Distances de sécurité et de séparation
Avertissement


Avis de droit d’auteur

Les Directives techniques internationales relatives aux munitions (DTIM) sont protégées par les droits d’auteur des Nations Unies. Ce document ni aucun extrait de celui-ci ne peuvent être reproduits, stockés ou transmis sous quelque forme que ce soit, ou par quelque moyen que ce soit, à quelque fin que ce soit sans l’autorisation écrite préalable de l’Office des Nations Unies pour les affaires de désarmement (UNUDA), agissant au nom des Nations Unies.

Ce document ne doit pas être vendu.

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

conventionalarms-unoda@un.org

© UNODA 2021 – Tous droits réservés
Table des matières

Table des matières .................................................................................................................. ii
Avant-propos ........................................................................................................................... v
Introduction ............................................................................................................................... vi
Distances de sécurité et de séparation ...................................................................................... 1
1 Portée ..................................................................................................................................... 1
2 Références normatives .......................................................................................................... 1
3 Termes et définitions ............................................................................................................ 1
4 Distances de sécurité ........................................................................................................... 3
5 Contexte des distances de sécurité ....................................................................................... 4
6 Types de distances de sécurité ............................................................................................. 5
  6.1 Distance de sécurité intérieure (DSI/IQD) (NIVEAU 1) ......................................................... 5
     6.1.1. Distances de sécurité entre bâtiments techniques (PBD) ............................................ 6
     6.1.2. Distances de sécurité entre magasins (IMD) ............................................................... 6
  6.2 Distances de sécurité extérieures (OQD) (NIVEAU 1) ......................................................... 6
     6.2.1. Distance de sécurité de la voie publique (PTRD) ......................................................... 6
     6.2.2. Distance de sécurité avec les bâtiments habités (IBD) ............................................... 7
     6.2.3. Distance de sécurité des bâtiments vulnérables (VBD) ............................................. 8
  7 Règles d’utilisation des distances de sécurité (stockage en surface) (NIVEAU 1) .............. 8
     7.1 Directives ....................................................................................................................... 8
     7.2 Mesure des distances .................................................................................................... 8
     7.3 Unitisation ..................................................................................................................... 8
     7.4 Structures intermédiaires .............................................................................................. 8
     7.5 Quantité nette d’explosifs (QNE) .................................................................................. 9
  7.6 Détermination des distances de sécurité ou des distances admissibles ............................. 9
     7.7 Arrondissement de la distance de sécurité .................................................................... 10
  8 Justification des distances de sécurité sélectionnées ........................................................... 10
  9 Symboles ............................................................................................................................ 14
  10 Matrices des distances de sécurité par division de risque (NIVEAU 1) .............................. 14
     10.1 HD 1.1, HD 1.2 et HD 1.3 ............................................................................................ 14
     10.2 HD 1.4, HD 1.5 et HD 1.6 ............................................................................................ 16
  11 Tableaux des distances de sécurité par division de risque (NIVEAU 1) ............................. 16
  12 Gares de triages et zones de transit (NIVEAU 2) ............................................................... 17
  13 Stockage souterrain (NIVEAU 2) ....................................................................................... 17
     13.1 Généralités ................................................................................................................... 17
     13.2 Effets des explosions souterraines ................................................................................ 18
     13.2.1. Confinement .......................................................................................................... 18
     13.2.2. Souffle ................................................................................................................... 18
Annexe L (normative) Tableau des distances de sécurité pour la division de risque 1.3 (stockage en surface) (NIVEAU 1) ........................................................................................................59

Annexe M (normative) Matrice des distances de sécurité par division de risque (stockage souterrain) (NIVEAU 2) ........................................................................................................61

Annexe N (normative) Tableau des distances de sécurité par division de risque (stockage souterrain) (NIVEAU 2) ........................................................................................................64

Annexe P (normative) Matrice des distances de sécurité pour les divisions de risque (ports) (NIVEAU 2) ........................................................................................................67

Tableau P.1 : Matrice des facteurs de distance de sécurité pour la HD 1.1 (stockage portuaire)Annexe Q (normative) Tableaux des distances de sécurité par division de risque (ports) (NIVEAU 2) ........................................................................................................68

Modification..................................................................................................................................................72
Avant-propos

Les stocks de munitions classiques/conventionnelles vieillissants, fluctuants et excédentaires présentent à la fois des risques d’explosions accidentelles sur les sites de munitions et de détournement vers des marchés illicites.

L’impact humanitaire des explosions dans la zone de stockage des munitions, en particulier dans les zones peuplées, a entraîné la mort, des blessures, des dommages environnementaux, le déplacement et la perturbation des moyens de subsistance dans plus de 100 pays. Les détonations accidentelles de munitions dans des zones de stockage comptent parmi les explosions les plus importantes jamais enregistrées.

Le détournement des stocks de munitions a alimenté les conflits armés, le terrorisme, le crime organisé et la violence, et contribue à la fabrication d’engins explosifs improvisés. Une grande partie des munitions circulant parmi les acteurs armés non étatiques a été illégalement détournée des forces gouvernementales.¹ En reconnaissance de ces doubles menaces d’explosion et de détournement, l’Assemblée générale a demandé aux Nations Unies d’élaborer des directives sur la gestion des munitions.² Finalisées en 2011, les Directives techniques internationales relatives aux munitions (International Ammunition Technical Guidelines, DTIM) fournissent des conseils bénévoles, pratiques et modulaires pour aider les autorités nationales (et les autres parties prenantes) à gérer en toute sécurité les stocks de munitions classiques/conventionnelles. Le Programme SaferGuard des Nations Unies a été simultanément établi comme la plateforme de gestion des connaissances correspondante pour superviser et diffuser les DTIM.

Les DTIM veillent également à ce que les entités des Nations Unies fournissent systématiquement des conseils et un soutien de haute qualité, de l’action minière à la lutte contre le terrorisme, de la protection de l’enfance au désarmement, de la réduction de la criminalité au développement.

Les DTIM se composent de 12 volumes qui fournissent des conseils pratiques pour l’approche de « gestion du cycle de vie » des munitions. Les DTIM peuvent être appliquées aux niveaux de base, intermédiaire ou avancé des directives, ce qui rend les DTIM pertinentes pour toutes les situations en tenant compte de la diversité des capacités et des ressources disponibles. Les États intéressés et d’autres parties prenantes peuvent utiliser les DTIM pour le développement de normes nationales et de procédures opérationnelles permanentes.

Les DTIM sont examinées et mises à jour au moins tous les cinq ans, afin de refléter l’évolution des normes et pratiques de gestion des stocks de munitions, et d’intégrer les changements dus à l’évolution des réglementations et exigences internationales. L’examen est réalisé par le Comité d’examen technique SaferGuard de l’ONU composé d’experts techniques nationaux avec le soutien d’un groupe de coordination stratégique correspondant composé d’organisations d’experts appliquant les DTIM dans la pratique.

La dernière version de chaque module DTIM est disponible à l’adresse www.un.org/disarmament/ammunition.

¹ S/2008/258.
² Voir également le besoin urgent de traiter les stocks mal entretenus tels qu’indiqué par le Secrétaire général des Nations Unies dans son Programme pour le désarmement, Sécuriser notre avenir commun (2018).
**Introduction**

Le stockage et la manutention des munitions et des explosifs dans des zones de stockage de munitions sont des opérations par nature risquées pour les personnes et les biens. Une autorité nationale aura donc la responsabilité légale de s'assurer que, pendant toute opération impliquant le stockage et/ou la manipulation de munitions et d'explosifs, les risques associés à ces opérations sont à la fois acceptables et aussi bas que raisonnablement possible (ALARP).

L'un des moyens les plus efficaces de protéger le public contre les effets d'un événement explosif est l'utilisation de distances de séparation, qui garantissent qu'ils se trouvent toujours à une distance de sécurité tolérable des explosifs pendant le stockage et la manipulation. Il faut noter que plus la distance de sécurité est grande, plus la protection offerte l’est aussi.

Une évaluation des effets d’une explosion accidentelle (p. ex. effet de souffle, boule de feu thermique, projection de fragments et de débris structurels) et des prédictions des niveaux de risque spécifiés (en termes de blessures ou de dommages) a permis le développement de « bonnes pratiques » de distances de sécurité. Des tableaux de Quantités Nettes d’Explosifs (QNE) et de distances minimales recommandées associées ont été élaborés par des organisations régionales. Ces tableaux (contenant des distances de sécurité appropriées), appelés tableaux de Distance de sécurité (QD), ainsi que d'autres critères d'utilisation, devraient constituer la base du stockage sûr et de la délivrance de licences aux 3 sites potentiels d’explosion (SPE), ainsi que de l'implantation de tout site exposé (SE) dans un endroit exposé aux effets potentiels d’une explosion sur tout SPE. Ces tableaux de distance-quantité se fondent sur des essais et d'autres données, mais sont susceptibles d’être incertains en raison de la variabilité de la nature des explosions et du caractère incomplet des données des essais. La QD devrait donc faire l'objet d'un perfectionnement continu, au fur et à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles. Ces informations devraient être partagées à l'échelle internationale.

Les utilisateurs de la QD recommandée dans ce module de la DTIM doivent noter, par mesure de précaution supplémentaire, que l'utilisation de la QD est par nécessité un compromis entre « un niveau de risque acceptable » et une « protection absolue », car il est en général, impossible d’acquérir/réduire tous les terrains autour des emplacements d’explosifs de manière à éliminer tout risque et effets d’explosion. Il est possible que des bris de verre, des dommages structurels et des impacts de fragments pouvant entraîner des blessures, voire la mort dans certaines circonstances, se produisent en dehors de ces distances de « sécurité ». Une distance de sécurité plus grande que celles exigées par la QD minimale devrait être appliquée dans la mesure du possible.

Il existe une Boîte à outils pour la mise en œuvre des DTIM, disponible sur le site Web de l’ONU SaferGuard et un outil de création de licences limites d’explosifs figure parmi ces outils.

---

4 Même si des essais approfondis ont eu lieu pour soutenir leur développement.
5 www.un.org/disarmament/un-saferguard/explosives-limit-license
Distances de sécurité et de séparation

1 Portée

Ce module DTIM présente et explique le concept et l’évolution des distances de sécurité et de séparation. Il formule également des recommandations sur les distances appropriées à utiliser pour assurer le stockage et la manutention sûrs, efficaces et efficaces des munitions classiques et offre un niveau de protection acceptable aux personnes et aux SE situés à proximité.

2 Références normatives

Une liste de références normatives est fournie en Annexe A. Ces documents sont mentionnés dans le texte de sorte que tout ou partie de leur contenu constitue les exigences du présent document. Pour les références datées, seule l’édition citée est applicable. Concernant les références non datées, l’édition la plus récente du document cité en référence (y compris toute révision) s’applique.

Une liste supplémentaire de références informatives est fournie en Annexe B sous forme de bibliographie, qui répertorie les documents contenant des informations supplémentaires relatives au contenu de ce module DTIM.

3 Termes et définitions

Aux fins de ce module, les termes et définitions suivants, ainsi que la liste plus complète fournie dans les DTIM 01.40:2020(G) Glossaire des termes, définitions et abréviations, s’appliquent.

Le terme « barricade » désigne une caractéristique naturelle du sol, un monticule artificiel, une barricade ou un mur qui, à des fins de stockage, peut empêcher la communication directe d’une explosion d’une quantité d’explosifs à une autre, bien qu’elle puisse être détruite au cours du processus.

Une barricade est capable d’intercepter des projections à angle bas à grande vitesse à partir d’un site potentiel d’explosion et d’empêcher le déclenchement de stocks d’explosifs situés à proximité. Le terme « traverse » a été supprimé progressivement et l’autre terme « barricade » est maintenant plus fréquemment utilisé. Une barricade peut être située dans un SPE ou dans un SE. Si elle se trouve sur un SPE, elle peut être détruite par une explosion sur ce SPE, mais pas avant d’avoir rempli sa fonction.

Le terme « zone de stockage de munitions » ou « zone d’explosifs » désigne une zone utilisée pour la manipulation, le traitement et le stockage de munitions et d’explosifs. En l’absence de clôture, il s’agit de la zone située dans un rayon de 50 m de tout bâtiment ou pile contenant des munitions et explosifs.

Le terme « site exposé » (SE) désigne un entrepôt/magasin, une cellule, une pile, un camion ou une remorque chargée de munitions, un atelier de traitement des munitions, un bâtiment habité, un lieu de rassemblement ou une voie publique, exposé aux effets d’une explosion (ou d’un incendie) sur le site potentiel d’explosion (SPE) considéré.

Le terme « bâtiment à murs renforcés » désigne un bâtiment de construction non combustible utilisé pour le stockage explosif avec des murs d’au moins 450 mm de béton armé (BA), ou de 700 mm de brique, ou une résistance équivalente à la pénétration d’autres matériaux, avec ou sans toit de protection. La porte est normalement renforcée si elle fait face à un autre site potentiel d’explosion (SPE).

Le terme « entrepôt/magasin recouvert de terre (ECM) » désigne un entrepôt/magasin, normalement construit au niveau du sol, avec toit, côtés et arrière recouverts de terre, et construit en acier ondulé ou en béton armé. Anciennement appelé « igloo ».

La façade peut être protégée par une barricade ou non. Lorsqu’elle est présente, une barricade frontale peut fournir une protection importante au contenu d’un ECM contre une explosion dans un emplacement explosif adjacent et potentiellement atténuer les effets d’une explosion à l’intérieur de l’ECM.
Le terme « bâtiment habité » désigne un bâtiment ou une structure occupée en tout ou en partie par des personnes (généralement civiles). Le terme est synonyme du bâtiment occupé.

Le terme « distance de sécurité entre bâtiments habités » (IBD) désigne la distance minimale admissible entre des sites potentiels d’explosion (SPE) et des sites exposés (SE) non associés, qui nécessite un degré élevé de protection contre une explosion.

La IBD est une forme de Distance Interne de Sécurité (IQD).

Le terme « distance de sécurité intérieure » (IQD) désigne la distance minimale à respecter entre un site potentiel d’explosion (SPE) et un site exposé (SE) à l’intérieur de la zone d’explosifs.

Le terme « distance de sécurité entre magasins » (IMD) désigne la distance minimale autorisée entre un bâtiment ou une pile contenant des explosifs et d’autres bâtiments ou piles qui empêcheront la propagation immédiate d’explosions ou d’incendies de l’un à l’autre par missile, flamme ou effet de souffle.

La IMD est une forme de la Distance de Sécurité Intérieure (IMD).

Des réactions ultérieures (incendie ou détonation) peuvent encore se produire à des endroits explosifs adjacents qui satisfont aux normes IMD, suite à la combustion de débris, de l’impact de fragments à tir vertical, de l’effondrement de bâtiments, etc.

Le terme « entrepôt/magasin » désigne tout bâtiment, structure ou conteneur approuvé pour le stockage de matières explosives. (c.f. magasin d’explosifs (ESH)).

Le terme « gare de triage » désigne des groupes d’embranchements ferroviaires dans lesquels les trains de marchandises sont formés/réformés, ou les zones où les convois routiers sont assemblés.

Le terme « distance de sécurité extérieure » (OQD) désigne la distance minimale à respecter entre un site potentiel d’explosion (SPE) et un site exposé (SE) à l’extérieur de la zone d’explosifs.

Le terme « site potentiel d’explosion » (SPE) désigne l’emplacement d’une quantité d’explosifs qui créera un risque d’effet de souffle, de fragmentation, thermique ou de débris en cas d’explosion de son contenu.

Le terme « distance de sécurité entre le bâtiment technique » (PBD) désigne la distance minimale autorisée entre un bâtiment ou une pile contenant des explosifs et un atelier de traitement de munitions, ou entre un atelier de traitement de munitions et un autre atelier de traitement de munitions, qui fournira un degré raisonnable d’immunité aux opérateurs dans le ou les bâtiment(s) de traitement de munitions, et un degré élevé de protection contre la propagation immédiate ou ultérieure des explosions.

Le DBD est une forme de Distance interne de Sécurité (IMD).

Le terme « voie publique » (PTR) désigne une route utilisée pour la circulation publique générale, un chemin de fer à l’extérieur de la zone d’explosifs qui est utilisé pour le transport public de passagers, ou une voie navigable, telle qu’une rivière ayant des eaux de marée et un canal, utilisée par des navires à passagers.

Une PTR est un SE.

Le terme « distance de sécurité de la voie publique » (PTRD) désigne la distance minimale autorisée entre un site potentiel d’explosion (SPE) et les voies de circulation publique, qui est telle que l’allumage ou l’explosion d’explosifs au niveau du SPE ne causera pas de danger aux occupants des véhicules sur un site exposé (SE).

La PTRD est une forme de Distance de Sécurité Extérieure (DSE).

Le terme « distance de sécurité » (QD) désigne la distance minimale à respecter entre un site potentiel d’explosion (SPE) et un site exposé (SE).
Le terme « distance de sécurité » est un terme générique désignant la distance minimale à respecter entre un site potentiel d'explosion (SPE) et un site exposé (SE).

Les distances de séparation peuvent impliquer ou non l'utilisation du système de distance de sécurité. Elles peuvent être développées grâce à l'analyse des conséquences d'une explosion.

Le terme « zone de transit » désigne les zones où les envois d'explosifs en mouvement sont assemblés/démontés pour transbordement entre les modes de transport dans une installation d'explosifs et ceux en dehors de la zone.

Le terme « bâtiment vulnérable » désigne un site exposé (SE) jugé sensible de par la nature de sa construction ou de sa fonction et donc situé à une distance supérieure à l'OQD normale.

Par exemple, les bâtiments à plusieurs étages avec une grande surface vitrée exposée en face du SPE, les hôpitaux, les lieux à forte concentration de personnes tels que les écoles et les églises, et les structures de type entrepôt qui utilisent des techniques de construction de murs-rideaux.

Le terme « distance par rapport aux bâtiments vulnérables » (VBD) fait référence à la distance minimale autorisée entre un site d'explosion potentiel (PES) et un bâtiment vulnérable.

Le VBD est une forme de Distance Externe de Sécurité (OQD).

Dans tous les modules des Directives techniques internationales relatives aux munitions, les mots « doit », « devrait », « peut » et « pourrait » sont utilisés pour exprimer des dispositions conformément à leur utilisation dans les normes ISO.

a) « doit » indique une exigence : il est utilisé pour indiquer les exigences strictement à suivre afin de se conformer au document et à partir desquelles aucun écart n’est autorisé.

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

c) « peut » indique l’autorisation : Il est utilisé pour indiquer un plan d’action acceptable dans les limites du document.

d) « pourrait » indique la possibilité et la capacité : Il est utilisé pour les énoncés relatifs à la possibilité et à la capacité, qu’elles soient matérielles, physiques ou occasionnelles.

4 Distances de sécurité

Une distance de séparation est la distance minimale admissible entre un site potentiel d’explosion (SPE) et un site exposé (SE) où les risques dus à une explosion ont été jugés tolérables par l’autorité nationale adéquate. Les distances de séparation n’impliquent pas nécessairement l’utilisation du système de distance de sécurité (Article 5). Elles peuvent être développées grâce à l’analyse des conséquences d’une explosion (voir DTIM 02.10 Introduction aux principes et processus de gestion des risques). Néanmoins, l’utilisation du système de distance de sécurité est considérée comme étant la « meilleure pratique » par de nombreux États et constituera donc la base des directives de ce module DTIM.

Cependant, les distances de sécurité n’excluent pas le risque de projections, de verre cassé, de dalles déplacées, etc., ou le risque de blessures mineures aux occupants. Le vitrage est un facteur important dans la protection des occupants du bâtiment et les caractéristiques de protection sont relativement faciles à fournir.6

5 Contexte des distances de sécurité

De nombreux États utilisent des règles basées sur les explosifs, leur quantité et la distance qui les sépare des lieux/équipements et personnes à risque. Ces règles sont connues sous le nom de critères Quantité-Distance (Q-D) et sont basées sur l’approche dérivée de la loi d’échelle de Hopkinson-Cranz,\(^7\)\(^8\) qui est en outre modifiée par un intervalle de coefficients. Il s’agit de la base d’une grande partie du travail sur l’estimation des distances de sécurité et de séparation appropriées.

La loi de mise à l’échelle Hopkinson-Cranz est également appelée loi de mise à l’échelle de la racine cubique :

\[
\begin{align*}
(R_1/R_2) &= (W_1/W_2)^{1/3} \\
R &= ZW^{1/3}
\end{align*}
\]

Tableau 1 : Loi de mise à l’échelle de Hopkinson-Cranz

Des exemples du coefficient « Q » utilisé pour la sécurité du\(^9\) stockage des explosifs en surface, basés sur les « bonnes pratiques »\(^10\) régionales, sont présentés dans le Tableau 2 :

<table>
<thead>
<tr>
<th>Q</th>
<th>Distances de sécurité (QD)</th>
<th>But</th>
<th>Commentaires</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>3,6 (IMD)</td>
<td>Distance de Sécurité Intérieure (IQD)</td>
<td>Utilisé pour déterminer les distances de sécurité minimales à respecter entre les SPE et les SE contenant des explosifs (qui sont en réalité aussi des SPE), et entre les SPE et les ateliers de traitement des munitions (APB).</td>
<td>• Les distances minimales admissibles s’appliquent également si R est inférieur à un certain niveau, qui diffère pour chaque fonction « Z ».</td>
</tr>
<tr>
<td>8,0 (PBD)</td>
<td>Distance de la voie Publique (PTRD)</td>
<td>Utilisé pour déterminer les distances minimales de séparation entre un SPE et une voie publique à accès civil.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14.8</td>
<td>Distance du Bâtiment Habité (IBD)</td>
<td>Utilisé pour déterminer les distances minimales de séparation entre un SPE et un bâtiment habité par des civils.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>22.2</td>
<td>Distance du Bâtiment Vulnérable (VBD)</td>
<td>Utilisé pour déterminer les distances minimales de séparation entre un SPE et un bâtiment vulnérable.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 2 : Exemples de coefficient « Q »

Les coefficients QD « Q » particuliers indiqués au tableau 2 sont fondés sur des essais et d’autres données, mais sont susceptibles d’incertitude en raison de la variabilité de la nature des explosions et du caractère incomplet des données des essais. Pour cette raison, le QD devrait faire l’objet d’un perfectionnement continu, à mesure que d’autres données deviennent disponibles.

\(^7\) Hopkinson B, UK Ordnance Board Minutes 13565, 1915.
\(^9\) Ce sont les réglages par défaut de « Q » dans le logiciel DTIM, bien que le logiciel permette à l’utilisateur d’entraîner des valeurs alternatives de « Q ».
\(^10\) Les régions de l’OSCE et de l’OTAN.
L'utilisation d'une distance de sécurité nécessite d'appliquer le système de classification des explosifs de l'ONU, étant donné que tous les travaux antérieurs disponibles dans le domaine des distances de sécurité ont utilisé le système de classification des risques de l'ONU.\textsuperscript{11}

Un système moins complexe d'utilisation du QD est celui de l'ancien Pacte de Varsovie qui utilisait le QD présenté dans le tableau 3.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Q</th>
<th>Distances de sécurité (QD)</th>
<th>But</th>
<th>Remarque</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4.5</td>
<td>Distance de défaillance Humaine (Explosion)</td>
<td>Utilisé pour déterminer les distances de séparation entre les effets d'une explosion d'un SPE et les particuliers.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14.0</td>
<td>Distance de défaillance Humaine (Fragmentation)</td>
<td>Utilisé pour déterminer les distances de séparation des effets de fragmentation provenant d'un SPE sur les particuliers.</td>
<td>Similaire à la distance de la voie publique (PTRD) au Tableau 2.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 3 : Exemples de coefficient « Q »

6 Types de distances de sécurité

Il existe deux grands types de distance de sécurité: la distance interne de sécurité intérieure (IQD) et la distance externe de sécurité extérieure (OQD). Ceux-ci possèdent à leur tour des sous-types, résumés dans le tableau 4.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Type de distance de sécurité (QD)</th>
<th>Application</th>
<th>Sous-types de QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Distance de Sécurité Intérieure (IQD)</td>
<td>Uniquement à l'intérieur de la zone réservée aux explosifs.</td>
<td>Distance de sécurité entre bâtiments techniques (PBD) (munitions)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Distance de sécurité entre magasins (IMD)</td>
</tr>
<tr>
<td>Distances de Sécurité Extérieure (OQD)</td>
<td>Uniquement à l'extérieur de la zone d'explosifs désignée\textsuperscript{12}.</td>
<td>Distance de la voie Publique (PTRD)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Distance du Bâtiment Habité (IBD)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Distance du Bâtiment Vulnérable (VBD)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 4 : Types de QD

6.1 Distance de sécurité intérieure (DSI/IQD) (NIVEAU 1)

Les DSI/IQD sont les distances minimales à respecter entre les SPE et les SE contenant des explosifs (qui sont en réalité aussi des SPE), et entre les SPE et les bâtiments de traitement des munitions (APB).

\textsuperscript{11} Voir DTIM 01.50 : Système et codes de classification des explosifs des Nations Unies.

\textsuperscript{12} Voir clause 3 Termes et définitions et DTIM 01.40 Glossaire des termes, définitions et abréviations : Une zone d'explosifs s'entend d'une zone utilisée pour la manutention, le traitement et le stockage de munitions et d'explosifs. En l'absence de clôture, il s'agit de la zone située dans un rayon de 50 m de tout bâtiment ou cheminée contenant des explosifs.
6.1.1. Distances de sécurité entre bâtiments techniques (PBD)

Les PBD assurent un niveau élevé de protection contre la propagation immédiate ou ultérieure d'une explosion dans les APB. Les APB sont généralement destinées aux situations où le personnel est régulièrement actif à la préparation ou au traitement d'explosifs.

Les APB sont les distances minimales qui doivent être respectées soit entre les PES et les APB, soit entre les APB. Elles sont destinées à offrir un degré raisonnable d'immunité aux personnes à l'intérieur d'un APB durci et barricadé contre les effets d'une explosion à proximité. Les APB à structure légère sont susceptibles d'être endommagés s'ils ne sont pas complètement détruits et donc, offrent une protection minimale aux personnes qui s'y trouvent.

6.1.2. Distances de sécurité entre magasins (IMD)

Les IMD sont les distances minimales à respecter entre les différents SPE et les SE contenant des explosifs (qui sont en réalité également des SPE), et sont destinées à assurer des degrés de protection spécifiques contre les explosifs à un SE. Ces distances sont principalement destinées à empêcher la propagation directe probable à chaque SE pour chaque Division de risque (DR). Une explosion à un SPE peut conduire indirectement à des explosions à un SPE voisin en raison d'incendies secondaires, mais cette situation est plus probable au niveau de protection le plus bas, comme indiqué ci-dessous.

6.2 Distances de sécurité extérieures (OQD) (NIVEAU 1)

Les OQD sont des distances minimales à respecter entre les SPE et les zones non explosives tels que les routes publiques, les voies ferrées, les installations aéroportuaires civiles, les bâtiments habités et autres bâtiments/zones, qu'ils soient à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone explosible, utilisés par le grand public et/ou les agents du gouvernement. Dans certaines circonstances, lorsqu'il y a un trafic de faible densité sur une route par exemple, des distances minimales de fragmentation sont appliquées.

6.2.1. Distance de sécurité de la voie publique (PTRD)

Le PTRD devrait être les distances à respecter entre le SPE et les itinéraires utilisés par le grand public, appelé généralement itinéraires de circulation publique. Il s'agit notamment :

- routes;
- voies ferrées;
- les voies navigables, y compris les rivières, les canaux et les lacs;
- pistes, voies réservées aux taxis et zones de stationnement des aéronefs ; et
- les droits de passage publics (p. ex. les voies piétonnières).

La distance requise est basée sur le niveau d'utilisation de la voie par les véhicules, les personnes, etc., également appelé densité du trafic. Des exemples de taux d'utilisation pour chaque niveau de densité à prendre en considération sont donnés dans les notes de bas de page de l'annexe D. Il convient donc d'utiliser trois variantes de QD, en fonction de l'utilisation publique moyenne de l'itinéraire, comme le montre le tableau 5:
### Tableau 5 : Types de QD pour le PTR

<table>
<thead>
<tr>
<th>Densité</th>
<th>Critères (par jour)</th>
<th>QD appropriée</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Utilisation à forte densité</td>
<td>Routes – 5 000 véhicules ou plus</td>
<td>100% de IBD</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Chemins de fer – 5 000 passagers ou plus</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Voies navigables – 1 800 utilisateurs ou plus</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Droits de passage publics ou installations de loisirs – 900 utilisateurs ou plus</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Utilisation à densité</td>
<td>Routes – 1 000 ou plus mais moins de 5 000 véhicules</td>
<td>67% de IBD</td>
</tr>
<tr>
<td>moyenne (la PTRD)</td>
<td>Chemins de fer – 1 000 passagers ou plus, mais moins de 5 000 passagers</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Voies navigables – 400 utilisateurs ou plus, mais moins de 1 800 utilisateurs</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Droits de passage publics ou installations de loisirs – 200 utilisateurs ou plus</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>mais moins de 900 utilisateurs</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Utilisation à faible densité</td>
<td>Routes – Moins de 1 000 véhicules</td>
<td>50% de IBD</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Chemins de fer – Moins de 1 000 passagers</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Voies navigables – Moins de 400 utilisateurs</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Droits de passage publics ou installations de loisirs – Moins de 200 utilisateurs</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>mais moins de 200 utilisateurs</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Le nombre de personnes exposées au danger et leur temps d'exposition devraient être déterminés à l'aide de la moyenne du trafic ou des personnes comptabilisés, selon le cas, sur un certain nombre de périodes de 24 heures.

Des QD semblables à celles suggérées pour les droits de passage publics devraient s'appliquer aux terrains de jeu, aux terrains de golf et aux installations récréatives similaires. Celles-ci devraient être soumises aux mêmes exigences minimales en matière de QD.

#### 6.2.2. Distance de sécurité avec les bâtiments habités (IBD)

Les IBD devraient être les distances minimales à respecter entre les SPE et les bâtiments ou sites où le grand public ou les personnes non impliquées dans des opérations liées aux explosifs travaillent, vivent, ou se rassemblent. Les planificateurs devraient tenir compte du fait que certains lieux de rassemblement publics, tels que les marchés périodiques, saisonniers ou itinérants, peuvent ne pas exister de manière permanente ou quotidienne.

Les distances sont destinées à prévenir d'importants dommages structurels aux bâtiments habités de construction traditionnelle ou aux caravanes, ainsi que toute mort ou blessure grave de leurs occupants. Les personnes exposées ne seraient pas directement blessées par les effets de l'explosion et de la chaleur rayonnante à ces distances.

Des fragments et des débris peuvent causer des blessures. L'ampleur des blessures dépendra de la structure du SPE, des caractéristiques du NEQ, et de la fragmentation des munitions et explosifs en cause. À cette distance, la menace du fragment est définie comme un fragment dangereux de 80 joules/56m². La menace de fragmentation diminuera au fur et à mesure que la distance par rapport au SPE augmentera. Les distances n'excluent toutefois pas le risque provenant des projections tombant des structures, des vitres brisées, des tuiles déplacées, etc. pour la population ou le risque de blessures légères pour les occupants. Le vitrage est un facteur important dans la protection des habitants du bâtiment et les dispositifs de protection sont relativement faciles à mettre en place.

Les IBD sont normalement soumises à des distances minimales fixes pour assurer une protection contre les fragments et débris émanant d’un SPE.
6.2.3. **Distance de sécurité des bâtiments vulnérables (VBD)**

Lorsqu’un bâtiment habité est de construction vulnérable (ex. façade vitrée) ou qu’il s’agit d’une grande installation d’une importance particulière (ex. une école), des distances plus grandes (en principe 44.4Q$^{(13)}$) doivent être appliquées à partir de SPE contenant la division de risque HD 1.1 pour assurer un niveau de protection plus élevé. Des exemples sont donnés dans les matrices de distance de sécurité qui suivent.

7 **Règles d’utilisation des distances de sécurité (stockage en surface)$^{13}$**

(NIVEAU 1)

7.1 **Directives**

Pour que le système QD soit mis en œuvre le plus efficacement possible, les utilisateurs doivent se conformer pleinement aux exigences de la présente clause.

7.2 **Mesure des distances**

La QD doit être mesurée avec précision à partir du point le plus proche du SPE, ou d’une surface ferme d’un SPE à tirage ouvert, jusqu’au point le plus proche du SE ou d’une surface ferme d’un ES à tirage ouvert. Les distances sont mesurées le long d’une ligne droite sans tenir compte des barricades ou de la couverture de terre.

7.3 **Unitisation**

Lorsque la quantité nette d’explosifs (QNE) totale d’un SPE (y compris un atelier de traitement des munitions) est divisée en plusieurs piles de telle sorte que l’événement maximal prévisible se limite à la quantité d’explosifs dans une seule pile (appelé risque unitaire ou unitisation), les distances peuvent être mesurées de l’extérieur du mur adjacent à la pile de contrôle concernée vers le mur extérieur du SE le plus proche. Si la séparation permettant d’empêcher une propagation presque instantanée est assurée par une ou plusieurs murs de refend à l’intérieur d’un SPE, la QD peut être mesurée à partir de ces murs au lieu des murs extérieurs. Des détails sur la construction de ces types de murs, rarement utilisés, peuvent être trouvés dans l’UFC 3-340-02 (voir Annexe B).

Le recours à l’unitisation peut également permettre l’application d’une QD réduite. Des conseils techniques spécialisés sur les munitions devraient être obtenus dans ces circonstances, vu qu’il s’agit d’une question très complexe. Des conseils similaires devraient également être demandés si des bâtiments cloisonnés spécialement construits à cet effet sont disponibles pour le stockage de munitions et d’explosifs.

7.4 **Structures intermédiaires**

En général, l’effet des bâtiments et structures intermédiaires, autres que les barricades lors de l’application de la QD devrait être ignoré compte tenu de sa nature très complexe. Dans un cas exceptionnel, tel qu’un gratte-ciel ayant le même effet qu’une barricade, la situation doit être évaluée par un personnel technique qualifié.

---

$^{13}$ Des règles plus spécifiques pour le stockage souterrain, le stockage dans les ports et les zones de transit sont définies plus loin dans ce module DTIM. Les présentes règles de la clause 7 s’appliquent également, le cas échéant et à moins qu’elles ne soient remplacées par les directives qui suivent par la suite.
7.5 Quantité nette d'explosifs (QNE)

La QNE totale des explosifs dans un seul SPE doit être utilisée pour le calcul de la QD, à moins qu'il n'ait été déterminé par des essais que la QNE effective diffère considérablement de la QNE réelle. Lorsque les divisions de risques (HD) doivent être mélangées dans un lieu de stockage, les règles de regroupement du Tableau 6 s'appliquent.\(^{14}\) HD 1.4, 1.5 et 1.6 sont traitées dans la section 10.2 ci-dessous.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Série</th>
<th>Divisions de risque</th>
<th>Règle de stockage</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>OUI     NO NO</td>
<td>• Utilisez la DR 1.1 Distance de sécurité.</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>OUI OUI NO</td>
<td>• Regroupez les DR 1.1 et 1.2 QNE</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Évaluer le regroupement comme HD 1.1 puis comme HD1.2 et utilisant la plus grande Distance de Sécurité.</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>OUI OUI OUI</td>
<td>• Regrouper le DR 1.1, 1.2 et 1.3 QNE.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Evaluer le regroupement comme HD 1.1 puis comme HD1.2 et utilisant la plus grande Distance de Sécurité.</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>OUI NO OUI</td>
<td>• Assemblez le DR 1.1 et 1.3 QNE.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Utiliser la DR 1.1 Distance de sécurité pour le total QNE agrégé</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>NO OUI NO</td>
<td>• Utilisez la DR 1.2 Distance de sécurité</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>NO OUI OUI</td>
<td>• Évaluez la distance de sécurité pour le QNE de chaque DR.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Utilisez la plus grande Distance de sécurité</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>NO NO OUI</td>
<td>• Utilisez la DR 1.3 Distance de sécurité</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 6 : Règles de regroupement

La QNE ne comprend pas les substances telles que le phosphore blanc, les agents chimiques, la fumée ou les compositions incendiaires, à moins que ces substances ne contribuent de manière significative à la DR dominante concernée. Toute autre matière énergétique telle que les combustibles liquides devrait être regroupée avec la QNE à moins qu’il n’ait été déterminé par des essais qu’elle ne contribue pas au danger global.

7.6 Détermination des distances de sécurité ou des distances admissibles

L'emplacement des SPE l'un par rapport à l'autre et par rapport à d'autres SE est basé sur la QNE totale dans chaque SPE, à moins que cette QNE totale ne soit subdivisée de telle sorte qu'un incident impliquant une des concentrations les plus faibles ne puisse produire une explosion presque instantanée dans des cheminées adjacentes.

Les QD requises entre deux ou plusieurs sites de stockage ou ateliers de traitement des munitions situés à proximité et contenant des explosifs d’une seule HD sont déterminées en considérant chacun comme un SPE. La QNE autorisée dans les sites de stockage ou les ateliers de traitement des munitions est limitée à la quantité minimale autorisée par le tableau approprié pour les distances séparant les sites de stockage ou les ateliers de traitement des munitions concernés. La QD exigée de chacun de deux ou plusieurs sites de stockage proches pour contenir des nombres donnés d’explosifs de HD différentes à des moments différents devrait être déterminée comme suit:

a) considérer chaque bâtiment ou pile, par conséquent, comme un SPE;

b) se référer au tableau de chaque DR qui peut être stockée dans le bâtiment ou la pile considéré comme un SPE;

c) déterminer la QD pour chaque DR comme étant le minimum à exiger en ce qui concerne le bâtiment ou la pile; et

\(^{14}\) Cela inclut les lieux de stockage individuels.
d) enregistrer la QD en fonction de chaque DR dans chaque cas comme étant celles qui doivent être requises en ce qui concerne le bâtiment ou la pile. Calculer également la QNE autorisée de chaque DR en fonction des distances disponibles.

7.7 Arrondissement de la distance de sécurité

Les valeurs de QD dans les tableaux de QD qui suivent ont été arrondies à la hausse conformément au tableau 7 ci-dessous. Une QD est déterminable à l’aide des formules de la fonction de distance au bas de la colonne appropriée du tableau QD. Une distance calculée, arrondie à la hausse au mètre le plus proche, peut être utilisée à la place de toute valeur figurant dans les tableaux QD. Si un QNE est recalculé à partir d’une distance, la réponse doit être arrondie à la baisse au kg le plus proche.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Échelle de valeur de la DS/QD (kg)</th>
<th>Arrondi au plus proche (m)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2 to &lt;100</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt;100 to &lt;500</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt;500 to &lt;1,000</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt;1,000</td>
<td>20</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 7 : Arrondi de la DS/QD

8 Justification des distances de sécurité sélectionnées

La justification des coefficients QD choisis et utilisés dans les tableaux QD de ce module DTIM repose sur des essais, l’expérimentation, la modélisation et l’analyse d’explosions réelles. L’impulsion énergétique de souffle, une fonction de la surpression et de la durée de l’événement est la principale menace qui pèse sur les structures. La menace pour les structures que représente une petite QNE, sur une courte durée, est bien moindre que celle d’un événement impliquant une grande QNE (plusieurs milliers de kg), qui aurait une durée très longue, et par conséquent une impulsion très élevée. Les facteurs QD ont d’abord été élaborés pour ces très grands événements QNE, puis réduits pour s’appliquer à de plus petits nombres. Pour le stockage de QNE plus petites, l’utilisation de la méthodologie de l’analyse des conséquences d’une explosion (ACE/ECA) peut être plus appropriée (voir DTIM 02.10 Introduction aux principes et processus de gestion des risques). Les effets prévus et l’impact sur les installations et les personnes, sur une échelle de coefficients QD pour les explosifs ont été estimés en fonction de la division de risque 1.1. Ceux-ci sont résumés dans le tableau 8 pour le stockage en surface et différeront selon les explosifs en HD 1.2 et 1.3 (voir ci-après):

15 Réalisés par les pays membres de l’OTAN pour le développement des AASTP de l’OTAN.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Distances de sécurité (QD)(^{17})</th>
<th>Type QD Exemples</th>
<th>Effets et impact</th>
<th>Personnel</th>
</tr>
</thead>
</table>
| \(D_Q = 44.4Q^{1/3}\) | Distance du Bâtiment Vulnérable (VBD) (Ligne Violette)  
- Hôpitaux.  
- Ecoles.  
- Bureaux à niveaux multiples.  
- Appartements.  
- Raffineries pétrolières. | Les structures normales non renforcées sont susceptibles de ne subir que des dommages superficiels.  
- Certains types de structures vulnérables peuvent s’effondrer et causer des blessures voire la mort par écrasement et chute de débris.  
- Lorsque de grandes vitres de verre ou d’autres matériaux fragiles non porteurs, ex. Les panneaux de vêture extérieurs, sont exposés de manière à faire face à un SPE, 50% ou plus d’entre eux peuvent se détacher de la structure ou se briser par le souffle d’une explosion. | Les blessures et les décès sont très peu probables en raison des effets directs de l’explosion.  
- Les blessures survenant seront principalement causées par l’impact de la chute, du bris ou du détachement de panneaux ou de matériaux de fenêtres sur les passants.  
- Le risque de blessure sera souvent réduit en minimisant l’exposition des personnes, en plaçant des jardins au pied des immeubles par exemple.  
- La surpression latérale maximale est de 2,0 – 3,0 KPa. |
| \(D_Q = 22.2Q^{1/3}\) | Distance du Bâtiment Habité (IBD) (Line Jaune)  
- Habitations civiles.  
- Principale zone d’administration militaire.  
- Route principale et voies ferrées. | Les bâtiments non renforcés subiront des dommages légers, en particulier les parties telles que les fenêtres, les cadres de portes et les cheminées.  
- Un effondrement partiel peut se produire dans les bâtiments où l’intégrité structurale dépend soit d’éléments critiques, soit de la continuité de la structure. | Les blessures et les décès sont très peu probables en raison des effets directs de l’explosion.  
- Les blessures survenant sont principalement causées par le bris de glace/chute de débris.  
- La surpression latérale maximale se chiffre à 5KPa. |
| \(D_Q = 14.8Q^{1/3}\) | Distance de la voie Publique (PTRD) (Ligne Verte)  
- Routes moyennes ou secondaires et voies ferrées.  
- Terrains de sports.  
- Distance minimale à laquelle la population peut être exposée  
- Bâtiments administratifs liés à l’activité d’explosifs avec < 20 personnes | Les bâtiments non renforcés subiront des dommages d’un coût moyen de l’ordre de 10% du coût total de remplacement pour la réparation. | Les personnes sous couverture bénéficient d’un niveau élevé de protection contre les décès ou les blessures graves.  
- Les blessures qui surviennent sont principalement causées par le bris de verre et les débris de constructions.  
- Les personnes à l’extérieur ne risquent pas d’être gravement blessées par l’explosion, mais selon la structure du SPE, la QNE concernée et les caractéristiques de fragmentation, certaines blessures sont susceptibles d’être causées par des fragments et des débris.  
- La surpression latérale minimale se chiffre à 9KPa. |
| \(D_Q = 11.1Q^{1/3}\) | (Ligne Bleue) Routes, chemins de fer et droits de passage publics à faible densité. | Il s’agit du niveau de protection acceptable pour les zones à faible densité.  
- Les bâtiments non renforcés subiront des dommages moyens pouvant atteindre 20% du coût de remplacement. | Les personnes à l’extérieur ne risquent pas de souffrir de blessures dues à l’explosion ou de blessures graves causées par des débris.  
- La surpression latérale maximale se chiffre à 11KPa. |

\(^{17}\)Où \(D_Q = \text{Distance (m)}, \text{et } Q = \text{QNE (kg)}\)
<table>
<thead>
<tr>
<th>Distances de sécurité (QD)(^{17})</th>
<th>Type QD Exemples</th>
<th>Effets et impact</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Militaire exposé</td>
<td>Structures</td>
</tr>
<tr>
<td>▪</td>
<td>Terrains de sports militaires.</td>
<td>• Il est possible que les principaux éléments structuraux des bâtiments non renforcés et qui devront être réparés, subissent des dommages.</td>
</tr>
<tr>
<td>▪</td>
<td>Zones d’entraînement militaire.</td>
<td>• Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</td>
</tr>
<tr>
<td>▪</td>
<td>Aviation militaire.</td>
<td>• Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</td>
</tr>
<tr>
<td>(Q_0 = 9.6Q^{1/3})</td>
<td></td>
<td>▪ Les parties métalliques du toit et de la carrosserie des voitures peuvent subir des dommages dus à l’explosion. Les vitres peuvent être brisées; Cependant, le verre ne devrait pas causer de blessures graves aux habitants.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Militaires exposés</td>
<td>▪ Les appendices et la tôle de l’avion subiront des dommages.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Liens de communications secondaires.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Distance de sécurité entre bâtiments techniques (PBD) (munitions)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>▪</td>
<td>Atelier de traitement des munitions (APB).</td>
<td>• Il est possible que les bâtiments non renforcés subissent des dommages dont le coût dépasse probablement 30 % du coût de remplacement total de la réparation.</td>
</tr>
<tr>
<td>▪</td>
<td>Liens de communications secondaires.</td>
<td>• Il est possible que la communication de l’explosion soit retardée suite à un incendie ou une défaillance de l’équipement du SE. Une propagation directe de l’explosion est improbable.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Les ponts et les superstructures des navires subiront des dommages. Les portes et les cloisons du pont supérieur en particulier, risquent d’être déformées par la surpression.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>• Il est probable que les avions subissent des dommages structuraux considérables.</td>
</tr>
<tr>
<td>Distances de sécurité (QD)(^{17})</td>
<td>Type QD Exemples</td>
<td>Effets et impact</td>
</tr>
<tr>
<td>---------------------------------</td>
<td>-----------------</td>
<td>-----------------</td>
</tr>
</tbody>
</table>
| \(D_Q = 3.6Q^{1/3}\) | Distances de sécurité entre magasins (IMD)  
- Magasins d'explosifs (ESH). | Structures  
- Les bâtiments non renforcés subiront des dommages structuraux, se rapprochant de leur destruction totale.  
- Les avions seront endommagés, à la fois par l'explosion et par des fragments, dans la mesure où ils ne pourront être réparés de façon économique.  
- Des explosions retardées sont susceptibles de résulter d'incendies subséquents si les avions sont chargés d'explosifs.  
- Un niveau élevé de protection contre la propagation directe d'une explosion est probable, à condition que l'attaque directe provenant des fragments à grande vitesse soit empêchée par une barricade réceptrice par exemple.  
- Les explosions peuvent par la suite, se produire dans des SPE adjacents à partir d'un incendie propagé par des débris lobés ou d'une explosion ayant endommagé un SE. | Personnel  
- En cas d'explosion directe, d'impact de fragments, d'effondrement d'un bâtiment ou de translation, des blessures graves, voire la mort des habitants sont à prévoir.  
- La surpression latérale maximale se chiffre à 70KPa.  
- À 105 KPa, il y a 50% de chances que les personnes subissent des dommages au tympan.  
- À 130 KPa, il y a 50% de risque de décès dû à une atteinte pulmonaire. |
| \(D_Q = 2.4Q^{1/3}\) | Distances de sécurité entre magasins (IMD)  
- ESH (ECM). | Les bâtiments non renforcés subiront une destruction complète. | Les bâtiments non renforcés subiront une destruction complète. |

Tableau 8 : Effets et impact de la QD en ce qui concerne la HD 1.1

Plusieurs facteurs sont utilisés pour déterminer la QD d'une division de risque particulière à partir d'un SPE, qui sont les suivants :

a) le QNE au SPE et le type, la sensibilité et l'emballage des explosifs au SE;
b) le type, l'utilisation, la méthode de construction et l'orientation du SPE et du SE;
c) la présence de barricades efficaces ;
d) le niveau de protection requis dans le SPE et le SE;
e) l'adéquation des dispositions d'évacuation concernant le personnel des dépôts de munitions et la population locale; et
f) la sous-division HD pour le stockage. Les sous-divisions de stockage (SsD) sont expliquées ci-dessous dans le Tableau 9 et dans les DTIM 5.20 Types de bâtiments pour le stockage d'explosifs (articles 5.2 et 5.3).

L'utilisation d'un ESH plus solide et plus robuste permet l'utilisation d'une DS/QD plus petite pour un niveau de protection donné, ou permet d'atteindre un niveau de protection plus élevé à une distance donnée, en particulier dans le cas d'un SE proche d'un SPE contenant des explosifs de HD 1.1. Cependant, certains ESH plus forts et plus robustes peuvent aussi augmenter les OQD, car leur structure plus lourde peut produire de gros fragments à longue portée en cas d'explosion.
9 Symboles

Pour le stockage en surface, une série de symboles standard devrait être utilisée pour représenter les différents types de SPE et de SE lors de l'utilisation de la méthodologie QD/DS. L'Annexe C contient les symboles communs qui sont utilisés dans ces DTIM et dans le logiciel DTIM.

10 Matrices des distances de sécurité par division de risque (NIVEAU 1)

10.1 HD 1.1, HD 1.2 et HD 1.3

Les matrices de la distance de sécurité, contenant le facteur approprié de la QD à utiliser entre les différents SPE et SE, sont présentées dans les annexes du tableau 9:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sous-division de risque (SsS)</th>
<th>Définition</th>
<th>Annexe</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Stockage en surface</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.1</td>
<td>Munitions présentant un risque d'explosion en masse.</td>
<td>Annexe D</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.1</td>
<td>Munitions présentant un risque de projection mais pas un risque d'explosion en masse. (Eléments plus dangereux de HD 1.2, qui envoient de gros fragments sur une plus grande portée). Engins HD 1.2 avec CNE supérieure à 0,136 kg.</td>
<td>Annexe F</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.2</td>
<td>Munitions présentant un risque de projection mais pas un risque d'explosion en masse. (Les éléments moins dangereux de HD 1.2, qui envoient des fragments plus petits de portée limitée). Engins HD 1.2 avec CNE égale ou inférieure à 0,136 kg.</td>
<td>Annexe G</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.3</td>
<td>Munitions qui présentent tout au plus une réaction d'explosion lors d'un essai de réaction positive et une réaction de brûlure lors d'un impact de balle ou d'un essai de chauffage. (Il s'agit d'une « nouvelle » SsS dérivée de l'AASSTP-3 de l'OTAN, édition 1, modification 3. Manuel des principes de sécurité de l'OTAN pour la classification des dangers des munitions et explosifs militaires. août 2009).</td>
<td>Annexe J</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3.1</td>
<td>Munitions présentant un risque d'incendie et soit un risque d'explosion secondaire ou un risque secondaire de projection ou les deux, mais pas un risque d'explosion en masse. (Les éléments les plus dangereux présentant un risque d'incendie de masse et un rayonnement thermique considérable).</td>
<td>Annexe K</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3.2</td>
<td>Munitions présentant un risque d'incendie et soit un risque d'explosion secondaire ou un risque secondaire de projection ou les deux, mais pas un risque d'explosion en masse. (Les éléments moins dangereux qui brûlent sporadiquement).</td>
<td>Annexe M</td>
</tr>
<tr>
<td>Stockage souterrain</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.1</td>
<td>Munitions présentant un risque d'explosion en masse.</td>
<td>Annexe M</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2</td>
<td>Munitions présentant un risque de projection mais pas un risque d'explosion en masse.</td>
<td>Annexe P</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3</td>
<td>Munitions présentant un risque d'incendie et soit un risque d'explosion secondaire ou un risque secondaire de projection ou les deux, mais pas un risque d'explosion en masse. (Cette situation est traitée comme s'il s'agissait d'une HD 1.1 en raison du degré global de confinement dans le stockage souterrain).</td>
<td>Annexe M</td>
</tr>
<tr>
<td>Ports</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.1</td>
<td>Munitions présentant un risque d'explosion en masse.</td>
<td>Annexe P</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2</td>
<td>Munitions présentant un risque de projection mais pas un risque d'explosion en masse.</td>
<td>Annexe P</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3</td>
<td>Munitions présentant un risque d'incendie et soit un risque d'explosion secondaire ou un risque secondaire de projection ou les deux, mais pas un risque d'explosion en masse.</td>
<td>Annexe P</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 9 : Matrices DS/QD par annexe
Les matrices contiennent une référence « D », qui se réfère à la colonne QD dans les tableaux QD DR (voir Clause 11).

Pour les distances entre magasins (IMD), la matrice indique également le niveau de protection accordé aux stocks de munitions au SE en cas d’événement explosif dans un SPE contenant des munitions DR 1.1 ou HD 1.2. Ce niveau de protection est indiqué dans le tableau 10:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Niveau de protection</th>
<th>Explication</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Protection quasi complète (1.1)</td>
<td>• Offre une protection quasi complète contre la propagation presque instantanée d’une explosion par choc au sol, souffle, flamme et projections à grande vitesse.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Il est peu probable qu’il y ait des incendies ou des explosions subéquentes causés par ces effets ou par des munitions projetées.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Les stocks sont susceptibles d’être utiles ; toutefois, les chocs au sol peuvent causer des dommages indirects voire des explosions parmi les types d’explosifs vulnérables en particulier, ou dans des conditions de sol saturé.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Ce niveau de protection est a priori utilisé lorsque le SPE et le SE sont tous deux des structures recouvertes de terre.</td>
</tr>
<tr>
<td>Protection quasi complète (1.2)</td>
<td>• Offre une protection quasi complète contre tous les effets d’une explosion du SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Les munitions et explosifs resteront utiles au SE</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection élevé (1.1)</td>
<td>• Offre un niveau élevé de protection contre la propagation presque instantanée d’une explosion par choc au sol, souffle, flamme et projections à grande vitesse.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Des incendies occasionnels ou des explosions subéquentes causés par ces effets ou par des munitions projetées peuvent se produire.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Bien qu’ils puissent être recouverts de débris de construction ou de barricade, les objets lourds (ex. bombes d’aéronef et obus à paroi épaisse) sont susceptibles de rester utilisables.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Toutefois, la probabilité que d’autres stocks d’explosifs soient perdus suite à la propagation ultérieure d’objets explosifs lobés ou de la propagation de débris en feu augmente considérablement. C’est en particulier, le cas lorsque des matériaux inflammables, tels que des emballages en bois, se trouvent sur le SE.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection élevé (1.2)</td>
<td>• Offre un niveau de protection élevé contre la plupart des effets d’explosions du SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Les munitions et explosifs sont susceptibles d’être utiles.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité (1.1)</td>
<td>• N’offre qu’un niveau de protection limité contre la propagation presque instantanée d’une explosion par choc au sol, souffle, flamme et projections à grande vitesse.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Il est probable qu’il y ait des incendies ou des explosions subéquentes causés ces effets ou par des munitions projetées.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Les munitions lourdes sont susceptibles d’être endommagées donc inutiles et complètement enfouies sous les débris.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• Il y a une forte probabilité que des stocks d’explosifs soient perdus en raison de la propagation subéquente à partir des munitions projetées ou de la propagation de débris en feu. C’est le cas notamment lorsque des matériaux inflammables, tels que des emballages en bois, se trouvent sur le SE.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

15
10.2 DR 1.4, DR 1.5 et DR 1.6

Les distances par rapport à un PES contenant des munitions et des explosifs de HD 1.4 ne constituent pas une fonction de la QNE. Les distances de séparation devraient être basées sur les risques d'incendie et la capacité de lutte contre l'incendie disponibles. La distance de séparation entre un SPE de cheminées ouvertes ou de bâtiments légers et tout type de SE doit être supérieure à 10m. Pour les bâtiments plus robustes, la distance de séparation devrait être celle requise pour l'accès d'urgence.

Les munitions et explosifs du DR 1.5 contiennent des substances explosives, qui sont si insensibles qu'il y a très peu de risque d'amorçage ou de transition de la combustion à la détonation si ces dernières sont stockées isolément. Néanmoins, ils doivent être considérés comme QD 1.1 aux fins de l'estimation de la QD afin de permettre une certaine flexibilité de stockage.

Les munitions de DR 1.6 contiennent des substances extrêmement insensibles. Les efforts nationaux visant à mettre au point des munitions DR 1.6 ont commencé dans les années 70 et, compte tenu de la difficulté de mettre au point de telles munitions, ces efforts se poursuivent encore aujourd'hui. Des conseils détaillés sur le stockage figurent dans la publication de l'OTAN AASTP-1, tandis que la série d'essais 7 de l'ONU déterminera si les munitions et explosifs peuvent être classés comme HD 1.6.

11 Tableaux des distances de sécurité par division de risque (NIVEAU 1)

Les tableaux de distances de sécurité, contenant la DS appropriée (pré-calculé pour une série de QNE et de distances minimales admissibles), à utiliser entre différents SPE et SE, sont présentés dans les annexes du tableau 11:
Munitions présentant un risque d’incendie et soit un risque secondaire de projection ou les deux, mais pas un risque d’explosion en masse.

Tableau 11 : Tableaux QD par annexe

12 Gares de triages et zones de transit (NIVEAU 2)

Les distances de sécurité pour les gares de triage et les zones de transit doivent être appliquées comme indiqué dans le tableau 12:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Type</th>
<th>Distances de sécurité (QD)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>Les IBD appropriées doivent être utilisées.</td>
</tr>
<tr>
<td>B</td>
<td>La PTRD appropriée doit être utilisée.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 12 : DS/QD pour les gares de triage et zones de transit

13 Stockage souterrain (NIVEAU 2)

13.1 Généralités

L’établissement de distances de sécurité appropriées pour le stockage souterrain est beaucoup plus complexe que pour le stockage en surface, car il faut tenir compte de facteurs plus techniques (géologie, canalisation de l’effet de souffle, impact d’une secousse, etc.). Contrairement au stockage en surface, les effets d’une explosion accidentelle sur le grand public et les biens ne sont pas omnidirectionnels. La DS/QD pour ce type de stockage devrait être définie par un personnel qualifié, conformément à la norme OTAN AASTP-1 partie 3 Stockage souterrain d’explosifs. Certains aspects de la publication de l’OTAN, étant la meilleure pratique internationale, sont inclus dans cette DTIM à titre d’information et d’orientation de base uniquement. Ces informations ne devraient être utilisées qu’à titre de vérification de base par le personnel pour avoir une vue d’ensemble des aspects de sécurité du stockage souterrain actuel au sein d’un État, afin de déterminer si les QD actuels sont appropriées.

Des informations sur la conception des installations de stockage souterrain se trouvent dans le document OTAN AASTP-1 partie 3 Stockage souterrain d’explosifs.

Il existe deux types de stockage souterrain:

a) les chambres. Celles-ci sont spécialement construites à l’intérieur de la roche et sont reliées à l’extérieur et les unes aux autres par des tunnels; et

b) les cavernes de roches naturelles. Elles sont parfois utilisées, mais comme la géologie, la taille et la forme ayant toutes des répercussions sur leurs performances en termes d’atténuation des explosions, elles ne sont pas abordées plus loin dans le présent guide DTIM. Chaque emplacement devrait être évalué au moyen d’une analyse des conséquences d’une explosion effectuée par un spécialiste qualifié avant que les limites d’explosivité puissent être déterminées.
13.2 Effets des explosions souterraines

13.2.1. Confinement

Le stockage souterrain signifie en général que le niveau de confinement en cas d'explosion est beaucoup plus élevé que celui du stockage en surface. La densité de charge volumétrique (kg/m$^3$) à l'intérieur du stockage souterrain introduit donc un nouveau facteur pour déterminer les distances de sécurité appropriées.

13.2.2. Souffle

Une explosion souterraine produira une onde de souffle directionnelle qui balayera tous les tunnels et chambres reliés à la chambre initiale. La pression initiale augmente avec la densité de charge volumétrique explosive à l'intérieur de la chambre, proportionnelle à la racine cubique de la densité de charge. Lorsqu'un tunnel atteint la surface, l'onde de souffle souterrain produit dans l'air une onde de souffle qui ressemble beaucoup à celle d'une explosion en surface, bien que de forts effets directionnels soient probables. Il existe également une possibilité de propagation provenant des gaz chauds ou des flammes qui pourraient se propager à partir des fissures préexistantes entre les chambres. L'action quasi-statique des gaz d'explosion peut également provoquer des fissures et des crevasses s'étendant entre les deux chambres, pouvant constituer une voie de propagation de l'explosion par les gaz chauds. La prévision des effets d'explosion dans le stockage souterrain est plus complexe que dans le stockage en surface et devrait être étayée par la modélisation. Les effets de souffle devraient être prévisibles à partir des galeries d'accès des tunnels et des cratères de surface si la couverture rocheuse est insuffisante.

13.3 Secousse

La haute pression de gaz résultant d'une explosion sera transférée au fond, aux parois et au toit de la chambre, ce qui provoquera une onde de sol. La vitesse de l'onde de choc sera supérieure à celle d'une onde de choc dans l'air en raison de la densité plus élevée de la roche.

L'effritement de la paroi rocheuse ou des parois d'une autre chambre voisine, susceptible de provoquer une réaction aux explosifs qui s'y trouvent, peut également se produire.

Selon l'épaisseur de la couverture, il est possible que le choc au sol et la haute pression soutenue à l'intérieur de la chambre initiale causent une brèche dans la couche de roche/terre de la chambre. Cela peut provoquer l'éjection de la roche, etc., formant le couvercle, et la libération des gaz haute pression de la chambre. Cela engendrera une onde de souffle supplémentaire dans l'air, similaire à celle d'une explosion de surface.

Le tableau M.1 fournit des équations pour l'estimation des effets des chocs au sol convenant à une vérification de base du personnel. Des calculs plus détaillés devraient être utilisés lors de la planification d'un nouveau stockage ou si la vérification de base du personnel indique que les distances de sécurité actuelles ne sont pas appropriées (voir OTAN AASTP-1 partie 3 Stockage souterrain d'explosifs, clause 3.3.4.3).

13.4 Fragments et débris

Les fragments et débris primaires seront transportés le long de tous les tunnels reliés à la chambre par la propagation du souffle; ils seront également projetés dans un angle relativement étroit juste à l'entrée du tunnel. Certains débris seront projetés sur de grandes distances le long de la ligne centrale, loin de l'entrée du tunnel, de la même manière qu'un obus projeté d'un canon d'arme à feu. Des barricades de terre ou des parois d'effondrement robustes devraient être utilisées pour « arrêter » cette fragmentation, l'avantage étant une réduction importante de la QD à partir de l'ouverture du tunnel.

Les changements de direction du tunnel pendant l'installation de celui-ci peuvent être conçus de manière à fournir des « pièges à débris » qui retiendront les débris ne puissant pas suivre l'onde de souffle autour du changement de direction. De multiples « pièges à débris » finiront par réduire
considérablement la menace (et les IBD) résultant des fragments et des débris lorsque l’onde de souffle atteindra l’entrée du tunnel.

13.5 Types de distances de sécurité (stockage souterrain)

Les OQD et les IQD pour le stockage souterrain sont légèrement différentes de celles pour le stockage en surface. Elles sont résumées au tableau 13.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Type de distance de sécurité (QD)</th>
<th>Sous-types de DQD</th>
<th>Application</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Distance de Sécurité Intérieure (IQD)</td>
<td>Distance avec des ateliers de traitement des munitions (APBD)</td>
<td>Distance jusqu’au APB à l’intérieur du réseau souterrain. Elle peut aussi être considérée comme distance d’atelier d’explosifs (EWD).</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Chambre Intervalle (CID)</td>
<td>Distance entre les chambres de stockage souterraines.</td>
</tr>
<tr>
<td>Distances de Sécurité Extérieure (OQD)</td>
<td>Distance du magasin en surface (AGMD)</td>
<td>Distance avec un ESH de type non ECM à l’extérieur du réseau souterrain.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Distance du magasin couvert de terre (ECMD)</td>
<td>Distance avec un ESH de type ECM à l’extérieur du réseau souterrain.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Distance avec des ateliers de traitement des munitions (APBD)</td>
<td>Distance jusqu’au APB à l’extérieur du réseau souterrain. Elle peut aussi être considérée comme distance d’atelier d’explosifs (EWD).</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Distance de la voie Publique (PTRD)</td>
<td>Distance à partir du stockage souterrain aux routes et bâtiments situés à l’extérieur de la zone explosive.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Distance du Bâtiment Habité (IBD)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Distance du Bâtiment Vulnérable (VBD)</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 13 : Types de QD (stockage souterrain)

13.6 Applicabilité des distances de sécurité (stockage souterrain)

Il est probable que les explosifs de la DR 1.2 réagissent de façon intermittente sous terre sans causer une explosion de masse avec ses effets de souffle et de choc au sol considérables. Les distances de sécurité ne devraient donc pas être appliquées aux explosifs de la DR 1.2.

Les explosifs de DR 1.4 stockés sous terre n’ont pas besoin de distances de sécurité.

Les explosifs de DR 1.5 stockés sous terre doivent être considérés comme étant des explosifs de DR 1.1.

Par conséquent, seuls les explosifs DR 1.1 et DR 1.3 nécessitent des distances de sécurité pour le stockage souterrain. Il est important que les règles de mélange soient ajustées pour considérer les explosifs de DR 1.3 comme DR 1.1 lorsqu’ils sont stockés sous terre.\(^\text{18}\)

\(^\text{18}\) Les règles de mélange sont contenues dans le module DTIM 01.50 Système et codes de classification des explosifs des Nations Unies, clause 7.1.
13.7 Mesure des distances de sécurité (stockage souterrain)

13.7.1. Distance de sécurité intérieures

La distance de l’intervalle entre les pièces (CID) est la distance la plus courte entre les parois naturelles de deux chambres adjacentes. Toute doublure de chambre ne doit pas être prise en compte.

13.7.2. Distance de sécurité extérieures

Pour les effets de souffle et de débris à partir de l’entrée du tunnel (galerie), l’OQD doit être mesurée à partir du centre de l’entrée du tunnel jusqu’au point le plus proche du SE. Une ligne médiane déployée tout le long du tunnel sert de ligne de référence pour tout effet directionnel. Des barricades bien construites empêcheront les fragments et les débris de sortir du tunnel, ce qui réduira considérablement le nombre de IBD liées aux fragments.

Pour les effets de souffle et de débris résultant de la formation d’un cratère de surface, la OQD est mesurée depuis la paroi la plus proche de la chambre jusqu’au point le plus proche du SE, en tenant compte des niveaux pertinents.

13.8 Détermination des distances de sécurité (stockage souterrain)

La méthode de détermination des distances de sécurité pour le stockage souterrain est différente de celle utilisée pour le stockage en surface en raison des effets plus inhabituels. Chacun des éléments suivants doit être pris en compte, dans n’importe quel ordre, avant l’établissement d’une QD finale, qui sera la plus grande distance identifiée:

a) effets de souffle dans le stockage souterrain;

b) effets de souffle provenant de l’entrée du tunnel (galerie);

c) les effets de souffle de tout cratère de surface formé;

d) effets de choc au sol;

e) flamme et gaz chauds;

f) les effets des débris provenant de l’entrée du tunnel; et

g) les effets des débris provenant de tout cratère de surface formé.

À moins que des précautions adéquates ne soient prises pour empêcher la propagation d’une explosion d’une chambre à une autre, les sites de stockage souterrains reliés entre eux par des tunnels devraient être considérés comme un seul site de stockage. Il faut faire preuve de jugement technique.

Le tableau 14 donne des indications sur les tableaux QD/DS appropriés ou la méthodologie à utiliser. En raison du nombre de variables en jeu, il est impossible de fournir des directives de distances de sécurité pour les effets de secousse et de souffle provenant de l’entrée du tunnel. Celles-ci devraient être déterminées à l’aide de la méthodologie d’analyse des conséquences d’une explosion (ACE) du module DTIM 02.10 Introduction aux principes et processus de gestion des risques, étayée par les informations des Annexes M et N :

<table>
<thead>
<tr>
<th>Effets</th>
<th>IQD</th>
<th>OQD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>CID</td>
<td>APBD</td>
</tr>
<tr>
<td>Effets de souffle dans le stockage souterrain</td>
<td>Annexe M</td>
<td>Tableau N.1</td>
</tr>
<tr>
<td>Effets de souffle provenant de l’entrée du tunnel</td>
<td>ACE</td>
<td>ACE</td>
</tr>
<tr>
<td>Effets de souffle provenant du cratère de surface</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tableau 14 : Directives sur les tableaux pour l’estimation de la DS/QD (stockage souterrain)

14 Ports (NIVEAU 2)

14.1 Généralités

Les directives qui suivent devraient s’appliquer aux navires de charge, qu’ils soient militaires ou commerciaux, transportant ou stockant des explosifs lorsqu’ils sont ancrés, amarrés ou à quai dans un port. Ils ne sont pas conçus pour couvrir les munitions et les charges explosives normales des navires de guerre, qui relèvent de la responsabilité nationale.

Une explosion sur un navire à flot entraînera des effets différents de ceux d’une explosion au sol. Les explosifs stockés sous la ligne de flottaison du navire par exemple, verront certains de leurs effets explosifs (par ex. souffle, puissance thermique, etc.) atténués par l’eau, tandis que d’autres seront augmentés (par ex. secousse).

14.2 Agrégation de la QNE

La proximité des compartiments des navires et la proximité potentielle d’une zone de transfert à terre signifient qu’il est possible qu’une explosion accidentelle puisse impliquer toute la cargaison d’explosifs du navire. Par conséquent, l’ensemble de la cargaison, qu’elle se trouve sur le navire ou en cours de transfert, doit être agrégée conformément à la clause 7.5, tableau 6. Il peut être possible de faire en sorte qu’une cargaison explosive soit stockée sur un navire de manière à réduire et/ou atténuer le risque de propagation d’une explosion d’un lieu d’arrimage à un autre. Dans ce cas, la distance de séparation et le déplacement doivent être suffisamment considérables pour intercepter les fragments à grande vitesse afin d’éviter qu’ils ne provoquent une explosion simultanée. Des indications sur le niveau de protection approprié figurent à l’annexe P.

14.3 Activités interdites pendant le ravitaillement

Les navires transportant des explosifs ne doivent pas ravitailler ni transférer de combustible à moins que les écoutilles des compartiments de stockage des explosifs ne soient solidement fixées. Il ne doit pas y avoir de manipulation d’explosifs pendant les opérations de ravitaillement.

14.4 Évaluation des distances de sécurité (ports)

14.4.1 Mesures

Toutes les mesures doivent être prises à partir du point le plus proche du compartiment de stockage des explosifs dans un navire amarré ou ancré jusqu’au SE le plus proche.

14.4.2 Cercles d’évitage

Si le navire est ancré à une seule bouée lors de l’estimation de la DS appropriée, il faut tenir compte de son mouvement. Le rayon du cercle d’évitage et les effets des marées doivent être pris en compte ; la longueur des chaînes d’ancre est généralement de l’ordre de 40 m pour les grands navires.
14.4.3. Navires multiples

Si plus d'un navire transportant des explosifs doit être amarré ou ancré, chaque navire doit être considéré comme un SPE distinct si des distances de séparation appropriées peuvent être respectées. S'il est impossible d'atteindre une distance de séparation appropriée, les deux navires doivent être considérés comme un seul SPE, les mesures du SE étant prises en conséquence à partir du navire le plus proche du SE.

14.5 Estimation des distances de sécurité (ports)

14.5.1. Niveaux de protection

Les distances de sécurité recommandées ne permettent qu'un niveau de protection élevé, car il est considéré comme très improbable qu'un navire puisse fournir un niveau de protection total similaire à celui fourni par un bâtiment couvert de terre.

14.5.2. Distances de sécurité recommandées

Les tableaux de distances de sécurité contenant la QD appropriée (pré-calculé pour une série de QNE et de distances de sécurité), qui devraient être utilisés entre les navires et les différents SE sont à l'annexe Q.

15 Logiciel DTIM19 et ajustement des distances de sécurité (NIVEAU 2)

Le logiciel DTIM est préinstallé avec les coefficients DS/QD recommandés pour le stockage en surface dans les annexes de ces DTIM. Néanmoins, le logiciel permet aux utilisateurs d'entrer leurs propres coefficients QD/DS. Si des coefficients entrés dans le logiciel sont inférieurs à ceux recommandés dans ces DTIM, ils doivent être étayés par une analyse complète des conséquences de l'explosion conformément au module DTIM 02.10 Introduction aux processus et principes de gestion des risques.

---

19 www.un.org/disarmament/un-saferguard/explosives-limit-license
Annexe A  
(normative)

Références

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par référence dans ce texte, constituent des dispositions de cette partie de la directive. Pour les références datées, des amendements ou des révisions de chacune de ces publications ne s’appliquent pas. Toutefois, les parties aux accords fondés sur cette partie de la directive sont encouragées à étudier la possibilité d’appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-dessous. Pour les références non datées, la plus récente édition du document normatif mentionné en référence s’applique. Les membres de l’ISO tiennent des registres ISO ou EN en cours de validité :

a) DTIM 01.40 Glossaire des termes, définitions et abréviations. UNONDA. 2020 ;
b) DTIM 01.50 Système de classification et codes des risques d’explosion des Nations Unies. UNONDA. 2020 ;
c) DTIM 01.80 Formules pour la gestion des munitions. UNONDA. 2020 ;
d) DTIM 02.10 Introduction aux principes et processus de gestion des risques. UNODA. 2020 ; et
e) DTIM 02.30 Délivrance de licences aux installations d’explosifs. UNONDA. 2020.


20 Lorsque les droits d’auteur le permettent.
Annexe B
(informative)
Références
Les documents d’information suivants contiennent des dispositions qui devraient également être consultées pour obtenir des informations contextuelles supplémentaires sur le contenu de cette directive :21

f) AASTP-1, édition B, version 1. Directives de l’OTAN pour le stockage des munitions et explosifs militaires. (partie 1, Principes généraux et directives pour le stockage des explosifs et tableaux des distances de sécurité concernant le stockage en surface). Bureau OTAN de Normalisation (NSO). décembre 2015 ;


h) DSA03.OME partie 2 prévoit le stockage et le traitement en toute sécurité des équipements, munitions et explosifs. ROYAUME-UNI. novembre 2020 :

i) Manuel d’utilisation des armements de missiles et d’artillerie, partie 1, Utilisation des armements de missiles et d’artillerie par les troupes.22 chapitre 4. USSR MOD. 1989 ;

j) DoD 6055.09-M, Normes de sécurité des munitions et des explosifs. (Comportant la modification 1 (12 mars 2012)). US Department of Defense. 29 Février 2008 ; et


21 Des données issues de plusieurs de ces publications ont été utilisées pour élabore ces DTIM.
22 Appendice 1 à l’ordre du commandant en chef des forces terrestres No 5 1988.
23 Lorsque les droits d’auteur le permettent.
Annexe C
(normative)

Symboles pour le concept QD (NIVEAU 2)

Les symboles suivants doivent être utilisés lors de l'utilisation du concept QD dans le cadre des directives de la DTIM et des logiciels de soutien. Ceux-ci sont déjà utilisés en général par de nombreux pays24 et leur utilisation simplifie les matrices et les tableaux explicatifs des QD.

Les symboles sont purement schématiques et ne signifient pas nécessairement que les entrepôts d'explosifs doivent avoir des formes et des proportions similaires. L'orientation présentée a pour but d'indiquer la direction de l'intérêt principale en ce qui concerne le souffle, la flamme, le rayonnement thermique et les projections, (indiquée par les flèches). Par conséquent, toutes les directions doivent être prises en compte pendant l'utilisation du système QD. Dans un SPE, il y a relativement peu de variations importantes, mais dans un SE, il est nécessaire de faire la distinction entre les différents types de construction, et entre les différentes fonctions des bâtiments pour inclure la présence d'une barricade. Pour ces raisons, un bâtiment donné peut avoir besoin d’un symbole lorsqu’il est considéré comme un SPE et d’un symbole différent lorsqu’il est considéré comme un SE. Pour plus d’informations sur les effets directionnels des ECM, reportez-vous au Tableau C1.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Symbole</th>
<th>Type de structure / zone</th>
<th>Description</th>
<th>Effets directionnels</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><img src="" alt="Magasin couvert de terre (ECM)" /></td>
<td>Magasin couvert de terre (ECM)</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs.</td>
<td>La façade du magasin fait face à l'extérieur du SE</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="Magasin couvert de terre (ECM)" /></td>
<td>Magasin couvert de terre (ECM)</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs.</td>
<td>Côté du magasin perpendiculaire à la direction du SE</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="Magasin couvert de terre (ECM)" /></td>
<td>Magasin couvert de terre (ECM)</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs.</td>
<td>Façade du magasin tournée vers le SE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="ESH renforcé" /></td>
<td>ESH renforcé</td>
<td>Murs en béton armé (RC) nominal de 450 mm (ou brique de 680 mm). Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Toute direction vers le SE</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="ESH renforcé" /></td>
<td>ESH renforcé</td>
<td>Murs en béton armé (RC) nominal de 450 mm (ou brique de 680 mm). Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Porte ou autres grandes ouvertures vers le SE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="ESH semi-renforcé" /></td>
<td>ESH semi-renforcé</td>
<td>Murs en béton armé (RC) nominal de 450 mm (ou brique de 680 mm). Sans toit de protection.</td>
<td>Toute direction vers le SE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="Immeuble de taille moyenne, Barricadé" /></td>
<td>Immeuble de taille moyenne, Barricadé</td>
<td>Murs d'au moins 215 mm de brique, ou l'équivalent. Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Côté barricadé au SE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="Immeuble de taille moyenne" /></td>
<td>Immeuble de taille moyenne</td>
<td>Murs d'au moins 215 mm de brique, ou l'équivalent. Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Toute direction vers le SE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="Bâtiment léger ou cheminée ouverte, Barricadé" /></td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée ouverte, Barricadé</td>
<td>Bâtiment léger ou tas de munitions à l’air libre avec une barricade efficace</td>
<td>Côté barricadé au SE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="Bâtiment léger ou cheminée ouverte" /></td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée ouverte de munitions.</td>
<td>Toute direction vers le SE.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="Site exposé (SE)" /></td>
<td>ECM standard de l’OTAN</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Porte 7BAR.</td>
<td>Porte tournée vers l'extérieur du SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="" alt="Site exposé (SE)" /></td>
<td>ECM standard de l’OTAN</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Paroi supérieure et porte 7BAR.</td>
<td>Porte orientée perpendiculairement à la direction du SPE.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

24 Elles constituent la base du système QD dans le document AASTP-1 de l’OTAN, qui est également utilisé par de nombreux pays non membres de l’OTAN dans le monde.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Symbole</th>
<th>Type de structure / zone</th>
<th>Description</th>
<th>Effets directionnels</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><img src="image" alt="ECM standard de l'OTAN" /></td>
<td>ECM standard de l'OTAN</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Paroi supérieure et porte 7BAR.</td>
<td>Porte orientée vers un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ECM standard de l'OTAN" /></td>
<td>ECM standard de l'OTAN</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Mur de tête et porte 3 BAR.</td>
<td>Porte tournée vers l'extérieur du SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ECM standard de l'OTAN" /></td>
<td>ECM standard de l'OTAN</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Mur de tête et porte 3 BAR.</td>
<td>Porte faisant face perpendiculairement à un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ECM standard de l'OTAN" /></td>
<td>ECM standard de l'OTAN</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Mur de tête et porte 3 BAR.</td>
<td>Porte orientée vers un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ECM non défini" /></td>
<td>ECM non défini</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Mur de tête et porte résistantes aux projections à grande vitesse.</td>
<td>Porte orientée vers un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ECM non défini" /></td>
<td>ECM non défini</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs et plus fragile que les magasins ci-dessus. Barricade devant la porte et le mur de tête qui peut ou non résister à des fragments à faible vitesse.</td>
<td>Porte orientée vers un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ECM non défini" /></td>
<td>ECM non défini</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Le mur de tête et la porte peuvent ou non être résistants aux projections à faible vitesse.</td>
<td>Porte tournée vers l'extérieur du SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ECM non défini" /></td>
<td>ECM non défini</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Le mur de tête et la porte peuvent ou non être résistants aux projections à faible vitesse.</td>
<td>Porte faisant face perpendiculairement à un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ESH renforcé" /></td>
<td>ESH renforcé</td>
<td>Murs en béton armé (RC) nominal de 450 mm (ou brique de 680 mm). Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="ESH semi-renforcé" /></td>
<td>ESH semi-renforcé</td>
<td>Murs en béton armé (RC) nominal de 450 mm (ou brique de 680 mm). Sans toit de protection.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Immeuble de taille moyenne, Barricadé" /></td>
<td>Immeuble de taille moyenne, Barricadé</td>
<td>Murs d'au moins 215 mm de brique, ou l'équivalent. Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Côté barricadé au SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Immeuble de taille moyenne" /></td>
<td>Immeuble de taille moyenne</td>
<td>Murs d'au moins 215 mm de brique, ou l'équivalent. Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Bâtiment léger ou cheminée ouverte, Barricadé" /></td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée ouverte, Barricadé</td>
<td>Bâtiment léger ou tas de munitions à l'air libre avec une barricade efficace.</td>
<td>Côté barricadé au SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Bâtiment léger ou cheminée" /></td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée</td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée ouvert de munitions sans protection.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Bâtiment de Traitement des Munitions (APB), Barricadé" /></td>
<td>Bâtiment de Traitement des Munitions (APB), Barricadé</td>
<td>Toit de protection.</td>
<td>Côté barricadé au SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Bâtiment de Traitement des Munitions (APB), Barricadé" /></td>
<td>Bâtiment de Traitement des Munitions (APB), Barricadé</td>
<td>Pas de toit de protection.</td>
<td>Côté barricadé au SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Bâtiment de Traitement des Munitions (APB)" /></td>
<td>Bâtiment de Traitement des Munitions (APB)</td>
<td>Pas de toit de protection ou de barricade.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Voie Publique (PTR)" /></td>
<td>Voie Publique (PTR)</td>
<td>Route, chemin de fer, voie navigable ou domaine ferroviaire. La densité d'utilisation sera indiquée dans la matrice DS.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image" alt="Bâtiment Habité" /></td>
<td>Bâtiment Habité</td>
<td>Bâtiments civils ou lieux de rassemblement.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Effets directionnels des ECM avec HD 1.1

Les effets directionnels pour HD 1.1 ou HD 1.3 des bâtiments qui répondent aux critères de conception des ECM sont considérés comme se produisant :

a. Par l’avant dans la zone délimitée par des lignes tracées à 150° sur la face avant du SPE depuis ses coins avant.
b. Par l’arrière dans la zone délimitée par des lignes tracées à 135° sur la face arrière du SPE depuis ses coins arrière.
c. Toutes les zones autour d’un SPE non incluses dans a. ou b. ci-dessus sont considérées comme étant latérales au SPE. Si un SE se trouve sur la ligne séparant l’arrière/le côté d’un SPE, la plus grande distance de sécurité devrait être observée.
Les effets directionnels pour HD 1.2 des bâtiments qui répondent aux critères de conception des ECM ou des bâtiments de confinement HD 1.2 sont considérés comme se produisant par l’avant dans la zone délimitée par des lignes tracées à 100° sur la face avant du SPE à partir de ses coins.
Annexe D  
(normative)  

Matrice des distances de sécurité de la division des risques 1.1 (stockage en surface)  
(NIVEAU 1)

D.1 QNE (>50 kg)

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE</th>
<th>SE↓</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>D3 Protection Presque totale</th>
<th>D3 Protection Presque totale</th>
<th>D4 Protection Presque totale</th>
<th>D5 Protection Presque totale</th>
<th>D5 Protection Presque totale</th>
<th>D5 Protection Presque totale</th>
<th>D5 Protection Presque totale</th>
<th>D5 Protection Presque totale</th>
<th>D5 Protection Presque totale</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D3 Protection Presque totale</td>
<td>D3 Protection Presque totale</td>
<td>D4 Protection Presque totale</td>
<td>D5 Protection Presque totale</td>
<td>D5 Protection Presque totale</td>
<td>D5 Protection Presque totale</td>
<td>D5 Protection Presque totale</td>
<td>D5 Protection Presque totale</td>
<td>D5 Protection Presque totale</td>
<td>D5 Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>D4 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D8 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>D6 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé ou D12 Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
<td>D9 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>SPE</td>
<td>SE0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>D4</strong></td>
<td><strong>D4</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ou <strong>D7</strong></td>
<td>ou <strong>D7</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>D9</strong></td>
<td><strong>D9</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité</td>
<td>Niveau de protection limité</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>D4</strong></td>
<td><strong>D4</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ou <strong>D5</strong></td>
<td>ou <strong>D5</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>D6</strong></td>
<td><strong>D6</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>ProtectionPresque totale</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ou <strong>D4</strong></td>
<td>ou <strong>D4</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité</td>
<td>Niveau de protection limité</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>D9</strong></td>
<td><strong>D9</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité</td>
<td>Niveau de protection limité</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>D4</strong></td>
<td><strong>D4</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ou <strong>D7</strong></td>
<td>ou <strong>D7</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>D9</strong></td>
<td><strong>D9</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td>Pas d’explosifs primaires</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td>Aucun objet vulnerable à l’écaillage</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ou <strong>D7</strong></td>
<td>ou <strong>D7</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---------------------------</td>
<td>---------------------------</td>
<td>---------------------------</td>
<td>---------------------------</td>
<td>---------------------------</td>
<td>---------------------------</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnérable à l'écaillage ou D7</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Niveau de protection limité**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Niveau de protection limité</th>
<th>Niveau de protection limité</th>
<th>Niveau de protection limité</th>
<th>Niveau de protection limité</th>
<th>Niveau de protection limité</th>
<th>Niveau de protection limité</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnérable à l'écaillage ou D7</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Niveau de protection élevé ou D7**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnérable à l'écaillage ou D7</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**D7**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnérable à l'écaillage ou D7</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Aucun objet vulnérable à l'écaillage**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnérable à l'écaillage ou D7</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**D4**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnérable à l'écaillage ou D7</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**D9**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Niveau de protection limite</th>
<th>Niveau de protection limite</th>
<th>Niveau de protection limite</th>
<th>Niveau de protection limite</th>
<th>Niveau de protection limite</th>
<th>Niveau de protection limite</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnérable à l'écaillage ou D7</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Soute à bombes ouverte**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
<th>Niveau de protection élevé</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
<td>Pas d'explosifs primaires</td>
</tr>
<tr>
<td>Aucun objet vulnérable à l'écaillage ou D7</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Protection limité des personnes</td>
<td>Protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>--------------------------------</td>
<td>--------------------------------</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moins de 10 personnes</td>
<td>Moins de 10 persons</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SPE ⇒ SEU</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
</tr>
<tr>
<td>PTR</td>
<td>Faible densité. Pas de DS pour les PRT et les routes à très faible densité.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medium Density</td>
<td>D11 (&gt;270 m) ou D16</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Haute densité</td>
<td>D13 (&gt;400 m) ou D14</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IBD</td>
<td>D13 (&gt;400 m) ou D14</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>VBD</td>
<td>2 x D12 ou 2 x D14</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau</td>
<td>D11 (&gt;270 m) ou D16</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

- **PTR**
  - Faible densité : Pas de DS pour les PRT et les routes à très faible densité.

- **Medium Density**
  - D11 (>270 m) ou D16

- **Haute densité**
  - D13 (>400 m) ou D14

- **IBD**
  - D13 (>400 m) ou D14

- **VBD**
  - 2 x D12 ou 2 x D14

- **Bureau**
  - D11 (>270 m) ou D16
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ➔ SEI</th>
<th>Bureau &gt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</th>
<th>D13 (&gt;400 m) ou D14 ou D15 DS/QD réduite pour ECM standard</th>
<th>D13 (&gt;400 m) ou D15 DS/QD réduite pour ECM standard</th>
<th>D13 (&gt;400 m)</th>
<th>D13 (&gt;400 m)</th>
<th>D13 (&gt;400 m)</th>
<th>D13 (&gt;270 m)</th>
<th>D13 (&gt;400 m)</th>
<th>D13 (&gt;270 m)</th>
<th>D13 (&gt;400 m)</th>
<th>D13 (&gt;400 m)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Installations de POL Protégé ou souterrain</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
<td>0.5 x D7 (&gt;25 m)</td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface et vital</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
<td>D13 (&gt;400 m)</td>
</tr>
<tr>
<td>Petite quantité &lt;100 litres de pétrole, d'huiles et de lubrifiants détenus comme réserves immédiates à des fins opérationnelles</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau D.1 : Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.1 (stockage en surface) (>50 kg)
Annexe E  
(normative)

Tableau des distances de sécurité pour la division de risque 1.1 (stockage en surface) *(NIVEAU 1)*

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>Distances de sécurité (mètres)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt;50</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>75</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>100</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>200</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>300</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>400</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>500</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>600</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>700</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>800</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>900</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>1000</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>1,400</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>1,600</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>1,800</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>2,000</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>2,500</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>QNE (kg)</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>---------</td>
<td>-----</td>
</tr>
<tr>
<td>3,000</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>3,500</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>4,000</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>5,000</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>6,000</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>7,000</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>8,000</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>9,000</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>10,000</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>12,000</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>14,000</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>16,000</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>18,000</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>20,000</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>25,000</td>
<td>11</td>
</tr>
<tr>
<td>30,000</td>
<td>11</td>
</tr>
<tr>
<td>35,000</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>40,000</td>
<td>16</td>
</tr>
<tr>
<td>50,000</td>
<td>17</td>
</tr>
<tr>
<td>60,000</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>70,000</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>80,000</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>90,000</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>100,000</td>
<td>21</td>
</tr>
<tr>
<td>120,000</td>
<td>22</td>
</tr>
<tr>
<td>140,000</td>
<td>26</td>
</tr>
<tr>
<td>QNE (kg)</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>----------</td>
<td>----</td>
</tr>
<tr>
<td>160,000</td>
<td>28</td>
</tr>
<tr>
<td>180,000</td>
<td>29</td>
</tr>
<tr>
<td>200,000</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td>250,000</td>
<td>32</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau E.1 : Tableau des distances de sécurité pour la division de risque 1.1 (stockage en surface) (>50 kg)
### Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.2.1 (stockage en surface) *(NIVEAU 1)*

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE → SE ↓</th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

*Annexe F (normative)*

38
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
</tr>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
</tr>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
</tr>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
</tr>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
</tr>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
</tr>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
<td>Pas de</td>
</tr>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
<td>DS/QD</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
<td>Niveau de protection</td>
</tr>
<tr>
<td>SPE ➞ SE ⊖</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
<td>D6 Niveau de protection limité</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D4 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D3 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>D2 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D1 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
<td>D0 Niveau de protection élevé/limité des personnes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

PTR
Faible densité. Pas de DS pour les PRT et les routes à très faible densité.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D0 x D2</td>
<td>D0 x D2</td>
<td>D0 x D2</td>
<td>D0 x D2</td>
<td>D0 x D2</td>
<td>D0 x D2</td>
<td>D0 x D2</td>
<td>D0 x D2</td>
<td>D0 x D2</td>
</tr>
<tr>
<td>SPE ➔ SE ➜</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PTR</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>D6</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medium Density</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PTR</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Haute densité</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IBD</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>VBD</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau &lt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</td>
<td>40 m</td>
<td>40 m</td>
<td>D6</td>
<td>40 m</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau &gt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau électrique aérien</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau super</td>
<td>30 m</td>
<td>30 m</td>
<td>D6</td>
<td>30 m</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau normal</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>D4</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau secondaire</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Installations de POL</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Protégé ou souterrain</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface et vital</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>60 m</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface</td>
<td>30 m</td>
<td>30 m</td>
<td>D6</td>
<td>30 m</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Petites quantités, &lt;100 litres de pétrole, d’huiles et de lubrifiants détenus comme réserves immédiates à des fins opérationnelles.</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tableau F.1 : Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.2.1 (stockage en surface)
Annexe G
(normative)
Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.2.2 (stockage en surface) (NIVEAU 1)

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE =&gt; SE</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(NIVEAU 1)
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ⬇️</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
<th>Pas de DS/QD Protection Presque totale</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
<td>Pas de DS/QD Protection Presque totale</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Note: The table and diagram are not translated into natural text as they are graphical representations.*
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ➞ SE</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>SE</td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Pas de DS/QD</td>
<td>Ces combinaisons de structures offrent toujours une protection presque totale</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
<td>D5 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Faible densité** Pas de DS/QD pour les PRT et les routes à très faible densité.
### Tableau G.1 : Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.2.2 (Stockage en surface)

| SPE ➞ SE ↓ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PTR**    | 20 m | 20 m | D5 | 20 m | D5 | D5 | D5 | D5 |
|            | Medium Density | | | | | | | |
| **PTR (Haute densité)** | 30 m | 30 m | D1 | 30 m | D1 | D1 | D1 | D1 |
| **IBD**    | 30 m | 30 m | D1 | 30 m | D1 | D1 | D1 | D1 |
| **VBD**    | 30 m | 30 m | D1 | 30 m | D1 | D1 | D1 | D1 |
| Bureau <20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs | 20 m | 20 m | D5 | 20 m | D5 | D5 | D5 | D5 |
| Bureau >20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs | 30 m | 30 m | D1 | 30 m | D1 | D1 | D1 | D1 |
| Réseau électrique aérien | 30 m | 30 m | D1 | 30 m | D1 | D1 | D1 | D1 |
| Réseau super normal | 15 m | 15 m | D5 | 15 m | D5 | D5 | D5 | D5 |
| Réseau secondaire | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD |
| Installations de POL | 25 m | 25 m | 25 m | 25 m | 25 m | 25 m | 25 m | 25 m |
| Protégé ou souterrain | 30 m | 30 m | D1 | 30 m | D1 | D1 | D1 | D1 |
| Non protégé, en surface et vital | 15 m | 15 m | D5 | 15 m | D5 | D5 | D5 | D5 |
| Non protégé, en surface | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD |
| Petites quantités : 100 litres de pétrole, huiles et lubrifiants détenus comme réserves immédiates à des fins opérationnelles | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD | Pas de DS/QD |

Note : DS/QD signifie Distance de Sécurité/Quantité Déconnectée.
Tableaux des distances de sécurité pour la division de risque 1.2 (stockage en surface) *(NIVEAU 1)*

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>D1</th>
<th>D2</th>
<th>D3</th>
<th>D4</th>
<th>D5</th>
<th>D6</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>10</td>
<td>30</td>
<td>60</td>
<td>20</td>
<td>20</td>
<td>30</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>36</td>
<td>60</td>
<td>20</td>
<td>20</td>
<td>30</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>50</td>
<td>44</td>
<td>88</td>
<td>20</td>
<td>32</td>
<td>30</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>70</td>
<td>47</td>
<td>110</td>
<td>20</td>
<td>39</td>
<td>32</td>
<td>73</td>
</tr>
<tr>
<td>80</td>
<td>49</td>
<td>120</td>
<td>20</td>
<td>42</td>
<td>33</td>
<td>78</td>
</tr>
<tr>
<td>90</td>
<td>50</td>
<td>125</td>
<td>20</td>
<td>45</td>
<td>34</td>
<td>83</td>
</tr>
<tr>
<td>100</td>
<td>51</td>
<td>130</td>
<td>20</td>
<td>47</td>
<td>35</td>
<td>87</td>
</tr>
<tr>
<td>120</td>
<td>53</td>
<td>140</td>
<td>20</td>
<td>51</td>
<td>36</td>
<td>94</td>
</tr>
<tr>
<td>140</td>
<td>55</td>
<td>150</td>
<td>20</td>
<td>54</td>
<td>37</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>160</td>
<td>57</td>
<td>160</td>
<td>21</td>
<td>57</td>
<td>39</td>
<td>105</td>
</tr>
<tr>
<td>180</td>
<td>59</td>
<td>165</td>
<td>22</td>
<td>59</td>
<td>40</td>
<td>110</td>
</tr>
<tr>
<td>200</td>
<td>60</td>
<td>170</td>
<td>22</td>
<td>61</td>
<td>41</td>
<td>115</td>
</tr>
<tr>
<td>250</td>
<td>64</td>
<td>185</td>
<td>24</td>
<td>66</td>
<td>43</td>
<td>125</td>
</tr>
<tr>
<td>300</td>
<td>66</td>
<td>195</td>
<td>24</td>
<td>70</td>
<td>45</td>
<td>130</td>
</tr>
<tr>
<td>350</td>
<td>69</td>
<td>200</td>
<td>25</td>
<td>72</td>
<td>47</td>
<td>135</td>
</tr>
<tr>
<td>400</td>
<td>71</td>
<td>210</td>
<td>26</td>
<td>75</td>
<td>48</td>
<td>140</td>
</tr>
<tr>
<td>500</td>
<td>75</td>
<td>220</td>
<td>27</td>
<td>80</td>
<td>51</td>
<td>150</td>
</tr>
<tr>
<td>600</td>
<td>78</td>
<td>230</td>
<td>29</td>
<td>83</td>
<td>53</td>
<td>155</td>
</tr>
<tr>
<td>700</td>
<td>81</td>
<td>240</td>
<td>30</td>
<td>86</td>
<td>55</td>
<td>160</td>
</tr>
<tr>
<td>800</td>
<td>83</td>
<td>245</td>
<td>30</td>
<td>89</td>
<td>56</td>
<td>165</td>
</tr>
<tr>
<td>900</td>
<td>86</td>
<td>255</td>
<td>31</td>
<td>91</td>
<td>58</td>
<td>170</td>
</tr>
<tr>
<td>1000</td>
<td>88</td>
<td>260</td>
<td>32</td>
<td>93</td>
<td>59</td>
<td>175</td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td>91</td>
<td>270</td>
<td>33</td>
<td>96</td>
<td>61</td>
<td>180</td>
</tr>
<tr>
<td>1,400</td>
<td>94</td>
<td>275</td>
<td>34</td>
<td>99</td>
<td>63</td>
<td>185</td>
</tr>
<tr>
<td>1,600</td>
<td>97</td>
<td>285</td>
<td>35</td>
<td>105</td>
<td>65</td>
<td>190</td>
</tr>
<tr>
<td>1,800</td>
<td>100</td>
<td>290</td>
<td>36</td>
<td>105</td>
<td>67</td>
<td>195</td>
</tr>
<tr>
<td>2,000</td>
<td>105</td>
<td>295</td>
<td>37</td>
<td>110</td>
<td>69</td>
<td>200</td>
</tr>
<tr>
<td>2,500</td>
<td>110</td>
<td>305</td>
<td>39</td>
<td>115</td>
<td>72</td>
<td>205</td>
</tr>
<tr>
<td>3,000</td>
<td>115</td>
<td>315</td>
<td>40</td>
<td>115</td>
<td>75</td>
<td>210</td>
</tr>
<tr>
<td>3,500</td>
<td>115</td>
<td>320</td>
<td>42</td>
<td>120</td>
<td>77</td>
<td>215</td>
</tr>
<tr>
<td>4,000</td>
<td>120</td>
<td>330</td>
<td>43</td>
<td>120</td>
<td>80</td>
<td>220</td>
</tr>
<tr>
<td>4,500</td>
<td>120</td>
<td>335</td>
<td>44</td>
<td>120</td>
<td>81</td>
<td>225</td>
</tr>
<tr>
<td>5,000</td>
<td>125</td>
<td>340</td>
<td>45</td>
<td>125</td>
<td>83</td>
<td>230</td>
</tr>
<tr>
<td>6,000</td>
<td>130</td>
<td>350</td>
<td>46</td>
<td>125</td>
<td>86</td>
<td>235</td>
</tr>
<tr>
<td>7,000</td>
<td>135</td>
<td>355</td>
<td>48</td>
<td>130</td>
<td>88</td>
<td>240</td>
</tr>
<tr>
<td>8,000</td>
<td>135</td>
<td>360</td>
<td>49</td>
<td>130</td>
<td>91</td>
<td>245</td>
</tr>
<tr>
<td>9,000</td>
<td>140</td>
<td>365</td>
<td>50</td>
<td>135</td>
<td>93</td>
<td>245</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Distances de sécurité (m)

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>D1</th>
<th>D2</th>
<th>D3</th>
<th>D4</th>
<th>D5</th>
<th>D6</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>10,000</td>
<td>145</td>
<td>370</td>
<td>51</td>
<td>135</td>
<td>95</td>
<td>250</td>
</tr>
<tr>
<td>12,000</td>
<td>150</td>
<td>380</td>
<td>53</td>
<td>140</td>
<td>98</td>
<td>255</td>
</tr>
<tr>
<td>14,000</td>
<td>150</td>
<td>390</td>
<td>54</td>
<td>140</td>
<td>105</td>
<td>260</td>
</tr>
<tr>
<td>16,000</td>
<td>155</td>
<td>395</td>
<td>56</td>
<td>145</td>
<td>105</td>
<td>265</td>
</tr>
<tr>
<td>18,000</td>
<td>160</td>
<td>400</td>
<td>57</td>
<td>145</td>
<td>110</td>
<td>270</td>
</tr>
<tr>
<td>20,000</td>
<td>160</td>
<td>405</td>
<td>58</td>
<td>145</td>
<td>110</td>
<td>275</td>
</tr>
<tr>
<td>25000</td>
<td>170</td>
<td>415</td>
<td>60</td>
<td>150</td>
<td>115</td>
<td>280</td>
</tr>
<tr>
<td>30,000</td>
<td>175</td>
<td>420</td>
<td>62</td>
<td>155</td>
<td>120</td>
<td>285</td>
</tr>
<tr>
<td>35,000</td>
<td>180</td>
<td>430</td>
<td>64</td>
<td>155</td>
<td>120</td>
<td>290</td>
</tr>
<tr>
<td>40,000</td>
<td>185</td>
<td>435</td>
<td>66</td>
<td>160</td>
<td>125</td>
<td>295</td>
</tr>
<tr>
<td>45,000</td>
<td>185</td>
<td>440</td>
<td>67</td>
<td>160</td>
<td>125</td>
<td>295</td>
</tr>
<tr>
<td>50,000</td>
<td>190</td>
<td>445</td>
<td>68</td>
<td>160</td>
<td>130</td>
<td>300</td>
</tr>
<tr>
<td>60,000</td>
<td>195</td>
<td>450</td>
<td>70</td>
<td>165</td>
<td>130</td>
<td>305</td>
</tr>
<tr>
<td>70,000</td>
<td>200</td>
<td>455</td>
<td>72</td>
<td>165</td>
<td>135</td>
<td>305</td>
</tr>
<tr>
<td>80,000</td>
<td>205</td>
<td>465</td>
<td>74</td>
<td>170</td>
<td>140</td>
<td>310</td>
</tr>
<tr>
<td>90,000</td>
<td>210</td>
<td>470</td>
<td>75</td>
<td>170</td>
<td>140</td>
<td>315</td>
</tr>
<tr>
<td>100,000</td>
<td>215</td>
<td>470</td>
<td>76</td>
<td>170</td>
<td>145</td>
<td>315</td>
</tr>
<tr>
<td>120,000</td>
<td>220</td>
<td>480</td>
<td>79</td>
<td>175</td>
<td>150</td>
<td>320</td>
</tr>
<tr>
<td>140,000</td>
<td>225</td>
<td>485</td>
<td>80</td>
<td>175</td>
<td>150</td>
<td>325</td>
</tr>
<tr>
<td>160,000</td>
<td>230</td>
<td>490</td>
<td>82</td>
<td>180</td>
<td>155</td>
<td>330</td>
</tr>
<tr>
<td>180,000</td>
<td>235</td>
<td>495</td>
<td>84</td>
<td>180</td>
<td>155</td>
<td>335</td>
</tr>
<tr>
<td>200,000</td>
<td>235</td>
<td>500</td>
<td>85</td>
<td>180</td>
<td>160</td>
<td>335</td>
</tr>
<tr>
<td>250,000</td>
<td>245</td>
<td>510</td>
<td>88</td>
<td>185</td>
<td>165</td>
<td>340</td>
</tr>
<tr>
<td>500,000</td>
<td>270</td>
<td>540</td>
<td>97</td>
<td>195</td>
<td>185</td>
<td>360</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### ATTENTION
Vérifier la racine Q.

D1 = \(28.127 - 2.364 \times \ln(QNE) + 1.577 \times (\ln(QNE))^2\)

D2 = \(-167.648 + 70.345 \times \ln(QNE) - 1.303 \times (\ln(QNE))^2\)

\(0.36 \times D1\)  \(0.36 \times D2\)  \(0.67 \times D1\)  \(0.67 \times D2\)

Tableau H.1 : Tableau des distances de sécurité pour la division de risque 1.2. (stockage en surface)
Annexe J
(normative)
Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.3.1 (stockage en surface) (NIVEAU 1)

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE → SE ↓</th>
<th>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</th>
<th>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</th>
<th>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</th>
<th>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</th>
<th>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</th>
<th>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>25 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>10 m (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td>Pas de DS/QD (Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Densité</td>
<td>25 m</td>
<td>D1 Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>D1 Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>D1 Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>D1 Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>D1 Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td>--------------</td>
<td>-------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Faible densité</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
</tr>
<tr>
<td>PTR</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
</tr>
<tr>
<td>Faible densité</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
</tr>
<tr>
<td>PTR</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
<td>D2 D2</td>
</tr>
<tr>
<td>Densité moyenne</td>
<td>D3 D3</td>
<td>D3 D3</td>
<td>D3 D3</td>
<td>D3 D3</td>
<td>D3 D3</td>
<td>D3 D3</td>
</tr>
<tr>
<td>SPE ⇒ SE</td>
<td>![PTR](Haute densité)</td>
<td>![IBD]</td>
<td>![VBD]</td>
<td>Bureau</td>
<td>Bureau</td>
<td>Bureau</td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2 (&gt;15 m)</td>
<td>D2 (&gt;15 m)</td>
<td>D2 (&gt;15 m)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2 (&gt;15 m)</td>
<td>D2 (&gt;15 m)</td>
<td>D2 (&gt;15 m)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau J.1 : Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.3.1 (stockage en surface)
Annexe K  
(normative)  
Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.3.2 (stockage en surface) (NIVEAU 1)
<table>
<thead>
<tr>
<th>DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>25 m</td>
<td>10 m</td>
<td>25 m</td>
<td>10 m</td>
<td>25 m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>60 m</td>
<td>25 m</td>
<td>60 m</td>
<td>25 m</td>
<td>60 m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10 m</td>
<td>25 m</td>
<td>10 m</td>
<td>25 m</td>
<td>10 m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
<th>Pas de DS/QD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
<td>Niveaux de protection élevés/limités</td>
</tr>
<tr>
<td>SPE ⇒ SE ⇧</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
</tr>
<tr>
<td>56</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
</tr>
<tr>
<td>25 m</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
<td>Niveau de protection élevée/limite</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Note: The table and diagram illustrate combinations of structures that offer a certain level of protection.*
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ⬇</th>
<th>60 m</th>
<th>60 m</th>
<th>60 m</th>
<th>60 m</th>
<th>25 m</th>
<th>60 m</th>
<th>60 m</th>
<th>60 m</th>
<th>60 m</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PTR</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
<td>60 m</td>
</tr>
<tr>
<td>Faible densité</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PTR</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td>Densité moyenne</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PTR</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>Haute densité</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IBD</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>VBD</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau &lt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau &gt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau électrique aérien</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau super</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau normal</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau secondaire</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Tableau K.1 : Matrice des distances de sécurité pour la division de risque 1.3.2 (stockage en surface)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Installations de POL</th>
<th>25 m</th>
<th>25 m</th>
<th>25 m</th>
<th>25 m</th>
<th>25 m</th>
<th>25 m</th>
<th>25 m</th>
<th>25 m</th>
<th>25 m</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Protégé ou souterrain</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface et vital</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
<td>10 m</td>
</tr>
<tr>
<td>Petites quantités - 100 litres de pétrole, d’huiles et de lubrifiants détenus comme réserves immédiates à des fins opérationnelles</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
<td>25 m</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Annexe L
(normative)
Tableau des distances de sécurité pour la division de risque 1.3
(stockage en surface) (NIVEAU 1)

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th></th>
<th>Distances de sécurité (m)</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D1</td>
<td>D2</td>
</tr>
<tr>
<td>500</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>600</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>700</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>800</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>900</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1000</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1,400</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1,600</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1,800</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>2,000</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>2,500</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>3,000</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>62</td>
</tr>
<tr>
<td>3,500</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>65</td>
</tr>
<tr>
<td>4,000</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>68</td>
</tr>
<tr>
<td>5,000</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>73</td>
</tr>
<tr>
<td>6,000</td>
<td>25</td>
<td>60</td>
<td>78</td>
</tr>
<tr>
<td>7,000</td>
<td>25</td>
<td>62</td>
<td>82</td>
</tr>
<tr>
<td>8,000</td>
<td>25</td>
<td>64</td>
<td>86</td>
</tr>
<tr>
<td>9,000</td>
<td>25</td>
<td>67</td>
<td>89</td>
</tr>
<tr>
<td>10,000</td>
<td>25</td>
<td>68</td>
<td>92</td>
</tr>
<tr>
<td>12,000</td>
<td>25</td>
<td>74</td>
<td>98</td>
</tr>
<tr>
<td>14,000</td>
<td>27</td>
<td>78</td>
<td>105</td>
</tr>
<tr>
<td>16,000</td>
<td>28</td>
<td>81</td>
<td>110</td>
</tr>
<tr>
<td>18,000</td>
<td>30</td>
<td>84</td>
<td>115</td>
</tr>
<tr>
<td>20,000</td>
<td>32</td>
<td>87</td>
<td>120</td>
</tr>
<tr>
<td>25,000</td>
<td>35</td>
<td>94</td>
<td>125</td>
</tr>
<tr>
<td>30,000</td>
<td>39</td>
<td>100</td>
<td>135</td>
</tr>
<tr>
<td>35,000</td>
<td>42</td>
<td>105</td>
<td>140</td>
</tr>
<tr>
<td>40,000</td>
<td>44</td>
<td>110</td>
<td>150</td>
</tr>
<tr>
<td>50,000</td>
<td>50</td>
<td>120</td>
<td>160</td>
</tr>
<tr>
<td>60,000</td>
<td>54</td>
<td>130</td>
<td>170</td>
</tr>
<tr>
<td>70,000</td>
<td>59</td>
<td>135</td>
<td>180</td>
</tr>
<tr>
<td>80,000</td>
<td>63</td>
<td>140</td>
<td>185</td>
</tr>
<tr>
<td>90,000</td>
<td>66</td>
<td>145</td>
<td>195</td>
</tr>
<tr>
<td>100,000</td>
<td>70</td>
<td>150</td>
<td>200</td>
</tr>
<tr>
<td>120,000</td>
<td>77</td>
<td>160</td>
<td>215</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Tableau L.1 : Tableau des distances de sécurité pour la division de risque 1.3 (stockage en surface)

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>Distances de sécurité (m)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>140,000</td>
<td>83</td>
</tr>
<tr>
<td>160,000</td>
<td>88</td>
</tr>
<tr>
<td>180,000</td>
<td>94</td>
</tr>
<tr>
<td>200,000</td>
<td>99</td>
</tr>
<tr>
<td>250,000</td>
<td>110</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Fonctions de distance

- \(0.22Q^{1/2}\)
- \(3.2Q^{1/3}\)
- \(4.3Q^{1/3}\)
- \(6.4Q^{1/3}\)
**Annexe M**  
*(normative)*  
**Matrice des distances de sécurité par division de risque**  
*(stockage souterrain)*  
*(NIVEAU 2)*

Il est impossible de fournir une matrice unique reliant les SPE aux SE compte tenu du nombre de variables impactant sur une explosion dans le stockage souterrain. Par contre, une série de facteurs de coefficients QD/DS sont résumés dans le tableau M.1.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Facteur</th>
<th>Distances de sécurité (QD)</th>
<th>Fonction/Formule DS/QD</th>
<th>Commentaires</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Propagation par éboulement (roche dure) D&lt;sub&gt;cd&lt;/sub&gt; (Densité de chargement &lt; 270kg/m&lt;sup&gt;3&lt;/sup&gt;)</td>
<td>D1&lt;sup&gt;25&lt;/sup&gt;</td>
<td>0.6Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>Prévention des dommages importants causés par l’éboulement de roches (roche dure) D&lt;sub&gt;cd&lt;/sub&gt; (Densité de chargement &lt; 50kg/m&lt;sup&gt;3&lt;/sup&gt;)</td>
<td>D2</td>
<td>1.0Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>Prévention des dommages importants causés par l’éboulement de roches (grès) D&lt;sub&gt;cd&lt;/sub&gt;</td>
<td>D3</td>
<td>1.4Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>Prévention des dommages importants causés par l’éboulement de roches (calcaire) D&lt;sub&gt;cd&lt;/sub&gt;</td>
<td>D4</td>
<td>1.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>Prévention des dommages importants causés par l’éboulement de roches (roche dure) D&lt;sub&gt;cd&lt;/sub&gt; (Densité de chargement &gt; 50 kg/m&lt;sup&gt;3&lt;/sup&gt;)</td>
<td>D5</td>
<td>2.0Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>Propagation par les flammes et les gaz chauds à travers les fissures et les fissures</td>
<td>CID</td>
<td>0.3Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; à 2.0Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Le facteur Q doit être déterminé par une étude géologique. Peu susceptible de se propager si la CID est supérieure à 2.0 Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;.</td>
</tr>
<tr>
<td>Souffle à partir de l’entrée du tunnel&lt;sup&gt;26,27&lt;/sup&gt;</td>
<td>IBD PTD&lt;sup&gt;38&lt;/sup&gt;</td>
<td>D = 77 x H&lt;sub&gt;d&lt;/sub&gt; x LD&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; où : H&lt;sub&gt;d&lt;/sub&gt; = Diamètre hydraulique de l’entrée du tunnel LD&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; = Densité de charge (kg/m&lt;sup&gt;3&lt;/sup&gt;)</td>
<td>De même que ci-dessus</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>H&lt;sub&gt;d&lt;/sub&gt; = 4A/C où : A = Surface de la section transversale de l’entrée du tunnel (m&lt;sup&gt;2&lt;/sup&gt;) C = Circonférence de l’entrée du tunnel (m)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>LD&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; = QNE (V&lt;sub&gt;ch&lt;/sub&gt; + V&lt;sub&gt;Tunnel&lt;/sub&gt;) V&lt;sub&gt;ch&lt;/sub&gt; = Volume de la chambre (m&lt;sup&gt;3&lt;/sup&gt;) V&lt;sub&gt;Tunnel&lt;/sub&gt; = Volume du tunnel (m&lt;sup&gt;3&lt;/sup&gt;)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Souffle à partir de l’entrée du tunnel&lt;sup&gt;50,51&lt;/sup&gt;</td>
<td>APBD</td>
<td>D = 27.4 x H&lt;sub&gt;d&lt;/sub&gt; x LD&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; = De même que ci-dessus</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Effets de souffle du cratère de surface</td>
<td>IBD PTD&lt;sup&gt;39&lt;/sup&gt;</td>
<td>22.2Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; où : Lorsque l’épaisseur de la couverture est &gt;0.1Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>11.1Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; Lorsque l’épaisseur de la couverture est &gt;0.2Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; mais &lt;0.3Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>5.6Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; Lorsque l’épaisseur de la couverture est &gt;0.3Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Aucun Lorsque l’épaisseur de la couverture est &gt;0.3Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;, car les effets seront négligeables.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

25 Cette valeur peut être réduite jusqu’à 0.3Q<sup>1/3</sup> si la chambre de l’accepteur est dotée d’une construction protectrice pour éviter l’épauprure et l’effondrement.

26 La distance dans une direction non axiale peut être réduite à l’aide d’un facteur de multiplication (FM), qui devrait être dérivé de la formule FM = 1 / (1 + (θ/56)<sup>2</sup>)<sup>0.76</sup>, où θ est l’angle en degrés par rapport à la ligne centrale du tunnel.

27 Ceci une simple approximation. Une méthodologie plus précise se trouve aux alinéas 3.3.4.1 b) et c) de la partie 3 de l’ASTP-1.

28 Pour les voies secondaires, 2/3 des IBD peuvent être utilisés dans tous les cas.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Facteur</th>
<th>Distances de sécurité (QD)</th>
<th>Fonction/Formule DS/QD</th>
<th>Commentaires</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Choc au sol (Sable, gravier, argile humide) (Lorsque la vitesse maximale des particules est de 60 mm/s)</td>
<td>IBD</td>
<td>0.9 ( f_d Q^{4/9} )</td>
<td>où : ( f_d = ) Facteur de découplage du graphique M.1. The PTRD est 2/3 IBD.</td>
</tr>
<tr>
<td>Choc au sol (Grès, roche tendre) (Lorsque la vitesse maximale des particules est de 115 mm/s)</td>
<td>IBD</td>
<td>4.8 ( f_d Q^{4/9} )</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Choc au sol (Sable, gravier, argile humide) (Lorsque la vitesse maximale des particules est de 60 mm/s)</td>
<td>IBD</td>
<td>5.4 ( f_d Q^{4/9} )</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
| Effets des débris à partir de l’entrée du tunnel\(^{29}\) | IBD | 600 m | Pour un arc de 10° de chaque côté de l’axe central du tunnel. En principe, tous les SE devraient se trouver à l’extérieur d’un arc de 30° de part et d’autre de l’axe central du tunnel afin d’améliorer la sécurité. Il est possible de réduire considérablement les risques de fragments/débris des IBD en ajoutant une barricade appropriée qui élimine la ligne de visibilité directe à l’entrée du tunnel. Cette distance peut donc être réduite. La distance à laquelle la densité des fragments devrait être évaluée est la suivante : « un fragment dangereux (énergie supérieure à 79 J) par 56 m\(^2\). 

\[ \text{Débris provenant de la rupture de la couverture (débris de cratère de surface)} \]

(roche dure) 

**Limites** : 

\[ \text{QNE de 1000 kg à 2000 000 kg} \]

\[ \text{\( y' \) de 1 kg/m}^3 \text{ à 300 kg/m}^3 \]

\[ f_c > 0.1 \text{ kg/m}^3 \]

| Débris provenant de la rupture de la couverture (débris de cratère de surface) (roche dure) (Limites comme ci-dessus) | IBD | \( 38.7 \ Q^{1/3} \ y f_c f_a \) | Si la profondeur de couverture proportionnelle \( (C/Q^{1/3}) \) est supérieure à 1.2, la projection de débris peut être négligée. où : \( y' = \) Densité de chargement (QNE (kg)/Volume de la chambre) \( C = \) Profondeur de couverture (m) \( f_c = \) Profondeur de couverture proportionnelle \( 0.45+(2.15 \times C/Q^{1/3})-2.11 \times (C/Q^{1/3})^2 \) \( f_a = \) Angle d’inclinaison du terrain de recouvrement Voir les tableaux N.2 et N.3 pour l’angle d’inclinaison du terrain de recouvrement. |

\[ \text{Débris provenant de la rupture de la couverture (débris de cratère de surface)} \]

(roche tendre) 

|Débris provenant de la rupture de la couverture (débris de cratère de surface) (roche tendre) (Limites comme ci-dessus) | IBD | \( 1.15 \times 38.7 \ Q^{1/3} \ y f_c f_a \) | Voir ci-dessus |

\(^{29}\) Ceci une simple approximation. Une méthodologie plus précise se trouve dans l’AASTP-1, partie 3, clause 3.3.4.2.
Graphique M.1 : Facteur de découplage de secousse (stockage souterrain)
### Annexe N
(normative)
Tableau des distances de sécurité par division de risque
(stockage souterrain)\(^{30}\) (NIVEAU 2)

**N.1 Distance entre les salles (CID) (DR 1.1)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>Distance entre les salles (m)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>D1 (Roche dure) (&lt;50 kg/m(^3))</td>
</tr>
<tr>
<td>1000</td>
<td>6.0</td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td>6.4</td>
</tr>
<tr>
<td>1,400</td>
<td>6.7</td>
</tr>
<tr>
<td>1,600</td>
<td>7.0</td>
</tr>
<tr>
<td>1,800</td>
<td>7.3</td>
</tr>
<tr>
<td>2,000</td>
<td>7.6</td>
</tr>
<tr>
<td>2,500</td>
<td>8.1</td>
</tr>
<tr>
<td>3,000</td>
<td>8.7</td>
</tr>
<tr>
<td>3,500</td>
<td>9.1</td>
</tr>
<tr>
<td>4,000</td>
<td>9.5</td>
</tr>
<tr>
<td>5,000</td>
<td>10.3</td>
</tr>
<tr>
<td>6,000</td>
<td>10.9</td>
</tr>
<tr>
<td>7,000</td>
<td>11.5</td>
</tr>
<tr>
<td>8,000</td>
<td>12.0</td>
</tr>
<tr>
<td>9,000</td>
<td>12.5</td>
</tr>
<tr>
<td>10,000</td>
<td>12.9</td>
</tr>
<tr>
<td>12,000</td>
<td>13.7</td>
</tr>
<tr>
<td>14,000</td>
<td>14.5</td>
</tr>
<tr>
<td>16,000</td>
<td>15.1</td>
</tr>
<tr>
<td>18,000</td>
<td>15.7</td>
</tr>
<tr>
<td>20,000</td>
<td>16.3</td>
</tr>
<tr>
<td>25000</td>
<td>17.5</td>
</tr>
<tr>
<td>30,000</td>
<td>18.6</td>
</tr>
<tr>
<td>35,000</td>
<td>19.6</td>
</tr>
<tr>
<td>40,000</td>
<td>20.5</td>
</tr>
<tr>
<td>50,000</td>
<td>22.1</td>
</tr>
<tr>
<td>60,000</td>
<td>23.5</td>
</tr>
<tr>
<td>70,000</td>
<td>24.7</td>
</tr>
<tr>
<td>80,000</td>
<td>25.9</td>
</tr>
<tr>
<td>90,000</td>
<td>26.9</td>
</tr>
<tr>
<td>100,000</td>
<td>28.0</td>
</tr>
<tr>
<td>120,000</td>
<td>30.0</td>
</tr>
<tr>
<td>140,000</td>
<td>31.0</td>
</tr>
<tr>
<td>160,000</td>
<td>33.0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

\(^{30}\)Pour la projection des débris du cratère.
### Fonctions de distance

<table>
<thead>
<tr>
<th>0.6Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</th>
<th>1.0Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</th>
<th>1.4Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</th>
<th>1.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</th>
<th>2.0Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</th>
</tr>
</thead>
</table>

### Tableau N.1 : Tableau CID pour la DR 1.1 (Stockage souterrain)

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>D1 (Roche dure) (&lt;50 kg/m³)</th>
<th>D2 (Gres)</th>
<th>D3 (Calcaire)</th>
<th>D4 (Roche dure) (&gt;50 kg/m³)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>180,000</td>
<td>34.0</td>
<td>56.5</td>
<td>79</td>
<td>96</td>
</tr>
<tr>
<td>200,000</td>
<td>35.0</td>
<td>58.5</td>
<td>82</td>
<td>99</td>
</tr>
<tr>
<td>250,000</td>
<td>38.0</td>
<td>63.0</td>
<td>88</td>
<td>107</td>
</tr>
<tr>
<td>300,000</td>
<td>40.0</td>
<td>66.9</td>
<td>94</td>
<td>114</td>
</tr>
<tr>
<td>350,000</td>
<td>42.0</td>
<td>70.5</td>
<td>99</td>
<td>120</td>
</tr>
<tr>
<td>400,000</td>
<td>44.0</td>
<td>73.7</td>
<td>103</td>
<td>125</td>
</tr>
<tr>
<td>500,000</td>
<td>48.0</td>
<td>79.4</td>
<td>111</td>
<td>135</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### N.2 Projection de débris de cratère (angle d'inclinaison du terrain de recouvrement - croissant)

<table>
<thead>
<tr>
<th>$\alpha$ (°)</th>
<th>$f\alpha$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0.0</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>2.5</td>
<td>1.05</td>
</tr>
<tr>
<td>5.0</td>
<td>1.10</td>
</tr>
<tr>
<td>7.5</td>
<td>1.15</td>
</tr>
<tr>
<td>10.0</td>
<td>1.20</td>
</tr>
<tr>
<td>12.5</td>
<td>1.25</td>
</tr>
<tr>
<td>15.0</td>
<td>1.30</td>
</tr>
<tr>
<td>17.5</td>
<td>1.35</td>
</tr>
<tr>
<td>20.0</td>
<td>1.40</td>
</tr>
<tr>
<td>22.5</td>
<td>1.45</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt; 25.0</td>
<td>1.50</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau N.2 : Projection de débris de cratère (angle d'inclinaison du terrain de recouvrement - croissant)

### N.3 Projection de débris de cratère (angle d'inclinaison du terrain de recouvrement - décroissant)

<table>
<thead>
<tr>
<th>$\alpha$ (°)</th>
<th>$f\alpha$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0.0</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>2.5</td>
<td>0.94</td>
</tr>
<tr>
<td>5.0</td>
<td>0.88</td>
</tr>
<tr>
<td>7.5</td>
<td>0.81</td>
</tr>
<tr>
<td>10.0</td>
<td>0.75</td>
</tr>
<tr>
<td>12.5</td>
<td>0.69</td>
</tr>
<tr>
<td>15.0</td>
<td>0.63</td>
</tr>
<tr>
<td>17.5</td>
<td>0.56</td>
</tr>
<tr>
<td>20.0</td>
<td>0.50</td>
</tr>
<tr>
<td>22.5</td>
<td>0.44</td>
</tr>
<tr>
<td>25.0</td>
<td>0.38</td>
</tr>
<tr>
<td>27.5</td>
<td>0.31</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt; 30.0</td>
<td>0.25</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau N.3 : Projection de débris de cratère (angle d'inclinaison du terrain de recouvrement - décroissant)
Annexe P
(normative)
Matrice des distances de sécurité pour les divisions de risque (ports) (NIVEAU 2)

Il est impossible de fournir une matrice unique reliant les SPE aux SE compte tenu du nombre de variables impactant sur une explosion à l’intérieur d’un navire de stockage. Par contre, une série de facteurs de coefficients QD sont résumés dans le tableau P.1.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Facteur</th>
<th>Distances de sécurité (QD)</th>
<th>Fonction/Formule DS/QD</th>
<th>Commentaires</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bâtiments de Traitement (Terrains)</td>
<td>PBD</td>
<td>Conformément aux annexes E, G et L, selon le cas</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bâtiments Habités (Terrains)</td>
<td>IBD</td>
<td>16.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Si la densité de population est élevée, 22.2Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt; devrait être appliquée.</td>
</tr>
<tr>
<td>Bâtiments Vulnérables (Terrains)</td>
<td>VBD</td>
<td>33.3Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Si un bâtiment vulnérable se trouve à moins de cette distance, une ACE devrait être effectuée.</td>
</tr>
<tr>
<td>Voie publique Faible densité</td>
<td>PTRD</td>
<td>16.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Voie publique Densité moyenne</td>
<td></td>
<td>11.1Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Voie publique Haute densité</td>
<td></td>
<td>8.0Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Personnel militaire exposé ne travaillant pas avec le chargement d'explosifs.</td>
<td></td>
<td>11.1Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Zones de stockage en surface de pétrole, d’huile et de lubrifiant (POL) en nombre</td>
<td></td>
<td>11.1Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cantines (&lt;50 personnes)</td>
<td></td>
<td>11.1Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cantines (&lt;50 personnes)</td>
<td></td>
<td>16.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aérogares et navires de passagers pendant l’embarquement et le débarquement</td>
<td></td>
<td>22.2Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Lorsque des explosifs sont chargés ou déchargés.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>16.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Pendant le stockage normal.</td>
</tr>
<tr>
<td>Navires de pétrole POL</td>
<td></td>
<td>16.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Aucune opération de déchargement ou de chargement sur aucun des deux navires.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>22.2Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Pendant les opérations simultanées de chargement ou de déchargement.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>16.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Au cours des opérations de déchargement d'un seul navire.</td>
</tr>
<tr>
<td>Navires Vraquier (autres marchandises dangereuses)</td>
<td></td>
<td>11.1Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Installations portuaires opérationnelles</td>
<td></td>
<td>11.1Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Entreposage en transit des marchandises dangereuses</td>
<td></td>
<td>16.7Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Barricades à bord</td>
<td>IMD</td>
<td>0.8Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Cette robustesse doit correspondre au niveau de protection offert par une barricade en terre de 2,4 m.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection normal (avec barricade)</td>
<td>SD2</td>
<td>4.8Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Pour la HD 1.1 Entre les navires transportant chacun des explosifs seulement.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection normal (sans barricade)</td>
<td>SD3</td>
<td>8.0Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Pour la HD 1.1 Entre les navires transportant chacun des explosifs seulement.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection réduit (avec barricade)</td>
<td>SD1</td>
<td>3.2Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Pour la HD 1.1 Entre les navires transportant chacun des explosifs seulement.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection réduit (sans barricade)</td>
<td>SD2</td>
<td>4.8Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Pour la HD 1.1 Entre les navires transportant chacun des explosifs seulement.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection normal (sans barricade)</td>
<td>SD4</td>
<td>16.0Q&lt;sup&gt;1/3&lt;/sup&gt;</td>
<td>Pour la HD 1.1 Des navires à équipage qui chargent ou déchargent des explosifs.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Tableau P.1 : Matrice des facteurs de distance de sécurité pour la DR 1.1 (stockage portuaire)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Facteur</th>
<th>Distances de sécurité (QD)</th>
<th>Fonction/Formule DS/QD</th>
<th>Commentaires</th>
</tr>
</thead>
</table>
| Niveau de protection normal (avec barricade) | SD3                        | 8.0Q^{13}               | Pour la HD 1.1  
De navires à équipage, avec des barricades internes efficaces, chargeant ou déchargeant des explosifs.  
De navires sans équipage (c.-à-d. des barges) qui chargent ou déchargent des explosifs. |
Annexe Q  
(normative)  
Tableaux des distances de sécurité par division de risque (ports)  
(NIVEAU 2)  

Q.1 Distances de sécurité (DR 1.1) entre des navires transportant chacun des explosifs.

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>Distances de sécurité par rapport aux autres navires (Distance des navires : SD (Ships Distance)) (m)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>SD1</td>
</tr>
<tr>
<td>500</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>600</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>700</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>800</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>900</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1000</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1,400</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1,600</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>1,800</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>2,000</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>2,500</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>3,000</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>3,500</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>4,000</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>5,000</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>6,000</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>7,000</td>
<td>62</td>
</tr>
<tr>
<td>8,000</td>
<td>64</td>
</tr>
<tr>
<td>9,000</td>
<td>67</td>
</tr>
<tr>
<td>10,000</td>
<td>69</td>
</tr>
<tr>
<td>12,000</td>
<td>74</td>
</tr>
<tr>
<td>14,000</td>
<td>78</td>
</tr>
<tr>
<td>16,000</td>
<td>81</td>
</tr>
<tr>
<td>18,000</td>
<td>84</td>
</tr>
<tr>
<td>20,000</td>
<td>87</td>
</tr>
<tr>
<td>25,000</td>
<td>94</td>
</tr>
<tr>
<td>30,000</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>35,000</td>
<td>105</td>
</tr>
<tr>
<td>40,000</td>
<td>110</td>
</tr>
<tr>
<td>50,000</td>
<td>120</td>
</tr>
<tr>
<td>60,000</td>
<td>130</td>
</tr>
<tr>
<td>70,000</td>
<td>135</td>
</tr>
<tr>
<td>80,000</td>
<td>140</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Q.2 Distances de sécurité (DR 1.2) entre des navires transportant chacun des explosifs.

Pour la DR 1.2, les distances de séparation fixes devraient être appliquées comme suit:

a) SsD 1.2.1 - 60m ; et
b) SsD 1.2.2 - 30m.

Pour la DR 1.3, une distance de séparation fixe de 60 m devrait être appliquée dans toutes les conditions.

Pour la DR 1.4, une distance de séparation fixe de 25 m devrait être appliquée dans toutes les conditions.

Q.3 Distances de sécurité et séparation entre des navires à équipage qui chargent ou déchargent des explosifs.

Pour DR 1.1, SD4 selon les tableaux P.1 et Q.1.

Pour la DR 1.2, les distances de séparation fixes devraient être appliquées comme suit:

c) SsD 1.2.1 - 90m; et
d) SsD 1.2.2 - 60m.

Pour la HD 1.3, une distance de séparation fixe de 60 m devrait être appliquée dans toutes les conditions.

Pour la HD 1.4, une distance de séparation fixe de 25 m devrait être appliquée dans toutes les conditions.
Q.4 Distances de sécurité et séparation entre les navires à équipage avec barricades ou les navires sans équipage et sans barricade qui chargent ou déchargent des explosifs.

Pour HD 1.1, SD 3 selon les tableaux P.1 et Q.1.

Pour la HD 1.2, les distances de séparation fixes devraient être appliquées comme suit:

e) SsD 1.2.1 - 90m; et
f) SsD 1.2.2 - 60m.

Pour la HD 1.3, une distance de séparation fixe de 60 m devrait être appliquée dans toutes les conditions.

Pour la HD 1.4, une distance de séparation fixe de 25 m devrait être appliquée dans toutes les conditions.
Modification

Gestion des modifications apportées aux DTIM

Les DTIM font l’objet d’une révision formelle tous les cinq ans. Cela n’empêche pas que des modifications soient apportées au cours de ces périodes de cinq ans pour des raisons de sécurité opérationnelle, d’efficacité et d’efficience ou à des fins éditoriales.

Au fur et à mesure que des modifications sont apportées à ce module DTIM, un numéro leur sera attribué, et la date et les détails généraux de la modification seront indiqués dans le tableau ci-dessous. L’amendement sera également indiqué sur la page de couverture de la DTIM par l’inclusion du numéro et de la date de la modification.

À mesure que les examens formels de chaque module DTIM seront terminés, de nouvelles éditions seront publiées. Les amendements seront intégrés à la nouvelle édition et le tableau d’enregistrement des modifications sera effacé. Ainsi, la consignation des amendements reprendra à nouveau et se poursuivra jusqu’à la prochaine révision.

Le module DTIM le plus récemment modifié, et donc toujours d’actualité, est publié sur www.un.org/disarmament/munitions

<table>
<thead>
<tr>
<th>Numéro</th>
<th>Date</th>
<th>Détails de la modification</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0</td>
<td>01 fév. 15</td>
<td>Parution de la 2e Edition des DTIM.</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>31 mars 2021</td>
<td>Parution de la 3e Edition des DTIM.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

www.un.org/disarmament/munitions