DIRECTIVES TECHNIQUES INTERNATIONALES SUR LES MUNITIONS

Distances de Sécurité et de Séparation

© UNODA 2015
Avertissement

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

Avis de Droit d’auteur


Ce document ne doit pas être vendu.

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

E-mail : conventionalarms-unoda@un.org
Tel : +1 917 367 2804
Fax : +1 917 367 1757

© ONU 2015 – Tous droits réservés
Table des matières

Table des matières ...................................................................................................................... ii
Avant-Propos ............................................................................................................................... iv
Introduction ....................................................................................................................................... v
Distances de sécurité ......................................................................................................................... 1
  1 Champ d'application ..................................................................................................................... 1
  2 Références informatives ............................................................................................................... 1
  3 Termes et définitions .................................................................................................................... 1
  4 Distances de sécurité ...................................................................................................................... 3
  5 Contexte des distances de sécurité ............................................................................................... 5
  6 Types de distances de sécurité ..................................................................................................... 5
      6.1 Distances Interne de sécurité (IQD) (NIVEAU 2) ........................................................................ 5
      6.1.1. Distances du bâtiment de traitement (DBT) ........................................................................ 5
      6.1.2. Distances entre magasins (IMD) .......................................................................................... 6
      6.2 Distances Externe de sécurité (OCQ) (NIVEAU 2) ..................................................................... 6
      6.2.1. Distance de la voie publique (PVRD) ................................................................................. 6
      6.2.2. Distance entre bâtiments habités (IBD) .............................................................................. 7
      6.2.3. Distance d’immeuble vulnérable (VBD) .............................................................................. 7
  7 Règles d'utilisation des distances de sécurité (stockage en surface) (NIVEAU 2) ....................... 7
      7.1 Directives ............................................................................................................................... 7
      7.2 Mesures des distances .......................................................................................................... 7
      7.3 Utilisation ................................................................................................................................ 7
      7.4 Structures intermédiaires ....................................................................................................... 8
      7.5 Quantité nette d'explosifs (NEQ) .......................................................................................... 8
      7.6 Détermination des distances de sécurité ou des distances admissibles .................................. 8
      7.7 Arrondi de la distance de sécurité ........................................................................................... 9
  8 Justification des distances de sécurité choisies ............................................................................. 11
  9 Symboles ..................................................................................................................................... 15
 10 Matrices des distances de sécurité de la division des risques (NIVEAU 2) ................................. 15
      10.1 HD 1.1, HD 1.2 et HD 1.3 ....................................................................................................... 9
      10.2 HD 1.4, HD 1.5 et HD 1.6 ..................................................................................................... 15
 11 Tableaux des distances de sécurité de la division des risques (NIVEAU 2) ................................. 15
 12 Gares de triage et zones de transit (NIVEAU 2) ......................................................................... 16
 13 Stockage souterrain (NIVEAU 2) ............................................................................................... 16
      13.1 Généralités ............................................................................................................................ 16
      13.2 Effets provenant des explosions souterraines ......................................................................... 17
      13.2.1. Confinement ..................................................................................................................... 17
      13.2.2. Explosion ........................................................................................................................ 17
      13.3 Choc au sol ............................................................................................................................ 17
      13.4 Fragments et débris .............................................................................................................. 18

Deleted: 6
Deleted: 17

Formatted: French (France)
13.5 Types de distances de sécurité (stockage souterrain) ................................................................. 18
13.6 Conditions d’application des distances de sécurité (stockage souterrain) ........................................... 18
13.7 Mesure des distances de sécurité (stockage souterrain) ........................................................................ 19
13.7.1. Distances Intemne de sécurité ........................................................................................................ 19
13.7.2. Distances Extemne de sécurité ......................................................................................................... 19
13.8 Détermination des distances de sécurité (stockage souterrain)............................................................. 19
14 Ports (NIVEAU 2) .................................................................................................................................... 20
14.1 Généralités .......................................................................................................................................... 20
14.2 Agrégation de la QNE .......................................................................................................................... 20
14.3 Activités interdites pendant le ravitaillement ......................................................................................... 20
14.4 Evaluation des distances de sécurité (ports). ......................................................................................... 21
14.4.1. Mesures .......................................................................................................................................... 21
14.4.2. Cercles d’oscillation ......................................................................................................................... 21
14.4.3. Navires multiples .............................................................................................................................. 21
14.5 Estimation des distances de sécurité (ports) .......................................................................................... 21
14.5.1. Niveau de protection ......................................................................................................................... 21
14.5.2. Distances de sécurité recommandées .............................................................................................. 21
15 Logiciel DTIM et ajustement des distances de sécurité (NIVEAU 2) .................................................... 21
Annexe A (normative) Références .............................................................................................................. 22
Annexe B (informative) Références .............................................................................................................. 23
Annexe C (normative) Symboles du concept DS (NIVEAU 2) ................................................................. 24
Annexe D (normative) Division de risque 1.1 matrice DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) ............ 27
Annexe E (normative) Division de risque 1.1 tableaux DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) .......... 37
Annexe F (normative) Division de risque 1.2.1 matrice DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) ...... 41
Annexe G (normative) Division de risque 1.2.2 matrice DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) ....... 46
Annexe H (normative) Division de risque 1.2 tableaux DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) ....... 50
Annexe J (normative) Division de risque 1.3.1 matrice DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) ....... 52
Annexe K (normative) Division de risque 1.3.2 matrice DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) ....... 57
Annexe L (normative) Division de risque 1.3 tableaux DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) ....... 62
Annexe M (normative) Division de risque matrice DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) .............. 64
Annexe N (normative) Division de risque tableaux DS (stockage en surface) (NIVEAU 2) ............. 67
Annexe P (normative) Division de risque matrice DS (ports) (NIVEAU 2) ........................................ 70
Annexe Q (normative) Division de risque tableaux DS (ports) (NIVEAU 2) ...................................... 72
Consignation des amendements ................................................................................................................ 75
Avant-Propos

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

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

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

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

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


---


Introduction

Le stockage et la manutention des munitions et explosifs dans une installation d’explosifs constituent des opérations qui présentent des risques inhérents pour les personnes et les biens. Cependant, une autorité nationale doit disposer d’une responsabilité légale pour que, les risques associés aux opérations impliquant le stockage et/ou la manutention de munitions et d’explosifs soient à la fois tolérables et aussi faibles que possible (ALARP) au cas où une explosion se produit.

L’utilisation des distances de sécurité, veillant à ce que la population soit toujours à une distance de sécurité tolérable des explosifs pendant le stockage et la manutention, est l’un des moyens les plus efficaces pour protéger celle-ci contre les effets provenant d’une explosion. 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. souffle, boule de feu et fragments (munitions et/ou débris structurels)) et des prévisions quant aux niveaux de risque spécifiés (en termes de blessures ou de dommages) ont permis de développer les «meilleures 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 (DS), ainsi que d’autres critères d’utilisation, devraient constituer la base du stockage sûr et de l’autorisation des Sites potentiels d’Explosifs (SPE) ainsi que d’autres critères d’utilisation, devraient constituer la base du stockage sûr et de l’autorisation4 des Sites potentiels d’Explosion (SPE) aussi bien que l’emplacement de tout Site Exposé (SE) dans un endroit menacé par des effets d’explosion qui pourraient résulter d’une explosion provenant de tout SPE. Ces tableaux de DS basés sur des essais et d’autres données, sont susceptibles d’incertitude en raison de la variabilité de la nature des explosions et du caractère incomplet des données des essais5. La DS 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 DS recommandée dans ce module de la DTIM doivent noter, par mesure de précaution supplémentaire, que l’utilisation de la DS 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 DS minimale devrait être appliquée dans la mesure du possible.

---

4 Conférence DTIM 02.30:2015[E] Délivrance de Licences aux Installations d’Explosifs
5 Même si des essais approfondis ont été menés à l’appui de leur mise au point.
Distances de sécurité et de séparation

1 Champ d’application

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 efficient des munitions classiques et offre un niveau de protection acceptable aux personnes environnantes et au SE.

2 Références informatives

Les documents suivants référencés sont indispensables pour l’application du présent module. Pour les références datées, seule la version mentionnée s’applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document référencé (y compris les modifications éventuelles) s’applique.

Une liste de références informatives est fournie à l’annexe A. les références informatives constituent des documents importants auxquels il est fait référence dans le présent module et qui s’inscrivent dans les dispositions de ce dernier.

Une autre liste de références informatives figure à l’annexe B sous la forme d’une bibliographie, répertoriant des documents supplémentaires contenant d’autres informations utiles sur l’utilisation des distances de sécurité pour améliorer le stockage en toute sécurité de munitions classiques.

3 Termes et définitions

Aux fins de la présente directive, les termes et définitions suivants, ainsi qu’une liste plus exhaustive figurant dans le module DTIM 01.40:2015(E) Termes, définitions et abréviations sont applicables.

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

Le terme «zone d’explosifs» désigne une zone utilisée pour la manutention, l’exploitation et le stockage des munitions et 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.

Le terme «site exposé» (SE) désigne un magasin, une cellule, une cheminée, un camion ou une remorque chargé de munitions, un atelier d’explosifs, 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) en question.

Le terme «bâtiment à parois épaissses» désigne un bâtiment de construction incombustible utilisé pour le stockage des explosifs avec des murs en béton armé (RC) d’au moins 450 mm ou en briques de 700 mm, ou une résistance à la pénétration équivalente à d’autres matériaux, avec ou sans toiture de protection. La porte est normalement renforcée si elle fait face à un autre site potentiel d’explosion (SPE).

Le terme «igloo» désigne un magasin, normalement construit au rez-de-chaussée, avec toiture, côtés et arrière recouverts de terre, et construit en tole d’acier ondulée ou en béton armé.

NOTE 1 Une barricade, pouvant offrir une protection forte au contenu d’un igloo en cas d’explosion dans un endroit explosif adjacent, peut/ne pas protéger la paroi aval.

Le terme «Bâtiment habité désigne un bâtiment ou une structure occupé en tout ou en partie par des personnes (habituellement des civils). Il est utilisé comme synonyme d’immeuble occupé.

Deleted: potentiellement explosif
Deleted: potentie
Deleted: P
Deleted: immeuble
Le terme distance de sécurité avec un bâtiment habité (IBD) désigne la distance minimale admissible entre les sites potentiel d’explosion (SPE) et les sites exposés non associés (ES) qui nécessite un degré élevé de protection contre une explosion.

NOTE 1 La IBD est une forme de la Distance de Sécurité Extérieure (DSE).

Le terme «distance de sécurité intérieure» la distance minimale admissible 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 entre un bâtiment ou un magasin contenant des explosifs et d’autres bâtiments ou entrepôt de ce type qui empêchera la propagation directe d’explosions ou d’incendies de l’un à l’autre par missile, flamme ou explosion.

NOTE 1 La IMD est une forme de la Distance de Sécurité Intérieure (DSI).

NOTE 2 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 «magasin» désigne tout bâtiment, structure ou conteneur approuvé pour le stockage de matières explosives, (c.f. dépôt d’explosifs (ESH)).

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

Le terme distance de sécurité extérieure désigne la distance minimale admissible entre un site potentiel d’explosion (SPE) et un site exposé (SE) en dehors de la zone d’explosifs.

Le terme «site potentiel d’explosion» (SPE) désigne l’emplacement d’une quantité d’explosifs qui, en cas d’explosion de leur contenu, créeront un risque d’explosion, de fragments, de chaleur ou de débris.

Le terme «distance de sécurité pour les atelier de traitement des munitions» désigne la distance minimale admissible entre un bâtiment ou une pile contenant des explosifs à un bâtiment de traitement, ou entre un atelier de traitement et un autre atelier de traitement, qui assurera un degré raisonnable d’immunité aux opérateurs dans le ou les ateliers de traitement et un degré élevé de protection contre la propagation immédiate ou ultérieure d’explosions.

NOTE 1 Le PBD est une forme de Distance de sécurité Intérieure (IGD).

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 trafic public de passagers; une voie navigable, telle qu’une rivière ayant des eaux de marée et un canal, utilisée par des navires à la voix publique.

NOTE 1 Une PTR est un SE.

Le terme «distance de sécurité, de la voie publique» (PTRD) désigne la distance minimale admissible entre un site potentiel d’explosion (SPE) et les voies de circulation publique, qui est telle que l’inflammation ou l’explosion d’explosifs sur le site potentiellement explosif (SPE) n’entraîne pas de danger intolérable aux occupants des véhicules sur un site exposé (SE).

NOTE 1 La PTD est une forme de Distance de Sécurité Extérieure (DSE).

Le terme «distance de sécurité» désigne la distance minimale admissible requise entre un Site Potentiel d’Explosion (SPE) et un Site Exposé (SE).

Le terme «distance de separation» désigne terme générique désignant la distance minimale admissible entre un site potentiel d’explosion (SPE) et un site exposé (SE).

NOTE 1 Les distances de séparation peuvent impliquer ou non l’utilisation du système de distance quantitative. Ils peuvent être développés à l’aide de l’analyse des conséquences de l’explosion.
Le terme « zone de transit » désigne les zones où les envois d’explosifs faisant l’objet de mouvements sont assemblés/démontés en vue de leur transbordement entre les modes de transport qui opèrent dans une installation pour explosifs et ceux qui opèrent en dehors de cette zone.

Le terme « traverse » désigne une caractéristique naturelle du sol, un monticule artificiel, une barricade ou un mur capable d’intercepter les projections à grande vitesse et à faible angle à partir d’un site potentiellment explosif et d’empêcher l’amorçage des stocks d’explosifs stockés à proximité.

NOTE 1 Elle peut être située dans un SPE ou dans un SE.
NOTE 2 Elle peut être détruite au cours du processus, au cas où elle se trouve dans un SPE.
NOTE 3 Le terme « traverse » a été supprimé progressivement et l’autre terme “ barricade ” est maintenant plus fréquemment utilisé.

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 un niveau supérieur à la normale OQD.

NOTE 1 Exemples : les bâtiments à plusieurs étages avec beaucoup de verre exposé face au SPE, les hôpitaux, les lieux à forte concentration de personnes comme les écoles et les églises, et les structures du type entrepôt qui utilisent des techniques de construction de murs-rideaux.

Le terme « distance d’immeuble vulnerable » (VBD) désigne distance minimale autorisée entre un site potentiellement explosif (SPE) et un bâtiment sensible.

NOTE 1 Le VBD est une forme de Distance Externe de Sécurité (OQD).

Dans tous les modules des Directives Techniques Internationales sur les Munitions, les mots « doit », « devrait », « peut » sont utilisés pour exprimer les dispositions conformément à leur utilisation dans les normes ISO.

a) « doit » indique une obligation : Il sert à mentionner les exigences à suivre rigoureusement et auxquelles aucune dérogation n’est permise, pour se conformer au document.

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

c) « peut » (may) exprime la permission : Il indique une démarche permise dans les limites du document.

d) « peut » exprime la possibilité et la capacité : Il est utilisé pour les énoncés de possibilité et de capacité, qu’ils soient matériels, physiques ou occasionnels.

4 Distances de séparation

Une distance de séparation est la distance minimale admissible entre un site potentiellement explosif (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 02.10:2015[E] Introduction aux principes et processus de gestion des risques). Nonobstant, l’utilisation du système de la distance de sécurité est considérée comme «une meilleure pratique» par de nombreux États et constituera donc la base des directives dans cette DTIM.

Les distances de sécurité n’excluent toutefois pas le risque de projections, de bris de verre, de déplacement de tuiles, etc. pour la population ou le risque de blessures mineures pour les
habitants. 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.\(^4\)

5 Contexte des distances de sécurité

De nombreux États utilisent des règles basées sur les explosifs, leur nombre et la distance qui sépare l'explosif de l'endroit où les personnes et, dans certains cas, les installations et équipements essentiels sont exposés. Ces règles sont connues sous le nom de critères de Distance de Sécurité (DS) et sont basées sur l'approche dérivée de la Loi des distances de Hopkinson-Cranz,\(^7\)\(^8\) qui est ensuite modifiée par une série 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 des distances Hopkinson-Cranz est également connue sous le nom de Loi des distances Cube Root:

\[
\begin{align*}
\left(\frac{R_1}{R_2}\right) &= \left(\frac{W_1}{W_2}\right)^{1/3} \\
R &= Z W^{1/3}
\end{align*}
\]

- \(R\) = Range (m)
- \(Z\) = Constant de proportionnalité (en fonction de la surpression de souffle acceptable).
- Le coefficient \(Q\) est utilisé pour le travail DS.
- \(W\) = Charge (kg)
- Le coefficient QEQ est utilisé pour le travail DS.

Tableau 1: Loi des distances Hopkinson-Cranz

Des exemples du coefficient \(Q\) utilisé pour la sécurité du stockage des explosifs\(^9\) en ce qui concerne le stockage en surface, sont fondés à partir des «meilleures pratiques» régionales\(^10\) et sont présentés dans le tableau 2:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Q</th>
<th>DS (QD)</th>
<th>Objectif</th>
<th>Observations</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>8.0</td>
<td>Distance de sécurité entre les Bâtiments de Traitement (PBD)</td>
<td>Utilisé pour déterminer les distances minimales de séparation entre les ailes de traitement des munitions (APB) dans une zone de stockage des explosifs</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>14.8</td>
<td>Distance de la Voie Publique</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>22.2</td>
<td>Distance entre Bâtiments Habités</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>44.4</td>
<td>Distance d'Immeuble Vulnérable</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 du 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.


\(^9\) Il s'agit des paramètres par défaut «Q» dans le logiciel IATG, bien que le logiciel permette à l'utilisateur d'entrer des valeurs alternatives «Q».

\(^10\) Les régions de l'OSCE et de l'OTAN.
L'utilisation de QD exige le respect du système de classification des explosifs de l'ONU, étant donné que tous les travaux antérieurs disponibles dans le domaine des QD 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>QD/DS</th>
<th>Objectif</th>
<th>Observation</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4.5</td>
<td>Distance 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 défaillance Human e (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 du 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 DS/QD</th>
<th>Application</th>
<th>Sous-Types de DS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Distance de Sécurité Intérieure (DSI/IQD)</td>
<td>Uniquement à l'intérieur de la zone réservée aux explosifs.</td>
<td>Distance de sécurité d'Atelier Bâtiment de Traitement (PBD)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Distance de sécurité entre magasins (MS)</td>
</tr>
<tr>
<td>Distances de Sécurité Extérieure (DS/OQD)</td>
<td>Uniquement à l'extérieur de la zone réservée aux explosifs.</td>
<td>Distance de sécurité avec la voie publique (PTRD)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Distance de sécurité avec les bâtiments habiles (BB)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Distance de sécurité avec les bâtiments vulnérables (BD)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 4: Types de DS

6.1 Distance de Sécurité Intérieure (DIS/IQD) (NIVEAU 2)

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).

6.1.1. Distances de sécurité avec les ateliers, de traitement (APB)

Les DBT assurent un niveau élevé de protection contre la propagation immédiate ou ultérieure de l'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

\textsuperscript{11}Voir DTIM 01.50:2015[E] Système et Codes de classification des explosifs de l'ONU.
structure légère sont susceptibles d’être endommagées s’ils ne sont pas complètement détruits et donc, offrent une protection minimale aux personnes qui s’y trouvent.

6.1.2. Distances 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 conçus pour fournir des degrés de protection spécifiques aux explosifs dans un SE. Ces distances sont principalement destinées à empêcher la propagation directe probable à chaque SE pour chaque Division de Risque (HD). 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 Externes de Sécurité (DSE/OQD) (NIVEAU 2)

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 explosive, 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 la voie publique (PTRD)

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

a) routes;
b) voies ferrées;
c) les voies navigables, y compris les rivières, les canaux et les lacs;
d) les bâtiments et installations aéroportuaires (sauf s’ils sont considérés comme des VBD); et
e) les droits de passage publics (p. ex. les voies piétonnières).

La distance requise est basée sur la quantité d’utilisation de l’itinéraire par les véhicules, les personnes, etc. également connue sous le nom de 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 :

<table>
<thead>
<tr>
<th>Densité</th>
<th>QD appropriée</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Utilisation à forte densité</td>
<td>100% de IBD</td>
</tr>
<tr>
<td>Utilisation à densité moyenne (la PTRD)</td>
<td>67% de IBD</td>
</tr>
<tr>
<td>Utilisation à faible densité</td>
<td>50% de IBD</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 5 : Types de QD pour le PTR

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 entre 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 distances sont destinées à prévenir d’importants dommages structuraux du type traditionnel (c’est-à-dire les briques solides de 230 mm ou l’équivalent) des bâtiments habités ou des caravanes, ainsi que toute mort ou blessure grave que leurs habitants pourraient subir. 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. A 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 représente 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 se protéger contre les fragments émanant d’un SPE.

6.2.3. Distance d’immeuble vulnérable (VBD)

Lorsqu’un bâtiment habité est de construction vulnérable (ex. une façade vitrée) ou qu’il s’agit d’une grande installation d’importance particulière (ex. une école), des distances plus grandes (en principe 44.4Q1/3) doivent être appliquées à partir de SPE contenant la HD 1.1 pour assurer un niveau élevé de protection. Des exemples sont donnés dans les matrices de distance de sécurité qui suivent.

7 Règles d’utilisation des distances de sécurité (stockage en surface)12 (NIVEAU 2)

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 traverses ou de la couverture de terre.

7.3 Utilisation

Lorsque la quantité totale nette d’explosifs (NEQ) d’un SPE (y compris un bâtiment de traitement) est séparée en cheminées de telle sorte que l’événement maximal prévisible se limite au nombre d’une seule cheminée (appelé risque unitaire ou utilisation), les distances peuvent être mesurées de l’extérieur du mur adjacent à la cheminée de contrôle concernée vers le mur extérieur du SE le

---

12Des règles plus spécifiques pour le stockage souterrain, le stockage dans les ports et les zones de transit suivront plus loin dans cette 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.
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 parois, rarement utilisés, peuvent être trouvés dans le US DOD UFC3-340-02 (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 Structres intermédiaires

En général, l'effet des bâtiments et structures intermédiaires, autres que les traverses 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 traverse, la situation doit être évaluée par un personnel technique qualifié.

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 HD doivent être mélangées dans un lieu de stockage, les règles d'agréagation du tableau 6 s'appliquent.\(^\text{13}\) HD 1.4, 1.5 et 1.6 sont traitées dans la section 10.2 ci-dessous.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Numéro d'ordre</th>
<th>Divisions de risque</th>
<th>Stockage requis</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>1.1</td>
<td>1.2</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>OUI</td>
<td>NON</td>
</tr>
</tbody>
</table>
| 2              | OUI    | OUI | NON | • Regrouper les HD 1.1 et 1.2 QNE.  
  •Evaluer le regroupement comme HD 1.1 puis comme HD1.2 et utiliser la plus grande Distance de Sécurité. |
| 3              | OUI    | OUI | OUI | • Regrouper les HD 1.1, 1.2 and 1.3 QNE.  
  •Evaluer le regroupement comme HD 1.1 puis comme HD 1.2 et utiliser la plus grande Distance de Sécurité. |
| 4              | OUI    | NON | OUI | • Regrouper les HD 1.1 and 1.3 QNE.  
  •Utiliser la Distance de Sécurité HD 1.1 pour le total de QNE regroupée. |
| 5              | NON    | OUI | NON | • Utiliser la Distance de Sécurité HD 1.2. |
| 6              | NON    | OUI | OUI | • Evaluer la QD pour QNE de chaque HD.  
  •Utiliser la plus grande distance de sécurité. |
| 7              | NON    | NON | OUI | • Utiliser la Distance de Sécurité HD 1.3. |

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 HD dominante concernée. Toute autre matière énergétique telle que les combustibles liquides devrait être regroupée avec les explosifs NEQ 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

\(^{13}\)Ceci inclut les emplacements de stockage individuels à l'intérieur d'une zone de stockage temporaire.
incident impliquant une des concentrations les plus faibles ne puisse produire une explosion presque instantanée dans des cheminées adjacentes.

Les QD requises entre chacun de deux ou plusieurs sites de stockage ou bâtiments de traitement situés à proximité et contenant des explosifs d’une seule HD sont déterminées en considérant chacun comme un SPE. La QNE permise dans les sites de stockage ou les bâtiments de traitement est limitée à la quantité minimale permise par le tableau approprié pour les distances séparant les sites de stockage ou les bâtiments de traitement 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 HD qui peut être stockée dans le bâtiment ou la pile considéré comme un SPE;

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

d) enregistrer la QD en fonction de chaque HD 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 HD en fonction des distances disponibles.

7.7 Arrondissement de la distance de sécurité

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

Tableau 7: Arrondi de la DS

<table>
<thead>
<tr>
<th>Échelle de Valeur de la 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>

7.8 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>Division du Risque</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).</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).</td>
<td>* Annexe G</td>
</tr>
</tbody>
</table>
**Division du Risque** | **Définition** | **Annexe**
--- | --- | ---
1.2.3 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» HD dérivée de l'AASTP-3 de l'OTAN, édition 1, modification 3. Manuel des principes de sécurité de l'OTAN pour la classification des dangers liés aux munitions et explosifs militaires. Août 2009). | • Pas encore disponible

1.3.1 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). | • Annexe J

1.3.2 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). | • Annexe K

### Stockage souterrain

1.1 Munitions présentant un risque d'explosion en masse. | • Annexe M

1.2 Munitions présentant un risque de projection mais pas un risque d'explosion en masse. | • Annexe M

1.3 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). | • Annexe M

### Ports

1.1 Munitions présentant un risque d'explosion en masse. | • Annexe P

1.2 Munitions présentant un risque de projection mais pas un risque d'explosion en masse. | • Annexe P

1.3 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. | • Annexe P

### Tableau 9: Matrices DS/QD par annexe

(les matières contiennent une référence «D», qui se réfère à la colonne DS/QD dans les tableaux DS/QD HD (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 HD 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>
</table>
| Protection quasi complète (1.1) | • Offre une protection quasi complète contre la propagation presque instantanée d'une explosion par choc au sol, souffle, flamme et projections à grande vitesse.  
• Il est peu probable qu'il y ait des incendies ou des explosions subéquentes causés par ces effets ou par des munitions projetées.  
• 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.  
• Ce niveau de protection est à priori utilisé lorsque le SPE et le SE sont tous deux de structures recouvertes de terre. |
Protection quasi complète (1.2)
- Offre une protection quasi complète contre tous les effets d’explosion du SPE.
- Les munitions et explosifs restent utiles au SE.

Niveau de protection élevé (1.1)
- 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.
- Des incendies occasionnels ou des explosions subseqüentes causés par ces effets ou par des munitions projetées peuvent se produire.
- Bien qu’ils puissent être recouverts de débris de construction ou de traverses, les objets lourds (ex. bombes d’avion et obus à paroi épaisse) sont susceptibles d’être utiles.
- 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.

Niveau de protection élevé (1.2)
- Offre un niveau de protection élevé contre la plupart des effets d’explosions du SPE.
- Les munitions et explosifs sont susceptibles d’être utiles.

Niveau de protection limité (1.1)
- N’offre qu’un niveau de protection limite contre la propagation presque instantanée d’une explosion par choc au sol, souffle, flamme et projections à grande vitesse.
- Il est probable qu’il y ait des incendies ou des explosions subseqüentes causés ces effets ou par des munitions projetées.
- Les munitions lourdes sont susceptibles d’être endommagées donc inutiles et complètement enfouies sous les débris.
- Il y a une forte probabilité que des stocks d’explosifs soient perdus en raison de la propagation subseqüente à partir des munitions projetées ou de la propagation de débris en feu. Le cas se présente particulièrement lorsque des matériaux inflammables, tels que des emballages en bois se trouvent sur le SE.

Niveau de protection limité (1.2)
- Offre un niveau de protection limite contre certains effets d’explosion du SPE.
- Il est peu probable que les munitions et les explosifs restent insérables.

Tableau 10: Niveaux de protection en ce qui concerne les IMD

8 Justification des distances de sécurité choisies

La justification des coefficients DS choisis et utilisés dans les tableaux DS de cette 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 en ce qui concerne une petite QNE, de courte durée est considérablement moindre que celle d’un très grand événement QNE (en milliers de kg), qui aurait une durée très longue, et par conséquent une

---

14 Conducted by NATO Nations for the development of NATO AASTPs.
impulsion très élevée. Les facteurs DS/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 plus petits nombres de QNE, l’utilisation de la méthodologie de l’analyse des conséquences des explosions (ACE/ECA) peut être plus appropriée (voir DTIM 02.10:2015[E] Introduction aux principes et processus de gestion des risques). 15

Les effets prévus et l’impact sur les installations et les personnes, sur une échelle de coefficients DS/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):

<table>
<thead>
<tr>
<th>DS/QD16</th>
<th>Type DS/QD</th>
<th>Effets et impact Structures</th>
<th>Personnes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D₀ = 44,4Q₁/₃</td>
<td>Distance d’Immeuble VULNÉRABLE (VBI) (Ligne Violette)</td>
<td>• Les structures normales non renforcées sont susceptibles de ne subir que des dommages superficiels.</td>
<td>Les blessures et les décès sont très peu probables en raison des effets directs de l’explosion.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Hôpitaux.</td>
<td></td>
<td>Les blessures survenant seront principalement causées par l’impact de la chute, du bâti ou du détachement de panneaux ou de matériaux de fenêtres sur les passants.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Écoles.</td>
<td></td>
<td>Le risque de blessure sera souvent réduit en minimisant l’exposition des personnes, en plaçant des jardins au pied des immeubles par exemple.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bureaux à niveaux multiples.</td>
<td></td>
<td>La surpression latérale maximale se chiffre à 0,2 – 0,3 KPa.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Appartements.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Raffineries pétrolières.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D₂ = 22,2Q₁/₃</td>
<td>Distance entre Bâtiments Habités (IBS) (LigneJaune)</td>
<td>• Les bâtiments non renforcés subiront des dommages légers, en particulier les parties telles que les fenêtres, les cadres de portes et les cheminées.</td>
<td>Les blessures et les décès sont très peu probables en raison des effets directs de l’explosion.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Habitations civiles.</td>
<td></td>
<td>Les blessures survenant sont principalement causées par le bâti de glace/chute de débris.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Principale zone d’administration militaire.</td>
<td></td>
<td>La surpression latérale maximale se chiffre à 5KPa.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Route principale et voies ferrées.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>


16 Ou D₀ = Distance (m), et Q = QNE (kg)
<table>
<thead>
<tr>
<th>DS</th>
<th>Effets et impact</th>
<th>Structures</th>
<th>Personnes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>DS/OD</strong></td>
<td><strong>Type DS/Exemples</strong></td>
<td><strong>Distance de la voie publique (PTRD) (Ligne Verte)</strong></td>
<td><strong>Les bâtiments non renforcés subiront des dommages d’un coût moyen de l’ordre de 10% du coût total de remplacement pour la réparation.</strong></td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Routes moyennes ou secondaires et voies ferrées.</td>
<td>Les personnes sous couverture bénéficieront d’un niveau élevé de protection contre les dégâts ou les blessures graves.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Terrains de sports.</td>
<td>Les blessures qui surviennent sont principalement causées par le bris de verre et les débris de constructions.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Distance minimale à laquelle la population peut être exposée.</td>
<td>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.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les bâtiments non renforcés subiront des dommages moyens pouvant atteindre 20% du coût de remplacement.</strong></td>
<td>▪ La surpression latérale minimale se chiffre à 9KPa.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Il s’agit du niveau de protection acceptable pour les zones à faible densité.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les personnes à l’extérieur ne risquent pas de souffrir de blessures dues à l’explosion ou de blessures graves causées par des débris.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les bâtiments non renforcés subiront des dommages moyens pouvant atteindre 20% du coût de remplacement.</strong></td>
<td>▪ <strong>La surpression latérale maximale se chiffre à 11KPa.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Militaire exposé</strong></td>
<td>▪ <strong>Les personnes peuvent souffrir d’une perte auditive temporaire; Cependant, il n’est pas susceptible qu’elles souffrent de problèmes auditifs permanents. Par contre, il est probable qu’il y ait des blessures causées par des fragments, des débris ou la translation de la personne ou des personnes impliquées.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>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.</strong></td>
<td>▪ <strong>La surpression latérale maximale se chiffre à 16KPa.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les appendices et la tôle de l’avion subiront des dommages.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les roufs et engins électroniques des navires subiront des dommages secondaires causés par l’explosion.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les principaux éléments structurels des bâtiments non renforcés et qui devront être réparés, subiront des dommages.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>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.</strong></td>
<td>▪ <strong>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.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les principaux éléments structurels des bâtiments non renforcés et qui devront être réparés, subiront des dommages.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>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.</strong></td>
<td>▪ <strong>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.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les principaux éléments structurels des bâtiments non renforcés et qui devront être réparés, subiront des dommages.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>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.</strong></td>
<td>▪ <strong>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.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les principales 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.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les principales 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.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les principales 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.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les principales 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.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td>▪ <strong>Les réparations peuvent coûter plus de 20% du coût de remplacement du bâtiment.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td>▪ <strong>Le renforcement des bâtiments pour prévenir les dommages et les risques secondaires est réalisable et n’est pas extrêmement cher.</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>DS/QD</td>
<td>Type DS/Exemples</td>
<td>Effets et impact</td>
<td>Personnes</td>
</tr>
<tr>
<td>-------</td>
<td>------------------</td>
<td>-----------------</td>
<td>-----------</td>
</tr>
</tbody>
</table>
| Do = 8.0Q<sup>1/3</sup> | **Distance de sécurité de traitement (BWT)**  
- **Atelier de traitement des munitions (APB).**  
- Liens de communications secondaires.  
- Il est possible que les bâtiments non renforcés subissent des dommages dont le coût dépassera probablement 30 % du coût de remplacement total de la réparation.  
- Il est probable que les avions subissent des dommages structurels considérables.  
- 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 traverse 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.
| • Des blessures graves pouvant entraîner la mort aux personnes, sont susceptibles de se produire dues aux fragments, débris, brandons ou autres objets.  
• La surpression latérale maximale se chiffre à 21KPa.  
| | | |
| Do = 3.6Q<sup>1/3</sup> | **Distance de sécurité entre les bâtiments (IMD)**  
- **ESH (Igloo).**  
- Les bâtiments non renforcés subiront des dommages structurels, se rapprochant de leur démolition 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 traverse 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.  
| • 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.  
• A 105 KPa, il y a 50% de chances que les personnes subissent des dommages au tympan.  
• A 130 KPa, il y a 50% de risque de décès dû à une atteinte pulmonaire.  
| | | |
| Do = 2.4Q<sup>1/3</sup> | **Distance de sécurité entre les bâtiments (IMD)**  
- **ESH (Igloo).**  
- Les bâtiments non renforcés subiront une démolition complète.  
| • En cas d’explosion directe, d’explosion de fragments, d’un effondrement d’immeuble ou d’une translation, des blessures graves, voire la mort des habitants du SE sont à prévoir.  
• La surpression latérale maximale se chiffre à 180KPa.  
| | | |

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

Il existe une série de facteurs qui sont utilisés pour déterminer la DS/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 ou de traverses 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.

La disposition 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 1,1 HD. 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 DS/QD. L’annexe C contient les symboles communs qui sont utilisés dans cette DTIM et dans le logiciel DTIM correspondant.

10 Matrices des distances de sécurité de la division des risques (NIVEAU 2)

10.1 HD 1.4, HD 1.5 et HD 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 HD 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 HD 1.1 aux fins de l’estimation de la DS/QD afin de permettre une certaine flexibilité de stockage.

Les munitions de HD 1.6 contiennent des substances extrêmement insensibles. Les efforts nationaux visant à mettre au point des munitions HD 1.6 ont commencé dans les années 70 et, compte tenu de la difficulté de mettre au point de telles munitions, cet effort reste encore en cours de développement. 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 de la division des risques (NIVEAU 2)

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:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Division du risque</th>
<th>Définition</th>
<th>Annexe</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Stockage en surface</td>
<td>Munitions présentant un risque d'explosion en masse.</td>
<td>+ Annexe E</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Division du risque

<table>
<thead>
<tr>
<th>Division du risque</th>
<th>Définition</th>
<th>Annexes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.2</td>
<td>Munitions présentant un risque de projection mais pas un risque d'explosion en masse.</td>
<td>• Annexe H</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 L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Stockage souterrain

<table>
<thead>
<tr>
<th>Stockage souterrain</th>
<th>Définition</th>
<th>Annexes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.1</td>
<td>Munitions présentant un risque d'explosion en masse.</td>
<td>• Annexes N et 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>• Voir aussi l'Article 13.</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>• Voir aussi l'Article 14.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Ports

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ports</th>
<th>Définition</th>
<th>Annexes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.1</td>
<td>Munitions présentant un risque d'explosion en masse.</td>
<td>• Annexe Q</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2</td>
<td>Munitions présentant un risque de projection mais pas un risque d'explosion en masse.</td>
<td>• Voir aussi l'Article 14.</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>• Voir aussi l'Article 14.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Tableau 11: Tableaux DS 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>Définition</th>
<th>QD/DS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>L'installation est utilisée pendant plus d'un jour par semaine, OU L'installation est utilisée pour la HD 1.1</td>
<td>• Les IBD appropriées doivent être utilisées.</td>
</tr>
<tr>
<td>B</td>
<td>L'installation est utilisée moins d'un jour par semaine, Aucune HD 1.1 n'est déplacée dans l'installation.</td>
<td>• La PTRD appropriée doit être utilisée.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Tableau 12: DS QD DS 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 celui du stockage en surface, car il faut tenir compte de facteurs plus techniques (géologie, canalisation de l'explosion, impact du choc au sol, etc.). Contrairement au stockage en surface, les effets d'une explosion accidentelle ne sont pas omnidirectionnels dans leurs effets sur le grand public et les biens.
la QD/DS pour ce type de stockage devrait être mise au point 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/DS 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 en termes d'atténuation des explosions, elles ne sont pas abordées plus loin dans le présent guide DTIM. Chaque emplacement devrait être évalué par un spécialiste qualifié avant que les limites d'explosivité puissent être déterminées.

13.2 Effets provenant 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/m³) à l'intérieur du stockage souterrain introduit donc un nouveau facteur pour déterminer les distances de sécurité appropriées.

13.2.2. Explosion

Une explosion souterraine produira une onde de souffle directionnelle qui balayera tous les tunnels et chambres reliés à la chambre initiale. La pression initiale augmentée 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 souterraine produira 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 Onde de sol ou Onde sissmique souterraine

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 la couche, et le dégagement des gaz à haute pression de la chambre et donnera lieu à une onde de souffle supplémentaire dans l’air, semblable à celle d’une explosion en 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 suggère que les distances de séparation 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 traverses de terre ou des parois d’effondrement robustes devraient être utilisées pour «arrêter» cette fragmentation, l’avantage étant une réduction importante de la QD/DS émanant 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 pouvant 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 Les types de distances de sécurité (stockage souterrain)

Les QOD et les JQD 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 DS</th>
<th>Sous-types de DS</th>
<th>Applicabilité</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>QOD</strong> Distance Sécurité Intérieure (DSD)</td>
<td><strong>QOD</strong> Distance du Bâtiment de Traitement (DDBT)</td>
<td>Distance jusqu’au APB à l’intérieur du réseau souterrain. Elle peut aussi être considérée comme distance d’atelier d’explosifs (DAE).</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>QOD</strong> Chambre Intervalle (CID)</td>
<td>Distance entre les chambres de stockage souterraines.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>QOD</strong> Distance Sécurité Extérieure (AGMD)</td>
<td>Distance du magasin en surface (ECMD)</td>
<td>Distance d’un ESH de type non igloo à l’extérieur du réseau souterrain.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>QOD</strong> Distance du magasin couvert de terre (ECMD)</td>
<td>Distance d’un ESH de type non igloo à l’extérieur du réseau souterrain.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>QOD</strong> Distance du stockage de l’atelier de Traitement (PFRD)</td>
<td>Distance jusqu’au APB à l’extérieur du réseau souterrain. Elle peut aussi être considérée comme distance d’atelier d’explosifs (DAE).</td>
</tr>
<tr>
<td>Distance de la Voie Publique(PTRD)</td>
<td>Distance entre Bâtiments habités (IBD)</td>
<td>Distance à partir du stockage souterrain aux routes et bâtiments situés à l’extérieur de la zone explosive.</td>
</tr>
<tr>
<td>Distance d’Immeuble Vulnérable (VBD)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Table 13: Types de QOD/DS (stockage souterrain)
13.6 Applicabilité des distances de sécurité (stockage souterrain)

Il est probable que les explosifs de la HD 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 HD 1.2.

Les explosifs de HD 1.4 stockés sous terre n'ont pas besoin de distances de sécurité.

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

Par conséquent, seuls les explosifs HD 1.1 et HD 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 HD 1.3 comme HD 1.1 lorsqu'ils sont stockés sous terre.17

13.7 Mesure des distances de sécurité (stockage souterrain)

13.7.1 Distances intérieures de sécurité

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 Distances externes de sécurité

Pour les effets de souffle et de débris à partir de l'entrée du tunnel (galerie), la OOD 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 OOD 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 DS/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 du tableau QD/DS concernant les effets de choc au sol ou les effets de souffle provenant de l'entrée du tunnel. Celles-ci devraient être déterminées à l'aide de la méthodologie d'analyse des conséquences des explosions (ACE) de la DTIM 02.10:2015(E) 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>CID</th>
<th>PBD</th>
<th>IBD</th>
<th>PTRD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Effets de souffle dans le stockage souterrain</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Annexe M</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tableau N.1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Effets de souffle provenant de l'entrée du tunnel</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Annexe M</td>
<td>ACE</td>
<td>ACE</td>
<td>ACE</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Effets de souffle provenant du cratère de surface</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Annexe M</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Effets des chocs au sol (estimation simple)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Annexe M</td>
<td>Annexe M</td>
<td>Annexe M</td>
<td>Annexe M</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Effets des débris provenant de l'entrée du tunnel</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Annexe M</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Effets des débris provenant du cratère de surface</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Annexe M</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>À l'aide du tableau N.2 ou du tableau N.3</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau 14: Directives sur les tableaux pour l'estimation de la QD/DS (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 (explosion, puissance thermique, etc.) atténués par l'eau, tandis que d'autres seront augmentés (ex.choc au sol).

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 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 Evaluation 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/DS 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 DTIM et ajustement des distances de sécurité (NIVEAU 2)

Le logiciel DTIM est préinstallé avec les coefficients QD/DS recommandés dans les annexes de cette DTIM pour le stockage en surface. 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 cette DTIM, ils doivent être étayés par une analyse complète des conséquences de l’explosion conformément à la DTIM 02.10:2015[E] Introduction aux processus et principes de gestion des risques.
Les documents normatifs ci-dessous contiennent des mentions qui, par la référence qui y est faite dans le présent texte, constituent des dispositions de cette partie du guide. En ce qui concerne les références datées, les amendements et révisions ultérieurs de ces publications ne seront pas pris en compte. Cependant, il serait judicieux que les parties prenantes à ces accords basés sur cette partie du guide étudient la possibilité d’utiliser les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-dessous. Quant aux références non datées, l’édition qui fait foi est la plus récente du document normatif auquel il fait référence. Les membres de la norme ISO tiennent les registres des certifications ISO et en en vigueur:

b) DTIM 01.50:2015[E] Système de classification des explosifs et codes de l’ONU. UNODA. 2015;
c) DTIM 01.80:2015[E] Formules pour la gestion des munitions. UNODA. 2015;
d) DTIM 02.10:10:2015[E] Introduction aux principes et processus de gestion des risques. UNODA. 2015; and


18Lorsque le droit d’auteur le permet.
Annexe B
(informative)

Références

Les documents d’information suivants contiennent des dispositions qu’il convient également de consulter afin d’obtenir des informations complémentaires sur le contenu du présent guide:

a) AASTP-1, Édition 1 (Modification 3). Manuel des principes de sécurité 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). 04 mai 2010;


c) Publication de service conjointe 482, édition 4, Règlement sur les explosifs du ministère de la Défense. Chapitre 10. UK MOD. Janvier 2013;

d) Manuel d’utilisation des armements de missiles et d’artillerie, Partie 1, Utilisation des armements de missiles et d’artillerie par les troupes. Chapitre 4. USSR MOD. 1989;

e) US DoD M6055.09, Normes de sécurité des munitions et explosifs. (Comportant la modification 1 (12 mars 2012)). Département américain de la Défense. 29 Février 2008; et


Il est conseillé d’utiliser la récente version/édition de ces références. Le Bureau des Nations Unies pour les Affaires de Désarmement (UNODA) conserve une copie de toutes les références utilisées dans ce guide. La récente version/édition des normes, guides et références des DTIM est archivée à l’UNODA et peut être consultée sur le site Web : www.un.org/disarmament/un-safeguard/. Il est conseillé aux autorités nationales, aux employeurs et autres instances et organisations concernées de se procurer des copies de ces textes avant de lancer un programme de gestion des stocks de munitions classiques.

---

19 Les données de bon nombre de ces publications ont été utilisées pour élaborer cette DTIM.
20 Appendice 1 à l’ordre du commandant en chef des forces terrestres No 5 1988.
21 Dans le cas où le droit d’auteur l’autorise.
Annexe C
(normative)
Symboles du concept DS (Niveau 2)

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

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/DS. 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.

<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="https://example.com/image1.png" alt="Image" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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="https://example.com/image2.png" alt="Image" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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="https://example.com/image3.png" alt="Image" /></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="https://example.com/image4.png" alt="Image" /></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="https://example.com/image5.png" alt="Image" /></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="https://example.com/image6.png" alt="Image" /></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="https://example.com/image7.png" alt="Image" /></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="https://example.com/image8.png" alt="Image" /></td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée ouverte, Barricadé ou Traversé</td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée ouverte de munitions avec une barricade efficace.</td>
<td>Côté barricadé au SE</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="https://example.com/image9.png" alt="Image" /></td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée</td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée ouverte de munitions.</td>
<td>Toute direction vers le SE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="https://example.com/image10.png" alt="Image" /></td>
<td>Exposed Site (ES)</td>
<td>Igloo standard de l'OTAN</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Porte 7BAR.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="https://example.com/image11.png" alt="Image" /></td>
<td>Igloo 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>
<tr>
<td><img src="https://example.com/image12.png" alt="Image" /></td>
<td>Igloo 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>
</tbody>
</table>

Deleted: item
Deleted: item
<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="image1.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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="image2.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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="image3.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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="image4.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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="image5.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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="image6.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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 orientée vers un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image7.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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 orientée vers un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image8.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</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="image9.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Mur de tête et porte résistantes aux projections à faible vitesse.</td>
<td>Porte orientée vers un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image10.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH ou Igloo couvert de terre</td>
<td>Bâtiment avec de la terre sur le toit et contre trois murs. Murs de tête en béton armé (RC) nominal de 450 mm (ou brique de 680 mm). Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Porte orientée vers un SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image11.png" alt="Symbole" /></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="image12.png" alt="Symbole" /></td>
<td>ESH semi-renforcé</td>
<td>Murs en béton armé (RC) nominal de 450 mm (ou brique de 680 mm). Pas de toit de protection.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image13.png" alt="Symbole" /></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="image14.png" alt="Symbole" /></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>Côté barricadé au SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image15.png" alt="Symbole" /></td>
<td>Bâtiment léger ou cheminée ouverte, Barricadé</td>
<td>Toit de protection de 150mm RC.</td>
<td>Côté barricadé au SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image16.png" alt="Symbole" /></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="image17.png" alt="Symbole" /></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="image18.png" alt="Symbole" /></td>
<td>Bâtiment de Traitement des Munitions (APB), Barricadé</td>
<td>Pas de toit de protection ou de barricade.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image19.png" alt="Symbole" /></td>
<td>Bâtiment Habité</td>
<td>Bâtiments civils ou lieux de rassemblement.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Deleted:** cheminée
<table>
<thead>
<tr>
<th>Symbole</th>
<th>Type de Structure / Zone</th>
<th>Description</th>
<th>Effets Directionnels</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Bâtiment Vulnérable</td>
<td>Hôpitaux, Bâtiments à façade vitrée etc.</td>
<td>Toute direction vers le SPE.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau C.1: Symbologie DS
Annexe D  
(normative)  
Division de risque 1.1 matrice DS/OD (stockage en surface) (NIVEAU 2)²²

D.1 QNE (≤ 50kg)

2²L'AASTP-1 de l'OTAN ne contient pas de critères pour les HD 1.1 QNE < 500kg. En conséquence, les critères contenus dans les annexes D et E pour le HD 1.1 QNE < 50kg et pour le HD 1.1 QNE > 50kg ont été extrapolés (à titre de mesure temporaire) des tableaux V3.E3.T1 et V3.E3.T3 du DoDM 6055.09 des États-Unis, des normes OTAN AASTP-1 pour les munitions et les explosifs. il convient d'utiliser avec une extrême prudence ces DS recommandés particuliers en attendant que l'OTAN ait développé l'AASTP-1 pour inclure les DS de moins de 500 kg. Les critères élaborés par l'OTAN devraient être mis au point tard en 2015, et ce GTSA sera ensuite modifié à nouveau si nécessaire une fois que l'OTAN aura publié les données.
<p>| SPE $\Rightarrow$ SE  \d $|$ | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 23 Routes &lt;1 000 véhicules par jour, Rail &lt;1 000 passagers par jour, Voie navigable &lt;400 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais &lt;900 usagers par jour. | 24 Pas de DS pour les PRT et les routes à très faible densité. | 25 Routes 1 000 à 5 000 véhicules par jour, Rail 1 000 à 5 000 passagers par jour, Voie navigable 400 à 1 800 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais &lt;900 usagers par jour. |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ↓</th>
<th>IBD</th>
<th>IBD SQ</th>
<th>IBD SQ3</th>
<th>IBD SQ4</th>
<th>IBD SQ5</th>
<th>IBD SQ6</th>
<th>IBD SQ7</th>
<th>IBD SQ8</th>
<th>IBD SQ9</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Informations</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td><strong>IBD</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Haute densité</strong></td>
<td>IBD SQ1</td>
<td>IBD SQ1</td>
<td>IBD SQ2</td>
<td>IBD SQ3</td>
<td>IBD SQ4</td>
<td>IBD SQ5</td>
<td>IBD SQ6</td>
<td>IBD SQ7</td>
<td>IBD SQ8</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>IBD</strong></td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Bureau</strong></td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>&lt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</strong></td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Bureau</strong></td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>&gt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</strong></td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Réseau électrique adrien</strong></td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Réseau HT et TH</strong></td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Réseau normal</strong></td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Réseau secondaire</strong></td>
<td>8Q1/3</td>
<td>8Q1/3</td>
<td>8Q1/3</td>
<td>8Q1/3</td>
<td>8Q1/3</td>
<td>8Q1/3</td>
<td>8Q1/3</td>
<td>8Q1/3</td>
<td>8Q1/3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

26 Routes 5 000+ véhicules par jour, Rail 5 000+ passagers par jour, Voie navigable 1 800+ usagers par jour, Lieu de rassemblement 900+ usagers par jour.
27 Pas de DS pour ECM pour ≤18 kg ou un concept capable d’arrêter les fragments à grande vitesse. Les distances pratiques s’appliquent.
28 Densité de chargement (QNE/volume interne) < 0.45 kg/m³
29 Densité de chargement (QNE/volume interne) ≥ 0.45 kg/m³
30 Les explosifs bruts (c.-à-d. sans fragments) peuvent s’appliquer 22.2Q1/3
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ▼</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Installations de POL Protégé ou souterrain</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface et vital</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
<td>0.67*IBD</td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface Installations secondaires Petit nombre²⁰</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau D.1: OD Matrice de la HD 1.1 (Stockage En Surface) (<50kg QNE)

²⁰ <100 litres de pétrole, d’huiles et de lubrifiants détenus comme réserves immédiates à des fins opérationnelles.
D.2 **ONE (>50kg)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE</th>
<th>SE</th>
<th>D3</th>
<th>D3</th>
<th>D4</th>
<th>D5</th>
<th>D5</th>
<th>D5</th>
<th>D5</th>
<th>D5</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D4</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
<td>D9</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**D2** Pas d'explosifs primaires.

**D3** Aucun objet vulnérable à l'écaillage.
34 Stockage en soute à bombes ouverte.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒</th>
<th>SE ↓</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><img src="image1.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D7 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image2.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D7 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image3.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D7 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image4.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image5.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image6.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D7 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image7.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image8.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image9.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image10.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image11.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D7 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image12.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D7 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image13.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D7 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image14.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image15.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D4 33 34 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image16.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D7 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image17.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image18.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image19.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image20.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image21.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé or D12 Niveau de protection élevé</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image22.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D10 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image23.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D10 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image24.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D10 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image25.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D10 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image26.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D10 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image27.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image28.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image29.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image30.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image31.png" alt="Diagram" /></td>
<td>D9 Niveau de protection élevé des personnes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

35 DS réduit pour les igloos standards.
36 Ne s'applique pas au complexe d'armes intégrées.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ↓</th>
<th>🚗</th>
<th>🚗</th>
<th>🚗</th>
<th>🚗</th>
<th>🚗</th>
<th>🚗</th>
<th>🚗</th>
<th>🚗</th>
<th>🚗</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
</tr>
<tr>
<td>Faible Densité</td>
<td>Faible Densité</td>
<td>Faible Densité</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
</tr>
<tr>
<td>Faible Densité</td>
<td>Faible Densité</td>
<td>Faible Densité</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td>0.5 x D14</td>
<td>0.5 x D15</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
<td>0.5 x D12</td>
</tr>
<tr>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
<td>D11</td>
</tr>
<tr>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
<td>(≥270m)</td>
</tr>
<tr>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
</tr>
<tr>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
</tr>
<tr>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
</tr>
<tr>
<td>Haute Densité</td>
<td>Haute Densité</td>
<td>Haute Densité</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
<td>Niveau de protection limité des personnes</td>
</tr>
<tr>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
<td>(≥400m)</td>
</tr>
<tr>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
<td>IBD</td>
</tr>
<tr>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
<td>2 x D12</td>
</tr>
<tr>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
<td>VBD</td>
</tr>
</tbody>
</table>

37 Routes <1 000 véhicules par jour, Rail <1 000 passagers par jour, Voie navigable <400 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.
38 Pas de DS pour les PRT et les routes à très faible densité.
39 Routes 1 000 à 5 000 véhicules par jour, Rail 1 000 à 5 000 passagers par jour, Voie navigable 400 à 1 800 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.
40 Routes 5 000+ véhicules par jour, Rail 5 000+ passagers par jour, Voie navigable 1 800+ usagers par jour, Lieu de rassemblement 900+ usagers par jour.

34
### Tableau D.3: QD Matrice de la HD 1.1 (Stockage en surface) (>50kg)

| SPE ⇒ SE ↓ | D11 (≥270m) or D16 30 | D11 (≥270m) or D17 30 | D10 | D10 | D10 | D10 | D10 | D10 | D10 | D10 | D11 (≥180m) | D11 (≥180m) | D11 (≥180m) | D11 (≥270m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bureau <20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs | D13 (≥400m) or D14 30 | D13 (≥400m) or D15 30 | D13 | D13 | D13 | D13 | D13 | D13 | D13 | D13 | D13 | D13 | D13 | D13 |
| Bureau >20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs | D11 (≥270m) or D16 30 | D11 (≥270m) or D17 30 | D10 | D10 | D10 | D10 | D10 | D10 | D10 | D10 | D11 (≥180m) | D11 (≥180m) | D11 (≥180m) | D11 (≥270m) |
| Réseau HT et THT | D11 or D16 30 | D11 or D17 30 | D11 | D11 | D11 | D11 | D11 | D11 | D11 | D11 | D11 | D11 | D11 | D11 |
| Installations POL | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) | 0.5 x D7 (≥25m) |
| Protégé ou souterrain | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) | D13 (≥400m) |
| Installations secondaires | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m | 10m |

41 < 100 litres de pétrole, d’huiles et de lubrifiants détenus comme réserves immédiates à des fins opérationnelles.
Annexe E  
(normative) 
Division de risque 1.1 tableaux **QD/DS (stockage en surface) (NIVEAU 2)**  

### E.1 QNE (≤ 50kg)

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>SQ1</th>
<th>SQ2</th>
<th>SQ3</th>
<th>SQ4</th>
<th>SQ5</th>
<th>SQ6</th>
<th>SQ7</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>≤1.0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>61</td>
<td>108</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>73</td>
<td>61</td>
<td>125</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>81</td>
<td>61</td>
<td>134</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>88</td>
<td>61</td>
<td>141</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>94</td>
<td>61</td>
<td>147</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>117</td>
<td>61</td>
<td>163</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>76</td>
<td>152</td>
<td>103</td>
<td>152</td>
<td>147</td>
<td>103</td>
<td>180</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>76</td>
<td>152</td>
<td>151</td>
<td>152</td>
<td>167</td>
<td>151</td>
<td>190</td>
</tr>
<tr>
<td>40</td>
<td>76</td>
<td>152</td>
<td>186</td>
<td>186</td>
<td>183</td>
<td>186</td>
<td>197</td>
</tr>
<tr>
<td>50</td>
<td>76</td>
<td>152</td>
<td>212</td>
<td>212</td>
<td>196</td>
<td>212</td>
<td>212</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Source: Recherche en cours du Groupe d’experts de la DTIM en ce qui concerne les munitions (GEM)  

**Tableau E.1: QD Tableau de la HD 1.1 (Stockage en surface) (≤50kg)**

### E.2 QNE (>50kg)

<table>
<thead>
<tr>
<th>ONE (kg)</th>
<th>D1</th>
<th>D2</th>
<th>D3</th>
<th>D4</th>
<th>D5</th>
<th>D6</th>
<th>D7</th>
<th>D8</th>
<th>D9</th>
<th>D10</th>
<th>D11</th>
<th>D12</th>
<th>D13</th>
<th>D14</th>
<th>D15</th>
<th>D16</th>
<th>D17</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>&gt;50</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>64</td>
<td>147</td>
<td>85</td>
<td>220</td>
<td>220</td>
<td>220</td>
<td>220</td>
<td>220</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>75</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>64</td>
<td>147</td>
<td>95</td>
<td>220</td>
<td>220</td>
<td>220</td>
<td>220</td>
<td>220</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>100</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>64</td>
<td>160</td>
<td>105</td>
<td>240</td>
<td>294</td>
<td>294</td>
<td>240</td>
<td>240</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>200</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>64</td>
<td>160</td>
<td>130</td>
<td>270</td>
<td>376</td>
<td>376</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>300</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>64</td>
<td>160</td>
<td>150</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>400</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>64</td>
<td>160</td>
<td>165</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>500</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>64</td>
<td>160</td>
<td>180</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>600</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>64</td>
<td>160</td>
<td>190</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>700</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>8</td>
<td>10</td>
<td>16</td>
<td>21</td>
<td>31</td>
<td>41</td>
<td>68</td>
<td>180</td>
<td>200</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>800</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>8</td>
<td>11</td>
<td>17</td>
<td>23</td>
<td>34</td>
<td>45</td>
<td>75</td>
<td>180</td>
<td>210</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>900</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>8</td>
<td>11</td>
<td>18</td>
<td>24</td>
<td>35</td>
<td>47</td>
<td>78</td>
<td>180</td>
<td>215</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1,000</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>8</td>
<td>11</td>
<td>18</td>
<td>24</td>
<td>36</td>
<td>48</td>
<td>80</td>
<td>180</td>
<td>225</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td>4</td>
<td>6</td>
<td>9</td>
<td>12</td>
<td>20</td>
<td>26</td>
<td>39</td>
<td>52</td>
<td>86</td>
<td>180</td>
<td>240</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1,400</td>
<td>4</td>
<td>6</td>
<td>9</td>
<td>13</td>
<td>21</td>
<td>27</td>
<td>41</td>
<td>54</td>
<td>90</td>
<td>180</td>
<td>250</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1,600</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>10</td>
<td>13</td>
<td>22</td>
<td>29</td>
<td>43</td>
<td>57</td>
<td>94</td>
<td>180</td>
<td>260</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1,800</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>10</td>
<td>14</td>
<td>22</td>
<td>30</td>
<td>44</td>
<td>59</td>
<td>98</td>
<td>180</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2,000</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>11</td>
<td>14</td>
<td>23</td>
<td>31</td>
<td>46</td>
<td>61</td>
<td>105</td>
<td>180</td>
<td>280</td>
<td>270</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2,500</td>
<td>5</td>
<td>7</td>
<td>11</td>
<td>15</td>
<td>25</td>
<td>33</td>
<td>49</td>
<td>66</td>
<td>110</td>
<td>180</td>
<td>305</td>
<td>280</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3,000</td>
<td>6</td>
<td>8</td>
<td>12</td>
<td>16</td>
<td>26</td>
<td>35</td>
<td>52</td>
<td>70</td>
<td>120</td>
<td>205</td>
<td>325</td>
<td>305</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3,500</td>
<td>6</td>
<td>8</td>
<td>13</td>
<td>17</td>
<td>28</td>
<td>37</td>
<td>55</td>
<td>73</td>
<td>125</td>
<td>220</td>
<td>340</td>
<td>330</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4,000</td>
<td>6</td>
<td>8</td>
<td>13</td>
<td>18</td>
<td>29</td>
<td>39</td>
<td>58</td>
<td>77</td>
<td>130</td>
<td>235</td>
<td>355</td>
<td>350</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5,000</td>
<td>6</td>
<td>9</td>
<td>14</td>
<td>19</td>
<td>31</td>
<td>42</td>
<td>62</td>
<td>83</td>
<td>140</td>
<td>255</td>
<td>380</td>
<td>380</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6,000</td>
<td>7</td>
<td>10</td>
<td>15</td>
<td>20</td>
<td>33</td>
<td>44</td>
<td>66</td>
<td>88</td>
<td>150</td>
<td>270</td>
<td>405</td>
<td>405</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7,000</td>
<td>7</td>
<td>10</td>
<td>16</td>
<td>22</td>
<td>35</td>
<td>46</td>
<td>69</td>
<td>92</td>
<td>155</td>
<td>285</td>
<td>425</td>
<td>425</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8,000</td>
<td>7</td>
<td>10</td>
<td>16</td>
<td>22</td>
<td>36</td>
<td>48</td>
<td>72</td>
<td>96</td>
<td>160</td>
<td>300</td>
<td>445</td>
<td>445</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>QNE (kg)</td>
<td>D1</td>
<td>D2</td>
<td>D3</td>
<td>D4</td>
<td>D5</td>
<td>D6</td>
<td>D7</td>
<td>D8</td>
<td>D9</td>
<td>D10</td>
<td>D11</td>
<td>D12</td>
<td>D13</td>
<td>D14</td>
<td>D15</td>
<td>D16</td>
<td>D17</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>
<td>-----</td>
<td>-----</td>
<td>-----</td>
<td>-----</td>
<td>-----</td>
<td>-----</td>
</tr>
<tr>
<td>9,000</td>
<td>8</td>
<td>11</td>
<td>17</td>
<td>23</td>
<td>38</td>
<td>50</td>
<td>75</td>
<td>100</td>
<td>170</td>
<td>310</td>
<td>465</td>
<td>465</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10,000</td>
<td>8</td>
<td>11</td>
<td>18</td>
<td>24</td>
<td>39</td>
<td>52</td>
<td>78</td>
<td>105</td>
<td>175</td>
<td>320</td>
<td>480</td>
<td>480</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12,000</td>
<td>9</td>
<td>12</td>
<td>19</td>
<td>26</td>
<td>42</td>
<td>55</td>
<td>83</td>
<td>110</td>
<td>185</td>
<td>340</td>
<td>510</td>
<td>510</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>270</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14,000</td>
<td>9</td>
<td>13</td>
<td>20</td>
<td>27</td>
<td>44</td>
<td>58</td>
<td>87</td>
<td>120</td>
<td>195</td>
<td>360</td>
<td>540</td>
<td>540</td>
<td>400</td>
<td>400</td>
<td>270</td>
<td>290</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16,000</td>
<td>10</td>
<td>13</td>
<td>21</td>
<td>28</td>
<td>46</td>
<td>61</td>
<td>91</td>
<td>125</td>
<td>205</td>
<td>375</td>
<td>560</td>
<td>560</td>
<td>400</td>
<td>455</td>
<td>270</td>
<td>305</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>18,000</td>
<td>10</td>
<td>14</td>
<td>21</td>
<td>29</td>
<td>48</td>
<td>63</td>
<td>95</td>
<td>130</td>
<td>210</td>
<td>390</td>
<td>590</td>
<td>590</td>
<td>400</td>
<td>475</td>
<td>270</td>
<td>315</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>20,000</td>
<td>10</td>
<td>14</td>
<td>22</td>
<td>30</td>
<td>49</td>
<td>66</td>
<td>98</td>
<td>135</td>
<td>220</td>
<td>405</td>
<td>610</td>
<td>610</td>
<td>400</td>
<td>490</td>
<td>270</td>
<td>330</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25,000</td>
<td>11</td>
<td>15</td>
<td>24</td>
<td>33</td>
<td>53</td>
<td>71</td>
<td>110</td>
<td>145</td>
<td>235</td>
<td>435</td>
<td>650</td>
<td>650</td>
<td>410</td>
<td>530</td>
<td>275</td>
<td>355</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>30,000</td>
<td>11</td>
<td>16</td>
<td>25</td>
<td>35</td>
<td>56</td>
<td>75</td>
<td>115</td>
<td>150</td>
<td>250</td>
<td>460</td>
<td>690</td>
<td>690</td>
<td>435</td>
<td>560</td>
<td>290</td>
<td>375</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>35,000</td>
<td>15</td>
<td>17</td>
<td>27</td>
<td>36</td>
<td>59</td>
<td>79</td>
<td>120</td>
<td>160</td>
<td>265</td>
<td>485</td>
<td>730</td>
<td>730</td>
<td>460</td>
<td>580</td>
<td>305</td>
<td>395</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>40,000</td>
<td>16</td>
<td>18</td>
<td>28</td>
<td>38</td>
<td>62</td>
<td>82</td>
<td>125</td>
<td>165</td>
<td>275</td>
<td>510</td>
<td>760</td>
<td>760</td>
<td>500</td>
<td>620</td>
<td>320</td>
<td>415</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>50,000</td>
<td>17</td>
<td>19</td>
<td>30</td>
<td>41</td>
<td>67</td>
<td>89</td>
<td>135</td>
<td>180</td>
<td>295</td>
<td>550</td>
<td>820</td>
<td>820</td>
<td>515</td>
<td>663</td>
<td>343</td>
<td>442</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>60,000</td>
<td>18</td>
<td>20</td>
<td>32</td>
<td>44</td>
<td>71</td>
<td>94</td>
<td>145</td>
<td>190</td>
<td>315</td>
<td>580</td>
<td>870</td>
<td>870</td>
<td>546</td>
<td>705</td>
<td>364</td>
<td>470</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>70,000</td>
<td>19</td>
<td>21</td>
<td>33</td>
<td>46</td>
<td>75</td>
<td>99</td>
<td>150</td>
<td>200</td>
<td>330</td>
<td>610</td>
<td>920</td>
<td>920</td>
<td>577</td>
<td>742</td>
<td>383</td>
<td>495</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>80,000</td>
<td>19</td>
<td>22</td>
<td>35</td>
<td>48</td>
<td>78</td>
<td>105</td>
<td>160</td>
<td>210</td>
<td>345</td>
<td>640</td>
<td>960</td>
<td>960</td>
<td>603</td>
<td>776</td>
<td>401</td>
<td>517</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>90,000</td>
<td>20</td>
<td>23</td>
<td>36</td>
<td>50</td>
<td>81</td>
<td>110</td>
<td>165</td>
<td>220</td>
<td>360</td>
<td>670</td>
<td>1000</td>
<td>1000</td>
<td>627</td>
<td>807</td>
<td>417</td>
<td>538</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>100,000</td>
<td>21</td>
<td>24</td>
<td>38</td>
<td>52</td>
<td>84</td>
<td>115</td>
<td>170</td>
<td>225</td>
<td>375</td>
<td>690</td>
<td>1040</td>
<td>1040</td>
<td>650</td>
<td>835</td>
<td>432</td>
<td>557</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>120,000</td>
<td>22</td>
<td>25</td>
<td>40</td>
<td>55</td>
<td>89</td>
<td>120</td>
<td>180</td>
<td>240</td>
<td>395</td>
<td>730</td>
<td>1100</td>
<td>1100</td>
<td>690</td>
<td>887</td>
<td>459</td>
<td>592</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>140,000</td>
<td>26</td>
<td>42</td>
<td>58</td>
<td>94</td>
<td>125</td>
<td>190</td>
<td>250</td>
<td>420</td>
<td>770</td>
<td>1160</td>
<td>1160</td>
<td>727</td>
<td>935</td>
<td>483</td>
<td>623</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>160,000</td>
<td>28</td>
<td>44</td>
<td>60</td>
<td>96</td>
<td>135</td>
<td>200</td>
<td>265</td>
<td>435</td>
<td>810</td>
<td>1220</td>
<td>1220</td>
<td>760</td>
<td>977</td>
<td>505</td>
<td>651</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>180,000</td>
<td>29</td>
<td>46</td>
<td>63</td>
<td>105</td>
<td>140</td>
<td>205</td>
<td>275</td>
<td>455</td>
<td>840</td>
<td>1260</td>
<td>1260</td>
<td>790</td>
<td>1016</td>
<td>525</td>
<td>678</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>200,000</td>
<td>30</td>
<td>47</td>
<td>65</td>
<td>110</td>
<td>145</td>
<td>215</td>
<td>285</td>
<td>470</td>
<td>870</td>
<td>1300</td>
<td>1300</td>
<td>819</td>
<td>1053</td>
<td>544</td>
<td>702</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>250,000</td>
<td>32</td>
<td>51</td>
<td>70</td>
<td>115</td>
<td>155</td>
<td>230</td>
<td>305</td>
<td>510</td>
<td>940</td>
<td>1400</td>
<td>1400</td>
<td>882</td>
<td>1134</td>
<td>586</td>
<td>756</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>QNE (kg)</td>
<td>Distances de sécurité (mètres)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<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>-------------------------------</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<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>D1</td>
<td>D2</td>
<td>D3</td>
<td>D4</td>
<td>D5</td>
<td>D6</td>
<td>D7</td>
<td>D8</td>
<td>D9</td>
<td>D10</td>
<td>D11</td>
<td>D12</td>
<td>D13</td>
<td>D14</td>
<td>D15</td>
<td>D16</td>
<td>D17</td>
</tr>
<tr>
<td>CAUTION</td>
<td>0.35Q¹/³</td>
<td>0.44Q¹/³</td>
<td>0.6Q¹/³</td>
<td>0.8Q¹/³</td>
<td>1.1Q¹/³</td>
<td>1.8Q¹/³</td>
<td>2.4Q¹/³</td>
<td>3.6Q¹/³</td>
<td>4.8Q¹/³</td>
<td>8.0Q¹/³</td>
<td>1.80Q¹/³ for Q&lt;2500</td>
<td>2.50Q¹/³ for Q=2500</td>
<td>3.6Q¹/³ for Q=4500</td>
<td>14.8Q¹/³ for Q=4500</td>
<td>22.2Q¹/³ for Q&gt;4500</td>
<td>14.0Q¹/³ for Q&gt;2500</td>
<td>18.0Q¹/³</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau E.2: Tableau de la HD 1.1 (Stockage en surface) (>50kg)
**Annexe F**
*(normative)*

**Division de risque 1.2.1 matrice DS (stockage en surface) (NIVEAU 2)***

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒</th>
<th>SE ↓</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="Diagram" /></td>
<td>Pas de DS Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="Diagram" /></td>
<td>Pas de DS Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="Diagram" /></td>
<td>Pas de DS Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="Diagram" /></td>
<td>Pas de DS Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="Diagram" /></td>
<td>Pas de DS Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="Diagram" /></td>
<td>Pas de DS Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="Diagram" /></td>
<td>Pas de DS Protection Presque totale</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image.png" alt="Diagram" /></td>
<td>Pas de DS Protection Presque totale</td>
</tr>
</tbody>
</table>

43 Les pays de l’OTAN sont en train de ratifier une nouvelle version de l’AASTP-1, comprenant des distances entre magasins HD 1.2 révisées. Si l’est approuvé, il remplacera les distances minimales exigées auparavant, qui imposaient de grandes distances entre les magasins, par des distances plus courtes entre les magasins, qui correspondront désormais aux distances minimales nécessaires pour éviter l’agglomération de piles séparées de HD 1.2. Deux ensembles de tableaux 1.2.1 seront présentés. Le premier sera applicable aux munitions d’un diamètre inférieur ou égal à 135 mm. La deuxième s’appliquera aux éléments 1.2.1 de plus grande taille. La DTIM sera révisée une fois que l’OTAN aura promulgué cette nouvelle version de l’AASTP-1.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ▼</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
</tbody>
</table>

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

- Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |

- Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE  (\Rightarrow) SE (\downarrow)</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>D6</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>D6</th>
<th>D6</th>
<th>D6</th>
<th>D6</th>
<th>D6</th>
<th>D6</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</td>
<td>Niveau de protection élevé</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>
<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>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D5</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D5</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Protection Presque totale</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>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</td>
<td>Niveau de protection élevé</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>
</tr>
<tr>
<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>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D4</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D4</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Protection Presque totale</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</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>
</tr>
<tr>
<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>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D6</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D6</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevé des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevés des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevés des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevés des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevés des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevés des personnes</td>
<td>Niveau de protection élevés des personnes</td>
</tr>
</tbody>
</table>

44 Routes < 1 000 véhicules par jour, Rail < 1 000 passagers par jour, Voie navigable < 400 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais < 900 usagers par jour.

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

46 Routes 1 000 à 5 000 véhicules par jour, Rail 1 000 à 5 000 passagers par jour, Voie navigable 400 à 1 800 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment, mais < 900 usagers par jour.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ⇩</th>
<th>PTR</th>
<th>IBD</th>
<th>VBD</th>
<th>Bureau 20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</th>
<th>Bureau &gt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</th>
<th>Réseau électrique aérien</th>
<th>Réseau normal</th>
<th>Réseau secondaire</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Haute Densité</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
<td>60m</td>
</tr>
</tbody>
</table>

47 Routes 5 000+ véhicules par jour, Rail 5 000+ passagers par jour, Voie navigable 1 800+ usagers par jour, Lieu de rassemblement 900+ usagers par jour.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒</th>
<th>SE ▼</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><img src="image1" alt="Diagram" /></td>
<td><img src="image2" alt="Diagram" /></td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image3" alt="Diagram" /></td>
<td><img src="image4" alt="Diagram" /></td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image5" alt="Diagram" /></td>
<td><img src="image6" alt="Diagram" /></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Installations POL</th>
<th>Protégé ou souterrain</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>60m</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></td>
<td>30m</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
<td>D6</td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau F.1: QD Matrice de la HD 1.2.1 (stockage en surface)
Annexe G
(normative)
Division de risque 1.2.2 matrice QD/DS (stockage en surface) (NIVEAU 2)

<table>
<thead>
<tr>
<th>PES/ES</th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
<th><img src="image.png" alt="Diagram" /></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Protection presque totale</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Protection presque totale</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Protection presque totale</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Protection presque totale</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Protection presque totale</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Protection presque totale</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Protection presque totale</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

Protection presque totale (stockage en surface) (NIVEAU 2)

Annexe QD/DS
| PES ⇒ ES | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS | Pas de DS |
| Protection presque totale | Protection presque totale | Protection presque totale | Protection presque totale | Protection presque totale | Protection presque totale | Protection presque totale | Protection presque totale | Protection presque totale | Protection presque totale |
| Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale |
| Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé | Niveau de protection élevé |
| Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale | Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale |

47
### Tableau de Protection des Personnes

<table>
<thead>
<tr>
<th>PES ⇒ ES</th>
<th>Protection presque totale</th>
<th>Protection élevée</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D5</td>
<td>Pas DS</td>
<td>Pas DS</td>
<td>D5</td>
<td>Pas DS</td>
<td>Pas DS</td>
<td>D5</td>
<td>Pas DS</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### PTR

<table>
<thead>
<tr>
<th>Densité</th>
<th>Protection presque totale</th>
<th>Protection élevée</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Faible</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>0.5 x D1</td>
<td>Pas DS</td>
<td>0.5 x D1</td>
<td>Pas DS</td>
<td>0.5 x D1</td>
<td>Pas DS</td>
<td>0.5 x D1</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>Moyenne</td>
<td>20m</td>
<td>20m</td>
<td>D5</td>
<td>20m</td>
<td>D5</td>
<td>20m</td>
<td>D5</td>
<td>20m</td>
<td>D5</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>Haute</td>
<td>30m</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### IBD

<table>
<thead>
<tr>
<th>Densité</th>
<th>Protection presque totale</th>
<th>Protection élevée</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
<th>Protection limitée des personnes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D1</td>
<td>Pas DS</td>
<td>D1</td>
<td>Pas DS</td>
<td>D1</td>
<td>Pas DS</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Notes

48 Routes <1 000 véhicules par jour, Rail <1 000 passagers par jour, Voie navigable <400 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.
49 Pas de DS pour les PRT et les routes à très faible densité.
50 Routes 1 000 à 5 000 véhicules par jour, Rail 1 000 à 5 000 passagers par jour, Voie navigable 400 à 1 800 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.
51 Routes 5 000+ véhicules par jour, Rail 5 000+ passagers par jour, Voie navigable 1 800+ usagers par jour, Lieu de rassemblement 900+ usagers par jour.
<table>
<thead>
<tr>
<th>PES ⇒ ES ↓</th>
<th><img src="image1.png" alt="Image" /></th>
<th><img src="image2.png" alt="Image" /></th>
<th><img src="image3.png" alt="Image" /></th>
<th><img src="image4.png" alt="Image" /></th>
<th><img src="image5.png" alt="Image" /></th>
<th><img src="image6.png" alt="Image" /></th>
<th><img src="image7.png" alt="Image" /></th>
<th><img src="image8.png" alt="Image" /></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>VBD</strong></td>
<td>30m</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau &lt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</td>
<td>20m</td>
<td>20m</td>
<td>D5</td>
<td>20m</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau &gt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</td>
<td>30m</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau électrique aérien</td>
<td>30m</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau super</td>
<td>15m</td>
<td>15m</td>
<td>D5</td>
<td>15m</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau normal</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D3</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td>Réseau secondaire</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Installations POL</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
</tr>
<tr>
<td>Protégé ou Souterrain</td>
<td>30m</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>30m</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface et vital</td>
<td>15m</td>
<td>15m</td>
<td>D5</td>
<td>15m</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
<td>D5</td>
</tr>
<tr>
<td>Non protégé, en surface</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Petits nombres[1]</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau G.1: Matrice DS de la HD 1.2.2 (Stockage en surface)
Annexe H  
(normative)

Division de risque 1.2 tableaux QD/DS (stockage en surface)  
(NIVEAU 2)

<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>1,000</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>QNE (kg)</td>
<td>Distances de sécurité (m)</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>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D1</td>
<td>D2</td>
<td>D3</td>
<td>D4</td>
<td>D5</td>
<td>D6</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>
<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>25,000</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

Verifier la racine Q

D1 = 281.272 - 36.2LN(NEQ))

0.36*D1

0.36*D2

0.67*D1

0.67*D2

Tableau H.1: Tableau DS de la HD 1.2 (stockage en surface)
Annexe J
(normative)
Division de risque 1.3.1 matrice QD/DS (Stockage en surface) (NIVEAU 2)

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ➞</th>
<th>SE ↓</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SPE</td>
<td>SE</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>-----</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>25m Pas de DS</td>
<td>10m Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS Pas de DS</td>
<td>10m Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>25m Pas de DS Pas de DS</td>
<td>Pas de DS Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS Pas de DS Pas de DS</td>
<td>Pas de DS Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS Pas de DS Pas de DS Pas de DS</td>
<td>Pas de DS Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS Pas de DS Pas de DS Pas de DS Pas de DS</td>
<td>Pas de DS Pas de DS</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale.

Nota: Les mesures indiquées en mètres (25m, 10m) représentent la hauteur et la largeur des structures respectives.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ➞</th>
<th>SE ⇐</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection juridique totale</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection juridique totale</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection juridique totale</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25m</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection juridique totale</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10m</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection presque totale</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25m</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection juridique totale</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10m</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection presque totale</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25m</td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>SPE =&gt; SE ⤽</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
</tr>
<tr>
<td>PTR Faible Densité</td>
<td>D2</td>
</tr>
<tr>
<td>PTR Densité Moyenne</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td>PTR Haute Densité</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>IBD</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>VBD</td>
<td>D4</td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau &lt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td>Bureau &gt;20 Personnel de soutien travaillant dans le domaine des explosifs</td>
<td>D4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

52 Routes <1 000 véhicules par jour, Rail <1 000 passagers par jour, Voie navigable <400 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.

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

54 Routes 1 000 à 5 000 véhicules par jour, Rail 1 000 à 5 000 passagers par jour, Voie navigable 400 à 1 800 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.

55 Routes 5 000+ véhicules par jour, Rail 5 000+ passagers par jour, Voie navigable 1 800+ usagers par jour, Lieu de rassemblement 900+ usagers par jour.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ↓</th>
<th>Réseau électrique aérien</th>
<th>Réseau HT et THT</th>
<th>Réseau normal</th>
<th>Réseau secondaire</th>
<th>Installations POL</th>
<th>Non protégé, en surface et vital</th>
<th>Non protégé, en surface</th>
<th>Petits nombres *1</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></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></td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D2</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2</td>
<td>D2 (&gt;15m)</td>
<td>D2 (&gt;15m)</td>
<td>D2 (&gt;15m)</td>
<td>D2 (&gt;15m)</td>
<td>D2 (&gt;15m)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
</tr>
<tr>
<td></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></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></td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau J.1: Matrice DS de la HD 1.3.1 (Stockage en surface)
Annexe K
(normative)

Division de risque 1.3.2 matrice QD/DS (Stockage en surface) (NIVEAU 2)

<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒ SE ↓</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>25m</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
<td>Pas de DS</td>
</tr>
<tr>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Toujours une protection presque totale.
SPE ⇒ SE ↓

<table>
<thead>
<tr>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
<th>Pas de DS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Niveau de protection</strong></td>
<td><strong>offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>D1</strong></td>
<td><strong>Neveu de protection</strong></td>
<td><strong>totale</strong></td>
<td><strong>Neveu de protection</strong></td>
<td><strong>totale</strong></td>
<td><strong>Neveu de protection</strong></td>
<td><strong>totale</strong></td>
<td><strong>Neveu de protection</strong></td>
<td><strong>totale</strong></td>
<td><strong>Neveu de protection</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>10m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>10m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>10m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>60m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
<td><strong>25m</strong></td>
<td><strong>Niveau de protection élevé/Limité</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

- **DS**: Degree of Protection
- **Niveaux de protection élevés/Limités**: High/Limited Degree of Protection
Ces combinaisons de structures offriront toujours une protection presque totale. Niveau de protection élevée/Limitée.
<table>
<thead>
<tr>
<th>SPE ⇒</th>
<th>SE ⇩</th>
<th>60m</th>
<th>60m</th>
<th>60m</th>
<th>60m</th>
<th>60m</th>
<th>60m</th>
<th>60m</th>
<th>60m</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>PTR Faible Densité</td>
<td></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>PTR Densité Moyenne</td>
<td></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>PTR Haute Densité</td>
<td></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>IBD</td>
<td></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></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></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>
</tbody>
</table>

56 Routes <1 000 véhicules par jour, Rail <1 000 passagers par jour, Voie navigable <400 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.
57 Pas de DS pour les PRT et les routes à très faible densité.
58 Routes 1 000 à 5 000 véhicules par jour, Rail 1 000 à 5 000 passagers par jour, Voie navigable 400 à 1 800 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.
59 Routes 5 000+ véhicules par jour, Rail 5 000+ passagers par jour, Voie navigable 1 800+ usagers par jour, Lieu de rassemblement 900+ usagers par jour.
| SPE ⇒ | SE ↓ | Réseau électrique aérien | Réseau super | Réseau normal | Réseau secondaire | Installations POL | Protégé ou souterrain | Non protégé, en surface et vital | Non protégé, en surface | Petits nombres

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th>D4</th>
<th>D3</th>
<th>D2</th>
<th>D4</th>
<th>D3</th>
<th>D2</th>
<th>D4</th>
<th>D3</th>
<th>D2</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
<th>25m</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>D4</td>
<td>D3</td>
<td>D2</td>
<td>D4</td>
<td>D3</td>
<td>D2</td>
<td>D4</td>
<td>D3</td>
<td>D2</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></td>
<td></td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>25m</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></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>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td>D3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>10m</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td>D4</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau K.1: DS Matrice de la HD 1.3.2 (Stockage en surface)
Annexe L (normative)
Division de risque 1.3 QD_DS tableaux (Stockage en surface) (NIVEAU 2)

<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>500</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>600</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>700</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>800</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>900</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>1,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>1,400</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>1,600</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>1,800</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>2,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>2,500</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>3,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>3,500</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>4,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>5,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>6,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>7,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>8,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>9,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>10,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>12,000</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>14,000</td>
<td>27</td>
</tr>
<tr>
<td>16,000</td>
<td>28</td>
</tr>
<tr>
<td>18,000</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td>20,000</td>
<td>32</td>
</tr>
<tr>
<td>25,000</td>
<td>35</td>
</tr>
<tr>
<td>30,000</td>
<td>39</td>
</tr>
<tr>
<td>35,000</td>
<td>42</td>
</tr>
<tr>
<td>40,000</td>
<td>44</td>
</tr>
<tr>
<td>50,000</td>
<td>50</td>
</tr>
<tr>
<td>60,000</td>
<td>54</td>
</tr>
<tr>
<td>70,000</td>
<td>59</td>
</tr>
<tr>
<td>80,000</td>
<td>63</td>
</tr>
<tr>
<td>90,000</td>
<td>66</td>
</tr>
<tr>
<td>100,000</td>
<td>70</td>
</tr>
<tr>
<td>QNE (kg)</td>
<td>Distances de sécurité (m)</td>
</tr>
<tr>
<td>----------</td>
<td>--------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>D1</td>
</tr>
<tr>
<td>120,000</td>
<td>77</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}

Tableau L.1: Tableau DS de la HD 1.3 (Stockage en surface)
Annexe M
(normative)

Division de risque matrice QD/DS (Stockage en surface) (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>DS</th>
<th>Fonction DS / Formule</th>
<th>Observations</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Propagation par éboulement (Roche dure)</td>
<td>D1</td>
<td>0.6Q(^{1/3})</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>(Densité de chargement &lt; 270 kg/m(^3))</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Prévention des dommages importants par l'éboulement de roches (Roche dure) D(_{3\text{um}})</td>
<td>D2</td>
<td>1.0Q(^{1/3})</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>(Densité de chargement &lt; 50 kg/m(^3))</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Prévention des dommages majeurs par l'éboulement de roches (Grès) D(_{3\text{um}})</td>
<td>D3</td>
<td>1.4Q(^{1/3})</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>Prévention des dommages majeurs par l'éboulement de roches (Calcaire) D(_{3\text{um}})</td>
<td>D4</td>
<td>1.7Q(^{1/3})</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>Prévention des dommages majeurs par l'éboulement de roches (Roche dure) D(_{3\text{um}})</td>
<td>D5</td>
<td>2.0Q(^{1/3})</td>
<td>Un minimum de 5 m doit être appliqué.</td>
</tr>
<tr>
<td>(Densité de chargement &gt; 50 kg/m(^3))</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Propagation par les flammes et les gaz chauds à travers les fissures et les fissures CID</td>
<td></td>
<td>0.3Q(^{1/3}) to 2.0Q(^{1/3})</td>
<td>Le facteur Q doit être déterminé par une étude géologique.</td>
</tr>
<tr>
<td>Explosion à partir de l'entrée du tunnel 61 62</td>
<td>IBD</td>
<td>IBT</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>PRTD(^{63})</td>
<td></td>
<td>D = 77 x H(_{0}) x LD(^{1/3})</td>
<td>Lorsque:</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>H(_{0}) = 4A/C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>LD(^{1/3}) = N(<em>{\text{NEG}}) (V(</em>{\text{ch}}) + V(_{\text{Tunnel}}))</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>V(_{\text{ch}}) Volume de la chambre (m(^3))</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>V(_{\text{Tunnel}}) Volume du tunnel (m(^3))</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Comme ci-dessus</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Explosion à partir de l'entrée du tunnel 64 65</td>
<td>PBD</td>
<td>D = 27.4 x H(_{0}) x LD(^{1/3})</td>
<td>Comme ci-dessus</td>
</tr>
<tr>
<td>Effets de souffle du cratère de surface</td>
<td>IBD</td>
<td>22.2Q(^{1/3})</td>
<td>Lorsque l'êpissure de la couverture est &lt;0.1Q(^{1/3}),</td>
</tr>
<tr>
<td>PRTD(^{63})</td>
<td></td>
<td>11.1Q(^{1/3})</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>5.6Q(^{1/3})</td>
<td>Lorsque l'êpissure de la couverture est &gt;0.1Q(^{1/3}),</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Nil</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

61 Cette valeur peut être réduite jusqu'à 0.3Q\(^{1/3}\) si la chambre de l'accepteur est dotée d'une construction protectrice pour éviter l'épaupure et l'effondrement.
62 La distance dans une direction non axiale peut être réduite à l'aide d'un facteur de multiplication (MF), qui doit être dérivé de la formule MF = 1 / (1 + (θ/56)\(^2\))\(^{0.76}\), où θ est l'angle en degrés par rapport à l'axe du tunnel.
63 Il s'agit d'une simple approximation. Une méthodologie plus précise se trouve aux alinéas 3.3.4.1 b) et c) de la partie 3 de l'AASHTP-1.
64 Pour les voies secondaires, 2/3 des IBD peuvent être utilisés dans tous les cas.
### Facteur DS Fonction DS / Formule Observations

<table>
<thead>
<tr>
<th>Facteur</th>
<th>DS</th>
<th>Fonction DS / Formule</th>
<th>Observations</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_{a} Q^{1/3} )</td>
<td>Lorsque: ( f_{a} = \text{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>PTRD</td>
<td>4.8 ( f_{a} Q^{1/3} )</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_{a} Q^{1/3} )</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Effets des débris à partir l'entrée du tunnel</th>
<th>IBD</th>
<th>600m</th>
</tr>
</thead>
</table>

| Débris provenant de la rupture de la couverture (débris de cratère de surface) (roche dure) | IBD    | 38.7 \( Q^{1/3} y_{f_{b}} f_{a} \) |
| Limites: QNE de 1000kg à 2,000,000kg y de 1kg à 300kg/m² ft = 3.3t/m² |
| Lorsque: \( y' = \text{Densité de chargement (QNE (kg)/Volume de la chambre)} \) \( C = \text{Profondeur de couverture (m)} \) \( f_{c} = \text{Profondeur de couverture proportionnelle} \) \( (0.45+2.15 C/QNE^{1/3}-2.11 C/QNE^{1/3}) \) \( f_{a} = \text{Angle d'inclinaison du terrain de recouvrement} \) Voir les tableaux N.2 et N.3 pour l'angle d'inclinaison du terrain de recouvrement. |

| Débris provenant de la rupture de la couverture (débris de cratère de surface) (roche tendre) (Límites comme ci-dessus) | IBD    | 1.15 * 38.7 \( Q^{1/3} y_{f_{b}} f_{a} \) |
| Voir ci-dessus |

| Tableau M.1: Matrice des facteurs DS pour la HD 1.1 (Stockage souterrain) |

---

66 Il s'agit d'une simple approximation. Une méthodologie plus précise se trouve dans l'AASHTP-1, partie 3, clause 3.3.4.2.
Graph M.1: Facteur de découplage du choc au sol (stockage souterrain)
### Annexe N  
**Division de risque tableaux QD/DS (Stockage souterrain)**

**NIVEAU 2**

#### N.1 Distance entre les pièces (CID) (HD 1.1)

<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>Distance entre les pièces (m)</th>
<th>D1 (Roche dure) (&lt;50kg/m³)</th>
<th>D2 (Grès)</th>
<th>D3 (calcaire)</th>
<th>D4 (Roche dure) (&gt;50kg/m³)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1,000</td>
<td></td>
<td>6.0</td>
<td>10.0</td>
<td>14</td>
<td>17</td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td></td>
<td>6.4</td>
<td>10.6</td>
<td>15</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>1,400</td>
<td></td>
<td>6.7</td>
<td>11.2</td>
<td>16</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>1,600</td>
<td></td>
<td>7.0</td>
<td>11.7</td>
<td>16</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>1,800</td>
<td></td>
<td>7.3</td>
<td>12.2</td>
<td>17</td>
<td>21</td>
</tr>
<tr>
<td>2,000</td>
<td></td>
<td>7.6</td>
<td>12.6</td>
<td>18</td>
<td>21</td>
</tr>
<tr>
<td>2,500</td>
<td></td>
<td>8.1</td>
<td>13.6</td>
<td>19</td>
<td>23</td>
</tr>
<tr>
<td>3,000</td>
<td></td>
<td>8.7</td>
<td>14.4</td>
<td>20</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>3,500</td>
<td></td>
<td>9.1</td>
<td>15.2</td>
<td>21</td>
<td>26</td>
</tr>
<tr>
<td>4,000</td>
<td></td>
<td>9.5</td>
<td>15.9</td>
<td>22</td>
<td>27</td>
</tr>
<tr>
<td>5,000</td>
<td></td>
<td>10.3</td>
<td>17.1</td>
<td>24</td>
<td>29</td>
</tr>
<tr>
<td>6,000</td>
<td></td>
<td>10.9</td>
<td>18.2</td>
<td>25</td>
<td>31</td>
</tr>
<tr>
<td>7,000</td>
<td></td>
<td>11.5</td>
<td>19.1</td>
<td>27</td>
<td>33</td>
</tr>
<tr>
<td>8,000</td>
<td></td>
<td>12.0</td>
<td>20.0</td>
<td>28</td>
<td>34</td>
</tr>
<tr>
<td>9,000</td>
<td></td>
<td>12.5</td>
<td>20.8</td>
<td>29</td>
<td>35</td>
</tr>
<tr>
<td>10,000</td>
<td></td>
<td>12.9</td>
<td>21.5</td>
<td>30</td>
<td>37</td>
</tr>
<tr>
<td>12,000</td>
<td></td>
<td>13.7</td>
<td>22.9</td>
<td>32</td>
<td>39</td>
</tr>
<tr>
<td>14,000</td>
<td></td>
<td>14.5</td>
<td>24.1</td>
<td>34</td>
<td>41</td>
</tr>
<tr>
<td>16,000</td>
<td></td>
<td>15.1</td>
<td>25.2</td>
<td>35</td>
<td>43</td>
</tr>
<tr>
<td>18,000</td>
<td></td>
<td>15.7</td>
<td>26.2</td>
<td>37</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td>20,000</td>
<td></td>
<td>16.3</td>
<td>27.1</td>
<td>38</td>
<td>46</td>
</tr>
<tr>
<td>25,000</td>
<td></td>
<td>17.5</td>
<td>29.2</td>
<td>41</td>
<td>50</td>
</tr>
<tr>
<td>30,000</td>
<td></td>
<td>18.6</td>
<td>31.1</td>
<td>44</td>
<td>53</td>
</tr>
<tr>
<td>35,000</td>
<td></td>
<td>19.6</td>
<td>32.7</td>
<td>46</td>
<td>56</td>
</tr>
<tr>
<td>40,000</td>
<td></td>
<td>20.5</td>
<td>34.2</td>
<td>48</td>
<td>58</td>
</tr>
<tr>
<td>50,000</td>
<td></td>
<td>22.1</td>
<td>36.8</td>
<td>52</td>
<td>63</td>
</tr>
<tr>
<td>60,000</td>
<td></td>
<td>23.5</td>
<td>39.1</td>
<td>55</td>
<td>67</td>
</tr>
<tr>
<td>70,000</td>
<td></td>
<td>24.7</td>
<td>41.2</td>
<td>58</td>
<td>70</td>
</tr>
<tr>
<td>80,000</td>
<td></td>
<td>25.9</td>
<td>43.1</td>
<td>60</td>
<td>73</td>
</tr>
<tr>
<td>90,000</td>
<td></td>
<td>26.9</td>
<td>44.8</td>
<td>63</td>
<td>76</td>
</tr>
<tr>
<td>100,000</td>
<td></td>
<td>28.0</td>
<td>46.4</td>
<td>65</td>
<td>79</td>
</tr>
<tr>
<td>120,000</td>
<td></td>
<td>30.0</td>
<td>49.3</td>
<td>69</td>
<td>84</td>
</tr>
<tr>
<td>140,000</td>
<td></td>
<td>31.0</td>
<td>51.9</td>
<td>73</td>
<td>88</td>
</tr>
<tr>
<td>160,000</td>
<td></td>
<td>33.0</td>
<td>54.3</td>
<td>76</td>
<td>92</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Pour la projection des débris du cratère.*
<table>
<thead>
<tr>
<th>QNE (kg)</th>
<th>D1</th>
<th>D2 (Roche dure) (&lt;50 kg/m³)</th>
<th>D3 (Grès)</th>
<th>D4 (calcaire)</th>
<th>D5 (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>
<td>113</td>
</tr>
<tr>
<td>200,000</td>
<td>35.0</td>
<td>58.5</td>
<td>82</td>
<td>99</td>
<td>117</td>
</tr>
<tr>
<td>250,000</td>
<td>38.0</td>
<td>63.0</td>
<td>88</td>
<td>107</td>
<td>126</td>
</tr>
<tr>
<td>300,000</td>
<td>40.0</td>
<td>66.9</td>
<td>94</td>
<td>114</td>
<td>134</td>
</tr>
<tr>
<td>350,000</td>
<td>42.0</td>
<td>70.5</td>
<td>99</td>
<td>120</td>
<td>141</td>
</tr>
<tr>
<td>400,000</td>
<td>44.0</td>
<td>73.7</td>
<td>103</td>
<td>125</td>
<td>147</td>
</tr>
<tr>
<td>500,000</td>
<td>48.0</td>
<td>79.4</td>
<td>111</td>
<td>135</td>
<td>159</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Fonctions de distance

| 0.6Q^{1/3} | 1.0Q^{1/3} | 1.4Q^{1/3} | 1.7Q^{1/3} | 2.0Q^{1/3} |

Tableau N.1: Table CID pour la HD 1.1 (Stockage souterrain)
N.2  Projection de débris de cratère (angle d’inclinaison du terrain de recouvrement - croissant)

<table>
<thead>
<tr>
<th>α (°)</th>
<th>fa</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>α (°)</th>
<th>fa</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
(normalative)
Division de risque matrice QD/DS (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 DS sont résumés dans le tableau P.1.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Facteur</th>
<th>DS</th>
<th>Fonction DS / Formule</th>
<th>Observations</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bâtiments de Traitement (Terrains)</td>
<td>PBD</td>
<td>Conformément aux annexes E, G et L, le cas échéant</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bâtiments Habités (Terrains)</td>
<td>IBD</td>
<td>16.7Q^{1/3}</td>
<td>Si la densité de la population est élevée, il faut appliquer 22.2Q^{1/3}.</td>
</tr>
<tr>
<td>Bâtiments Vulnérables (Terrains)</td>
<td>VBD</td>
<td>33.3Q^{1/3}</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^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Voie Publique Densité Moyenne**</td>
<td></td>
<td>11.1Q^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Voie Publique Haute Densité**</td>
<td></td>
<td>8.0Q^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Personnel militaire exposé travaillant pas avec le chargement d’explosifs.</td>
<td></td>
<td>11.1Q^{1/3}</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^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cantines (&lt;50 personnes)</td>
<td></td>
<td>11.1Q^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cantines (&lt;50 personnes)</td>
<td></td>
<td>16.7Q^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aérogares et navires de passagers pendant l’embarquement et le débarquement</td>
<td></td>
<td>22.2Q^{1/3}</td>
<td>Lorsque des explosifs sont chargés ou déchargés.</td>
</tr>
<tr>
<td>Navires de pétrole POL</td>
<td></td>
<td>16.7Q^{1/3}</td>
<td>Au cours des opérations de déchargement d’un seul navire.</td>
</tr>
<tr>
<td>Navires de pétrole POL</td>
<td></td>
<td>22.2Q^{1/3}</td>
<td>Au cours des opérations simultanées de chargement ou de déchargement.</td>
</tr>
<tr>
<td>Navires de pétrole POL</td>
<td></td>
<td>16.7Q^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vraquier (autres marchandises dangereuses)</td>
<td></td>
<td>11.1Q^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Installations portuaires opérationnelles</td>
<td></td>
<td>11.1Q^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Entreposage en transit des marchandises dangereuses</td>
<td></td>
<td>16.7Q^{1/3}</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Barricades et traverses à bord</td>
<td>IMD</td>
<td>0.8Q^{1/3}</td>
<td>Cette robustesse doit correspondre au niveau de protection offert par une traverse en terre ferme de 2,4m.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection normal (Parcouru)</td>
<td>SD2</td>
<td>4.8Q^{1/3}</td>
<td>Pour la HD 1.1 Entre les navires transportant chacun des explosifs seulement.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection normal (Non parcouru)</td>
<td>SD3</td>
<td>8.0Q^{1/3}</td>
<td>Pour la HD 1.1 Entre les navires transportant chacun des explosifs seulement.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Routes <1 000 véhicules par jour, Rail <1 000 passagers par jour, Voie navigable <400 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.
** Routes 1 000 à 5 000 véhicules par jour, Rail 1 000 à 5 000 passagers par jour, Voie navigable 400 à 1 800 usagers par jour, Lieu de rassemblement 200 à tout moment mais <900 usagers par jour.
*** Routes 5 000+ véhicules par jour, Rail 5 000+ passagers par jour, Voie navigable 1 800+ usagers par jour, Lieu de rassemblement 900+ usagers par jour.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Facteur</th>
<th>DS</th>
<th>Fonction DS / Formule</th>
<th>Observations</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Niveau de protection réduit (Parcoursu)</td>
<td>SD1</td>
<td>3.2Q^1/3</td>
<td>Pour la HD 1.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Entre les navires transportant chacun des explosifs uniquement.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection réduit (Parcoursu)</td>
<td>SD2</td>
<td>4.8Q^1/3</td>
<td>Pour la HD 1.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Entre les navires transportant chacun des explosifs uniquement.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection réduit (Parcoursu)</td>
<td>SD4</td>
<td>16.0Q^1/3</td>
<td>Pour la HD 1.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Des navires à équipage qui chargent ou déchargent des explosifs.</td>
</tr>
<tr>
<td>Niveau de protection normal (Parcoursu)</td>
<td>SD3</td>
<td>8.0Q^1/3</td>
<td>Pour la HD 1.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>De navires à équipage, avec des traverses internes efficaces, chargement ou déchargement d'explosifs. De navires sans équipage (c.-à-d. des barges) qui chargent ou déchargent des explosifs.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tableau P.1: Matrice de facteurs DS pour HD 1.1 (Entreposage portuaire)
Annexe Q  
(normative)  
Division de risque tableaux QD/DS (ports) (NIVEAU 2)

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

<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>65</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>1,000</td>
<td>65</td>
</tr>
<tr>
<td>1,200</td>
<td>65</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 (HD 1.2) entre les navires transportant chacun des explosifs.

Pour la HD 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 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.3 Distances de sécurité et séparation entre les navires à équipage qui chargent ou déchargent des explosifs.

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

Pour la HD 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.

Tableau Q.1: Tableau OD/DS de la HD 1.1 (Ports)
Q.4 Distances de sécurité et séparation entre les navires à équipage ou les navires sans équipage 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.
Consignation des amendements

Gestion des amendements de la DTIM

Les DTIM feront l’objet de révision formel tous les cinq ans. Cependant, cette disposition n’exclut pas l’apport des amendements durant cette période, pour des raisons de sécurité et d’efficacité des opérations, ou pour des fins éditoriales.

Tout amendement apporté à ces directives sera numéroté, et sa date et détails généraux consignés dans le tableau ci-dessous. L’amendement sera également mentionné à la page de garde des DTIM, précisément sous la date d’édition, par la phrase « ajout de (a) amendement(s) numéro(s) 1, etc. »

De nouvelles éditions des DTIM pourront être publiées à la fin des révisions formelles. Les amendements apportés jusqu’à la nouvelle édition seront ajoutés à cette dernière, et le tableau des amendements nettoyé. Ainsi, l’enregistrement des amendements reprendra à nouveau et se poursuivra jusqu’à la prochaine révision.

Les versions les plus récentes existantes des DTIM seront celles qui seront publiées sur le site Web UN SaferGuard IATG à l’adresse : www.un.org/disarmament/un-saferguard/.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Numéro</th>
<th>Date</th>
<th>Les détails de l’amendement</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0</td>
<td>01 Fév. 15</td>
<td>Publication de la 2e édition des DTIM.</td>
</tr>
</tbody>
</table>