d'éclairage de sécurité le plus courant. Il se compose d'une série de luminaires fixes disposés de façon à inonder continuellement une zone donnée pendant les heures d'obscurité par des cônes de lumière se chevauchant. Les deux principales méthodes d'éclairage en continu sont l'éclairage éblouissant et l'éclairage contrôlé :

- L'éclairage éblouissant repose sur des luminaires placés légèrement à l'intérieur du périmètre de sécurité et dirigés vers l'extérieur. Il est considéré comme dissuasif à l'égard d'un intrus éventuel car il ne permet que difficilement à ce dernier de voir à l'intérieur de la zone protégée. Il facilite également l'observation d'intrus par un garde situé à l'intérieur de l'installation en le maintenant dans une pénombre relative.
- L'éclairage contrôlé est utilisé lorsqu'il est nécessaire de restreindre la largeur du faisceau lumineux à l'extérieur du périmètre en raison de propriétés attenantes ou d'autoroutes, de voies ferrées, de voies navigables, d'aéroports et d'autres installations similaires dans le voisinage.

Les commutateurs pour l'éclairage extérieur doivent être installés de façon à n'être accessibles qu'au personnel autorisé.

## 12. Serrures de portes et cadenas

Chaque porte de dépôt d'explosifs doit être dotée soit :

- d'une seule serrure encastrée exigeant deux clés uniques distinctes ;
- de deux serrures encastrées exigeant chacune sa propre clé unique ;
- de deux cadenas et morillons répondant à la norme nationale appropriée de sécurité, chacun avec sa propre clé unique.

Le cadenas est communément utilisé car il est applicable sur tous les encadrements de portes. Le corps du cadenas est de préférence doté d'un blindage recouvrant l'anse sur une hauteur d'au moins 9,5 millimètres et sur trois côtés, qui permet de fermer l'anse sur les morillons. Ces cadenas et morillons spéciaux sont hautement résistants à une entrée par effraction ou clandestine et devraient satisfaire aux critères de résistance suivants :

- Faire échec à l'utilisation de dispositifs, de matériel et de méthodes tels que le crochetage, l'utilisation d'un shim, le bypass, l'impression et autres méthodes utilisées par les serruriers pour ouvrir les cadenas sans les endommager ou sans preuve clairement visible de tentatives d'ouverture, pendant au moins 15 minutes.
- Faire échec à l'utilisation de scies et de perceuses (à main ou à piles), de marteaux, de burins, de poinçons, de pinces monseigneur, de barres à mines, de leviers dynamométriques, d'outils à main communs ou de produits chimiques (à l'exclusion d'explosifs) pendant au moins cinq minutes de temps de travail continu.

### **Contrôle des clés**

Les exigences ci-après en matière de contrôle font partie intégrante de la stratégie globale de sécurité :

- les clés donnant accès aux zones, aux bâtiments, aux salles, aux baies et aux conteneurs de stockage d'explosifs ainsi qu'aux SDI doivent être conservées séparément des autres clés ;
- elles ne doivent être accessibles qu'au personnel dont les fonctions officielles exigent qu'il y ait accès ;
- une liste du personnel autorisé à avoir accès aux clés doit être tenue à jour et conservée à l'abri des regards du public ;
- le nombre de clés doit être limité au minimum absolu ;
- le recours à des serrures ouvrables au moyen d'un passe et l'utilisation d'un système de passe sont interdits pour les portes extérieures d'accès aux explosifs ;
- les clés ne doivent à aucun moment être non-sécurisées ou laissées sans surveillance ;
- si des clés sont perdues, volées ou égarées, les serrures ou les cylindres de serrures concernés doivent être remplacés immédiatement ;
- lorsqu'elles ne sont pas surveillées ou utilisées, les clés opérationnelles donnant accès à des explosifs des catégories I et II doivent être sécurisées dans des conteneurs approuvés de haute sécurité ;
- les clés donnant accès à des explosifs des catégories III et IV peuvent être conservées dans des conteneurs sécurisés munis d'une serrure incorporée approuvée à combinaison à trois chiffres modifiables ;
- les serrures, cylindres et clés de réserve ou de remplacement doivent également être sécurisés comme prescrit ci dessus ;
- les clés ne doivent pas être retirées du site d'explosifs excepté en cas de nécessité opérationnelle ;
- les commandants d'installations, ou leur faisant fonction, désignent par écrit des responsables des serrures et des clés pour les explosifs ; les responsables des clés ne peuvent pas être des armuriers d'unités ou

d'autres personnes responsables des installations de stockage d'explosifs ;

- des registres de contrôle des clés doivent être tenus à jour afin d'indiquer en permanence où elles se trouvent ;
- Les registres de clés doivent contenir les informations suivantes :
  - nom et signature des personnes recevant des clés ;
  - date et heure de délivrance ;
  - numéros de série des clés ou autres informations d'identification ;
  - signature des personnes délivrant les clés ;
  - date et heure de restitution des clés ;
  - nom et signature de la personne recevant les clés restituées.

### **Rotation des clés**

Les clés « en service » devraient être échangées régulièrement avec les clés de réserve et de remplacement afin d'assurer une usure uniforme.

## **13. Infractions à la sécurité**

Des procédures documentées et éprouvées devraient être en place pour réagir de façon appropriée et en temps voulu aux incidents impliquant la perte ou le vol de munitions, ainsi qu'à toute autre infraction à la sécurité, dont on peut considérer qu'elle représente une menace pour la sécurité des munitions. Ce processus devrait inclure la coordination avec les autres organismes de police et de sécurité nationale. Des voies de communication efficaces devraient être en place afin de faire en sorte que tout incident puisse être immédiatement signalé aux supérieurs appropriés. Tout incident de ce type devrait faire l'objet d'une enquête approfondie afin de déterminer les éventuelles lacunes dans les procédures existantes et d'envisager des mesures correctives possibles et raisonnables. Si les mécanismes spécifiques doivent être définis par les organisations et structures

internes nationales, la procédure de signalement devrait suivre le processus général suivant :

- enquête au niveau du dépôt pour vérifier les faits et rapport à l'échelon du commandement ;
- évaluation à l'échelon du commandement et coordination avec les autres autorités responsables ;
- s'il y a lieu, réaction et action à l'échelon ministériel ;
- intervention initiale pour remédier à la situation ;
- enquête officielle, établissement d'un rapport et d'une mise en œuvre des recommandations ;
- poursuite de la surveillance en la matière.

## II. Exécution du devoir de diligence du détenteur du stock

### 1. Introduction

La manutention, l'entretien, le transport et le stockage de munitions constituent un processus intrinsèquement dangereux et risqué. Si les munitions sont conçues et fabriquées pour être sans danger pendant leur stockage et leur transport, le nombre important d'accidents catastrophiques qui se sont produits récemment dans le domaine du stockage des munitions confirme de façon frappante qu'il ne s'agit pas là d'« accidents plausibles », mais du résultat de défaillances au niveau de la gestion des stocks. Tout détenteur de munitions a un devoir légal et moral de diligence à l'égard de ceux qu'il emploie dans la gestion des munitions et du grand public qui peuvent subir les conséquences d'un événement explosif à l'intérieur de la zone de stockage.

Le respect approprié des normes convenues en matière de gestion des stocks de munitions permettra de faire en sorte, dans la mesure du raisonnable et du praticable, d'offrir une protection adéquate ; la gestion des mu-

nitions ne peut cependant pas assurer une protection absolue et ce n'est pas là sa finalité. Lorsque ces pratiques ne peuvent être toutes appliquées, les États participants devraient appliquer celles pour lesquelles ils disposent des capacités nécessaires et s'employer à appliquer les autres pratiques dans le but de créer un programme global de gestion des stocks.

### 2. Champ d'application

Le présent guide des meilleures pratiques porte sur les diverses consignes devant être suivies par les responsables des stocks de munitions. Il se fonde sur les consignes applicables au stockage en surface, bien que certaines sections concernent tous les modes de stockage de munitions.

Ces consignes ont été élaborées pour gérer les risques et les dangers associés au stockage et à la manutention de munitions et d'explosifs en fournissant des critères de protection en vue de limiter autant que possible

les pertes en vies humaines, les blessures graves et les dommages aux biens, tant militaires que civils. Elles ne sont pas censées être aussi strictes que pour empêcher les services d'accomplir les missions qui leur ont été confiées.

Les mesures nécessaires pour s'acquitter du devoir de diligence offriront un degré élevé de protection des stocks.

Le présent guide traite des prescriptions générales suivantes :

- classification ONU des marchandises dangereuses ;
- effets des explosions ;
- analyse des dangers et des risques ;
- atténuation du danger ;
- distances de sécurité pour les explosifs ;
- sauvegarde des sites d'explosifs ;
- dérogations et exemptions.

### 3. Définitions

#### ***Amorçage***

Action donnant naissance à une détonation, une déflagration ou une combustion au moyen d'un dispositif pyrotechnique approprié.

#### ***Atelier de munitions***

Construction utilisée pour la vérification, l'entretien et la remise en état des munitions et des matières explosives.

#### ***Avec charge propulsive***

La charge propulsive est assemblée au projectile ou emballée avec le projectile dans le même emballage ou palettisée avec le projectile sur la même palette.

#### ***Bâtiment à murs épais***

Bâtiment de construction incombustible utilisé pour le stockage d'explosifs, ayant des murs d'au moins 45 cm en béton armé ou 70 cm en briques ou en d'autres

matériaux de résistance équivalente à la pénétration, avec ou sans toit protecteur. La porte est merlonnée si elle est orientée vers un PES.

#### ***Bâtiments vulnérables***

Grands bâtiments construits avec des panneaux externes non portants ou de construction largement en verre et dont la superficie des murs est vitrée à 50 % au moins. Note : ces bâtiments sont situés à deux fois la distance aux habitations parce qu'on s'attend à ce qu'ils soient fortement endommagés par une explosion ayant lieu à la distance aux habitations (i.e.  $22.2 Q^{1/3}$ ).

#### ***Classification de compatibilité***

Les munitions et les explosifs sont considérés comme compatibles s'ils peuvent être stockés ou transportés ensemble sans accroître de manière significative la probabilité d'un accident ou, pour une quantité donnée, l'importance des effets d'un tel accident.

#### ***Classification du risque ou classification***

Attribution d'un type de munitions à la division de risque déterminée à l'aide d'essais ou de tout autre moyen d'évaluation, et à son groupe de compatibilité. Il y a donc deux éléments dans la classification complète.

#### ***Code de classification***

Symbole alphanumérique qui donne la classification complète selon le risque pour un type particulier de munition. Le code comprend deux chiffres, indiquant la division de risque, suivis par une lettre correspondant au groupe de compatibilité.

#### ***Composition pyrotechnique***

Substance ou mélange de substances qui, lorsqu'elle/il est initié(e), subit une réaction chimique énergétique à une vitesse contrôlée, destinée à produire à la demande et selon diverses combinaisons des retards spécifiques

ou des quantités de chaleur, de bruit, de fumée, de lumière ou des radiations infrarouges.

Note 1 : les compositions pyrotechniques peuvent être utilisées pour initier les réactions de combustion dans les systèmes d'allumage.

Note 2 : dans la plupart des cas, l'emploi des compositions pyrotechniques exige que la déflagration ne se transforme pas en détonation.

Note 3 : le terme exclut les propergols et les explosifs (brisants).

### **Débris**

Tout élément du sol naturel ou d'un bâtiment (roche, matériaux de construction, accessoires, équipement, matériaux de merlonnage, etc.) projeté depuis le siège d'une explosion.

### **Déflagration**

Explosion chimique dans laquelle la zone de réaction chimique se propage à une vitesse subsonique dans le milieu initial, principalement par conductibilité thermique.

### **Dégâts graves aux constructions**

Dégâts qui rendent les bâtiments inhabitables et ne peuvent être réparés rapidement. Les exemples sont l'affaiblissement important ou le déplacement des fondations, des murs porteurs, des supports intérieurs, des murs latéraux, des armatures de planchers ou de plafonds, la rupture d'un grand nombre de poutres ou autres éléments supportant les toits ou les planchers.

### **Détonation**

Réaction de décomposition dans laquelle la zone de réaction chimique se propage à une vitesse supersonique dans le milieu initial par l'intermédiaire d'une onde de choc.

### **Distance aux habitations**

Distance de séparation entre des sites potentiels d'explosions et des sites exposés distincts exigeant un niveau élevé de protection contre une explosion accidentelle.

### **Distance de sécurité extérieure**

Distance minimale admissible entre un PES et un site exposé (ES) se trouvant à l'extérieur de la zone de stockage.

### **Distance de sécurité intérieure**

Distance minimale admissible entre un PES et un ES se trouvant à l'intérieur de la zone de stockage.

### **Écaille**

Matière, notamment petits fragments de roche, détachée d'une surface par le passage d'une onde de choc.

### **Éclat**

Partie métallique d'une munition ou de son emballage qui est projetée depuis le siège d'une explosion.

### **Explosif déflagrant**

Explosif secondaire qui réagit par déflagration plutôt que par détonation lorsqu'il est mis en œuvre dans son utilisation normale.

### **Explosif détonant**

Explosif qui réagit par détonation plutôt que par déflagration lorsqu'il est mis en œuvre dans son utilisation normale.

### **Explosif primaire**

Substance ou mélange de substances utilisé pour initier une détonation ou une combustion.

Note 1 : dans leur usage générique, ces matières sont sensibles à différentes sollicitations thermiques, mécaniques et électriques comme par exemple la chaleur,

l'impact, la friction, l'électricité, et après amorçage, elles subissent une réaction rapide.

Note 2 : les explosifs primaires sont utilisés comme charges d'initiation et/ou intermédiaires dans des dispositifs tels que les détonateurs, amorces, relais, allumettes électriques, etc.

### **Explosif secondaire**

Substance ou mélange de substances qui détonne après amorçage par une onde de choc mais qui normalement ne détonne pas après échauffement ou allumage.

Note 1 : par opposition à explosif primaire.

### **Explosion**

Processus nucléaire, chimique ou physique conduisant à la libération brutale d'énergie.

### **Explosion en masse**

Explosion qui affecte presque instantanément la quasi-totalité des explosifs considérés. Le terme s'applique habituellement à la détonation mais également à la déflagration lorsque les effets pratiques sont semblables, par exemple, la déflagration en masse de poudre propulsive sous un très fort confinement qui produit un effet de souffle et un risque grave de projections.

### **Igloo**

Magasin, normalement construit au niveau du sol, avec le toit, les parois latérales et l'arrière recouverts de terre, en tôle d'acier ondulé ou en béton armé avec pignon et porte(s) renforcés. Le magasin et sa couverture de terre sont soumis à des critères extrêmement stricts en ce qui concerne leur résistance à la contrainte extérieure due au souffle et aux projections à vitesse élevée. La section

transversale de l'igloo peut être semi-circulaire, elliptique, rectangulaire ou une combinaison de ces formes.

### **Incendie généralisé**

Déflagration de la totalité des produits en cause dans des circonstances telles qu'il n'y a ni effet de souffle ni risque grave de projections. Un incendie généralisé caractérisé se développe en quelques secondes au maximum, donne lieu à des flammes considérables, à une chaleur rayonnante intense et à des projections de faible importance.

### **Incendie modéré**

Incendie analogue à celui qui peut survenir dans un entrepôt commercial ordinaire et qui se développe relativement lentement, avec des flammes de dimensions moyennes. Quelques objets enflammés peuvent être projetés d'un tel incendie à une courte distance du foyer.

### **Lieu de rassemblement**

Bâtiment ou emplacement dans lesquels des personnes se rassemblent habituellement (par exemple, lieu de culte, établissement scolaire, terrain de sport).

### **Matière explosive<sup>2</sup>**

Matière (ou mélange de matières) qui peut, par réaction chimique, dégager des gaz à une température et une pression susceptibles de provoquer des dommages aux alentours.

Note 1 : le terme « matière explosive » englobe les explosifs et propergols solides et liquides, de même que les compositions.

Note 2 : ce terme s'applique aussi aux matières pyrotechniques même lorsqu'elles ne dégagent pas de gaz.

2 Le terme « explosif » utilisé dans ce manuel a le même sens que l'expression « matière explosive » employée par l'ONU et l'IMO, respectivement dans le « Livre orange » et dans le « Code IMDG ».

Note 3 : le terme explosif est souvent utilisé en abrégé à la place de « matière explosive ».

### **Merlon**

Élévation naturelle du sol, butte artificielle ou mur capable d'empêcher la transmission directe de la détonation d'une quantité d'explosifs à une autre, bien qu'il puisse lui-même être détruit.

### **Moyens d'amorçage**

Tout dispositif utilisé pour déclencher la détonation d'un explosif.

### **Munition<sup>3</sup>**

Sens général : article qui, pour remplir sa fonction, doit contenir des matériaux énergétiques.

Sens spécifique : dispositif complet chargé de produits explosifs, propulsifs, pyrotechniques, d'amorçage ou encore d'agents nucléaires, biologiques ou chimiques utilisés dans le cadre d'opérations militaires.

Note 1 : en configuration logistique, l'emballage logistique de la munition est compris dans la définition.

### **Munition projetée**

Munition non explosée projetée à partir d'un îlot qui explose et pouvant exploser en retombant.

### **Pression statique**

Pression due à l'augmentation de la quantité de gaz et à l'élévation de la température de ces gaz à l'intérieur d'une construction après que les effets de l'onde de choc créés par une explosion aient cessé.

### **Projections**

Terme générique employé pour les débris, éclats, parties non métalliques d'une munition ou de son emballage et munitions projetées.

### **Projections à vitesse élevée**

Débris ou éclats projetés à grande vitesse à la suite d'une explosion et dont l'énergie cinétique restante est suffisante pour propager l'explosion à un autre élément de pile.

### **Quantité nette d'explosif**

Contenu total en explosif d'une munition.

### **Site exposé**

Magasin, cellule, ilot, camion ou remorque chargés de munitions, atelier de munitions, bâtiment habité, lieu de rassemblement ou voie publique de circulation exposés aux effets d'une explosion (ou d'un incendie) sur le site potentiel d'explosion (PES) considéré.

### **Site potentiel d'explosion**

Emplacement d'une masse d'explosif qui, en cas d'explosion accidentelle, créera un danger par effet de souffle, effet thermique, projection d'éclats ou de débris.

### **Stockage enfoui**

Stockage dans des chambres ou des magasins sous la surface du sol. En cas d'explosion accidentelle sur le site de stockage, le risque de projections rasantes à grande vitesse diminue considérablement. Les autres effets dangereux sont semblables à ceux du stockage en surface, mais plus la couverture est épaisse et moins les effets sont dangereux.

---

<sup>3</sup> Le terme « munition » dans son sens restreint utilisé dans tout le présent document a le même sens qu'« objet explosible » dans les documents de l'ONU et de l'IMO (respectivement « Livre orange » et « Code IMDG ») pour désigner un article contenant une ou plusieurs substances explosives.

### **Stockage en surface**

Stockage dans des magasins, avec ou sans couverture de terre, ou en piles à ciel ouvert à la surface du sol. Une explosion accidentelle sur le site de stockage peut avoir pour résultat un effet de souffle, un incendie et des projections.

### **Structure légère**

Structure érigée pour protéger un élément de pile contre les intempéries.

### **Système d'initiation**

Système pour la mise à feu d'une chaîne ou d'un composant pyrotechnique dans une munition.

### **Toit protecteur**

Couverture en béton armé d'au moins 15 centimètres d'épaisseur ou de résistance équivalente conçue pour protéger le contenu d'un bâtiment contre les débris, éclats et munitions projetées. Le toit ne doit pas s'écrouler si les murs sont endommagés, sauf s'il s'agit de constructions recouvertes de terre.

### **Voie publique de circulation**

Route ouverte à la circulation publique, voie ferrée située à l'extérieur de la zone de stockage et où circulent des trains de voyageurs et voie d'eau navigable telle qu'un fleuve soumis à l'influence de la marée ou un canal où circulent des bateaux transportant des passagers.

### **Zone de stockage**

Zone utilisée pour la manutention, le traitement et le stockage des munitions et explosifs. Lorsqu'il n'y a pas de clôture, c'est la surface s'étendant jusqu'à une distance de 50 m de tout bâtiment ou îlot contenant des explosifs.

## 4. Classification ONU des marchandises dangereuses

### **Marchandises dangereuses de l'ONU – Classe 1**

Un système international de classification a été élaboré dans le but de promouvoir le transport en toute sécurité des marchandises dangereuses<sup>4</sup>.

Ce système comporte neuf classes dont la classe 1 englobe les munitions et les explosifs. La classe 1 se subdivise en divisions. La division de risque indique le type de risque dominant en cas d'accident impliquant une pile de munitions. Les munitions de la classe 1 sont en outre divisées en 14 groupes de compatibilité destinés à réduire le risque de stocker ensemble des éléments qui augmenteront soit sensiblement la probabilité d'un accident soit, pour une quantité donnée, l'ampleur des effets d'un tel accident. S'ils ont été élaborés à l'origine pour le transport des marchandises dangereuses, de nombreuses nations se sont servies de ces principes comme base pour une évaluation simplifiée des dangers et des risques liés au stockage de munitions. Ce processus ne tient pas compte de la probabilité d'un incident. Il part du principe que si cet incident peut se produire, il se produira et, le cas échéant, identifie l'ampleur des dangers. Les divisions de risque et groupes de compatibilité correspondants de l'ONU pour les divers types de munitions figurent respectivement dans les annexes A et B.

### **Divisions de risque de l'ONU**

Les Recommandations de l'ONU sur le transport des marchandises dangereuses subdivisent les matières dangereuses en groupes distincts en fonction de leur classe de risque. Les matières et objets explosibles constituent la classe de risque 1. Les six divisions de risque sont définies de façon détaillée à l'annexe A. Le lecteur trouvera

<sup>4</sup> Recommandations de l'ONU sur le transport des marchandises dangereuses (ISBN : 92-1-139057-5).

ci-après une description simplifiée pour les besoins de la présente section :

- Division 1.1. Munitions comportant un danger d'explosion en masse.
- Division 1.2. Munitions comportant un danger de projection sans danger d'explosion en masse.
- Division 1.3. Munitions comportant un danger d'incendie avec un danger minime d'effet de souffle et/ou de projection, mais sans danger d'explosion en masse.
- Division 1.4. Munitions ne présentant pas de danger notable.
- Division 1.5. Matières très peu sensibles comportant un danger d'explosion en masse.
- Division 1.6. Articles extrêmement peu sensibles ne comportant pas de risque d'explosion en masse.

Les divisions de risque peuvent être combinées dans le cadre des informations fournies à l'annexe A du Guide des meilleures pratiques de l'OSCE concernant les procédures de gestion des stocks de munitions conventionnelles. En règle générale, de telles combinaisons résultent

d'un regroupement et sont considérées comme étant représentatives du pire des cas. Une combinaison de la division de risque 1.1 et de la division de risque 1.2 est considérée comme relevant de la division de risque 1.1.

#### **Code de classification ONU**

Le code de classification ONU fait partie intégrante de la gestion des munitions, à la fois pour le transport<sup>5</sup> et pour le stockage ; dans le cas de nombreux États participants de l'OSCE, il est obligatoire en matière de marquage des emballages<sup>6</sup>. Le code de classification se compose du numéro de la division de risque et de la lettre du groupe de compatibilité, par exemple « 1.1B ».



Combinaison des groupes de compatibilité ONU pour le stockage des munitions

5 Guide des meilleures pratiques de l'OSCE concernant le transport des munitions (FSC.DEL/554/85/Rev. 2).

6 Guide des meilleures pratiques de l'OSCE concernant le marquage, l'enregistrement et la tenue de registres pour les munitions (FSC.DEL/73/07/Rev. 1).

Il convient de noter qu'en raison des risques différents associés au stockage et au transport des munitions, de nombreuses autorités nationales compétentes appliquent des règles de combinaison modifiées pour le stockage des munitions. Le tableau ci-après est basé sur les règles de combinaison pour le stockage qui ont été adoptées par de nombreux États participants de l'OSCE :

Groupe de compatibilité	A	C	D	G	L	S
A	X					
C		X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>3)</sup>		X
D		X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>3)</sup>		X
G		X <sup>3)</sup>	X <sup>3)</sup>	X		X
L					X <sup>2)</sup>	

1) Recommandations de l'ONU sur le transport des marchandises dangereuses (ISBN : 92-1-139057-5).

2) Les matières du groupe de comptabilité L doivent toujours impérativement être stockées séparément de toute autre matière, qu'il s'agisse d'une matière d'un autre groupe de compatibilité ou d'une autre matière du groupe de compatibilité L.

3) La combinaison de matières du groupe de compatibilité G avec des matières d'autres groupes de compatibilité est laissé à l'appréciation de l'autorité nationale compétente.

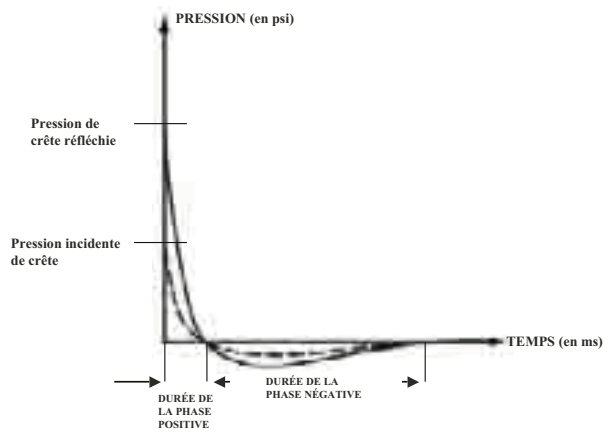
## 5. Effets d'une explosion

### *Effets d'une explosion dans le cas de la division de risque 1.1*

Dans un incident impliquant la détonation en masse d'explosifs (division de risque 1.1), la libération violente d'énergie crée une perturbation soudaine et intense de pression appelée « onde de choc ». Cette dernière se caractérise par une hausse quasi instantanée de la pression ambiante à une pression incidente de crête. Cette augmentation de pression, ou « front d'onde de choc », se déplace dans une direction radiale à partir du point de détonation. Les molécules de gaz qui composent le front se déplacent à des vitesses inférieures. Cette vitesse, qui est appelée « vitesse d'une particule » est associée à la « pression dynamique », ou pression formée par les vents que produit l'onde de choc. À mesure que le front d'onde de choc s'élargit dans des volumes de milieu de plus en plus importants, la pression incidente diminue tandis qu'augmente la durée de l'impulsion de pression. Si l'onde de choc se heurte à une surface dure (par exemple, un bâtiment) à un angle par rapport à la direction de propagation de l'onde, une pression réfléchie se crée instantanément à la surface et cette pression augmente pour atteindre une valeur qui dépasse la pression incidente. Cette pression réfléchie a la propension d'infliger des dégâts considérables.

Lorsqu'une explosion se produit à l'intérieur d'une structure, la pression de crête associée à l'onde de choc initiale est à la fois élevée et amplifiée par des réflexions à l'intérieur de cette structure. En outre, l'accumulation de gaz produits par l'explosion a pour effet d'exercer une pression supplémentaire au sein de la structure et d'augmenter le laps de temps pendant lequel celle-ci est soumise à une sollicitation. Cet effet peut endommager ou détruire la structure sauf si elle a été conçue pour résister aux pressions du gaz et de l'onde de choc ou les évacuer. Les structures dont un ou plusieurs des murs

sont renforcés peuvent être ventilées pour évacuer le gaz en excédent en utilisant des matériaux fragiles pour les autres murs ou le toit ou en recourant à des ouvertures.



Courbe Pression-Temps

Une considération importante dans l'analyse des dangers associés à une explosion est celle de l'effet des éventuels éclats. En fonction de leur origine, ces éclats sont dits éclats « primaires » ou « secondaires ». Les éclats primaires résultent de l'éclatement de la munition en contact direct avec l'explosif. Ces éclats sont en règle générale de faibles dimensions, se déplacent initialement à des milliers de mètres par seconde et peuvent être mortels à de grandes distances d'une explosion. Les éclats secondaires sont des débris provenant de structures et d'autres éléments situés à proximité immédiate de l'explosion. Ces éclats, qui sont légèrement plus grands que les éclats primaires et se déplacent initialement à des centaines de mètres par seconde, ne sont généralement pas projetés aussi loin que les éclats primaires.

### *Effets d'une explosion dans le cas de la division de risque 1.2*

Dans un incident qui implique des munitions comportant un danger de projection mais sans danger d'explo-

sion en masse (division de risque 1.2), on peut s'attendre à ce qu'elles explosent sporadiquement et brûlent. L'incendie se propagera progressivement à travers la masse des munitions. Certaines de ces munitions peuvent ne pas exploser ni brûler. Les effets du souffle de l'incident sont limités au voisinage immédiat et ne sont pas considérés comme représentant un danger significatif.

Les événements relevant de la division de risque 1.2 peuvent se produire au cours d'un laps de temps prolongé. En règle générale, les premières réactions sont relativement non-violentes et, le plus souvent, débutent quelques minutes après que les munitions aient été englobées par les flammes. Les réactions ultérieures ont tendance à être plus violentes. Elles peuvent se poursuivre pendant un certain temps, même après qu'un incendie ait été effectivement éteint. D'une manière générale, les munitions plus petites réagissent plus tôt à la suite d'un incident que celles qui sont plus grosses.

Le principal danger résultant d'un événement relevant de la division de risque 1.2 et celui de la fragmentation. Celle-ci peut inclure des éclats primaires provenant de douilles de munitions ou des éclats secondaires en provenance de conteneurs et de structures. À des portées plus grandes, les éclats primaires sont les principaux contributeurs à ce type de danger. Au cours d'un événement relevant de la division de risque 1.2, la fragmentation peut provoquer des dommages importants à des installations exposées. Toutefois, on peut s'attendre à ce que les dommages provoqués par une quantité donnée de munitions relevant de la division de risque 1.2 soient moins importants que dans le cas d'une quantité correspondante de munitions relevant de la division de risque 1.1, car celles de la division 1.2 ne réagiront pas toutes.

### ***Effets d'une explosion dans le cas de la division de risque 1.3***

Dans un incident qui implique des munitions comportant un risque d'incendie avec un risque minime d'effet de souffle et/ou de projection (division de risque 1.3), le flux thermique constitue le plus grand danger pour le personnel et les biens. Des pressions internes de gaz peuvent produire des éclats provenant de l'éclatement de conteneurs ou de la rupture d'installations de confinement. En général, de tels éclats seront de dimensions importantes et se déplaceront à faible vitesse. Ces éclats sont considérablement moins dangereux que ceux produits par des événements relevant des divisions de risque 1.1 et 1.2.

### ***Effets d'une explosion dans le cas de la division de risque 1.4***

Les effets de cette munition étant confinés à l'intérieur de l'emballage, elle ne présente pas de risque significatif.

### ***Effets d'une explosion dans le cas des divisions de risque 1.5 et 1.6***

Ces deux divisions englobent les matières très peu sensibles (division de risque 1.5) et les articles extrêmement peu sensibles (division de risque 1.6) qui devront faire l'objet d'une attention particulière s'ils sont détenus dans le stock.

## **6. Analyse des dangers et des risques**

### ***Objectifs***

Tout système de gestion de la sécurité des explosifs doit prendre en considération les risques associés aux activités. Le stockage de munitions vise à offrir un niveau raisonnable et pratique de protection ; il ne garantit pas une protection absolue.

### Évaluation des dangers et des risques

Dans le cas où les règlements prescrits en matière de stockage des munitions ne permettent pas d'offrir les niveaux requis de sécurité des stocks et du personnel, l'autorité responsable de la sécurité des explosifs peut envisager de procéder à une évaluation du risque et du danger que les explosifs représentent pour la sécurité. Des avis d'experts d'évaluateurs aux qualifications appropriées ou des publications en la matière peuvent s'avérer nécessaires pour ce faire. Les processus et procédures sont brièvement présentés ci-après.

### Danger

Un danger peut être défini comme étant toute condition réelle ou potentielle susceptible de provoquer une dégradation de la mission, une blessure, une maladie ou le décès d'un membre du personnel ou encore des dommages à du matériel ou à des biens ou leur perte.

### Risque

Expression de l'impact et de la possibilité d'un accident en termes de gravité et de probabilité qu'il se produise. La relation entre les deux peut être montrée au moyen du graphique suivant :

PROBABILITÉ DU DANGER					
	Fréquent	Probable	Occasionnel	Rare	Improbable
Catastrophique	■	■	■	■	■
Critique	■	■	■	■	■
Modéré	■	■	■	■	■
Négligeable	■	■	■	■	■

■ Extrêmement élevé

■ Élevé

■ Moyen

■ Faible

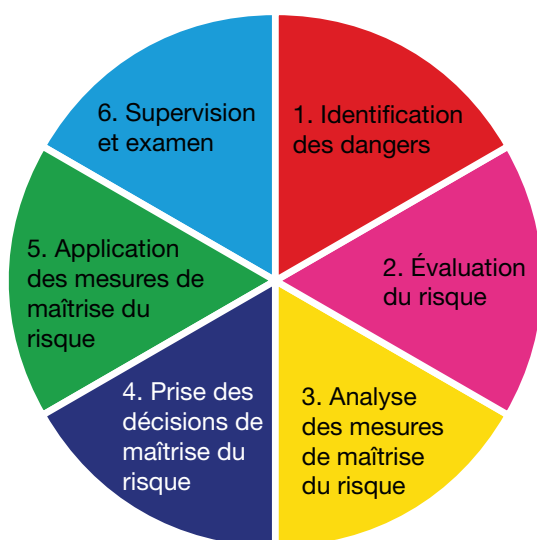
Les combinaisons de probabilité et de conséquence « extrêmement élevé », en rouge sur la photo, doivent être traitées en priorité.

### Analyse du risque

L'analyse du risque consiste en l'application de mesures quantitatives ou qualitatives pour déterminer le niveau de risque associé à un danger donné. Le processus définit la probabilité et la gravité d'un accident qui pourrait résulter de l'exposition de membres du personnel ou de biens à ce danger. Les mesures associées à ce processus sont les suivantes :

- identification des dangers ;
- analyse des mesures de contrôle des risques ;
- prise des décisions de contrôle ;

- mise en œuvre des mesures de contrôle des risques ;
- attribution du temps et des ressources nécessaires pour la mise en œuvre ;
- supervision et examen.



## 7. Atténuation du danger

### *Définition*

L'atténuation du danger explosif peut se définir comme suit :

Toute mesure rentable prise en vue d'éliminer ou de réduire le risque à long terme pour la vie et les biens découlant d'un événement explosif.

### *Principes et objectifs*

L'effet des dangers explosifs et les problèmes liés à la propagation entre magasins peuvent être atténués par la construction du dépôt d'explosifs et des merlons associés. C'est l'absence d'une atténuation efficace du danger qui conduit invariablement à la perte catastrophique d'installations de stockage de munitions à la suite d'un seul événement explosif.

### *Dispositifs de protection*

Les caractéristiques et l'emplacement d'une construction sont d'importantes considérations de sécurité lors de la planification d'une installation. Les effets d'explosions potentielles peuvent être sensiblement modifiés par des

caractéristiques de construction qui limitent la quantité d'explosifs concernés, atténuent la surpression due à l'effet de souffle ou le rayonnement thermique et réduisent la quantité et la portée des éclats et débris dangereux. L'emplacement des sites exposés (ES) par rapport aux sites potentiels d'explosions (PES) aide également à réduire autant que possible les dommages et les blessures inacceptables en cas d'incidents. Les principaux objectifs lors de la planification d'une installation sont les suivants :

- Se protéger contre la propagation d'une explosion entre ateliers ou bâtiments adjacents.
- Protéger le personnel, à l'intérieur et à l'extérieur de la zone de stockage, contre la mort ou une blessure grave à la suite d'incidents dans des ateliers ou des bâtiments adjacents.
- La construction de bâtiments séparés afin de limiter la propagation d'une explosion, plutôt que de recourir à des dispositifs de protection ou à la séparation des explosifs au sein d'un même bâtiment, devrait être envisagée si cela permet d'améliorer considérablement la sécurité.

### *Distances réduites*

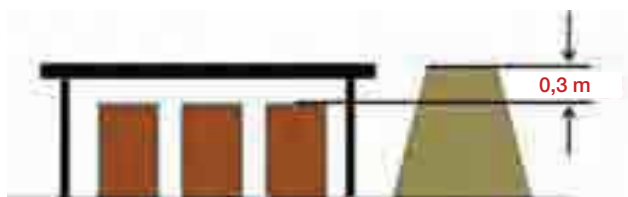
Consolider un ES ou construire un PES de manière à contenir les effets d'une explosion afin d'offrir un degré approprié de protection ou recourir à des traverses efficaces pour conteneurs, peut permettre une réduction des distances de séparation exigées par les tableaux de distances de sécurité.

### *Merlons*

Les merlons construits et situés de façon appropriée et la terre naturelle intacte ont des applications dans le domaine de la sécurité des explosifs, à la fois pour se protéger contre des éclats rasants et pour réduire la surpression due à l'onde de choc à proximité immédiate du merlon. Les merlons n'offrent pas de protection contre les éclats à trajectoire courbe ou les munitions projetées.

Si la traverse est détruite au cours du processus visant à assurer une protection, les éclats secondaires provenant du merlon détruit doivent également être pris en compte dans toute analyse des dangers.

Afin de réduire les dangers présentés par des éclats rasants à vitesse élevée, le merlon doit être placé entre le PES et le ES de telle sorte que les éclats en question soient arrêtés par le merlon avant d'atteindre le ES. Le merlon doit être à la fois suffisamment épais pour réduire la vitesse des éclats à des niveaux acceptables et suffisamment haut pour intercepter les éclats à vitesse élevée et à trajectoire basse. La norme recommandée est de 0,3 mètre.



Distances de sécurité pour les explosifs

### **Application des critères de distance de sécurité**

Afin de faire en sorte qu'un événement explosif au sein d'une zone de stockage de munitions ne se propage pas à d'autres zones, ce qui aboutirait à une catastrophe, et en même temps d'assurer une protection raisonnable des installations situées à l'extérieur de la zone d'explosifs, les zones de stockage de munitions sont suffisamment séparées l'une de l'autre et des installations extérieures en danger. Les distances de séparation qui en résultent, appelées distances de sécurité, sont basées sur une matrice des critères suivants :

- la division de risque correspondante de l'Organisation des Nations Unies (ONU) ;
- la quantité nette d'explosifs dans la zone de stockage ;
- la conception et la construction du bâtiment ;
- l'orientation du bâtiment par rapport aux autres zones de stockage ;

- Les distances de sécurité sont générées par des fonctions de distance. Dans certains cas, des distances minimales ou maximales fixes doivent être respectées.

### **Degré de protection**

Il existe différents niveaux de protection entre dépôts en fonction des distances de sécurité. Ces niveaux sont les suivants :

- protection virtuellement complète contre la propagation instantanée ;
- protection élevée contre la propagation instantanée ;
- protection modérée contre la propagation instantanée.

### **Application des critères de stockage**

L'application des principes de stockage, tels qu'ils sont acceptés par de nombreux États participants de l'OSCE, offrira les niveaux suivants de protection personnelle à la distance aux bâtiments habités :

- La surpression (latérale) incidente de crête ne dépassera pas 5 kPa ; le niveau maximal de pression accepté pour un dommage auditif est de 35 kPa.
- Les bâtiments non-renforcés subiront des dégâts mineurs, en particulier au niveau des éléments comme les fenêtres, les encadrements de portes et les cheminées. Le plus souvent, les dommages ne devraient pas représenter plus de 5 % environ des coûts de remplacement, mais certains bâtiments pourraient être plus sévèrement endommagés. La densité des débris ne dépassera pas un éclat mortel (énergie > 80 J) pour 56 m<sup>2</sup> à la distance aux bâtiments habités. Cette distance n'est pas suffisante pour éviter les bris de vitres et d'autres matériaux fragiles.
- Il est très peu probable que les effets du souffle provoquent directement des blessures graves ou mortelles. Les blessures constatées seront principalement dues aux bris de verre et aux projections/chutes de débris.

### Divisions de risque de l'ONU

Voir la section IV et l'annexe A

#### Quantité nette d'explosifs

La quantité nette d'explosifs (NEQ) est le contenu total en explosifs d'une munition, sauf s'il a été déterminé que la quantité effective est très différente de la quantité réelle. Elle n'inclut pas les substances telles que le phosphore blanc, les gaz de combat et les compositions fumigènes ou incendiaires, sauf si ces substances contribuent dans une mesure importante au risque dominant de la division de risque concernée.

#### Conception et construction des bâtiments

Les effets d'un événement à l'intérieur d'un hangar de stockage d'explosifs pour toute division de risque, ainsi que les dommages qui en résultent à d'autres hangars peuvent être atténués grâce aux caractéristiques de conception (section VII – atténuation des dangers).

#### Distances relatives

La relation de propagation entre un site potentiel d'explosion (PES) et le site exposé (ES) peut être exprimée sous la forme d'une relation mathématique entre la quantité nette d'explosifs et une fonction dérivée ( $f$ ). Cette relation se fonde sur des données connues relatives à l'onde de choc et à la fragmentation. Les effets de la surpression de l'onde de souffle à une distance relative donnée peuvent être prévus avec un degré de certitude élevé. Par exemple, la distance aux bâtiments habités est dérivée au moyen de la formule  $D = 2.2Q^{1/3}$ . À la distance à laquelle la surpression de l'onde de souffle sera de 5 kPa, la distance aux bâtiments habités (IBD) est  $D = 22.2 \times 1.000^{1/3} = 222$  mètres.

Les distances relatives ci-après sont communément acceptées pour prévoir les effets de la division de risque 1.1 pour toute NEQ donnée :

Distance relative (Q en kg, distance en m)	Surpression de crête (latérale) prévue (kPa)	Site exposé
44.4 $Q^{1/3}$ à 33.3 $Q^{1/3}$	2 à 3	Distance aux bâtiments vulnérables
22.2 $Q^{1/3}$	5	Distance aux bâtiments habités
14.8 $Q^{1/3}$	9	Distance entre dépôts
9.6 $Q^{1/3}$	16	Distance entre dépôts
8.0 $Q^{1/3}$	21	Bâtiment de traitement des munitions <sup>7</sup> (APB)
7.2 $Q^{1/3}$	24	Distance entre dépôts
3.6 $Q^{1/3}$	70	Distance entre dépôts
2.4 $Q^{1/3}$	180	Distance entre dépôts

Cette méthode est bien développée et les effets du souffle peuvent être traités de façon déterministe. En revanche, les techniques qui permettent de déterminer les risques engendrés par les projections sont beaucoup moins développées et ces effets là nécessitent une approche probabiliste.

Les distances relatives ci-après sont généralement acceptées pour prévoir la distance à laquelle les effets de la division de risque 1.2 sont acceptables pour toute NEQ donnée afin de satisfaire à un degré requis de protection

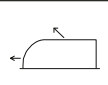
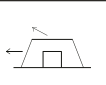
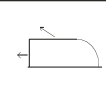
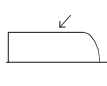
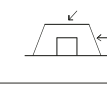
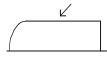
- $D1 = 0.53 Q^{0.18}$  (degré élevé de protection)
- $D2 = 0.68 Q^{0.18}$  (degré limité de protection)

Dans le cas d'articles de la division de risque 1.3, il est prévu une distance de séparation fixe de 2 mètres entre bâtiments protégés et des distances relatives pour les bâtiments habités et les voies publiques de circulation.

<sup>7</sup> Les bâtiments de traitement des munitions sont utilisés pour l'inspection et la réparation des munitions. Ils sont donc occupés en permanence et doivent offrir une protection accrue au personnel qui y travaille. Ils représentent également un plus grand risque d'être un site potentiel d'explosion.

### Relation structurelle entre un ES et un PES

De par sa construction, un dépôt de munitions peut comporter des sections plus faibles, telles que le côté accès d'un bunker recouvert de terre, et ne pas offrir partout le même degré de confinement et de protection. Dans le cas de tels bâtiments, dont les portes se font face, une distance de sécurité plus grande devra être prévue que dans le cas d'une configuration arrière-avant. Le tableau ci-dessous donne un exemple de distances de séparation pour un bunker standard recouvert de terre dont le toit et le mur frontal ne sont pas conçus pour résister aux mêmes surpressions latérales et arrière.

PES (Site potentiel d'explosion)			
ES (Site exposé)			
	30 m	30 m	30 m
	30 m	30 m	67 m
	30 m	30 m	180 m

Distances de sécurité requises pour 50 000 kilogrammes de munitions de la division de risque 1.1

### Licence pour dépôt de stockage d'explosifs

Afin de prouver par des justificatifs qu'une évaluation du risque explosif d'un dépôt de stockage d'explosifs a bien été entreprise, une licence spécifiant les quantités limites d'explosifs (ELL) est établie et approuvée par l'autorité compétente pour la délivrance des licences en la matière. Un exemple de licence pour un igloo<sup>8</sup> recouvert de terre

résistant à une pression de 700 kPa et contenant 10 000 kilogrammes de munitions de la division de risque 1.1, basé sur les facteurs énumérés ci-dessus, figure à l'annexe C. Il s'agit d'une matrice visuelle de la quantité nette d'explosifs, des divisions de risque associées, des relations structurelles entre PES et ES et des fonctions relatives associées.

Les données requises peuvent être dérivées soit de fonctions de distances relatives connues ou en se servant des tableaux disponibles qui sont basés sur les fonctions.

Une licence devrait être établie pour chaque dépôt de stockage d'explosifs et bâtiment de traitement des munitions situés sur un site explosif. Ce processus exigera des spécialistes ayant suivi une formation appropriée ; le présent guide ne fournit pas suffisamment d'informations pour remplir de façon efficace une licence ELL. Des conseils supplémentaires peuvent être obtenus auprès de l'OSCE ou d'autres nations membres qui disposent de l'expertise nécessaire.

## 8. Sauvegarde des sites explosifs

### Ligne jaune

Toute méthode efficace de délivrance d'une licence pour des explosifs devra déterminer les distances de sécurité extérieures entre les dépôts de stockage d'explosifs et la limite du risque explosif. La distance de sécurité extérieure correspond à la distance à laquelle le public et les bâtiments habités sont raisonnablement protégés d'un événement explosif à l'intérieur du site explosif. La distance de sécurité extérieure peut s'étendre au-delà de la zone d'explosifs. La démarcation entre la zone de danger et la zone sûre est communément appelée « ligne jaune »<sup>9</sup>.

8 Bâtiment recouvert de terre dont la couverture est d'au moins 0,6 mètre d'épaisseur. Les pignons et les portes (portes coulissantes simples) sont conçus pour résister à une contrainte de souffle externe de 7 bar et à une impulsion de 14 kPa.

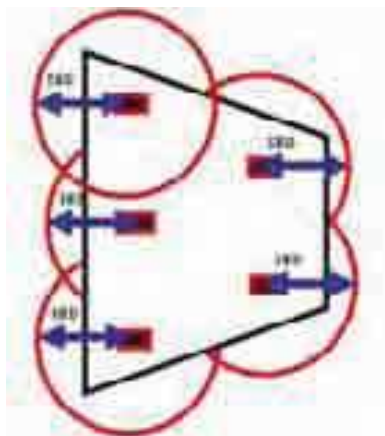
9 La ligne jaune tire son appellation de la pratique courante consistant à indiquer la zone de séparation au marqueur jaune sur les plans et cartes correspondants.

Si un développement sans restriction est ultérieurement autorisé à l'intérieur de la ligne jaune, la capacité de stockage d'explosifs de la zone peut être sérieusement compromise ou tout développement devenir excessivement risqué.

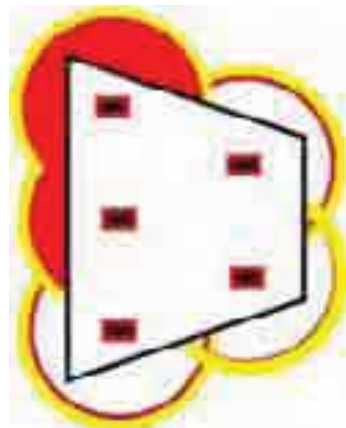
Il est donc nécessaire d'avoir une procédure consultative approuvée par l'administration centrale et locale, de préférence juridiquement obligatoire, en vertu de laquelle tous les développements à l'intérieur de la distance de sécurité extérieure d'une zone explosive, appelée zone de sauvegarde, seront soumis à l'examen de l'autorité de planification régionale et municipale et des ministères concernés de l'administration centrale.

#### **Préparation de la ligne jaune**

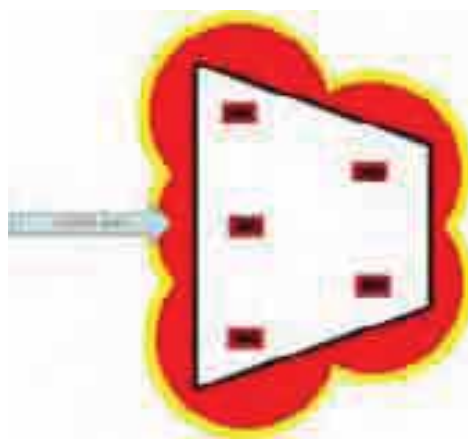
L'exemple ci-dessous est basé sur un site explosif comportant 5 hangars de stockage d'explosifs.



Un cercle d'un rayon équivalent à la distance aux bâtiments habités est tracé autour de chaque distance séparant le hangar de stockage d'explosifs des bâtiments habités



Une ligne jaune est tracée sur tous les arcs extérieurs des cercles



La zone rouge à l'intérieur de la ligne jaune définit la zone dangereuse et la ligne jaune la limite du risque pour le public.

#### **Sites explosifs existants**

La ligne jaune identifie la zone de danger pour les PES situés à l'intérieur du site explosif et délimite les distances aux bâtiments habités. Tout empiètement sur la ligne jaune exigera soit :

- la remédiation du danger ;
- la réduction des quantités d'explosifs détenus dans les hangars d'explosifs incriminés ;
- l'amélioration des hangars de stockage d'explosifs afin de remédier au danger ;

- la délivrance d'une dérogation ou exemption.

### **Nouveaux développements**

Les nouveaux développements devront être planifiés dans le cadre des limitations de la ligne jaune.

### **Ligne violette**

La ligne violette est une ligne continue encerclant la zone d'explosifs et délimitant une distance correspondant à deux fois la distance aux bâtiments habités de construction vulnérable<sup>10</sup>.

## **9. Dérogations et exemptions**

### **Justification contraignante**

Les normes de sécurité en matière de munitions et d'explosifs sont conçues pour se protéger contre les blessures graves, les pertes en vies humaines et les dommages aux biens, mais ne sont pas censées être aussi strictes que pour empêcher les services d'accomplir la mission qui leur a été confiée. En cas de déviation par rapport aux règlements nationaux acceptés en matière de stockage des munitions, il doit y avoir des raisons stratégiques ou opérationnelles contraignantes pour justifier le risque supplémentaire pour le personnel et les biens. L'approbation officielle de toute déviation se fait sous la forme d'une dérogation autorisée ou exemption. Le risque supplémentaire pour le personnel ou les biens doit y être reconnu et accepté.

### **Dérogations**

Une dérogation est une autorisation écrite qui permet une déviation temporaire par rapport aux règlements nationaux acceptés en matière de stockage de munitions pour des raisons stratégiques ou autres raisons contraignantes. Les dérogations sont généralement accordées

pour une brève période de temps en attendant qu'il soit remédié au motif de la dérogation. Les dérogations devraient :

- n'être octroyées que pour des périodes ne dépassant pas les cinq ans. Des situations exceptionnelles peuvent exiger du temps pour mener à bien les mesures correctives ou des mesures qui dépassent les cinq ans, auquel cas les conditions auxquelles il a été dérogé doivent être examinées et approuvées par l'instance de contrôle du niveau immédiatement supérieur ;
- n'être octroyées que par des agents dont les responsabilités englobent le niveau de risque constaté, l'autorité de contrôler les ressources nécessaires pour accomplir les mesures correctives, et le type de déviation ;
- être examinées au moins une fois par an pour s'assurer de la pertinence et de l'applicabilité des mesures de contrôle.

### **Exemptions**

Une exemption est une autorisation écrite qui permet le non-respect sur le long terme de ces normes pour des raisons stratégiques ou autres raisons contraignantes. Les exemptions doivent être approuvées officiellement. Leur applicabilité doit être examinée à des intervalles ne dépassant pas les cinq ans. Elles doivent satisfaire à l'ensemble des conditions suivantes :

- être exigées en raison d'un besoin stratégique ou contraignant ;
- être exigées pour une dérogation sur le long terme (dépassant les cinq ans) ou permanente aux règlements nationaux acceptés en matière de stockage des munitions.

<sup>10</sup> Bâtiments en murs rideaux de quatre étages ou plus, construits avec des panneaux externes non portants ou de construction largement en verre. Pour des explications plus détaillées, voir la section 3. Définitions.

### ***Analyses du risque***

Toute demande d'exemption devrait être accompagnée d'une analyse du risque.

#### *Références :*

Pour les principes de sécurité applicables au stockage des munitions, le document AASTP 1 de l'OTAN ;

Pour l'analyse du risque, le document AASTP 4 de l'OTAN.

## **10. Prévention des incendies et lutte contre les incendies**

### ***Prévention des incendies***

La propagation de l'incendie est la cause la plus courante des événements catastrophiques impliquant des munitions. Les exigences générales ci-après sont incluses dans le présent document afin de fournir des orientations pour la préparation d'efforts spécifiques de lutte contre les incendies.

#### *Responsable-incendie*

Le commandant de l'installation désignera un membre du personnel de l'installation ayant suivi une formation appropriée en tant que responsable incendie du dépôt.

#### *Instructions en cas d'incendie*

Les instructions en cas d'incendie doivent être publiées conformément aux règlements des ministères de la défense nationaux.

#### *Feux et flammes nues*

Idéalement, le recours à des feux et à des flammes nues à l'intérieur d'une zone d'explosifs devrait être complètement prohibé ; toutefois, une telle interdiction absolue n'est pas pratique. Les feux et les flammes nues peuvent être autorisés sous réserve des conditions énoncées dans les paragraphes ci-dessous.

#### *Calorifères à eau chaude*

Les chaufferies doivent être situées à l'extérieur de tout bâtiment utilisé pour le stockage, le traitement ou la manutention de munitions. L'utilisation de feux ouverts, y compris de poêles à feu continu, pour le chauffage ou la cuisine à un quelconque endroit de la zone d'explosifs est totalement prohibée. Lorsque c'est possible, les feux dans les chaufferies doivent être éteints chaque jour avant la fin des activités. Lorsque ce n'est pas possible, des dispositions doivent être prises pour permettre à un préposé à la chaufferie compétent de s'y rendre en dehors des heures de service.

#### *Cheminées*

Les cheminées d'une installation, à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone d'explosifs, doivent être nettoyées régulièrement. Celles qui pourraient présenter un danger potentiel doivent être équipées de pare-étincelles.

#### *Incinérateurs*

Les incinérateurs domestiques utilisés pour l'élimination des matériaux non récupérables, des débris et des documents classés, etc. doivent être situés en dehors de la zone d'explosifs. Les incinérateurs utilisés pour l'élimination des articles et déchets explosifs seront construits et exploités conformément aux règles des ministères de la défense nationaux.

#### *Interdiction de fumer*

Fumer doit être strictement prohibé à l'intérieur de la zone d'explosifs excepté aux endroits et au cours des périodes spécialement autorisés par le commandant en consultation avec le responsable incendie du dépôt. Des mesures de contrôle doivent être définies dans les instructions permanentes du dépôt.

#### *Transport d'articles contrôlés*

Tous les matériaux fumigènes et moyens de produire une flamme sont considérés comme des articles contrôlés. Là où des zones pour fumeurs ou des feux sont autorisés, des dispositions particulières doivent être prises pour le transport des articles nécessaires à travers la zone d'explosifs. Des conteneurs verrouillables doivent être utilisés pour le transport et les clefs conservées par une personne qui en a la responsabilité.

#### *Articles dangereux et matières spontanément combustibles*

L'introduction dans une zone d'explosifs de tout article qui est susceptible d'accroître le risque d'une explosion ou d'un incendie doit être strictement contrôlée. Les stocks en vrac d'huiles, de peintures et de solvants ne doivent pas être entreposés à l'intérieur de la zone d'explosifs. Des quantités d'huiles, de peintures et de solvants suffisantes et indispensables pour l'entretien normal au jour le jour des munitions, ne dépassant pas une réserve de cinq jours, peuvent être détenues dans un entrepôt non combustible. Chaque article doit être conservé dans un conteneur métallique sécurisé. Seules des quantités limitées suffisantes pour les besoins d'une journée seront emportées à l'intérieur des bâtiments contenant des munitions ou des explosifs. Les huiles, les peintures et solvants doivent être retirés chaque jour avant la clôture des activités et rapportés à l'entrepôt. Les articles susceptibles de brûler spontanément, tels que les chiffons huileux, ne doivent être introduits à l'intérieur de bâtiments que s'ils sont nécessaires pour un usage immédiat. Ils doivent être retirés des bâtiments contenant des munitions et conservés dans des conteneurs métalliques ou autres conteneurs non combustibles chaque fois que l'on quitte le bâtiment et jetés quotidiennement à un endroit désigné à cet effet situé à l'extérieur de la zone d'explosifs.

#### *Utilisation temporaire de matériel produisant des flammes*

Tout matériel produisant des flammes et des étincelles, ainsi que les feux et les flammes nues devant être utilisés de façon temporaire dans la zone d'explosifs par le personnel du dépôt ou des sous-traitants, doivent être considérés comme des articles prohibés et contrôlés conformément aux règlements nationaux.

#### *Herbes et broussailles*

Les broussailles et la végétation inflammable doivent être enlevées ou coupées dans un rayon d'au moins 15 mètres autour des piles à ciel ouvert et des bâtiments contenant des munitions. Cette règle ne s'applique pas au lierre terrestre ou autre végétation similaire utilisés pour lier les traverses, bien que toute végétation excessive doive être éliminée si cela s'avère nécessaire.

#### *Végétation coupée*

La végétation coupée doit être enlevée immédiatement et empilée à une distance de 50 mètres de tout bâtiment contenant des munitions. Elle doit être retirée de la zone d'explosifs pour la brûler, mais lorsque cela n'est pas praticable, elle pourra être brûlée à l'intérieur de la zone d'explosifs à condition :

- qu'elle le soit à ciel ouvert à une distance sûre de tout bâtiment sur un site approuvé par le commandant du dépôt sur les conseils de son responsable incendie ;
- que le feu soit étroitement surveillé par du personnel formé à la lutte contre les incendies disposant du matériel adéquat et d'un approvisionnement en eau prêts à être immédiatement utilisés afin d'éviter toute propagation de l'incendie ;
- que le feu soit éteint et soigneusement aspergé d'eau une heure au moins avant la clôture des activités et une heure au moins avant le coucher du soleil.



*Ravitaillement en carburant du matériel utilisé pour couper l'herbe*

Les tondeuses à gazon à moteur, débroussailleuses et autres machines similaires peuvent être utilisées à l'intérieur d'une zone d'explosifs. Le ravitaillement peut se faire à l'intérieur de cette zone. Toutefois, le point de ravitaillement doit être situé à 25 mètres de tout explosif et des extincteurs doivent être disponibles.

*Utilisation d'herbicides*

Seuls des herbicides approuvés ne contenant pas de chlorate doivent être utilisés dans les zones d'explosifs et dans les dispositifs coupe-feu établis le long du périmètre de ces zones.

*Pare-feu*

Des pare-feu doivent être installés dans la zone d'explosifs et le long du périmètre de cette zone conformément aux conseils du spécialiste local en la matière. Dans les zones à forte concentration de conifères, les largeurs minimales suivantes des pare-feu doivent être respectées :

- périmètre, 30 mètres ;
- routes internes, dégagement de 5 mètres de part et d'autre ;
- sections internes, dégagement de 30 à 50 mètres.

*Extincteurs sur les véhicules*

Aucun véhicule à propulsion mécanique n'est autorisé à pénétrer dans la zone d'explosifs sauf s'il est équipé d'un extincteur de dimensions et de type appropriés pour éteindre tout incendie ayant sa source dans un véhicule lorsque celui-ci ne contient pas d'explosifs. Les types et dimensions d'extincteurs doivent être approuvés par le responsable incendie du dépôt.

**Mesures de lutte contre les incendies**

Une lutte efficace contre les incendies repose sur une combinaison des éléments suivants :

- mesures de premier secours contre l'incendie ;
- mesures supplémentaires de lutte contre l'incendie ;
- liaison avec les autorités civiles ;
- rapidité.

**Rapidité**

La rapidité est essentielle au succès de la lutte contre un incendie. Il s'agit d'attaquer l'incendie avant qu'il ne puisse se développer. Si des personnes sont présentes à l'endroit où l'incendie s'est déclaré, à condition qu'il ne soit pas déjà massif, beaucoup peut être accompli en aspergeant immédiatement l'incendie d'importantes quantités d'eau, excepté lorsque cela est spécifiquement interdit. Lorsque c'est possible, l'objet en feu devrait être déplacé ou isolé en déplaçant les autres objets inflammables situés à proximité.

**Divisions d'incendie**

Les divisions d'incendie correspondent aux divisions de risque des munitions et explosifs 1.1 à 1.4. Elles sont numérotées de façon séquentielle au moyen de chiffres arabes de 1 à 4. Les quatre divisions d'incendie correspondent aux divisions de risque de l'ONU et de l'OTAN comme suit :

Division d'incendie	Division de risque
1	1.1
2	1.2
3	1.3
4	1.4

La division d'incendie 1 caractérise le risque le plus grand. Le risque décroît à mesure que les numéros de division d'incendie augmentent, comme suit :

Division d'incendie	Risque encouru
1	Explosion en masse
2	Explosions successives avec projections
3	Incendie généralisé ou incendie avec explosions ou projections mineures
4	Aucun risque significatif

Pour plus de précisions sur les risques, veuillez consulter l'annexe A.



Division d'incendie 1



Division d'incendie 2



Division d'incendie 3



Division d'incendie 4

### Formation

Une partie du personnel du dépôt doit être formé à des fonctions de lutte contre les incendies. L'ensemble du personnel qui travaille dans la zone d'explosifs doit avoir reçu une formation aux mesures de premier secours contre les incendies. Tout le personnel employé à des fonctions en rapport avec les munitions doit savoir quelles mesures prendre dans le cadre des différentes divisions et être à même de juger si l'incendie peut être maîtrisé. Les exigences générales ci-après s'appliquent à toutes les divisions d'incendie :

#### Extincteurs à main

Lorsqu'un incendie se déclare, la prompte application des mesures de premier secours contre l'incendie afin de prévenir le développement d'un incendie grave. Cela se fera normalement en se servant d'extincteurs à main.

#### Alarme à incendie

L'alarme à incendie doit être immédiatement déclenchée et les mesures appropriées de premier secours rigoureusement appliquées. Tout le personnel qui n'est pas indispensable doit être évacué vers un emplacement sûr prédéterminé.

#### Prévention de la propagation

Lorsqu'il ne s'agit pas de munitions, les mesures prises devraient viser à prévenir la propagation de l'incendie à des bâtiments adjacents contenant des munitions ou d'autres matériaux inflammables.

#### Dispositif de protection

La lutte contre les incendies de munitions devrait être entreprise à l'abri d'un dispositif de protection.

#### Alimentation en eau

Des dispositions doivent être prises pour qu'un approvisionnement suffisant en eau soit disponible dans toute la zone d'explosifs. Le nombre, les dimensions et l'emplacement des réservoirs statiques d'eau ainsi que le nombre des bornes d'incendie et le volume d'eau à fournir seront décidés en consultation avec le service incendie approprié de la défense.

#### Cartes de l'alimentation en eau

Des cartes détaillées de l'alimentation en eau doivent être conservées dans chaque dépôt.

#### Système d'alarme à incendie

Un système d'alarme à incendie efficace incluant un système adéquat de communication téléphonique doit être prévu. Des appels téléphoniques d'essai doivent être effectués fréquemment. Au moins un appel d'essai sur trois devrait être effectué en dehors des heures normales de travail.

## 11. Impact de l'environnement sur les munitions

### **Exigences générales**

Les munitions peuvent se détériorer ou être endommagées si elles ne sont pas correctement stockées, manipulées et transportées, avec pour résultat qu'elles peuvent ne pas fonctionner comme prévu et devenir dangereuses au cours de leur stockage, de leur manutention, de leur transport et de leur utilisation. Les facteurs à l'origine de leur détérioration ou de dommages sont les suivants :

- humidité ;
- chaleur ;
- manutention négligente et brutale.

Le stockage, la manutention et l'utilisation des munitions dans de bonnes conditions exigent que les facteurs susmentionnés soient constamment gardés à l'esprit. Il est indispensable que les munitions soient :

- conservées au sec et bien ventilées ;
- conservées à des températures aussi fraîches que possible et à l'abri de variations excessives ou fréquentes de température ;
- protégées des rayons directs du soleil ;
- manipulées avec soin.

### **Protection contre l'humidité**

La pluie, la neige et l'humidité provoquent rapidement des dommages irrémediables aux munitions. Des efforts exceptionnels sont souvent nécessaires pour faire en sorte qu'elles demeurent au sec pendant leur stockage et leur transport. À condition qu'un dépôt de munitions bénéficie d'une protection adéquate contre l'humidité, une bonne ventilation des munitions permettra non seulement de les maintenir au frais mais également d'éviter la condensation à l'intérieur et aux alentours des conteneurs et des munitions qu'ils renferment. Les effets de l'humidité sur les divers types de munitions et matières associées sont les suivants :

### *Munitions non conditionnées*

L'effet le plus néfaste est celui de la corrosion. Dans les premiers stades, la couleur de base et les marquages au stencil (indispensables pour l'identification) sont effacés. Par la suite, de la corrosion par piqûres peut apparaître sur la munition dans une mesure telle qu'elle en devient inutilisable.

### *Conteneurs en acier*

Les conteneurs en acier perdent non seulement leur couleur et leurs marquages de base, mais finissent également par se perforer entraînant une détérioration rapide de leur contenu. Les articles particulièrement sujets à la dégradation sous l'effet de l'humidité dans des conteneurs en acier sont les composants constitués de certains alliages et les cylindres de papier.

### *Compositions explosives*

Certaines substances utilisées dans les compositions explosives attirent et gardent l'humidité avec pour conséquence une diminution ou même une perte totale des propriétés explosives. Elles peuvent également devenir inutilisables et parfois dangereuses après de brèves périodes passées dans des conditions humides.

### *Matières non explosives*

La décomposition des bois tendres sous l'effet de l'humidité n'est pas une source courante d'ennuis dans le cas des conteneurs de munitions. Toutefois, les tissus, le feutre et le papier, en absorbant l'humidité, créent des conditions favorables à la corrosion et à la décomposition d'autres matières dans le même conteneur.

Tous les sites sont inspectés périodiquement pour vérifier si les conditions de stockage ont un effet néfaste sur les contenus. Ces inspections doivent être effectuées au moins tous les quatre mois et à des moments où les conditions de stockage sont susceptibles d'être les plus défavorables, par exemple, lorsque l'humidité ou

la chaleur sont excessives. L'humidité sur les surfaces à l'intérieur des bâtiments est généralement due à l'une des causes ou aux deux causes suivantes :

- condensation de l'humidité sur les surfaces comparativement froides des murs, des munitions et des conteneurs de munitions due à l'air chaud et humide admis dans les bâtiments lorsque ceux-ci sont ouverts
- l'humidité peut s'infiltrer à travers des toits insuffisamment drainés ou mal construits, ou à travers des murs à l'isolation insatisfaisante. L'humidité du sol peut s'infiltrer à travers des murs qui prennent appui sur de la roche/du sol naturels ou des traverses en terre.

#### *Considérations de température*

Les températures extrêmes peuvent influencer sur la performance de propergols solides pour moteurs de roquettes. Elles peuvent également provoquer une détérioration rapide des explosifs, qu'il s'agisse de la charge de cartouches et de composants ou que ces explosifs soient conservés en vrac. Les températures très basses ne sont pas aussi gênantes que les températures élevées, mais il convient de garder à l'esprit que les explosifs contenant de la nitroglycérine peuvent devenir dangereux à très basses températures.

#### *Manutention négligente*

La manutention négligente ou brutale peut non seulement provoquer des dommages visuels aux munitions mais également toucher les mécanismes internes de composants qui peuvent être endommagés de façon indétectable. De tels dommages peuvent rendre la munition inutilisable ou dangereuse à utiliser. Les conteneurs de munitions sont spécialement conçus pour protéger ces dernières au cours du stockage et du transport. Les dégâts à un conteneur en raison d'une manutention négligente peuvent directement influencer sur le contenu. Ils peuvent également réduire l'efficacité de la protection

assurée au contenu qui pourrait en conséquence se détériorer. Les marquages d'identification peuvent également être effacés ou difficiles à déchiffrer.

## 12. Surveillance des munitions

### **Méthodes**

La surveillance des munitions peut être effectuée de l'une des façons suivantes :

- essai en service ;
- essai sur composant ;
- surveillance de la performance des munitions lors de la formation (SOAPAT) ;
- rapports de non fonctionnement, d'accident ou de défectuosité (PAD) ;
- inspection ;
- réparation.

### **Inspection**

Une inspection est un type de surveillance qui implique l'examen physique de la munition et/ou de son conteneur afin d'évaluer son état. Les types de tâches d'inspection peuvent inclure :

- la réception initiale ;
- la préparation de la munition en vue de l'essai en service ;
- l'inspection préalable à la diffusion, y compris le fractionnement ;
- l'inspection en dehors de l'unité, Groupe des munitions retournées (RAG) ;
- l'inspection spéciale, par exemple, confirmation de l'état ou de la quantité.

### **Réparation**

La réparation se définit comme l'entretien ou la modification de la munition afin de préserver ou d'améliorer son état. Les types de tâches de réparation englobent :

- la modification de la munition ;
- l'entretien de la munition ;

- des tâches spéciales, telles que, par exemple, retirer ou changer la fusée.

### **Défectuosités de munitions**

Au cours d'une inspection ou d'une réparation, des munitions défectueuses sont susceptibles d'être détectées.

Toutes les défectuosités peuvent être classées dans l'une des catégories suivantes :

#### *Critiques*

Défectuosités qui influent sur la sécurité au cours du stockage, de la manutention, du transport ou de l'utilisation.

#### *Majeures*

Défectuosités qui influent sur la performance de la munition et qui exigent que des mesures correctives soient prises.

#### *Mineures*

Défectuosités qui n'influent pas sur la sécurité ou la performance de la munition, mais qui sont d'une nature telle que la munition ne devrait pas être mise en circulation avant que des mesures correctives n'aient été prises.

#### *Insignifiantes*

Toute défectuosité qui ne tombe dans aucune de ces catégories, mais pour laquelle cela pourrait éventuellement être le cas si aucune mesure corrective n'est prise.

#### *Techniques*

Toute défectuosité qui exige une enquête technique plus approfondie.

#### *État des munitions*

À l'issue de tests d'aptitude, la munition est classée en fonction de son état. L'état de la munition est utilisé pour définir dans quelle mesure une munition est utilisable et le degré des contraintes imposées, le cas échéant. En général, ce processus désigne la munition comme faisant partie :

- de stocks bons à l'emploi prêts à être utilisés ;
- de stocks interdits d'emploi dans l'attente d'une enquête technique ;
- de stocks écartés du service dans l'attente d'une inspection technique, d'une réparation, d'une modification ou d'un essai ;
- de stocks à retirer du service.

## Annexe A

### DIVISIONS DE RISQUE DE L'ONU

Ces divisions de risque sont communément utilisées dans le cadre du processus visant à déterminer des distances de séparation sûres (distances de sécurité) entre les emplacements de stockage et les autres installations situées en dehors du périmètre explosif. Les six divisions de risque de l'ONU sont les suivantes :

#### **Division de risque 1.1**

Il existe un danger d'explosion en masse ; une explosion en masse affecte la totalité de la charge de façon pratiquement instantanée.

Les principaux risques associés aux matières de cette division sont le souffle, les projections à grande vitesse et d'autres projections à vitesse relativement faible. L'explosion de ce type de matière provoque des dommages structurels graves, dont la gravité et la portée dépend de

la quantité d'explosifs utilisée. Il peut y avoir un risque de propulsion de débris lourds depuis la structure à l'intérieur de laquelle s'est produite l'explosion ou depuis le cratère.

### ***Division de risque 1.2***

Matières et articles comportant un danger de projection, mais sans danger d'explosion en masse.<sup>11</sup>

Lors de l'explosion de ce type de matières, les munitions brûlent et explosent de façon progressive, quelques unes à la fois. En outre, des éclats, des brandons et des munitions non explosées peuvent être projetés en grand nombre ; certaines de ces dernières peuvent fonctionner en retombant ou après être retombées et provoquer des incendies ou des explosions. Les effets du souffle sont limités au voisinage immédiat.

En vue de déterminer les distances de sécurité, on fait une distinction, selon les dimensions et la portée des éclats, entre les munitions qui donnent des éclats de portée modérée (par exemple, projectiles ou cartouches de 20 à 60 mm) et celles qui donnent des éclats ayant une portée considérable (par exemple, projectiles et cartouches de plus de 60 mm, roquettes et moteurs de roquettes à l'état propulsif qui ne présentent pas de danger d'explosion en masse).

### ***Division de risque 1.3***

Matières et articles comportant un danger d'incendie avec danger minime d'effet de souffle et/ou de projection, mais sans danger d'explosion en masse.<sup>12</sup>

Cette division comprend les matières et articles :

- dont la combustion donne lieu à un rayonnement thermique considérable ;
- qui brûlent les uns à la suite des autres, avec effets minimes de souffle et/ou de projection.

Cette division comprend certaines munitions dont la combustion très violente et très chaude dégage un rayonnement thermique considérable (risque d'incendie généralisé) et d'autres dont la combustion est sporadique. Les articles de cette division peuvent exploser mais ne forment généralement pas d'éclats dangereux. Il existe des risques de projection de brandons et de conteneurs en feu.

### ***Division de risque 1.4***

Cette division comprend les articles présentant principalement un danger d'incendie modéré et ne contribuant pas excessivement aux incendies. Les effets sont largement confinés à l'emballage. Il n'existe aucun risque de projection d'éclats de dimensions ou de portée appréciables. Un incendie externe ne provoque pas l'explosion simultanée de l'ensemble du contenu d'un emballage rassemblant de tels articles.

Certains, mais pas la totalité, des articles décrits ci-dessus sont répertoriés dans le groupe de compatibilité.

---

11 Afin de faire une distinction entre les deux risques associés, certaines nations appliquent les sous divisions suivantes qui ne font pas partie du système ONU :

Division de risque 1.21 – les articles les plus dangereux de la division de risque 1.2

Division de risque 1.22 – les articles les moins dangereux de la division de risque 1.2

12 Afin de faire une distinction entre les deux risques associés, certaines nations appliquent les sous divisions suivantes qui ne font pas partie du système ONU :

Division de risque 1.33 – poudres

Division de risque 1.34 – articles autres que les poudres

Ces articles sont conditionnés ou conçus de manière à ce que tout effet explosif au cours du stockage ou du transport soit confiné à l'intérieur de l'emballage, sauf si ce dernier a été dégradé par un incendie.

#### **Division de risque 1.5**

Matières très peu sensibles comportant un danger d'explosion en masse.

Cette division comprend les matières qui comportent un danger d'explosion en masse mais qui sont si peu sensibles que, dans des conditions normales, la probabilité d'amorçage ou de transition de la combustion à la détonation est très faible.

La probabilité de transition de la combustion à la détonation est plus importante en cas de transport ou de stockage de grandes quantités en vrac.

Lorsqu'elles doivent être stockées, ces matières sont considérées comme des munitions de la division de risque 1.1 puisque, si une explosion se produisait, les dangers encourus seraient les mêmes que pour les articles officiellement classés dans la division de risque 1.1 (à savoir, effet de souffle).

#### **Division de risque 1.6**

Articles extrêmement peu sensibles ne comportant pas de danger d'explosion en masse.

Cette division comprend les articles contenant des matières détonantes extrêmement peu sensibles et dont la probabilité d'amorçage ou de propagation accidentelle est négligeable.

Le risque représenté par les articles de la division de risque 1.6 se limite à l'explosion d'un article individuel.

## Annexe B

### GROUPES DE COMPATIBILITÉ DE L'ONU

Les 14 groupes de compatibilité de l'ONU sont les suivants :<sup>13</sup>

#### **Groupe A**

Explosif primaire.

#### **Groupe B**

Article contenant de l'explosif primaire et comportant moins de deux dispositifs de protection effectifs.

#### **Groupe C**

Matière explosible propulsive.

#### **Groupe D**

Explosif secondaire détonant contenant une matière explosible secondaire détonante sans moyen d'amorçage ni charge propulsive.

#### **Groupe E**

Article contenant de l'explosif sans moyen d'amorçage mais avec charge propulsive.

<sup>13</sup> Les définitions des groupes de compatibilité ont été simplifiées. Les définitions intégrales figurent dans le Livre orange de l'ONU.

**Groupe F**

Article contenant de l'explosif secondaire détonant, avec ses moyens propres d'amorçage, avec charge propulsive.

**Groupe G**

Matière ou article pyrotechnique ou article contenant une telle matière.

**Groupe H**

Article contenant à la fois une matière explosible et du phosphore blanc.

**Groupe J**

Article contenant à la fois une matière explosible et un liquide ou gel inflammable.

**Groupe K**

Article contenant à la fois une matière explosible et un agent chimique toxique.

**Groupe L**

Matière explosible ou article contenant une matière explosible, présentant un risque particulier.

**Groupe N**

Article ne contenant que des matières détonantes extrêmement peu sensibles.

**Groupe S**

Matières ou articles emballés ou conçus de façon à confiner à l'intérieur de l'emballage tout effet dangereux dû à un fonctionnement accidentel.

## Annexe C

### LICENCE SPÉCIFIANT LES QUANTITES LIMITES D'EXPLOSIFS

Le tableau ci-dessous fournit un exemple de licence spécifiant les quantités limites d'explosifs entre un hangar de stockage d'explosifs recouvert de terre, conçu pour résister à 7 bar (le PES), et deux sites exposés, un deuxième hangar de stockage d'explosifs, recouvert de terre, conçu pour résister à 7 bar et un bâtiment habité (le ES). La distance de séparation entre les hangars de stockage d'explosifs est < à 11 mètres et de 480 mètres

aux bâtiments habités. Sur base des tableaux appropriés de distances de sécurité, la distance de séparation fixe permettra d'accueillir une quantité nette d'explosifs pouvant atteindre 10 000 kilogrammes de matières de la division de risque 1.1 et des quantités nettes d'explosifs non limitées pour les divisions de risque 1.2, 1.3 et 1.4.



## Annexe D

Les tableaux ci-après sont fournis à titre d'exemple de la méthode utilisée par l'OTAN afin de déterminer les distances de sécurité pour le stockage. Les diverses divisions de risque 1.1, 1.2 et 1.3 reflètent les risques différents et les exigences différentes en matière de protection. Des distances de séparation fixes sont prévues pour les munitions de la division de risque 1.4.

Chaque tableau de division de risque se compose de deux parties. La première consiste en une matrice dans laquelle chaque cellule représente une combinaison d'un PES et d'un ES et fait référence à une ou plusieurs distances D ou valeurs constantes de distance. La seconde consiste en des colonnes de valeurs tabulées de distances D générées à partir de la fonction de distance indiquée au bas de chaque colonne, à moins que des distances minimales ou maximales fixes ne priment. Lorsqu'une cellule de la matrice indique plus d'une option, la sélection se fait sur la base de conditions particulières et du niveau souhaité de protection.

Il convient de souligner que ces tableaux ne devraient être appliqués que par un spécialiste suffisamment entraîné. Ils sont fournis pour permettre au détenteur de stocks de munitions d'entreprendre une évaluation initiale du risque.

TABLEAU I		TABLEAU DE DISTANCES DE SÉCURITÉ POUR LA DIVISION DE RISQUE I.1					
ES	PES						
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
	1	D07	D07	D07	D07	D07	D07
	2	D07	D07	D07	D07	D07	D07
	3	D07 ou D16	D07 ou D16	D07	D07	D07	D07 ou D08
	4	D07	D07	D07	D07	D07	D07
	5	D07	D15	D07	D07	D07	D07
	6	D07 ou D08	D07 ou D08	D07	D07	D07	D07
	7	D07	D07 ou D17	D07, D08 ou D17	D07	D07	D07
	8	D07	D07	D07, D08 ou D17	D07	D07	D07
	9	D07 ou D17	D07 ou D17	D07	D07 ou D08	D07	D07
	10	D07 ou D17	D07 ou D17	D07	D07	D07	D07
	11	D07 ou D17	D07 ou D17	D07	D07 ou D08	D07	D07
	12	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17
	13	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17
	14	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17	D07, D08 ou D17	D07, D08 ou D17	D07 ou D17
	15	D07 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17	D07, D08 ou D17	D07 ou D17	D07 ou D17
	16	D10	D10	D10	D10	D10	D10
	17	D09 (3 270m)	D09 (3 270m)	D09 (3 270m)	D09	D09	D09 (3 270m)
	18	D09 (3 270m)	D09 (3 270m)	D13	D09	D13	D13
	19	D01 (3 270m) D16 (3 270m) D07 (3 400m) D15 (3 400m)	D01 (3 270m) D07 (3 270m) D03 (3 400m) D15 (3 400m)	D01 (3 270m) D07 (3 400m)	D01	D01	D01 (3 270m) D03 (3 400m)
	20	D13 (3 400m) D14 (3 400m)	D13 (3 400m) D14 (3 400m)	D13 (3 400m)	D13	D13	D13 (3 400m)

TABLEAU 1 (PAGE 2) – TABLEAU DE DISTANCES DE SÉCURITÉ POUR LA DIVISION DE RISQUE 1.1

Quantité nette d'explosifs en kg	Distances de sécurité en mètres				
	D11	D14	D15	D16	D17
500	270	400	400	270	270
600	270	400	400	270	270
700	270	400	400	270	270
800	270	400	400	270	270
900	270	400	400	270	270
1 000	270	400	400	270	270
1 200	270	400	400	270	270
1 400	270	400	400	270	270
1 600	270	400	400	270	270
1 800	270	400	400	270	270
2 000	270	400	400	270	270
2 500	290	400	400	270	270
3 000	305	400	400	270	270
3 500	320	400	400	270	270
4 000	330	400	400	270	270
5 000	380	400	400	270	270
6 000	405	400	400	270	270
7 000	425	400	400	270	270
8 000	445	400	400	270	270
9 000	465	400	400	270	270
10 000	490	400	400	270	270
12 000	530	400	415	270	275
14 000	540	400	425	270	290
16 000	560	400	435	270	305
18 000	580	400	455	270	315
20 000	600	400	480	270	330
25 000	670	410	530	275	355
30 000	690	415	560	290	375
35 000	730	440	590	305	395
40 000	760	460	620	320	415
		500	640	335	430
50 000	820				
60 000	870				
70 000	920				
80 000	960				
90 000	1000				
100 000	1040				
120 000	1100				
140 000	1160				
160 000	1220				
180 000	1280				
200 000	1340				
250 000	1490				
Fonctions de distance	$103-5,5Q^{0,7}$ pour Q=500 $D13=22,3Q^{0,7}$ pour Q=1000	$114-14,0Q^{0,7}$	$115-18,0Q^{0,7}$	$116-9,3Q^{0,7}$	$117-12,0Q^{0,7}$

a. Voir 1.4.1.9 a) & 1.4.1.9 b(1)	- Protection supplémentaire complète contre la propagation instantanée	b. Voir 1.4.3.3.	- À l'exclusion des articles de site exposés vulnérables aux impacts des 4 des débris importants
b. Voir 1.4.1.9 a) & 1.4.1.9 b(2)	- Protection élevée contre la propagation instantanée	c. Voir 1.4.3.3.	- Stockage modeste de bombes dans des piles en surface
c. Voir 1.4.1.9 a) & 1.4.1.9 b(3)	- Protection modérée contre la propagation instantanée	d. Voir 1.4.3.3.	- Piles sans structures d'obus existants
d. Voir 1.4.3.6 a(1)	- Effet des projections à grande vitesse	e. Voir 1.4.1.14 b)	- Réaction des conducteurs sur des routes à forte densité de circulation
e. Voir 1.4.3.6 a(2)	- Effet des munitions projetées	f. Voir 1.4.1.15 b)	- Projection ou chute de verre, etc.
f. Voir 1.4.1.8 a)	- Le niveau de protection dépend de la structure sur le site exposé et de la sensibilité de son contenu	g. Voir 1.4.1.15 a)	- Distance de 400 m minimum par rapport aux zones urbaines
g. Voir 1.4.3.6.	- À l'exclusion des matières explosives très sensibles	h. Voir 1.4.3.7 b)	- Distance de sécurité réduite pour les grands bâtiments recouverts de terre contenant une NEQ > 47 000 kg
		i. Voir 1.4.1.13.	- Risque d'incendie important

TABLEAU 2		TABLEAU DE DISTANCES DE SÉCURITÉ POUR LA DIVISION DE RISQUE 1.2					
ES	PES						
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
	1	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	2	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	3	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	4	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	5	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	6	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	7	30'	30'	100', 110' ou 90'	100' ou 110'	110' ou 90'	110' ou 90'
	8	30'	30'	100', 110' ou 90'	100' ou 110'	110' ou 90'	110' ou 90'
	9	30'	30'	100' ou 110'	100'	110' ou 90'	110' ou 90'
	10	30'	30'	100' ou 110'	100' ou 110'	110' ou 90'	110' ou 90'
	11	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	12	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	13	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	14	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	15	30'	30'	30'	30'	30'	30'
	16	25'	25'	25'	25'	25'	25'
	17	30' ou 110'	30' ou 110'	30' ou 110'	30' ou 110'	30' ou 110'	30' ou 110'
	18	30' ou 110'	30' ou 110'	30' ou 110'	30' ou 110'	30' ou 110'	30' ou 110'
	19	30', 110', 90' ou 10'	30', 110', 90' ou 10'	30', 110', 90' ou 10'	30', 110', 90' ou 10'	30', 110', 90' ou 10'	30', 110', 90' ou 10'
	20	100', 110', 90' ou 10'	100', 110', 90' ou 10'	100', 110', 90' ou 10'	100', 110', 90' ou 10'	100', 110', 90' ou 10'	100', 110', 90' ou 10'

**TABEAU 2 – TABLEAU DE DISTANCES DE SÉCURITÉ POUR LA DIVISION DE RISQUE 1.2**

Quantité nette d'explosifs en kg	Distances de sécurité en mètres	
	D13	D2
500	180	270
600	180	270
700	180	270
800	180	270
900	180	270
1 000	185	270
1 200	190	270
1 400	195	270
1 600	200	270
1 800	205	270
2 000	210	270
2 500	220	280
3 000	225	290
3 500	230	300
4 000	235	310
5 000	245	320
6 000	255	330
7 000	260	340
8 000	270	345
9 000	275	355
10 000	280	360
12 000	290	370
14 000	300	385
16 000	305	390
18 000	310	400
20 000	320	410
25 000	330	425
30 000	345	440
35 000	350	450
40 000	360	460
50 000	375	480
60 000	390	500
70 000	400	520
80 000	410	530
90 000	415	540
100 000	410	560
120 000	410	560
140 000	410	560
160 000	410	560
180 000	410	560
200 000	410	560
250 000	410	560
Fonctions de distance	$D1=0,3 Q^{0,6}$	$D2=0,4 Q^{0,6}$

a. Voir 1.4.1.10.1)	- Protection visuellement complète	g. Voir 1.4.1.13.b)	- PES contenant des cartouches de calibre supérieur à 60 mm, etc.
b. Voir 1.4.1.10.2)	- Protection élevée	h. Voir 1.4.1.14.c)	- PES contenant des cartouches de calibre inférieur ou égal à 60 mm, etc.
c. Voir 1.4.1.10.3)	- Protection réduite	i. Voir 1.4.1.14.d)	- Des considérations pratiques peuvent nécessiter une distance plus grande
d. Voir 1.4.1.14.f)	- Résistance des pignons et des portes au le vide étanché	j. Voir 1.4.1.15.d)	- Les bâtiments sont vides et évacués rapidement
e.	- (Révisé)	k. Voir 1.4.1.15.d)	- La circulation est rapidement interrompue afin d'éviter l'impact le pire
f.	- (Révisé)		

TABLEAU 3A		TABLEAU DE DISTANCES DE SÉCURITÉ POUR LA DIVISION DE RISQUE 1.3					
ES	PES						
		a1	a2	a3	a4	a5	a6
	1	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>
	2	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>
	3	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	D1*
	4	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>
	5	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>
	6	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	D1*	D1*	D1*
	7	2m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	25m <sup>3</sup> ou D1*	25m <sup>3</sup> ou D1*	D1*, D1** ou 240m <sup>3</sup>
	8	2m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	25m <sup>3</sup> ou D1*	25m <sup>3</sup> ou D1*	D1a2, D1** ou 240m <sup>3</sup>
	9	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	25m <sup>3</sup>	25m <sup>3</sup>	D1*
	10	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25 m <sup>3</sup>	D1*	D1*	D1** ou 240m <sup>3</sup>
	11	25m <sup>3</sup>	D1*	D1*	D1*	D1*	240m <sup>3</sup>
	12	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup> ou 25m <sup>3</sup>	D1*
	13	25m <sup>3</sup>	D1*	D1*	D1*	D1*	240m <sup>3</sup>
	14	25m <sup>3</sup>	D1*	D1*	D1*	D1*	240m <sup>3</sup>
	15	25m <sup>3</sup>	D1*	D1*	D1*	D1*	240m <sup>3</sup>
	16	D2	D2	D2	D2	D2	D2
	17	D2	D2	D2	D2	D2	D2* ou 240m
	18	D2	D2	D2	D2	D2	240m <sup>3</sup> ou D4 (240m)
	19	D3* ou D4	D3* ou D4	D3* ou D4	D3* ou D4	D3* ou D4	D3 (160m <sup>3</sup> ou D4 (240m))
	20	D4	D4	D4	D4	D4	D4 (240m)

**TABEAU 3A – TABLEAU DE DISTANCES DE SÉCURITÉ POUR LA DIVISION DE RISQUE 1.3**

Quantité nette d'explosifs en kg	Distances de sécurité en mètres			
	D1	D2	D3	D4
500	25	60	60	60
600	25	60	60	60
700	25	60	60	60
800	25	60	60	60
900	25	60	60	62
1 000	25	60	60	64
1 200	25	60	60	69
1 400	25	60	60	72
1 600	25	60	60	75
1 800	25	60	60	78
2 000	25	60	60	81
2 500	25	60	60	87
3 000	25	60	62	93
3 500	25	60	65	98
4 000	25	60	68	105
5 000	25	60	73	110
6 000	25	60	78	120
7 000	25	62	82	125
8 000	25	64	86	130
9 000	25	67	89	135
10 000	25	68	92	140
12 000	25	74	98	150
14 000	27	78	105	155
16 000	28	81	110	165
18 000	30	84	115	170
20 000	32	87	120	175
25 000	35	94	125	190
30 000	38	100	135	200
35 000	42	105	140	210
40 000	44	110	150	220
50 000	50	120	160	240
60 000	54	130	170	255
70 000	59	135	180	265
80 000	63	140	185	280
90 000	66	145	195	290
100 000	70	150	200	300
120 000	77	160	215	320
140 000	83	170	225	335
160 000	88	175	235	350
180 000	94	185	245	360
200 000	99	190	250	375
250 000	110	205	270	405
Fonctions de distance	$D1=0,22Q^{1/3}$	$D2=1,2Q^{1/3}$	$D3=4,3Q^{1/3}$	$D4=6,4Q^{1/3}$

a. Voir 1.4.1.11.1)	- Protection virtuellement complète	e	- (Réserve)
b. Voir 1.4.1.11.2)	- Protection élevée / limitée	f. Voir 1.4.6.4.a)	- Méthode de portes sur le PES
c.	- (Réserve)	g. Voir 1.4.5.1.c)	- Des considérations pratiques peuvent nécessiter une distance plus grande
d. Voir 1.4.5.6.b)	- Résistance d'un pilon ou d'une ou plusieurs portes sur le site exposé	h. Voir 1.4.1.14.b)	- Réaction des conducteurs sur des routes à forte densité de circulation