



NORME NATIONALE DU CANADA

CAN/BNQ 2910-510/2015

Explosifs – Distances par rapport à la quantité
d'explosifs



Cette page est laissée intentionnellement vierge.

NORME NATIONALE DU CANADA

CAN/BNQ 2910-510/2015

Explosifs – Distances par rapport à la quantité
d'explosifs

Explosives – Quantity Distances



ICS : 13.200; 13.220.40; 71.100.30



Conseil canadien des normes
Standards Council of Canada

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS ET D'ACHAT

Toute demande de renseignements ou d'achat concernant le présent document peut être adressée au Bureau de normalisation du Québec (BNQ), à l'adresse suivante : 333, rue Franquet, Québec (Québec) G1P 4C7
[téléphone : 418 652-2238, poste 2437, ou 1 800 386-5114; télécopieur : 418 652-2292; courriel : bnqinfo@bnq.qc.ca; site Web : www.bnq.qc.ca].

RÉVISION DES DOCUMENTS DU BNQ

La collaboration des utilisateurs et des utilisatrices des documents du BNQ est essentielle à la mise à jour de ceux-ci. Aussi, toute suggestion visant à améliorer leur contenu sera reçue avec intérêt par le BNQ. Nous vous prions de nous faire parvenir vos suggestions ou vos commentaires en utilisant le formulaire que vous trouverez à la fin du présent document.

PREMIÈRE ÉDITION — 2015-04-10

L'examen systématique qui permettra de déterminer si le présent document doit être modifié, révisé, reconduit ou archivé sera fait au plus tard à la fin de la cinquième année suivant la publication de la présente édition.

Le présent exemplaire du document, qu'il soit en format électronique ou qu'il soit imprimé, n'est destiné qu'à une utilisation personnelle. Toute distribution à des tiers, à des partenaires ou à des clients, ainsi que toute sauvegarde, diffusion ou utilisation dans un réseau informatique, est interdite, à moins qu'une entente particulière n'ait été conclue entre un acheteur enregistré et le BNQ.

Seul un acheteur dument enregistré auprès du service à la clientèle du BNQ reçoit les mises à jour du document. Les notifications et le catalogue peuvent être consultés en tout temps dans le site Web du BNQ [www.bnq.qc.ca] pour vérifier l'existence d'une édition plus récente d'un document ou la publication de modificatifs ou d'erratas.

S'il désire continuer de recevoir les mises à jour, un acheteur enregistré doit informer, dans les meilleurs délais, le service à la clientèle du BNQ de tout changement d'adresse.

© BNQ, 2015

Tous droits réservés. Sauf prescription différente, aucune partie du présent document ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et le microfilmage, sans l'accord écrit du BNQ.

ISBN 978-2-551-25679-2 (version imprimée)
ISBN 978-2-551-25680-8 (PDF)

Dépôt légal — Bibliothèque et Archives
nationales du Québec, 2015

Document accessible gratuitement en format PDF dans le site Web du Bureau de normalisation du Québec.

EXPLOSIFS — DISTANCES PAR RAPPORT À LA QUANTITÉ D'EXPLOSIFS

Norme préparée par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ)



et approuvée par le Conseil canadien des normes (CCN)



Conseil canadien des normes
Standards Council of Canada

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

Bureau de normalisation du Québec

Le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) est un organisme québécois de normalisation qui fait partie du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). Le BNQ a été créé en 1961. Il est l'un des quatre organismes d'élaboration de normes accrédités par le Conseil canadien des normes et, par conséquent, fait partie du système national de normes.

Le Bureau de normalisation du Québec consacre d'abord ses activités à la production de normes répondant aux besoins de l'industrie, des organismes publics et parapublics et des groupes concernés; il s'occupe également de la certification des produits, des processus et des services à partir des normes qu'il a élaborées, en apposant, lorsqu'il y a lieu de le faire, sa propre marque de conformité. Enfin, le BNQ offre un service d'information, en ce qui a trait aux normes tant québécoises que nationales et internationales, aux industriels désireux de se conformer aux normes dans l'optique de la fabrication et de l'exportation de produits divers et de la prestation de services.

Conseil canadien des normes

Le Conseil canadien des normes (CCN) est le coordonnateur du réseau canadien de normalisation, lequel est composé de personnes et d'organismes qui participent à l'élaboration, la promotion et la mise en œuvre des normes. Grâce aux efforts conjugués des membres du réseau canadien de normalisation, les travaux de normalisation contribuent à améliorer le bien-être collectif et économique du Canada et à protéger la santé et la sécurité des Canadiens. Le CCN veille au bon déroulement des activités du réseau.

Les principaux objectifs du CCN sont d'encourager et de favoriser une normalisation volontaire en vue de faire progresser l'économie nationale, de contribuer au développement durable, d'améliorer la santé, la sécurité et le bien-être des travailleurs et du public, d'aider et de protéger le consommateur, de faciliter le commerce intérieur et extérieur et de développer la coopération internationale en matière de normalisation.

Un aspect important du système canadien d'élaboration de normes est l'application des principes suivants : consensus; égalité d'accès et participation efficace des parties concernées; respect des divers intérêts et détermination des intérêts auxquels il faudrait donner accès au processus afin d'assurer l'équilibre nécessaire entre les intérêts; mécanisme de règlement des différends; ouverture et transparence; liberté d'accès des parties intéressées aux procédures qui orientent le processus d'élaboration de normes; clarté des processus; prise en compte de l'intérêt du Canada comme fondement initial de l'élaboration des normes.

Une Norme nationale du Canada (NNC) est une norme qui a été préparée ou examinée par un organisme d'élaboration de normes (OEN) accrédité et approuvée par le CCN au regard des exigences d'approbation des NNC. L'approbation ne porte pas sur le contenu technique de la norme, cet aspect demeurant la responsabilité de l'OEN. Une NNC reflète un consensus parmi les points de vue d'un certain nombre de personnes compétentes dont les intérêts réunis forment, dans la plus grande mesure possible, une représentation équilibrée des intérêts généraux et de ceux des producteurs, des organismes de réglementation, des utilisateurs (y compris les consommateurs) et d'autres personnes intéressées, selon le domaine visé. Les NNC ont pour but d'apporter une contribution appréciable, en temps opportun, à l'intérêt du Canada.

Il est recommandé aux personnes qui ont besoin d'utiliser des normes de se servir des NNC. Ces normes font l'objet d'examen périodiques; c'est pourquoi l'on recommande aux utilisateurs de se procurer l'édition la plus récente de la norme auprès de l'OEN qui l'a publiée.

La responsabilité d'approuver les normes comme NNC incombe au :

Conseil canadien des normes
270, rue Albert, bureau 200
Ottawa (Ontario) K1P 6N7 CANADA

Cette page est laissée intentionnellement vierge.



AVIS

COMPRÉHENSION DE LA NOTION D'ÉDITION

Il importe de prendre note que la présente édition inclut implicitement tout modificatif et tout errata qui pourront éventuellement être faits et publiés séparément. C'est la responsabilité des utilisateurs du présent document de vérifier s'il existe des modificatifs et des erratas.

INTERPRÉTATION

Les formes verbales conjuguées **doit** et **doivent** sont utilisées pour exprimer une exigence (caractère obligatoire) qui doit être respectée pour se conformer au présent document.

Les expressions équivalentes **il convient** et **il est recommandé** sont utilisées pour exprimer une suggestion ou un conseil utiles mais non obligatoires ou la possibilité jugée la plus appropriée pour se conformer au présent document.

À l'exception des notes mentionnées **notes normatives** qui contiennent des exigences (caractère obligatoire), présentées uniquement dans le bas des figures et des tableaux, toutes les autres notes du document mentionnées **notes** sont **informatives** (à caractère non obligatoire) et servent à fournir des éléments utiles à la compréhension d'une exigence (caractère obligatoire) ou de son intention, des clarifications ou des précisions.

Les **annexes normatives** fournissent des exigences supplémentaires (caractère obligatoire) qui doivent être respectées pour se conformer au présent document.

Les **annexes informatives** fournissent des renseignements supplémentaires (à caractère non obligatoire) destinés à faciliter la compréhension ou l'utilisation de certains éléments du présent document ou à en clarifier l'application, mais ne contiennent aucune exigence (caractère obligatoire) qui doit être respectée pour se conformer au présent document.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Le présent document a été élaboré comme document de référence à des fins d'utilisation volontaire. C'est la responsabilité des utilisateurs de vérifier si des lois ou des règlements rendent obligatoire l'utilisation du présent document ou si des règles dans l'industrie ou des conditions du marché l'exigent, par exemple, des règlements techniques, des plans d'inspection émanant d'autorités réglementaires, des programmes de certification. C'est aussi la responsabilité des utilisateurs de tenir compte des limites et des restrictions formulées notamment dans l'objet et dans le domaine d'application et de juger de la pertinence du présent document pour l'usage qu'ils veulent en faire.

Cette page est laissée intentionnellement vierge.



AVANT-PROPOS

Le présent document a été approuvé par le Conseil canadien des normes (CCN) en tant que norme nationale du Canada. Il a été élaboré et approuvé par un comité de normalisation formé des membres votants suivants :

Fournisseurs

LEMOYNE, Sylvain	General Dynamics, Produits de défense et Systèmes tactiques — Canada inc.
LOAN, Al	Orica Mining Services
MCCALLUM, Stewart	Austin Powder
ST-GEORGES, Pierre	Dyno Nobel
TULLY, Kimberley	Maxam
WITHERSPOON, D. John	HFI Pyrotechnics inc.

Organismes de règlementation

BENGTS, Peter	Commission de la sécurité au travail et de l'indemnisation des travailleurs (CSTIT), Territoires du Nord-Ouest et Nunavut
HOFFMAN, Al	Ministère de l'Énergie et des Mines, Colombie-Britannique
OUELLET, Josée	Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)
RAIL, Pierre	Ressources naturelles Canada (RNCa) — Direction de la sécurité et de la sûreté des explosifs (DSSE)



Utilisateurs

DOYLE, Mike	Association canadienne d'entrepreneurs géophysiques (ACEG)
FRÉCHETTE, Éric	Conseil canadien de la pyrotechnie (CPC)
GALT, Aaron	Association canadienne de l'industrie des explosifs (ACIE)
MILLER, Jeanne	Petroleum Services Association of Canada (PSAC)

Intérêt général

KATSABANIS, P.D. (Takis)	Université Queen's
NORMAND, Mélanie	Sûreté du Québec
STEWART, Helen	Ministère de la Défense nationale
VON ROSEN, Bert	CANMET — Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE)

Coordination

GINGRAS, Sylvie (normalisatrice)	Bureau de normalisation du Québec (BNQ)
----------------------------------	---

La participation des personnes suivantes est également à souligner :

ALLARD, Sylvain	Bureau de normalisation du Québec (BNQ)
COULTER, Robert	
GINGRAS, Marie-Claude	Bureau de normalisation du Québec (BNQ)
MACLEOD, Andrew	

L'élaboration du présent document a été rendue possible grâce au soutien financier du Conseil canadien des normes (CCN) dans le cadre du Plan d'action économique du Canada.



SOMMAIRE

	Page
1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	1
2 DÉFINITIONS	1
3 CLASSIFICATION DES SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE) PAR EFFETS POTENTIELS (EP)	5
3.1 GÉNÉRALITÉS	5
3.2 DÉTERMINATION DE LA DÉSIGNATION EP QUI S'APPLIQUE	6
3.2.1 Généralités	6
3.2.2 Regroupement de différents types d'explosifs dans un même site potentiel d'explosion (SPE)	6
4 DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ NETTE D'EXPLOSIFS (QNE) MAXIMALE PERMISE POUR UN SITE POTENTIEL D'EXPLOSION (SPE)	6
5 DÉTERMINATION DES DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION	6
5.1 GÉNÉRALITÉS	6
5.2 DÉTERMINATION DES DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION À PARTIR DES TABLEAUX DE QUANTITÉS-DISTANCES (Q-D)	7
5.2.1 Zone d'explosifs à site potentiel d'explosion (SPE) unique	7
5.2.2 Zone d'explosifs à plusieurs sites potentiels d'explosion (SPE)	7
5.2.3 Moyens pour réduire les distances de séparation	8
6 MESURE DES DISTANCES DE SÉPARATION	8
ANNEXE A — DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ NETTE D'EXPLOSIFS (QNE) MAXIMALE PERMISE POUR UN SITE POTENTIEL D'EXPLOSION (SPE) EN FONCTION DE LA DISTANCE ENTRE LE SPE ET LES SITES EXPOSÉS (SE)	9
ANNEXE B — IDENTIFICATION DES SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE) ET DES SITES EXPOSÉS (SE) ET DE LEUR NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ	11
TABLEAU B.1 — SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE)	12
TABLEAU B.2 — SITES EXPOSÉS (SE) ET NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ	13



ANNEXE C —	DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION POUR LES SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE) DÉSIGNÉS EP1	19
TABLEAU C.1 —	GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP1	21
TABLEAU C.2 —	TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP1	24
TABLEAU C.3 —	DISTANCE MINIMALE DE SÉPARATION ENTRE LE NITRATE D'AMMONIUM EN VRAC ET UN SPE DÉSIGNÉ EP1	26
TABLEAU C.4 —	TABLEAU DES Q-D POUR UNE QNE MAXIMALE PERMISE DE 1 800 kg OU MOINS POUR LES SPE DÉSIGNÉS EP1	28
FIGURE C.1 —	UTILISATION DE L'ORIENTATION DES PERFORATEURS AFIN DE RÉDUIRE LES DISTANCES DE SÉPARATION À L'INTÉRIEUR D'UN ATELIER D'ASSEMBLAGE DE PERFORATEURS (D2OR)	33
ANNEXE D —	DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION POUR LES SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE) DÉSIGNÉS EP2	34
TABLEAU D.1	GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP2	35
TABLEAU D.2	TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP2	39
ANNEXE E —	DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION POUR LES SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE) DÉSIGNÉS EP3	41
TABLEAU E.1	GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP3	42
TABLEAU E.2	TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP3	46
ANNEXE F —	DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION POUR LES SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE) DÉSIGNÉS EP4	48
TABLEAU F.1	GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP4	49
TABLEAU F.2	TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP4	52
ANNEXE G —	MERLONS ET MURS DE REFEND	53
FIGURE G.1 —	DÉTERMINATION DE LA HAUTEUR D'UN MERLON AVEC ILOTS À LA MÊME ÉLÉVATION	58
FIGURE G.2 —	DÉTERMINATION DE LA HAUTEUR D'UN MERLON AVEC ILOTS D'ÉLÉVATIONS DIFFÉRENTES	58
FIGURE G.3 —	DÉTERMINATION DE LA LONGUEUR D'UN MERLON	59
FIGURE G.4 —	MERLON À DOUBLE PENTE	59
FIGURE G.5 —	MERLON À FACE VERTICALE ET À PENTE UNIQUE	60
FIGURE G.6 —	MERLON À FACE PARTIELLEMENT VERTICALE ET À PENTE UNIQUE	60
FIGURE G.7 —	MERLON À FORTE PENTE DOUBLE	61
FIGURE G.8 —	MUR DE PROTECTION	61
ANNEXE H —	CLASSIFICATION DES EXPLOSIFS SELON LE RISQUE D'APRÈS LA CLASSIFICATION DE L'ONU POUR LE TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES	62



ANNEXE I —	ÉVALUATION DES DOMMAGES CAUSÉS PAR UN SOUFFLE	63
ANNEXE J —	EFFICACITÉ DES MERLONS	71
ANNEXE K —	RÉFÉRENCES INFORMATIVES	73
ANNEXE L —	BIBLIOGRAPHIE	74

Cette page est laissée intentionnellement vierge.



EXPLOSIFS — DISTANCES PAR RAPPORT À LA QUANTITÉ D'EXPLOSIFS

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme a pour objet d'établir les distances minimales de séparation entre des sites potentiels d'explosion (SPE) et des sites exposés (SE) afin d'atténuer les risques pour la vie des personnes et pour les biens.

La norme s'applique à tous les endroits où se trouve entreposée ou fabriquée une quantité d'explosifs susceptible de provoquer, en cas d'explosion du contenu, un souffle qui pourrait s'accompagner d'une projection de fragments ou de débris ou occasionner un danger d'incendie.

La présente norme exclut les activités de transport. Cette norme exclut aussi les conteneurs à usage quotidien utilisés sur place pour l'entreposage temporaire des explosifs au cours des opérations de sautage.

2 DÉFINITIONS

Pour les besoins du présent document, les termes suivants sont ainsi définis :

atelier sans explosifs, n. m. Bâtiment dans lequel des opérations de soutien technique directement liées à la zone d'explosifs sont effectuées, mais qui ne contient pas d'explosifs. Anglais : *non-explosives workshop*.

autorité compétente, n. f. Organisme habilité par une loi ou un règlement à appliquer une exigence de la présente norme. Anglais : *authority having jurisdiction*.

bâtiment à parois épaisses, n. m. Bâtiment de construction incombustible sans fenêtres ayant des murs de béton armé d'une épaisseur minimale de 450 mm, de briques pleines d'une épaisseur minimale de 700 mm, de béton non armé d'une épaisseur minimale de 700 mm ou des murs résistant de façon équivalente à la pénétration de fragments. Anglais : *heavy-walled building*.

bâtiment non habité, n. m. Bâtiment à l'intérieur de la zone d'explosifs, qui n'est pas un lieu de travail permanent et dans lequel un petit nombre de personnes peuvent entrer à la fois pour exécuter des tâches d'une durée limitée. Anglais : *unmanned building*.



bâtiment occupé, n. m. Bâtiment ou site dans lequel des membres du grand public ou du personnel ne participant pas aux opérations liées à des explosifs travaillent, vivent ou se réunissent. Anglais : *inhabited building*.

bâtiment vulnérable (abrév. : **BV**), n. m. Bâtiment qui nécessite un niveau de protection plus élevé qu'un bâtiment occupé en raison de la nature de sa construction ou en raison de sa fonction. Anglais : *vulnerable building* (abrév. : **VB**).

NOTE — Le tableau B.2 fournit une liste non exhaustive de bâtiments vulnérables (voir ligne 13 du tableau).

cartouche, n. f. Douille contenant une certaine quantité d'explosifs (à l'exclusion des moteurs de fusée) et qui comporte son propre dispositif d'allumage. Anglais : *cartridge*.

débris, n. m. Partie du sol naturel, d'une structure ou d'un matériau (ne participant pas à la fonction explosive) propulsée depuis le site d'une explosion. {Référence : IATG 01.40 (adaptation, traduction libre) [voir annexe K].} Anglais : *debris*.

déflagration, n. f. Réaction de combustion qui se déplace à travers une substance explosive à vitesse subsonique dans le réactif. {Référence : IATG 01.40 (adaptation, traduction libre) [voir annexe K].} Anglais : *deflagration*.

NOTE — Dans certaines circonstances, la déflagration peut devenir une détonation.

détonation, n. f. Réaction de combustion qui se déplace à travers une substance explosive à vitesse supersonique dans le réactif. {Référence : IATG 01.40 (adaptation, traduction libre) [voir annexe K].} Anglais : *detonation*.

distance avec un bâtiment de fabrication (abrév. : **DBF**), n. f. Distance minimale entre un site potentiel d'explosion (SPE) et un bâtiment de fabrication d'explosifs ou un site exposé (SE) qui nécessite le même niveau de protection qu'un bâtiment de fabrication d'explosifs. Anglais : *process-building distance* (abrév. : **PBD**).

distance avec un bâtiment occupé (abrév. : **DBO**), n. f. Distance minimale entre un site potentiel d'explosion (SPE) et un bâtiment occupé ou un site exposé (SE) qui nécessite le même niveau de protection qu'un bâtiment occupé. Anglais : *inhabited-building distance* (abrév. : **IBD**).

distance avec un bâtiment vulnérable (abrév. : **DBV**), n. f. Distance minimale entre un site potentiel d'explosion (SPE) et un bâtiment vulnérable ou un site exposé (SE) qui nécessite le même niveau de protection qu'un bâtiment vulnérable. Anglais : *vulnerable-building distance* (abrév. : **VBD**).

distance avec une voie publique (abrév. : **DVP**), n. f. Distance minimale entre un site potentiel d'explosion (SPE) et une voie publique ou un site exposé (SE) qui nécessite le même niveau de protection qu'une voie publique. Anglais : *public traffic route distance* (abrév. : **PTRD**).



distance entre dépôts (abrév. : **DED**), n. f. Distance minimale entre un site potentiel d'explosion (SPE) et un site d'entreposage contenant des explosifs ou un site exposé (SE) qui nécessite le même niveau de protection qu'un site d'entreposage contenant des explosifs. Anglais : *inter-magazine distance* (abrév. : *IMD*).

entrepôt hors-sol, n. m. Bâtiment ou structure hors-sol qui sert à entreposer des explosifs, recouverts de terre ou non, ou en ilots à découvert. Anglais : *aboveground storage*.

explosif, n. m. Substance ou article fabriqué pour produire une explosion, une détonation, un effet pyrotechnique ou une propulsion. Anglais : *explosive*.

NOTE — Cette définition englobe celle du terme « cartouche ».

explosion, n. f. Dégagement soudain d'énergie produisant un souffle et, potentiellement, la projection de fragments. {Référence : IATG 01.40 (traduction libre) [voir annexe K].} Anglais : *explosion*.

explosion en masse, n. f. Explosion qui touche presque instantanément la quasi-totalité des explosifs dont il est question. {Référence : IATG 01.40 (adaptation, traduction libre) [voir annexe K].} Anglais : *mass explosion*.

NOTE — Ce terme est habituellement utilisé en lien avec une détonation, mais il peut s'appliquer à une déflagration lorsque les effets concrets sont semblables (p. ex. : une déflagration en masse de poudre noire ou de poudre propulsive sous confinement accru qui produit un effet d'éclatement et dont les débris causent un danger important).

fragment, n. m. (syn. : éclat, n. m.) Matière solide, participant à la fonction explosive, qui est propulsée depuis le site d'une explosion. Anglais : *fragment*.

lieu de travail permanent, n. m. Endroit dans lequel une ou plusieurs personnes exercent normalement les fonctions liées à leur emploi. Anglais : *permanent workplace*.

merlon, n. m. Caractéristique naturelle du sol, butte artificielle ou mur capable d'intercepter des projections à angle faible et à grande vitesse d'un site potentiel d'explosion (SPE). Anglais : *barricade*.

merlon de confinement, n. m. Structure naturelle ou construite capable de limiter la trajectoire de projections dangereuses. Anglais : *containment barricade*.

NOTE — Contrairement à un merlon, lequel est conçu pour intercepter les projections à angle faible et à grande vitesse afin d'empêcher la propagation aux autres sites exposés (SE), un merlon de confinement couvre toutes les trajectoires, incluant les fragments projetés en hauteur et les débris secondaires provenant de sources comme la rupture du dépôt.

mur de refend, n. m. Mur ou structure conçus pour éviter l'explosion par influence d'explosifs situés de part et d'autre. Anglais : *dividing wall*.

mur rideau, n. m. Mur non porteur, fait de verre, de métal ou de maçonnerie, fixé à l'ossature d'un bâtiment par l'extérieur. Anglais : *curtain wall*.



perforateur, n. m. Outil contenant des charges explosives creuses servant à perforer les puits de pétrole ou de gaz pour les préparer à la production. Anglais : *perforating gun*.

poudre noire, n. f. Mélange intime de nitrate de potassium ou de nitrate de sodium et de charbon de bois, avec ou sans soufre. {Référence : IATG 01.40 (adaptation, traduction libre) [voir annexe K].} Anglais : *black powder*; *gunpowder*.

poudre propulsive, n. f. Explosif déflagrant souvent utilisé pour la propulsion. {Référence : IATG 01.40 (adaptation, traduction libre) [voir annexe K].} Anglais : *propellant*.

projection dangereuse, n. f. Morceau de fragment ou de débris qui possède une énergie cinétique supérieure à 80 J. Anglais : *hazardous projection*.

pyrotechnique, adj. Se dit de ce qui est destiné à produire un effet calorifique, lumineux, sonore, gazeux ou fumigène ou une combinaison de ces effets à la suite d'une réaction chimique exothermique non détonante autonome. Anglais : *pyrotechnic*.

quantité équivalente nette d'explosifs (abrév. : **QENE**), n. f. Concept à employer lorsqu'il a été déterminé par des essais que la quantité équivalente nette d'explosifs présents dans un contenant, une cartouche ou un bâtiment est très différente de la quantité nette d'explosifs (QNE). Anglais : *net effective explosive quantity* (abrév. : *NEEQ*).

NOTE — La QENE est utilisée pour deux grandes catégories d'explosifs :

- lorsque les propriétés inhérentes des explosifs font en sorte que le site potentiel d'explosion (SPE) est désigné EP1, mais que le mode d'emballage, la mise en cartouche ou l'arrangement empêchent une explosion en masse de la quantité totale de matière explosive. Les charges creuses utilisées pour les puits de pétrole, les détonateurs ou le cordeau détonant en sont des exemples;
- lorsqu'une explosion en masse se produit, mais que la puissance explosive ne correspond pas à celle qui est prévue dans les tableaux de quantités-distances (Q-D) du présent document.

quantité nette d'explosifs (abrév. : **QNE**), n. f. Masse de l'explosif à l'exclusion de son emballage ou de son contenant et, dans le cas où l'explosif est un objet explosif, à l'exclusion de tout composant de celui-ci qui n'est pas une matière explosive. {Référence : Canada, *Règlement de 2013 sur les explosifs* (formulation modifiée) [voir annexe K].} Anglais : *net explosive quantity* (abrév. : *NEQ*).

site exposé (abrév. : **SE**), n. m. (syn. : siège exposé, n. m.) Bâtiment dans lequel des personnes vivent, travaillent ou se réunissent; voie publique, voie ferrée ou autre infrastructure de transport; pipeline, installation ou ligne électrique; tout autre endroit susceptible de stocker une matière augmentant la probabilité d'un incendie ou d'une explosion, notamment une installation souterraine ou hors-sol de stockage de combustible fossile ou un site contenant des explosifs (dépôt, camion-citerne chargé d'explosifs, unité de fabrication mobile ou en usine). Anglais : *exposed site* (abrév. : *ES*); *susceptible site*.



site potentiel d'explosion (abrév. : **SPE**), n. m. (syn. : siège potentiel d'explosion, n. m.) Emplacement d'une quantité d'explosifs qui, en cas d'explosion du contenu, est susceptible de provoquer un souffle qui pourrait s'accompagner d'une projection de fragments ou de débris ou occasionner un danger d'incendie. Anglais : **potential explosion site** (abrév. : **PES**); **donor site**.

souffle, n. m. Onde de surpression dans l'air qui résulte d'une déflagration, d'une détonation, de la rupture d'un appareil sous pression ou d'autres sources de libération soudaine d'énergie. Anglais : **blast**.

toit protecteur, n. m. Toit adéquatement supporté, conçu pour résister à la pénétration de fragments, en béton armé d'une épaisseur minimale de 150 mm ou en un matériau dont la résistance à la pénétration de fragments est équivalente. Anglais : **protective roof**.

voie navigable, n. f. Rivière, fleuve, chenal ou canal utilisable, dans son état naturel ou grâce à un entretien, comme route de commerce ou de déplacement par les moyens habituels, y compris les cours d'eau utilisés par les embarcations de plaisance. Anglais : **navigable waterway**.

voie publique, n. f. Voie destinée à la circulation du public en général, voie accessible au public en général (p. ex. : chemin forestier), voie ferrée à l'extérieur de la zone d'explosifs ou voie navigable. Anglais : **public traffic route** (abrév. : **PTR**).

zone d'explosifs, n. f. Zone servant à la manutention, à la fabrication ou à l'entreposage d'explosifs, pouvant contenir dans ses limites plusieurs sites potentiels d'explosion (SPE) et sites exposés (SE). Anglais : **explosives area**.

zone de sélection, n. f. Lieu désigné, placé à l'écart des dépôts ayant une licence, où se fait la sélection et le réemballage des pièces pyrotechniques. Anglais : **picking area**.

NOTE — L'emplacement d'une zone de sélection par rapport aux dépôts avoisinants est fonction de la quantité de pièces pyrotechniques amenées dans la zone de sélection en prévision du processus de sélection et de réemballage et est principalement déterminé par les tableaux des Q-D (voir annexe E).

3 CLASSIFICATION DES SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE) PAR EFFETS POTENTIELS (EP)

3.1 GÉNÉRALITÉS

Les SPE doivent être classés dans l'une ou l'autre des catégories suivantes d'effets potentiels (EP).

- EP1 : Risque d'explosion en masse.
- EP2 : Risque sérieux de projection, sans risque d'explosion en masse.
- EP3 : Risque d'incendie associé à un risque secondaire de souffle ou de projection, ou les deux, sans risque d'explosion en masse.
- EP4 : Risque d'incendie local.



3.2 DÉTERMINATION DE LA DÉSIGNATION EP QUI S'APPLIQUE

3.2.1 Généralités

La désignation EP qui s'applique à un SPE doit être déterminée en consultation avec l'autorité compétente et approuvée par cette autorité compétente.

NOTE — Dans de nombreux cas, la classification des SPE par EP est basée sur la classification de l'ONU pour le transport de marchandises dangereuses (voir annexe H). Cependant, lorsque les conditions de fabrication ou d'entreposage d'un explosif posent un risque plus élevé que son transport, la classification des SPE par EP tient compte de l'augmentation des risques posés par les conditions de fabrication et d'entreposage.

3.2.2 Regroupement de différents types d'explosifs dans un même site potentiel d'explosion (SPE)

Lorsqu'un SPE sert à la fabrication ou au stockage d'un regroupement de différents types d'explosifs, le SPE doit recevoir la désignation EP des explosifs qui présentent le risque le plus élevé.

4 DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ NETTE D'EXPLOSIFS (QNE) MAXIMALE PERMISE POUR UN SITE POTENTIEL D'EXPLOSION (SPE)

La quantité nette d'explosifs (QNE) maximale permise pour un SPE doit être déterminée en consultation avec l'autorité compétente. Elle doit être établie à partir de la QNE des explosifs qu'on prévoit entreposer ou fabriquer dans le SPE ou en fonction de la distance séparant le SPE des SE, conformément aux exigences de l'annexe A.

NOTE — Pour calculer la QNE à partir de la quantité équivalente nette d'explosifs (QENE), il convient de consulter l'autorité compétente.

5 DÉTERMINATION DES DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION

5.1 GÉNÉRALITÉS

Les distances minimales de séparation doivent être établies à partir des tableaux de quantités-distances (Q-D) indiqués dans l'article 5.2. Les distances minimales de séparation peuvent également être calculées à l'aide des équations de facteur d'échelle fournies dans le tableau des Q-D qui s'applique.

Tout écart par rapport aux tableaux de Q-D doit être approuvé par l'autorité compétente, et cette autorisation ne doit s'appliquer qu'à l'installation particulière visée. Dans un tel cas, ou lorsque l'autorité compétente exprime un besoin spécial, des renseignements supplémentaires, comme des éléments particuliers rattachés à l'évaluation du risque, doivent être fournis en appui à la demande de dérogation.



5.2 DÉTERMINATION DES DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION À PARTIR DES TABLEAUX DE QUANTITÉS-DISTANCES (Q-D)

5.2.1 Zone d'explosifs à site potentiel d'explosion (SPE) unique

5.2.1.1 Généralités — Pour calculer la distance minimale de séparation entre un SPE et chacun des SE situés à l'intérieur et à l'extérieur d'une zone d'explosifs ne comportant qu'un seul SPE, le SPE, de même que chacun des SE, doivent être associés à l'un des pictogrammes définis dans l'annexe B.

La distance minimale de séparation entre le SPE et chaque SE doit être déterminée à partir des tableaux de Q-D propres à la désignation EP du SPE, comme suit :

- Un SPE désigné EP1 doit satisfaire aux exigences données dans l'annexe C.
- Un SPE désigné EP2 doit satisfaire aux exigences données dans l'annexe D.
- Un SPE désigné EP3 doit satisfaire aux exigences données dans l'annexe E.
- Un SPE désigné EP4 doit satisfaire aux exigences données dans l'annexe F.

5.2.1.2 Critères d'acceptation — S'il est impossible de respecter les distances de séparation exigées entre le SPE et les SE, les mesures suivantes doivent être envisagées :

- utiliser les moyens de réduction des distances de séparation décrits dans l'article 5.2.3;
- réduire la QNE maximale permise au SPE;
- déplacer soit le SPE, soit le SE;
- changer le type d'explosifs fabriqués ou entreposés dans le SPE pour en modifier la désignation EP.

Les distances de séparation ne doivent en aucun cas être inférieures aux exigences minimales sans l'approbation de l'autorité compétente.

5.2.2 Zone d'explosifs à plusieurs sites potentiels d'explosion (SPE)

5.2.2.1 Calcul des distances minimales de séparation — Pour une zone d'explosifs comptant deux SPE ou plus, la distance minimale de séparation entre chaque SPE et SE doit être calculée selon les exigences de l'article 5.2.1.

La distance minimale de séparation entre deux SPE doit être établie selon le SPE qui requiert la distance de séparation la plus élevée.

S'il est impossible de respecter les distances minimales de séparation, les dispositions décrites dans l'article 5.2.1.2 ou 5.2.2.2 doivent être envisagées.



5.2.2.2 Regroupement des quantités nettes d'explosifs (QNE) pour l'établissement des distances de séparation — Lorsque deux SPE ou plus ne sont pas séparés par la distance minimale de séparation prescrite dans l'article 5.2.2.1, les SPE peuvent être considérés comme un SPE unique. Dans ce cas, la QNE à prendre en compte pour établir les distances minimales de séparation à partir des tableaux de Q-D doit être la somme des QNE maximales permises de chaque SPE. La désignation EP doit alors être la désignation la plus sévère parmi les désignations EP des SPE en cause.

5.2.3 Moyens pour réduire les distances de séparation

5.2.3.1 Utilisation de merlons efficaces pour réduire les distances de séparation — Lorsque deux SPE ou plus ne sont pas séparés par la distance minimale de séparation, des merlons efficaces peuvent être aménagés pour réduire la distance minimale de séparation entre les deux SPE comme il est démontré dans les tableaux de Q-D du présent document. Pour être considéré comme efficace, un merlon doit satisfaire aux exigences de l'annexe G.

5.2.3.2 Utilisation de murs de refend dans un bâtiment considéré comme un site potentiel d'explosion (SPE) — Comme solution de rechange, un bâtiment considéré comme un SPE peut être divisé en compartiments individuels au moyen de murs de refend approuvés par l'autorité compétente. Les caractéristiques des murs de refend doivent satisfaire aux exigences de conception spécifiées dans l'annexe G.

Lorsque des murs de refend sont utilisés, les distances minimales de séparation doivent être calculées en fonction de la QNE maximale permise dans un compartiment, plutôt qu'en fonction de la QNE maximale permise du bâtiment. La classification EP de chaque compartiment devra être la même que celle établie pour le bâtiment considéré comme un SPE, peu importe le type d'explosif entreposé dans le compartiment en question.

6 MESURE DES DISTANCES DE SÉPARATION

Les distances de séparation doivent être mesurées en ligne droite depuis le point le plus rapproché du SPE jusqu'au point le plus rapproché des SE, sans égard aux merlons, bâtiments et structures entre les deux sites.

Lorsque la quantité totale d'explosifs dans un SPE est séparée grâce à des murs de refend, les distances de séparation doivent être mesurées depuis le côté extérieur du mur de refend jusqu'au point le plus rapproché des SE.

Les distances de séparation doivent être mesurées au moyen d'un galon à mesurer, d'un télémètre (laser), d'un GPS, de données satellitaires ou d'une carte géodésique. La méthode de mesure doit être consignée.

-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-

ANNEXE A
(normative)
[à caractère obligatoire]

**DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ NETTE D'EXPLOSIFS (QNE) MAXIMALE
PERMISE POUR UN SITE POTENTIEL D'EXPLOSION (SPE) EN FONCTION DE LA
DISTANCE ENTRE LE SPE ET LES SITES EXPOSÉS (SE)**

A.1 GÉNÉRALITÉS

Il est possible de déterminer la QNE maximale permise pour un SPE à partir de la distance séparant le SPE des SE situés à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone d'explosifs.

A.2 DÉTERMINATION DE LA QNE MAXIMALE PERMISE POUR UN SPE

Afin d'établir la QNE maximale permise pour un SPE, la classification du SPE doit être déterminée selon les exigences de l'article 3.2.

Une fois la désignation EP du SPE établie, la procédure suivante doit être appliquée pour déterminer la QNE maximale permise pour un SPE existant ou un SPE en voie d'être construit :

- a) mesurer les distances séparant le SPE de chaque SE selon les exigences du chapitre 6;
- b) sélectionner les pictogrammes appropriés représentant le SPE et chacun des SE dans les tableaux B.1 et B.2 respectivement;
- c) à l'aide de la grille des Q-D et du tableau des Q-D applicables à la désignation EP du SPE (p. ex. : les tableaux C.1 et C.2 pour les SPE désignés EP1), établir la distance minimale de séparation entre le SPE et chacun des SE;
- d) si une distance fixe est précisée dans la grille des Q-D et que la distance mesurée entre le SPE et le SE est égale ou supérieure à la distance fixe prescrite dans la grille des Q-D, la QNE associée au SE doit être théoriquement établie à 250 000 kg;
- e) si une distance fixe est précisée dans la grille des Q-D et que la distance mesurée entre le SPE et le SE est inférieure à la distance fixe prescrite dans la grille des Q-D, le SPE ne doit pas être installé à cet endroit;



- f) si la distance minimale de séparation est exprimée sous la forme D1, D2, D3 [...] et dépend de la QNE, choisir la QNE qui correspond à la distance mesurée entre le SPE et le SE pour l'échelle de Q-D en question (p.ex. D7 dans le tableau C.2);
- g) si la distance entre le SPE et le SE se situe entre deux distances précisées dans le tableau des Q-D, la QNE doit correspondre à la distance la moins grande;
- h) la QNE maximale permise pour le SPE doit ensuite être établie à partir du résultat le plus restrictif obtenu à la suite de cette procédure.

Si la QNE maximale permise établie grâce à cette procédure ne répond pas aux besoins de l'utilisateur ou si les exigences de la grille des Q-D en matière de distance fixe ne peuvent pas être respectées, les mesures suivantes doivent être prises :

- utiliser les moyens de réduction des distances de séparation énumérés dans l'article 5.2.3; ou
- déplacer le SPE ou le SE; ou
- changer le type d'explosifs fabriqués ou entreposés dans le SPE pour modifier la désignation EP du SPE.

ANNEXE B
(normative)
[à caractère obligatoire]

**IDENTIFICATION DES SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE) ET DES SITES
EXPOSÉS (SE) ET DE LEUR NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ**

B.1 IDENTIFICATION DES SPE

En vue de l'établissement des distances minimales de séparation, chaque SPE doit être associé au pictogramme approprié, qui doit être sélectionné dans l'une des catégories établies dans le tableau B.1.

NOTE — Les SPE sont regroupés en catégories en fonction du risque qu'ils représentent.

B.2 IDENTIFICATION DES SE ET DU NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ

En vue de l'établissement des distances minimales de séparation, chaque SE doit être associé au pictogramme approprié, qui doit être sélectionné dans l'une des catégories établies dans le tableau B.2.

NOTE — Chaque pictogramme indique un niveau de protection que procure la distance de séparation entre le SPE et le SE. Par exemple, le pictogramme indiquant le niveau de protection « Distance avec une voie publique à circulation moyenne (DVP-CM) » est utilisé pour tous les SE nécessitant une DVP-CM, y compris les parcs publics.

TABLEAU B.1**SITES POTENTIELS D'EXPLOSION (SPE)**

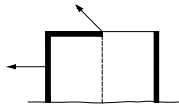
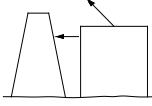
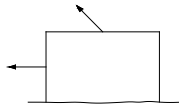
Catégorie de sites potentiels d'explosion (SPE)	Pictogramme	
Bâtiment à parois épaisses, avec ou sans toit protecteur		1
Site merlonné : Ilot à ciel ouvert, structure légère ou camion-citerne, unité mobile de traitement (UMT), remorque ou wagon ferroviaire chargés d'explosifs et laissés sans surveillance ou explosifs de sautage entreposés à un endroit où l'on mène des opérations de sautage ou d'extraction minière sur un site protégé par un merlon conforme aux exigences de l'annexe G.		2
Site non merlonné : Ilot à ciel ouvert, structure légère ou camion-citerne, unité mobile de traitement (UMT), remorque ou wagon ferroviaire chargés d'explosifs et laissés sans surveillance ou explosifs de sautage entreposés à un endroit où l'on mène des opérations de sautage ou d'extraction minière sur un site non protégé par un merlon.		3
Zones de brulage, de destruction et d'essai : Les distances minimales de séparation doivent être établies au cas par cas avec l'autorité compétente et approuvées par l'autorité compétente.		4

TABLEAU B.2**SITES EXPOSÉS (SE) ET NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ**

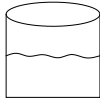
Site exposé (SE) et niveau de protection associé		Pictogramme	
Niveau de protection : Aucune Q-D nécessaire. Seules les considérations relatives aux mesures de protection contre les incendies s'appliquent.	Bâtiments non habités qui fournissent des services de soutien technique directement liés à la zone d'explosifs, qui comportent des risques minimales pour la vie des personnes ou la perte de matériel essentiel. Une distance de séparation minimale de 25 mètres avec le SPE doit être respectée afin de prévenir le déclenchement d'un incendie dû à la foudre ou la propagation d'un incendie du SE au SPE. Voici quelques exemples de bâtiments appartenant à cette catégorie : - entrepôts de l'équipement de manutention du matériel; - installations de chargement de l'équipement de manutention du matériel; - centres de commandes des moteurs (CCM); - entrepôts d'emballages vides ou autres matériaux inertes nécessaires dans la zone d'explosifs.		0
	Entrepôts hors-sol de carburants fossiles non volatils Les entrepôts hors-sol de carburants fossiles non volatils utilisés à des fins de traitement et pour le transfert vers des unités mobiles de fabrication doivent se trouver à 25 mètres et à un niveau plus bas que les entrepôts de nitrate d'ammonium, les entrepôts d'explosifs et les bâtiments de fabrication d'explosifs, ceci à des fins de protection contre les incendies. La seule exception concerne l'entreposage hors-sol de carburants fossiles non volatils dont le volume ne dépasse pas 10 000 litres, qui peut être situé à 8 mètres d'un entrepôt d'explosifs ou d'un bâtiment de fabrication d'explosifs.		

TABLEAU B.2**SITES EXPOSÉS (SE) ET NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ**

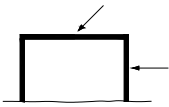
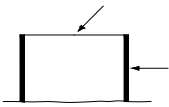
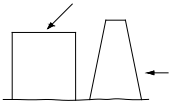
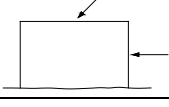
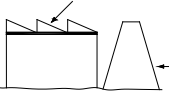
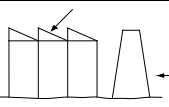
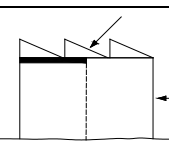
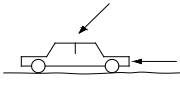
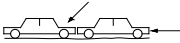
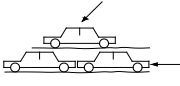
Site exposé (SE) et niveau de protection associé		Pictogramme	
Niveau de protection : Distance entre dépôts (DED) SE nécessitant une DED : Dépôts utilisés pour l'entreposage des explosifs, y compris les ilots à ciel ouvert, les structures légères, les camions, les remorques ou les wagons ferroviaires chargés d'explosifs.	Bâtiment à parois épaisses avec toit protecteur. La porte du bâtiment à parois épaisses doit être merlonnée si elle fait face à un SPE.		1
	Bâtiment à parois épaisses sans toit protecteur. La porte doit être merlonnée si elle fait face à un SPE.		2
	SE protégé par un merlon conforme aux exigences de l'annexe G.		3
	SE situé sur un site non protégé par un merlon.		4
Niveau de protection : Distance avec un bâtiment de fabrication (DBF) . SE nécessitant une DBF : Bâtiments de fabrication d'explosifs ainsi que : - laboratoires d'explosifs; - bâtiments d'assemblage de munitions; - guérites de garde et salles de garde où logent les personnes directement responsables de la sécurité de la zone d'explosifs lorsqu'elles sont en devoir; - bâtiment contenant des explosifs pouvant accueillir au maximum six personnes dont le travail est essentiel à la réalisation d'opérations dangereuses particulières; - bâtiments d'emballage et d'expédition (transport) dans les zones d'explosifs.	Bâtiment avec toit protecteur protégé par un merlon conforme aux exigences de l'annexe G. NOTE — Un bâtiment à parois épaisses est considéré comme protégé par un merlon.		5
	Bâtiment sans toit protecteur protégé par un merlon conforme aux exigences de l'annexe G. NOTE — Un bâtiment à parois épaisses est considéré comme protégé par un merlon.		6
	Bâtiment avec ou sans toit protecteur non protégé par un merlon.		7

TABLEAU B.2**SITES EXPOSÉS (SE) ET NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ**

Site exposé (SE) et niveau de protection associé		Pictogramme	
Niveau de protection : Distance avec une voie publique (DVP).	Circulation faible (DVP-CF) SE nécessitant une DVP-CF : Voies publiques et routes de transport minier sur lesquelles circulent en moyenne l'équivalent de 20 véhicules à moins de 500 véhicules* par jour. Les voies publiques et les routes de transport minier sur lesquelles circulent en moyenne moins de 20 véhicules* par jour de même que les routes privées ne sont pas considérées comme des SE nécessitant une DVP-CF et ne sont pas visées par les questions de distance de séparation minimale.		8
	Circulation moyenne (DVP-CM) SE nécessitant une DVP-CM : Voies publiques sur lesquelles circulent en moyenne l'équivalent de 500 véhicules à moins de 5 000 véhicules* par jour, de même que : • parcs publics; • aires récréatives sans structure; • aires de stationnement; • ateliers sans explosifs pouvant accueillir moins de 20 personnes dont le travail est essentiel à la réalisation d'opérations dangereuses particulières.		9
	Circulation intense (DVP-CI) SE nécessitant une DVP-CI : Voies publiques sur lesquelles circulent en moyenne l'équivalent de 5 000 véhicules* ou plus par jour.		10

* Pour les besoins de la présente norme, les véhicules doivent être évalués comme suit :

Type de véhicule	Nombre équivalent de véhicules
1 voiture (2 personnes)	1 véhicule
1 autobus (20 personnes)	10 véhicules
1 embarcation individuelle (1 personne)	0,5 véhicule
1 embarcation de moins de 10 m (4 personnes)	2 véhicules
1 embarcation de plus de 10 m (16 personnes)	8 véhicules
1 train de passagers (45 personnes par wagon)	22,5 véhicules par wagon
1 train de marchandises (4 personnes)	2 véhicules
1 traversier ou 1 bateau de croisière	À déterminer avec l'autorité compétente

TABLEAU B.2**SITES EXPOSÉS (SE) ET NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ**

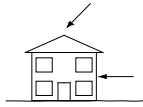
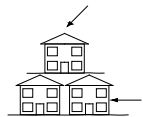
Site exposé (SE) et niveau de protection associé		Pictogramme	
Niveau de protection : Distance avec un bâtiment occupé (DBO).	SE nécessitant une DBO pour moins de 20 personnes : Bâtiments occupés par moins de 20 personnes, incluant : - les logements unifamiliaux isolés; - les bureaux d'une usine ou les bâtiments administratifs associés à une zone d'explosifs abritant moins de 20 employés n'étant pas impliqués directement avec les explosifs, comme du personnel administratif; - les ateliers sans explosifs abritant moins de 20 employés dont le travail n'est pas essentiel à la réalisation d'opérations dangereuses particulières.		11
	SE nécessitant une DBO pour 20 personnes et plus : Les zones bâties comprenant des bâtiments occupés par 20 personnes ou plus, de même que : - les lieux de rassemblement; - les stades sportifs; - les entrepôts et les magasins qui ne doivent pas être exposés à des risques en raison de leur nature essentielle ou de leur valeur intrinsèque élevée; - les bureaux d'une usine ou les bâtiments administratifs associés à une zone d'explosifs abritant 20 employés ou plus n'étant pas impliqués directement avec les explosifs, comme du personnel administratif; - les cafétérias dans l'aire administrative d'une zone d'explosifs; - les ateliers sans explosifs abritant 20 employés ou plus;		12

TABLEAU B.2**SITES EXPOSÉS (SE) ET NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ**

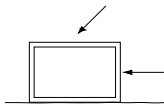
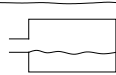
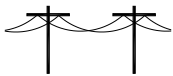
Site exposé (SE) et niveau de protection associé		Pictogramme	
	- les structures et les installations associées à une zone d'explosifs qui sont importantes pour le fonctionnement de la zone d'explosifs, comme le poste d'incendie, le chauffage central, le parc de véhicules, les entrepôts et installations de distribution d'essence, les installations non protégées de distribution d'eau et d'électricité; - les aéroports éloignés, selon la décision de l'autorité compétente.		
Niveau de protection : Distance avec un bâtiment vulnérable (DBV).	SE nécessitant une DBV : Les SE qui nécessitent une DBV doivent être déterminés par l'autorité compétente. Voici quelques exemples de bâtiment vulnérable : — les bâtiments à murs-rideaux de quatre étages ou plus, avec des panneaux extérieurs non porteurs fixés à une sous-charpente reposant sur la structure portante ou sur les planchers; NOTE — Lorsque ces panneaux de revêtement sont de grandes dimensions et faits de verre ou d'un autre matériau fragile similaire, susceptible de se briser et de devenir des débris dangereux ou d'être déplacé sous l'effet d'une charge de souffle explosif latéral supérieure aux forces de vent prévues dans la conception, le mur rideau est considéré comme présentant un danger pour les personnes à l'intérieur comme à l'extérieur du bâtiment, ceci à cause de la possible projection de débris ou de la possible chute de panneaux. — les bâtiments de quatre étages ou plus revêtus de verre sur plus de 50 % de leur surface murale; — les bâtiments d'importance historique et d'importance nationale; — les grandes usines; — les bâtiments commerciaux ou immeubles à logements à plusieurs étages;		13

TABLEAU B.2**SITES EXPOSÉS (SE) ET NIVEAU DE PROTECTION ASSOCIÉ**

Site exposé (SE) et niveau de protection associé		Pictogramme	
	— les bâtiments publics et immeubles de grande valeur; — les grands établissements d'enseignement; — les grands hôpitaux; — les terminus importants (p. ex. : gares, aéroports); — les services publics importants (p. ex. : eau, gaz, électricité); — les stades sportifs importants; — les zones d'exposition ou de rassemblement.		
Entreposage hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels Entreposage hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels (pétrole, gaz de pétrole liquéfié [GPL], gaz naturel, gaz de houille, méthane, propane, butane, paraffine, etc.).			14
Entreposage hors-sol de carburants fossiles volatils essentiels Entreposage hors-sol de carburants fossiles volatils essentiels (pétrole, gaz de pétrole liquéfié [GPL], gaz naturel, gaz de houille, méthane, propane, butane, paraffine, etc.).			15
Pipelines souterrains et entreposage souterrain de carburants fossiles volatils Pipelines souterrains et entreposage souterrain de carburants fossiles volatils (pétrole, gaz de pétrole liquéfié [GPL], gaz naturel, gaz de houille, méthane, propane, butane, paraffine, etc.) avec une couverture minimale de 1,2 mètre de terre ou de 100 millimètres de béton.			16
Installations électriques Génératrices, postes électriques non protégés, transformateurs.			17
Lignes électriques			18
Opérations de sautage ou d'extraction minière			19
Camion-citerne et unité mobile de traitement (UMT) contenant des explosifs : si le malaxage ou le gazage est en cours, l'unité doit être considérée comme un bâtiment de fabrication d'explosifs. Autrement, elle doit être considérée comme un dépôt.			20



ANNEXE C
(normative)
[à caractère obligatoire]

**DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION POUR LES SITES POTENTIELS
D'EXPLOSION (SPE) DÉSIGNÉS EP1**

C.1 GÉNÉRALITÉS

La distance minimale de séparation entre un SPE désigné EP1 et chaque site exposé (SE) doit être déterminée selon la grille des Q-D (voir tableau C.1).

Si la distance minimale de séparation entre le SPE et le SE est exprimée sous la forme D1, D2, D3 [...], cette distance de séparation dépend de la quantité nette d'explosifs (QNE) maximale permise pour le SPE et doit être établie selon le tableau des Q-D (voir tableau C.2).

Si la QNE maximale permise pour le SPE se trouve entre deux quantités autorisées du tableau des Q-D, la distance de séparation qui s'applique à la QNE du niveau immédiatement supérieur doit être utilisée. La distance minimale de séparation peut également être calculée à l'aide des équations de facteur d'échelle fournies dans le tableau C.2.

**C.2 CAS PARTICULIER DE L'ENTREPOSAGE DU NITRATE D'AMMONIUM
EN VRAC**

Lorsque l'on entrepose du nitrate d'ammonium en vrac dans la même zone d'explosifs qu'un SPE désigné EP1, la distance minimale de séparation entre le nitrate d'ammonium en vrac et le SPE prescrite dans le tableau C.3 doit être respectée.

Si la distance minimale de séparation prescrite dans le tableau C.3 est respectée, le lieu d'entreposage de nitrate d'ammonium en vrac ne doit pas être considéré comme un SPE pour ce qui est des Q-D.

Si la distance minimale de séparation prescrite dans le tableau C.3 ne peut être respectée, une proportion de 50 % de la masse maximale autorisée par la licence pour l'entreposage de nitrate d'ammonium en vrac doit être ajoutée à la QNE maximale permise pour ce SPE avant d'utiliser le tableau des Q-D qui s'applique.



EXEMPLE — Un silo ayant une licence pour l'entreposage de 30 000 kg de nitrate d'ammonium en vrac est situé près d'un dépôt d'explosifs de sautage de 20 000 kg désigné EP1. Afin de déterminer si le silo de nitrate d'ammonium en vrac est suffisamment éloigné du SPE en fait de Q-D, le tableau C.3 montre que la distance minimale doit être :

- de 6,6 m s'il existe un merlon d'épaisseur minimale de 0,87 m entre le silo de nitrate d'ammonium en vrac et le dépôt de 20 000 kg d'explosifs de sautage;
- de 40 m s'il n'y a pas de merlon entre le silo de nitrate d'ammonium en vrac et le dépôt de 20 000 kg d'explosifs de sautage ou si le merlon n'a pas une épaisseur minimale de 0,87 m.

Si la distance minimale est respectée, le nitrate d'ammonium en vrac entreposé doit être ignoré en ce qui a trait à la Q-D, et la QNE à utiliser en relation avec les données des tableaux de Q-D correspond à la QNE maximale permise pour le SPE, c'est-à-dire 20 000 kg.

Si la distance minimale n'est pas respectée, il faut additionner 50 % de la masse maximale permise par la licence relative au nitrate d'ammonium en vrac à la QNE maximale permise pour le SPE. Cela signifie que la QNE à utiliser pour les tableaux de Q-D est de 35 000 kg, soit la somme de 20 000 kg et de 50 % de 30 000 kg.

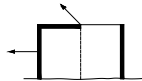
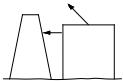
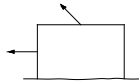
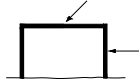
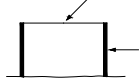
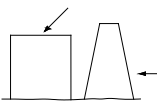
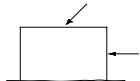
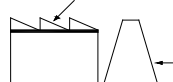
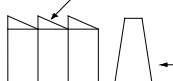
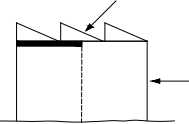
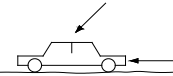
C.3 AUTRES DISPOSITIONS POUR DE PETITES QUANTITÉS D'EXPLOSIFS

Si la QNE maximale permise pour un SPE désigné EP1 est égale ou inférieure à 1 800 kg, les distances minimales de séparation données dans le tableau C.4 peuvent s'appliquer au lieu des exigences énoncées dans le chapitre C.1.

C.4 AUTRES DISPOSITIONS POUR LES PIÈCES PYROTECHNIQUES DE GROS CALIBRE ET LES BOMBES SONORES

Un dépôt utilisé pour l'entreposage d'une masse brute de moins de 100 kg de pièces pyrotechniques de gros calibre et de bombes sonores (SPE désigné EP1) pourrait ne pas avoir à se conformer aux exigences du chapitre C.1. Si tel est le cas, d'autres dispositions doivent être établies avec l'autorité compétente et être approuvées par elle.

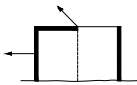
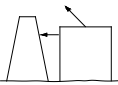
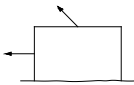
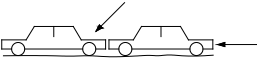
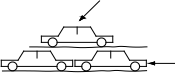
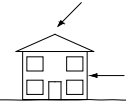
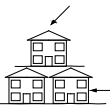
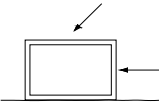
TABLEAU C.1
GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP1

Site exposé (SE)				Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP1		
				Bâtiment à parois épaisses, avec ou sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
						
1	Dépôts	Bâtiment à parois épaisses avec toit protecteur		D2	D2	D2
2		Bâtiment à parois épaisses sans toit protecteur		D2	D2	D2
3		Site merlonné		D1 ou D2	D1 ou D2	D1 ou D2
4		Site non merlonné		D6	D1 ou D2	D6
				La D1 ne peut être utilisée que si le SPE contient de l'ANFO ou un autre explosif classé dans la division 1.5 de l'ONU.		
				La D1 ne peut être utilisée que si le SPE contient de l'ANFO ou un autre explosif classé dans la division 1.5 de l'ONU.		
5	Bâtiments de fabrication d'explosifs	Bâtiment merlonné avec toit protecteur		D3* ou D4	D3* ou D4	D3* ou D4
6		Bâtiment merlonné sans toit protecteur		D3* ou D4 (≥ 270 m)	D3* ou D4	D3* ou D4
7		Bâtiment non merlonné, avec ou sans toit protecteur		D7	D3* ou D4	D7
8	Voies publiques — circulation faible			D4	D4	D4
						

* La D3 ne peut être utilisée que si :

- la QNE maximale permise est inférieure à 4 000 kg;
- le nombre de personnes dans le bâtiment de fabrication d'explosifs est inférieur ou égal à 10;
- le bâtiment a été conçu pour répondre au moins au niveau de protection « Faible » de la norme CSA S850 (voir annexe K).

TABLEAU C.1
GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP1

Site exposé (SE)		Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP1		
		Bâtiment à parois épaisses, avec ou sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
				
9	Voies publiques — circulation moyenne 	D5	D5	D5
10	Voies publiques — circulation intense 	D7	D7	D7
11	Bâtiments occupés par moins de 20 personnes 	D7	D7	D7
12	Zone de bâtiments occupés par 20 personnes ou plus 	D7* (≥ 400 m)	D7* (≥ 400 m)	D7* (≥ 400 m)
13	Bâtiments vulnérables 	D8* (≥ 400 m)	D8* (≥ 400 m)	D8* (≥ 400 m)
14	Entrepôts hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels 	D7		
		NOTE — Lorsqu'un entrepôt hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels est protégé contre les risques de souffle et de projection, la distance peut être réduite après une évaluation des risques, avec l'approbation de l'autorité compétente.		

* La distance minimale est de 400 m. Cela assure une protection contre les débris provenant d'une explosion. Une distance minimale de 270 m peut s'appliquer si au maximum 20 personnes se trouvent entre 270 m et 400 m.

TABLEAU C.1
GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP1

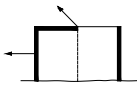
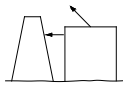
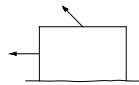
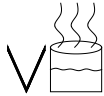
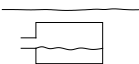
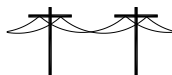
Site exposé (SE)		Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP1		
		Bâtiment à parois épaisses, avec ou sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
				
15	Entrepôts hors-sol de carburants fossiles volatils essentiels 	D7 ≥ 450 m NOTE — Lorsqu'un entrepôt hors-sol de carburants fossiles volatils essentiels est protégé contre les risques de souffle et de projection, la distance peut être réduite après une évaluation des risques, avec l'approbation de l'autorité compétente.		
16	Pipelines souterrains / entreposage en vrac 	$0,5 \times D2$	$0,5 \times D2$	$0,5 \times D2$
17	Installations électriques 	45 m des générateurs électriques et des postes non protégés 10 m des transformateurs de postes protégés conçus pour résister aux effets d'une explosion interne, avec dispositions de confinement de l'huile de refroidissement		
18	Lignes électriques 	1. Lignes électriques de < 15 kV et lignes électriques privées : La plus grande des distances suivantes depuis les lignes aériennes : a) 15 m b) $D = \frac{P}{2} - H$ où D : distance minimale de séparation, en mètres P : portée entre les pylônes ou les structures supportant les lignes électriques, en mètres H : hauteur des isolateurs sur le pylône ou la structure supportant la ligne électrique, en mètres 2. Les lignes électriques ≥ 15 kV, sauf les lignes électriques privées, doivent utiliser D5 3. Les lignes électriques essentielles doivent utiliser D7.		
19	Opérations de sautage ou d'extraction minière 	D7 ou D5 si un plan d'urgence est en vigueur.		



TABLEAU C.2

TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP1

QNE, en kg	Quantités-distances (Q-D), en m							
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
50	5	10	18	30	180	45	270	400
60	5	10	19	32	180	45	270	400
70	5	10	20	33	180	46	270	400
80	5	11	21	35	180	48	270	400
90	5	11	22	36	180	50	270	400
100	5	12	23	38	180	53	270	400
120	5	12	24	40	180	55	270	400
140	5	13	25	42	180	60	270	400
160	5	14	27	44	180	63	270	400
180	5	14	28	46	180	65	270	400
200	5	15	29	47	180	65	270	400
250	6	16	31	51	180	70	270	400
300	6	17	33	54	180	75	270	400
350	6	17	34	57	180	80	270	400
400	6	18	36	59	180	83	270	400
450	7	19	38	62	180	88	270	400
500	7	20	39	64	180	90	270	400
600	7	21	42	68	180	95	270	400
700	8	22	45	72	180	100	270	400
800	8	23	48	75	180	105	270	415
900	8	24	50	78	180	108	270	430
1 000	8	24	53	80	180	113	270	445
1 200	9	26	58	86	180	120	270	475
1 400	9	27	63	90	180	125	270	500
1 600	10	29	68	94	180	130	270	520
1 800	10	30	73	98	180	135	270	540
2 000	11	31	78	105	180	140	270	560
2 500	11	33	90	110	185	153	275	610
3 000	12	35	105	120	205	163	305	640
3 500	13	37	115	125	220	170	330	680
4 000	13	39	130	130	235	178	350	710
5 000	14	42	140	140	255	190	380	760
6 000	15	44	150	150	270	203	405	810
7 000	16	46	155	155	285	213	425	850
8 000	16	48	160	160	300	223	445	890
9 000	17	50	170	170	310	235	465	930

**TABLEAU C.2****TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP1**

QNE, en kg	Quantités-distances (Q-D), en m							
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
10 000	18	52	175	175	320	240	480	960
12 000	19	55	185	185	340	255	510	1 020
14 000	20	58	195	195	360	270	540	1 080
16 000	21	61	205	205	375	280	560	1 120
18 000	21	63	210	210	390	295	590	1 180
20 000	22	66	220	220	405	305	610	1 220
25 000	24	71	235	235	435	325	650	1 300
30 000	25	75	250	250	460	345	690	1 380
35 000	27	79	265	265	485	365	730	1 460
40 000	28	83	275	275	510	380	760	1 520
50 000	30	89	295	295	550	410	820	1 640
60 000	32	94	315	315	580	435	870	1 740
70 000	33	99	330	330	610	460	920	1 840
80 000	35	105	345	345	640	480	960	1 920
90 000	36	110	360	360	670	500	1 000	2 000
100 000	38	115	375	375	690	520	1 040	2 080
120 000	40	120	395	395	730	550	1 100	2 200
140 000	42	125	420	420	770	580	1 160	2 320
160 000	44	135	435	435	810	610	1 220	2 420
180 000	46	140	455	455	840	630	1 260	2 520
200 000	47	145	470	470	870	650	1 300	2 600
250 000	51	155	510	510	940	700	1 400	2 800

Les Q-D sont basées sur les considérations suivantes :

- la D1 est basée sur un facteur d'échelle de 0,8
- la D2 est basée sur un facteur d'échelle de 2,4
- la D3 est basée sur des distances plus petites pour certains bâtiments de traitement
- la D4 est basée sur un facteur d'échelle de 8,0
- la D5 est basée sur un facteur d'échelle de 14,8
- la D6 est basée sur un facteur d'échelle de 11,1
- la D7 est basée sur un facteur d'échelle de 22,2
- la D8 est basée sur un facteur d'échelle de 44,4

L'annexe I fournit de l'information additionnelle sur les facteurs d'échelle.

**TABLEAU C.3**

**DISTANCE MINIMALE DE SÉPARATION ENTRE LE NITRATE
D'AMMONIUM EN VRAC ET UN SPE DÉSIGNÉ EP1**

QNE, en kg	Installation merlonnée*		Installation sans merlon
	Distance minimale de séparation, en m	Épaisseur minimale du merlon artificiel, en m	Distance minimale de séparation, en m
$0 < QNE \leq 50$	0,9	0,31	5
$50 < QNE \leq 135$	1,2	0,31	7
$135 < QNE \leq 275$	1,5	0,31	9
$275 < QNE \leq 450$	1,8	0,31	11
$450 < QNE \leq 725$	2,1	0,31	13
$725 < QNE \leq 900$	2,4	0,31	14
$900 < QNE \leq 1400$	2,7	0,38	16
$1400 < QNE \leq 1800$	3,0	0,38	18
$1800 < QNE \leq 2800$	3,4	0,39	20
$2800 < QNE \leq 3600$	3,7	0,50	22
$3600 < QNE \leq 4500$	4,0	0,51	24
$4500 < QNE \leq 5500$	4,3	0,51	26
$5500 < QNE \leq 7250$	4,6	0,63	28
$7250 < QNE \leq 9000$	4,9	0,64	29
$9000 < QNE \leq 11\ 500$	5,5	0,65	33
$11\ 500 < QNE \leq 13\ 500$	5,8	0,76	35
$13\ 500 < QNE \leq 16\ 000$	6,1	0,76	37
$16\ 000 < QNE \leq 18\ 000$	6,4	0,76	38
$18\ 000 < QNE \leq 20\ 000$	6,6	0,87	40
$20\ 000 < QNE \leq 23\ 000$	7,0	0,89	42
$23\ 000 < QNE \leq 25\ 000$	7,3	0,89	44
$25\ 000 < QNE \leq 28\ 000$	7,6	0,89	46
$28\ 000 < QNE \leq 32\ 000$	7,9	1,02	47
$32\ 000 < QNE \leq 36\ 000$	8,5	1,02	51
$36\ 000 < QNE \leq 40\ 000$	9,0	1,02	54
$40\ 000 < QNE \leq 45\ 000$	9,7	1,02	58
$45\ 000 < QNE \leq 54\ 000$	10,4	1,26	62

**TABLEAU C.3**

**DISTANCE MINIMALE DE SÉPARATION ENTRE LE NITRATE
D'AMMONIUM EN VRAC ET UN SPE DÉSIGNÉ EP1**

QNE, en kg	Installation merlonnée*		Installation sans merlon
	Distance minimale de séparation, en m	Épaisseur minimale du merlon artificiel, en m	Distance minimale de séparation, en m
54 000 < QNE ≤ 64 000	11,3	1,27	68
64 000 < QNE ≤ 73 000	12,3	1,27	74
73 000 < QNE ≤ 82 000	13,4	1,27	80
82 000 < QNE ≤ 91 000	14,6	1,28	88
91 000 < QNE ≤ 100 000	15,8	1,52	95
100 000 < QNE ≤ 113 000	17,1	1,52	103
113 000 < QNE ≤ 125 000	18,3	1,52	110
125 000 < QNE ≤ 136 000	19,5	1,52	117
* La distance minimale de séparation pour une installation merlonnée s'applique seulement si le merlon entre le lieu d'entreposage de nitrate d'ammonium en vrac et le SPE comporte l'épaisseur minimale prescrite dans le présent tableau. Si cette épaisseur minimale n'est pas respectée, la distance minimale de séparation pour une installation sans merlon doit être appliquée. Si le nitrate d'ammonium ne peut être placé au moins à la distance minimale de séparation, la moitié de la masse de nitrate d'ammonium doit être considérée comme le prescrit le chapitre C.2 pour ce qui est des Q-D. Si la QNE maximale permise au SPE n'est pas couverte par le présent tableau, la distance minimale de séparation entre le nitrate d'ammonium en vrac et le SPE doit être déterminée en consultation avec l'autorité compétente.			

TABLEAU C.4**TABLEAU DES Q-D POUR UNE QNE MAXIMALE PERMISE DE 1 800 kg OU MOINS POUR LES SPE DÉSIGNÉS EP1**

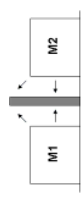
QNE, en kg												
	D1, en m	D2, en m	D2OR, en m	D4, en m	D4CB, en m	D5, en m	D5CB, en m	D6, en m	D7, en m	D7CB, en m	D8, en m	D8CB, en m
1	0,8	1,8	3,0	30	9	180	16	45	270	21	540	42
2	1,0	1,8	3,0	30	9	180	16	45	270	21	540	42
3	1,2	1,8	3,0	30	12	180	16	45	270	21	540	42
4	1,3	2,6	3,0	30	12	180	21	45	270	29	540	58
5	1,4	2,6	3,0	30	12	180	21	45	270	29	540	58
6	1,5	3,4	3,5	30	14	180	25	45	270	34	540	68
7	1,5	3,4	3,5	30	14	180	25	45	270	34	540	68
8	1,6	3,4	3,5	30	14	180	25	45	270	34	540	68
9	1,7	3,4	3,5	30	14	180	25	45	270	34	540	68
10	1,7	3,4	3,5	30	14	180	26	45	270	34	540	68
11	1,8	3,7	4,0	30	16	180	29	45	270	39	540	78
12	1,8	3,7	4,0	30	16	180	29	45	270	39	540	78
13	1,9	3,7	4,0	30	16	180	29	45	270	39	540	78
14	1,9	3,7	4,0	30	16	180	29	45	270	39	540	78
15	2,0	3,8	4,0	30	16	180	29	45	270	39	540	78
16	2,0	3,8	4,5	30	17	180	32	45	270	44	540	88
17	2,1	3,8	4,5	30	17	180	32	45	270	44	540	88
18	2,1	3,8	4,5	30	17	180	32	45	270	44	540	88
19	2,1	3,8	4,5	30	17	180	32	45	270	44	540	88
20	2,2	4,4	4,5	30	17	180	32	45	270	44	540	88
21	2,2	4,4	5,0	30	20	180	36	45	270	48	540	96
22	2,2	4,4	5,0	30	20	180	36	45	270	48	540	96

TABLEAU C.4**TABLEAU DES Q-D POUR UNE QNE MAXIMALE PERMISE DE 1 800 kg OU MOINS POUR LES SPE DÉSIGNÉS EP1**

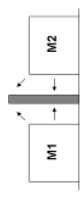
QNE, en kg												
	D1, en m	D2, en m	D2OR, en m	D4, en m	D4CB, en m	D5, en m	D5CB, en m	D6, en m	D7, en m	D7CB, en m	D8, en m	D8CB, en m
23	2,3	4,4	5,0	30	20	180	36	45	270	48	540	96
24	2,3	4,4	5,0	30	20	180	36	45	270	48	540	96
25	2,3	4,6	5,0	30	20	180	40	45	270	48	540	96
26	2,4	4,6	5,5	30	22	180	40	45	270	53	540	106
27	2,4	4,6	5,5	30	22	180	40	45	270	53	540	106
28	2,4	4,6	5,5	30	22	180	40	45	270	53	540	106
29	2,5	4,6	5,5	30	22	180	40	45	270	53	540	106
30	2,5	4,6	5,5	30	22	180	40	45	270	53	540	106
31	2,5	4,6	6,0	30	22	180	40	45	270	53	540	106
32	2,5	4,6	6,0	30	22	180	40	45	270	53	540	106
33	2,6	4,6	6,0	30	22	180	40	45	270	53	540	106
34	2,6	4,6	6,0	30	22	180	40	45	270	53	540	106
35	2,6	4,6	6,0	30	22	180	40	45	270	53	540	106
36	2,6	4,9	6,5	30	23	180	43	45	270	58	540	116
37	2,7	4,9	6,5	30	23	180	43	45	270	58	540	116
38	2,7	4,9	6,5	30	23	180	43	45	270	58	540	116
39	2,7	4,9	6,5	30	23	180	43	45	270	58	540	116
40	2,7	4,9	6,5	30	23	180	43	45	270	58	540	116
41	2,8	4,9	7,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116
42	2,8	4,9	7,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116
43	2,8	4,9	7,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116
44	2,8	4,9	7,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116

TABLEAU C.4**TABLEAU DES Q-D POUR UNE QNE MAXIMALE PERMISE DE 1 800 kg OU MOINS POUR LES SPE DÉSIGNÉS EP1**

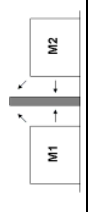
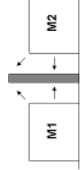
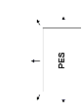
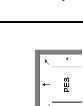
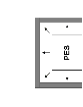
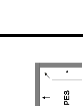
QNE, en kg												
	D1, en m	D2, en m	D2OR, en m	D4, en m	D4CB, en m	D5, en m	D5CB, en m	D6, en m	D7, en m	D7CB, en m	D8, en m	D8CB, en m
45	2,8	4,9	7,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116
46	2,9	4,9	10,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116
47	2,9	4,9	10,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116
48	2,9	4,9	10,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116
49	2,9	4,9	10,0	30	23	180	43	45	270	58	540	116
50	5,0	10,0	10,0	30	30	180	43	45	270	58	540	116
60	5,0	10,0	15,0	32	32	180	43	45	270	63	540	126
70	5,0	10,0	15,0	33	33	180	46	46	270	70	540	140
80	5,0	11,0	15,0	35	35	180	49	48	270	70	540	140
90	5,0	11,0	15,0	36	36	180	52	50	270	75	540	150
100	5,0	12,0	15,0	38	38	180	55	53	270	75	540	150
120	5,0	12,0	20,0	40	40	180	60	55	270	80	540	160
140	5,0	13,0	20,0	42	42	180	65	60	270	85	540	170
160	5,0	14,0	20,0	44	44	180	70	63	270	85	540	170
180	5,0	14,0	20,0	46	46	180	74	65	270	92	540	184
200	5,0	15,0	20,0	47	47	180	78	65	270	92	540	184
250	6,0	16,0	25,0	51	51	180	87	70	270	100	540	200
300	6,0	17,0	25,0	54	54	180	95	75	270	106	540	212
350	6,0	17,0	30,0	57	57	180	103	80	270	112	540	224
400	6,0	18,0	30,0	59	59	180	110	83	270	118	540	236
450	7,0	19,0	35,0	62	62	180	117	88	270	121	540	242
500	7,0	20,0	35,0	64	64	180	123	90	270	129	540	258

TABLEAU C.4**TABLEAU DES Q-D POUR UNE QNE MAXIMALE PERMISE DE 1 800 kg OU MOINS POUR LES SPE DÉSIGNÉS EP1**

QNE, en kg											
	D1, en m	D2, en m	D2OR, en m	D4, en m	D4CB, en m	D5, en m	D5CB, en m	D6, en m	D7, en m	D7CB, en m	D8CB, en m
600	7,0	21,0	40,0	68	68	180	135	95	270	141	282
700	8,0	22,0	45,0	72	72	180	135	100	270	146	292
800	8,0	23,0	50,0	75	75	180	135	105	270	156	312
900	8,0	24,0	55,0	78	78	180	143	108	270	165	330
1 000	8,0	24,0	60,0	80	80	180	148	113	270	174	348
1 200	9,0	26,0	65,0	86	86	180	157	120	270	191	382
1 400	9,0	27,0	70,0	90	90	180	166	125	270	206	412
1 600	10,0	29,0	75,0	94	94	180	173	130	270	220	440
1 800	10,0	30,0	80,0	96	96	180	180	135	270	233	466

D1 : Distance minimale de séparation exigée entre un SPE ayant une QNE maximale permise de 1 800 kg ou moins et un dépôt contenant des articles peu sensibles aux impacts, à la friction, aux chocs et à l'énergie électrostatique, qui sont protégés par un merlon respectant les exigences de l'annexe G.

D2 : Distance minimale de séparation exigée entre un SPE ayant une QNE maximale permise de 1 800 kg ou moins et un dépôt protégé par un merlon respectant les exigences de l'annexe G.

D4 : Distance minimale de séparation exigée entre un SPE ayant une QNE maximale permise de 1 800 kg ou moins et un SE nécessitant une distance avec un bâtiment de fabrication (DBF) ou une distance avec une voie publique à circulation faible (DVP-CF).

D5 : Distance minimale de séparation exigée entre un SPE ayant une QNE maximale permise de 1 800 kg ou moins et un SE nécessitant une distance avec une voie publique à circulation moyenne (DVP-CM).

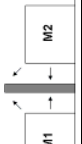
D6 : Distance minimale de séparation exigée entre un SPE ayant une QNE maximale permise de 1 800 kg ou moins et un dépôt non merlonné.

D7 : Distance minimale de séparation exigée entre un SPE ayant une QNE maximale permise de 1 800 kg ou moins et un SE nécessitant une distance avec une voie publique à circulation intense (DVP-CI), ou une distance avec un bâtiment occupé (DBO).

D8 : Distance minimale de séparation exigée entre un SPE ayant une QNE maximale permise de 1 800 kg ou moins et un SE nécessitant une distance avec un bâtiment vulnérable (DBV).

TABLEAU C.4

TABLEAU DES Q-D POUR UNE QNE MAXIMALE PERMISE DE 1 800 kg OU MOINS POUR LES SPE DÉSIGNÉS EP1

QNE, en kg												
	D1, en m	D2, en m	D2OR, en m	D4, en m	D4CB, en m	D5, en m	D5CB, en m	D6, en m	D7, en m	D7CB, en m	D8, en m	D8CB, en m

Utilisation de l'orientation des perforateurs afin de réduire les distances minimales de séparation à l'intérieur d'un atelier d'assemblage de perforateurs (D2OR)

Lorsque seulement le personnel associé à une seule exploitation d'assemblage de perforateurs (AP) a accès à l'aire d'entreposage des explosifs (dépôt ou entrepôt de perforateurs chargés [EPC]) à l'intérieur d'un atelier, une distance de séparation réduite correspondant à D2OR peut être utilisée conformément à la figure C.1 si le ou les perforateurs sont placés de manière à orienter leur extrémité vers le dépôt ou l'EPC.

La distance de séparation D2OR ne doit être utilisée qu'avec des perforateurs chargés à l'intérieur des ateliers. L'atelier d'assemblage de perforateurs doit tout de même être considéré comme un SPE par rapport à tous les autres SE, et les distances minimales de séparation de la présente norme doivent être appliquées entre ce SPE et les SE.

NOTE — Cette pratique vise à réduire le risque de détonation par influence des explosifs contenus dans les dépôts ou les EPC à l'intérieur des ateliers en orientant le champ des fragments ou des jets potentiels qui pourraient émaner des côtés des perforateurs à l'écart des SE à proximité.

Utilisation d'un merlon de confinement pour réduire les distances D4, D5, D7 et D8

Les distances D4, D5, D7 et D8 peuvent être réduites au moyen de merlons de confinement approuvés par l'autorité compétente. Si un merlon de confinement est utilisé, les distances minimales de séparation applicables à D4, D5, D7 et D8 peuvent être réduites à D4CB, D5CB, D7CB et D8CB respectivement.

NOTE — Il n'est pas possible de déterminer les exigences en matière de conception qui s'appliquent aux merlons de confinement étant donné que la capacité de respecter des critères précis repose sur un nombre de facteurs variables, incluant les suivants, sans toutefois s'y limiter : type d'explosifs, quantité d'explosifs, type et construction des dépôts, position des explosifs dans les dépôts/structures, construction et volume des ateliers/structures et comportement de la surpression du souffle dans les structures.

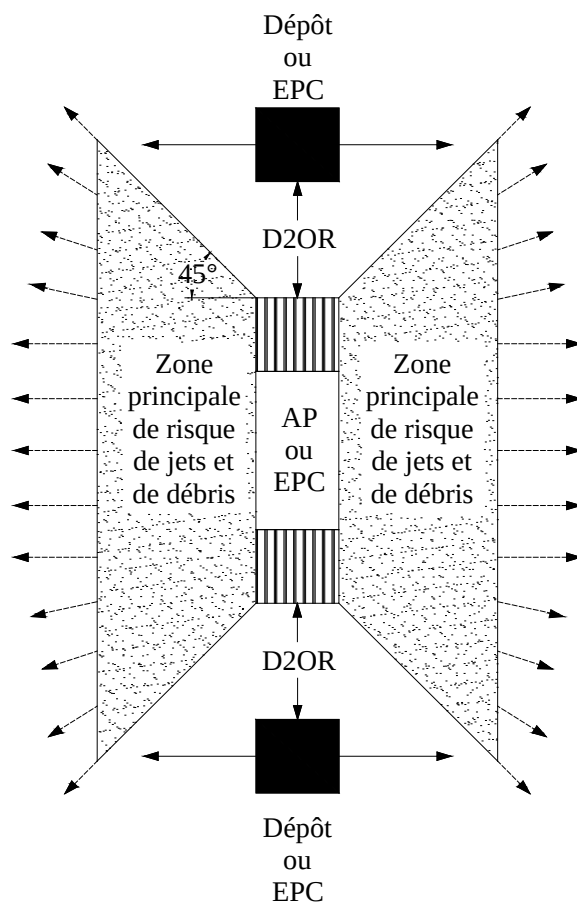


FIGURE C.1 — UTILISATION DE L'ORIENTATION DES PERFORATEURS AFIN DE RÉDUIRE LES DISTANCES DE SÉPARATION À L'INTÉRIEUR D'UN ATELIER D'ASSEMBLAGE DE PERFORATEURS (D2OR)



ANNEXE D
(normative)
[à caractère obligatoire]

**DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION POUR LES SITES POTENTIELS
D'EXPLOSION (SPE) DÉSIGNÉS EP2**

La distance minimale de séparation entre un SPE désigné EP2 et chaque site exposé (SE) doit être déterminée selon la grille des Q-D (voir tableau D.1).

Si la distance minimale de séparation entre le SPE et le SE est exprimée sous la forme D1 ou D2, cette distance de séparation dépend de la QNE maximale permise pour le SPE et doit être établie selon le tableau des Q-D (voir tableau D.2).

Si la QNE maximale permise pour le SPE se trouve entre deux quantités autorisées du tableau des Q-D, la distance de séparation qui s'applique à la QNE du niveau immédiatement supérieur doit être utilisée. La distance de séparation peut également être calculée à l'aide des équations de facteur d'échelle fournies dans le tableau D.2.

TABLEAU D.1
GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP2

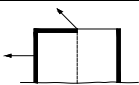
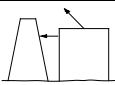
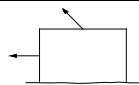
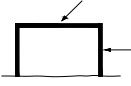
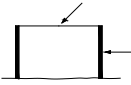
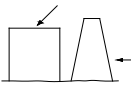
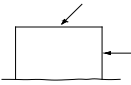
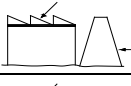
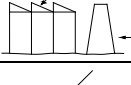
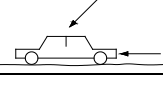
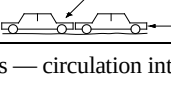
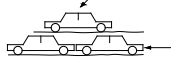
Site exposé (SE)				Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP2		
				Bâtiment à parois épaisses, avec ou sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
						
1	Dépôts	Bâtiment à parois épaisses avec toit protecteur		10 m		
2		Bâtiment à parois épaisses sans toit protecteur		90 m		
3		Site merlonné		90 m		
4		Site non merlonné		90 m		
5	Bâtiments de fabrication d'explosifs	Bâtiment merlonné avec toit protecteur		25 m		
6		Bâtiment merlonné sans toit protecteur		135 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 90 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		
7		Bâtiment non merlonné, avec ou sans toit protecteur		135 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 90 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		
8	Voies publiques — circulation faible			135 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 90 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		
						
9	Voies publiques — circulation moyenne			135 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 90 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		
						
10	Voies publiques — circulation intense			D2 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 D1 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		
						

TABLEAU D.1**GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP2**

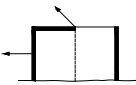
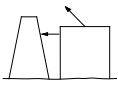
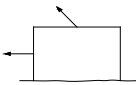
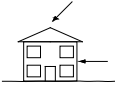
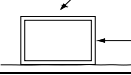
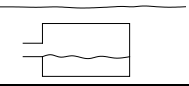
Site exposé (SE)		Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP2		
		Bâtiment à parois épaisses, avec ou sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
				
11	Bâtiments occupés par moins de 20 personnes 	270 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 180 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		
12	Zone de bâtiments occupés par 20 personnes ou plus 	D2 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 D1 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		
13	Bâtiments vulnérables 	D2 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 D1 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		
14	Entrepôts hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels 	D2 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 D1 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2 NOTE — Lorsqu'un entrepôt hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels est protégé contre les risques de souffle et de projection, la distance peut être réduite après une évaluation des risques, avec l'approbation de l'autorité compétente.		
15	Entrepôts hors-sol de carburants fossiles volatils essentiels 	D2 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 D1 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2 (≥ 450 m) NOTE — Lorsqu'un entrepôt hors-sol de carburants fossiles volatils essentiels est protégé contre les risques de souffle et de projection, la distance peut être réduite après une évaluation des risques, avec l'approbation de l'autorité compétente.		
16	Pipelines souterrains/entreposage en vrac 	25 m		

TABLEAU D.1**GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP2**

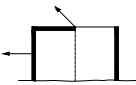
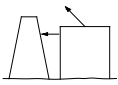
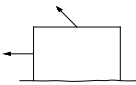
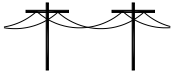
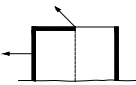
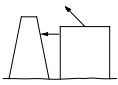
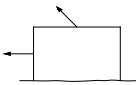
Site exposé (SE)		Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP2		
		Bâtiment à parois épaisses, avec ou sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
				
17	Installations électriques 	45 m des générateurs électriques et des postes non protégés 10 m des transformateurs de postes protégés conçus pour résister aux effets d'une explosion interne, avec dispositions de confinement de l'huile de refroidissement		
18	Lignes électriques 	- Lignes électriques de < 15 kV et lignes électriques privées : La plus grande des distances suivantes depuis les lignes aériennes : 15 m $D = \frac{P}{2} - H$ où D : distance minimale de séparation, en mètres; P : portée entre les pylônes ou les structures supportant les lignes électriques, en mètres; H : hauteur des isolateurs sur le pylône ou la structure supportant la ligne électrique, en mètres. - Les lignes électriques ≥ 15 kV, sauf les lignes électriques privées, doivent se trouver à : 135 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 90 m pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2 - Les lignes électriques essentielles doivent utiliser : - D2 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.1 - D1 pour les munitions de la sous-catégorie 1.2.2		

TABLEAU D.1**GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP2**

Site exposé (SE)	Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP2		
	Bâtiment à parois épaisses, avec ou sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
			
Les articles de la division de risque 1.2 sont généralement de nature militaire. Pour ce qui est des Q-D, une distinction selon la taille et la portée des fragments est faite entre les articles qui produisent des fragments de portée modérée (classifiés comme sous-catégorie d'entreposage 1.2.2) et les articles qui produisent des fragments ayant une portée considérable (classifiés comme sous-catégorie 1.2.1). Les articles de sous-catégorie 1.2.2 comprennent les projectiles explosifs de grande puissance (avec ou sans charge propulsive) avec une QNE individuelle inférieure ou égale à 0,73 kg et d'autres articles ne contenant pas d'explosifs détonants comme les cartouches, les obus avec projectiles inertes, les pièces pyrotechniques ou les propulseurs. Les articles liés aux explosifs de grande puissance de la sous-catégorie 1.2.1 sont généralement des projectiles explosifs de grande puissance (avec ou sans charge propulsive) avec une QNE individuelle supérieure à 0,73 kg. Ces sous-catégories d'entreposage n'ont d'autre rôle que de servir à calculer les Q-D et ne doivent pas servir pour le transport. La liste d'explosifs autorisés ne divise pas les articles de la division de risque 1.2 en sous-catégories d'entreposage. Pour les munitions de type militaire, cette information doit être obtenue avant d'appliquer ces lignes directrices. Tout explosif commercial inclus dans la division de risque 1.2 doit être évalué individuellement par l'autorité compétente. Les Q-D sont basées sur les considérations suivantes : $D1 = 53 \text{ QNE}^{0,18}$ où les articles de munitions sont de la sous-catégorie 1.2.2 $D2 = 68 \text{ QNE}^{0,18}$ où les articles de munitions sont de la sous-catégorie 1.2.1 où QNE : quantité nette d'explosifs maximale permise pour le SPE, en kilogrammes. Pour les QNE inférieures à 50 kg, l'autorité compétente doit déterminer les Q-D.			

**TABLEAU D.2****TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP2**

QNE, en kg	Quantités-distances (Q-D), en m	
	D1	D2
50	180	270
60	180	270
70	180	270
80	180	270
90	180	270
100	180	270
120	180	270
140	180	270
160	180	270
180	180	270
200	180	270
250	180	270
300	180	270
350	180	270
400	180	270
450	180	270
500	180	270
600	180	270
700	180	270
800	180	270
900	185	270
1 000	185	270
1 200	190	270
1 400	195	270
1 600	200	270
1 800	205	270
2 000	210	270
2 500	220	280
3 000	225	290
3 500	230	300
4 000	235	310
5 000	245	320
6 000	255	330
7 000	260	340

**TABLEAU D.2****TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP2**

QNE, en kg	Quantités-distances (Q-D), en m	
	D1	D2
8 000	270	345
9 000	275	355
10 000	280	360
12 000	290	370
14 000	300	385
16 000	305	390
18 000	310	400
20 000	320	410
25 000	330	425
30 000	345	440
35 000	350	450
40 000	360	460
50 000	375	480
60 000	390	500
70 000	400	520
80 000	410	530
90 000	410	540
100 000	410	560
120 000	410	560
140 000	410	560
160 000	410	560
180 000	410	560
200 000	410	560
250 000	410	560
Les Q-D sont basées sur les considérations suivantes : • $D1 = 53 QNE^{0,18}$ • $D2 = 68 QNE^{0,18}$ où QNE : quantité nette d'explosifs maximale permise pour le SPE, en kilogrammes.		



ANNEXE E
(normative)
[à caractère obligatoire]

**DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION POUR LES SITES POTENTIELS
D'EXPLOSION (SPE) DÉSIGNÉS EP3**

La distance minimale de séparation entre un SPE désigné EP3 et chaque site exposé (SE) doit être déterminée selon la grille des Q-D (voir tableau E.1).

Si la distance minimale de séparation entre le SPE et le SE est exprimée sous la forme D1, D2, D3 [...], cette distance de séparation dépend de la quantité nette d'explosifs (QNE) maximale permise pour le SPE et doit être établie selon le tableau des Q-D (voir tableau E.2).

Si la QNE maximale permise pour le SPE se trouve entre deux quantités autorisées du tableau des Q-D, la distance minimale de séparation qui s'applique à la QNE du niveau immédiatement supérieur doit être utilisée. La distance de séparation peut également être calculée à l'aide des équations de facteur d'échelle fournies dans le tableau E.2.

Le tableau E.1 définit les exigences qui s'appliquent à trois types d'explosifs, qui sont représentés par les lettres A, B et C, comme suit :

- A : Ces exigences doivent être appliquées aux poudres propulsives en vrac et aux matières pyrotechniques, qui, lors de l'allumage, sont susceptibles de produire une boule de feu accompagnée de radiation thermique intense, de tisons et de quelques fragments.
- B : Ces exigences doivent être appliquées aux pièces pyrotechniques moins dangereuses que celles qui sont visées en A et susceptibles de produire des projections mineures, y compris des fragments et des tisons.
- C : Ces exigences doivent être appliquées aux pièces pyrotechniques de type B qui sont stockées dans une zone de sélection.

Le tableau E.1 définit également deux niveaux de protection, qui sont représentés par les abréviations PC et HDP comme suit :

- PC : Protection complète contre la propagation du feu causée par une flamme, la radiation thermique, des tisons, des projections et des munitions projetées.
- HDP : Haut degré de protection contre la propagation du feu causée par l'une ou l'autre des sources d'allumage suivantes : une flamme, la radiation thermique, des tisons, des projections ou des munitions projetées. Le risque résiduel est associé aux sources d'allumage elles-mêmes, notamment les munitions projetées, et à l'allumage de parties combustibles d'un bâtiment qu'elles peuvent causer, à moins que des mesures efficaces de lutte contre les incendies ne permettent de l'éviter.

TABLEAU E.1
GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP3

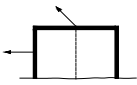
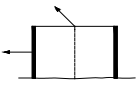
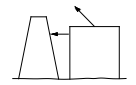
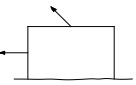
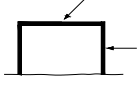
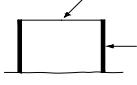
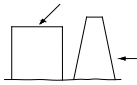
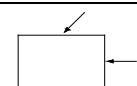
Site exposé (SE)				Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP3			
				Bâtiment à parois épaisses, avec toit protecteur	Bâtiment à parois épaisses, sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
							
1	Dépôts	Bâtiment à parois épaisses avec toit protecteur		A : 2 m (PC) B : 10 m (PC)	A : 2 m (PC) B : 10 m (PC)	A : 10 m (HDP) B : 10 m (PC)	A : 10 m (HDP) B : 10 m (PC)
2		Bâtiment à parois épaisses sans toit protecteur		A : D1 (PC) B : 25 m (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (PC) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (PC)	A : D1 (PC) B : 25 m (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (PC) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (PC)	A : D1 (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (HDP) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (HDP)	A : D1 (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (HDP) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (HDP)
3		Site merlonné		A : D1 (PC) B : 25 m (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (PC) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (PC)	A : D1 (PC) B : 25 m (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (PC) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (PC)	A : D1 (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (PC) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (HDP)	A : D1 (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (PC) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (HDP)
4		Site non merlonné		A : D1 (PC) B : 25 m (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (PC) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (PC)	A : D1 (PC) B : 25 m (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (PC) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (PC)	A : D1 (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (HDP) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (HDP)	A : D1 (HDP) B : D1 pour une QNE ≤ 70 000 kg (HDP) B : 60 m pour une QNE > 70 000 kg (HDP)

TABLEAU E.1
GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP3

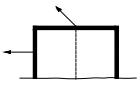
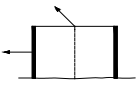
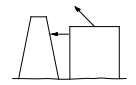
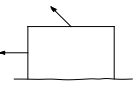
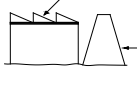
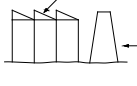
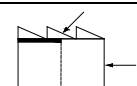
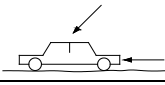
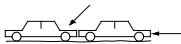
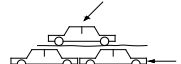
Site exposé (SE)				Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP3			
				Bâtiment à parois épaisses, avec toit protecteur	Bâtiment à parois épaisses, sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
							
5	Bâtiments de fabrication d'explosifs	Bâtiment merlonné avec toit protecteur		A : D2 B : 25 m			
6		Bâtiment merlonné sans toit protecteur		A : D2 B : D2 pour une QNE < 1 000 kg B : 60 m pour une QNE ≥ 1 000 kg C : 25 m pour une QNE < 2 000 kg C : D2 pour une QNE ≥ 2 000 kg			
7		Bâtiment non merlonné, avec ou sans toit protecteur		A : D2 B : D2 pour une QNE < 1 000 kg B : 60 m pour une QNE ≥ 1 000 kg C : 25 m pour une QNE < 2 000 kg C : D2 pour une QNE ≥ 2 000 kg			
8	Voies publiques — circulation faible			A : D2 B : D2 pour une QNE < 1 000 kg B : 60 m pour une QNE ≥ 1 000 kg			
							
9	Voies publiques — circulation moyenne			A : D3 B : D3 pour une QNE < 800 kg B : 60 m pour une QNE ≥ 800 kg			
							
10	Voies publiques — circulation intense			D4			
							

TABLEAU E.1**GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP3**

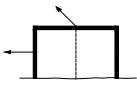
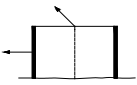
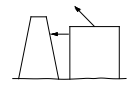
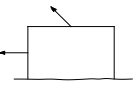
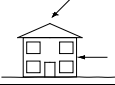
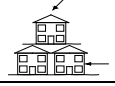
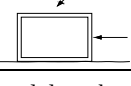
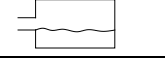
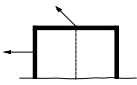
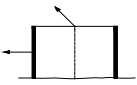
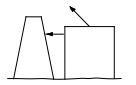
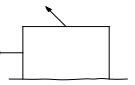
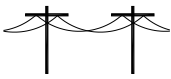
Site exposé (SE)		Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP3			
		Bâtiment à parois épaisses, avec toit protecteur	Bâtiment à parois épaisses, sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
					
11	Bâtiments occupés par moins de 20 personnes 	D4			
12	Zone de bâtiments occupés par 20 personnes ou plus 	D4			
13	Bâtiments vulnérables 	D4			
14	Entrepôts hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels 	D3 NOTE — Lorsqu'un entrepôt hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels est protégé contre les risques de souffle et de projection, la distance peut être réduite après une évaluation des risques, avec l'approbation de l'autorité compétente.			
15	Entrepôts hors-sol de carburant fossiles volatils essentiels 	D4 NOTE — Lorsqu'un entrepôt hors-sol de carburants fossiles essentiels est protégé contre les risques de souffle et de projection, la distance peut être réduite après une évaluation des risques, avec l'approbation de l'autorité compétente.			
16	Pipelines souterrains/entreposage en vrac 	25 m			
17	Installations électriques 	45 m des générateurs électriques et des postes non protégés 10 m des transformateurs de postes protégés conçus pour résister aux effets d'une explosion interne, avec dispositions de confinement de l'huile de refroidissement			

TABLEAU E.1**GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP3**

Site exposé (SE)		Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP3			
		Bâtiment à parois épaisses, avec toit protecteur	Bâtiment à parois épaisses, sans toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
					
18	Lignes électriques 	1. Lignes électriques de < 15 kV et lignes électriques privées : La plus grande des distances suivantes depuis les lignes aériennes : a) 15 m b) $D = \frac{P}{2} - H$ où D : distance minimale de séparation, en mètres P : portée entre les pylônes ou les structures supportant les lignes électriques, en mètres H : hauteur des isolateurs sur le pylône ou la structure supportant la ligne électrique, en mètres 2. Les lignes électriques ≥ 15 kV, sauf les lignes électriques privées, doivent se trouver à la distance minimale suivante : a) A : D3 (≥ 60 m) b) B : 60 m 3. Les lignes électriques essentielles doivent utiliser D4 (≥ 60 m)			
		A : Ces exigences doivent être appliquées aux poudres propulsives en vrac et aux matières pyrotechniques, qui, lors de l'allumage, sont susceptibles de produire une boule de feu accompagnée de radiation thermique intense, de tisons et de quelques fragments. B : Ces exigences doivent être appliquées aux pièces pyrotechniques moins dangereuses que celles qui sont visées en A et susceptibles de produire des projections mineures, y compris des fragments et des tisons. C : Ces exigences doivent être appliquées aux pièces pyrotechniques de type B qui sont stockées dans une zone de sélection. PC : Protection complète contre la propagation du feu causée par une flamme, la radiation thermique, des tisons, des projections ou des munitions projetées. HDP : Haut degré de protection contre la propagation du feu causée par l'une ou l'autre des sources d'allumage suivantes : une flamme, la radiation thermique, des tisons, des projections ou des munitions projetées. Le risque résiduel est associé aux sources d'allumage elles-mêmes, notamment les munitions projetées, et à l'allumage de parties combustibles d'un bâtiment qu'elles peuvent causer, à moins que des mesures efficaces de lutte contre les incendies ne permettent de l'éviter.			

**TABLEAU E.2****TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP3**

QNE, en kg	Quantités-distances (Q-D), en m			
	D1	D2	D3	D4
75	25	25	28	30
100	25	25	30	35
125	25	30	35	40
250	25	30	40	40
300	25	35	40	45
350	25	40	45	50
400	25	45	45	55
500	25	45	50	60
600	25	50	50	60
700	25	55	55	60
800	25	55	60	60
900	25	55	60	62
1 000	25	60	60	64
1 200	25	60	60	69
1 400	25	60	60	72
1 600	25	60	60	75
1 800	25	60	60	78
2 000	25	60	60	81
2 500	25	60	60	87
3 000	25	60	62	93
3 500	25	60	65	98
4 000	25	60	68	105
5 000	25	60	73	110
6 000	25	60	78	120
7 000	25	62	82	125
8 000	25	64	86	130
9 000	25	67	89	135
10 000	25	69	92	140
12 000	25	74	98	150

**TABLEAU E.2****TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP3**

QNE, en kg	Quantités-distances (Q-D), en m			
	D1	D2	D3	D4
14 000	27	78	105	155
16 000	28	81	110	165
18 000	30	84	115	170
20 000	32	87	120	175
25 000	35	94	125	190
30 000	39	100	135	200
35 000	42	105	140	210
40 000	44	110	150	220
50 000	50	120	160	240
60 000	54	130	170	255
70 000	59	135	180	265
80 000	63	140	185	280
90 000	66	145	195	290
100 000	70	150	200	300
120 000	77	160	215	320
140 000	83	170	225	335
160 000	88	175	235	350
180 000	94	185	245	365
200 000	99	190	250	375
250 000	110	205	270	405
Les Q-D sont basées sur les considérations suivantes : • $D1 = 0,22 QNE^{1/2}$ • $D2 = 3,2 QNE^{1/3}$ • $D3 = 4,3 QNE^{1/3}$ • $D4 = 6,4 QNE^{1/3}$ où QNE : quantité nette d'explosifs maximale permise pour le SPE, en kilogrammes.				



ANNEXE F
(normative)
[à caractère obligatoire]

**DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION POUR LES SITES POTENTIELS
D'EXPLOSION (SPE) DÉSIGNÉS EP4**

La distance minimale de séparation entre un SPE désigné EP4 et chaque site exposé (SE) doit être déterminée selon la grille des Q-D (voir tableau F.1).

Si la distance minimale de séparation entre le SPE et le SE est exprimée sous la forme D1, D2, D3 [...], cette distance de séparation dépend de la quantité nette d'explosifs (QNE) maximale permise pour le SPE et doit être établie selon le tableau des Q-D (voir tableau F.2).

Si la QNE maximale permise pour le SPE se trouve entre deux quantités autorisées du tableau des Q-D, la distance minimale de séparation qui s'applique à la QNE du niveau immédiatement supérieur doit être utilisée. La distance de séparation peut également être calculée à l'aide des équations de facteur d'échelle fournies dans le tableau F.2.

TABLEAU F.1
GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP4

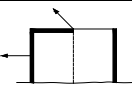
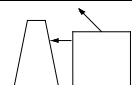
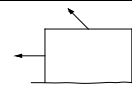
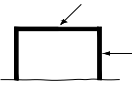
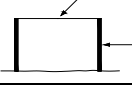
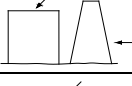
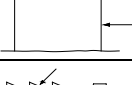
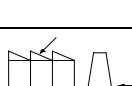
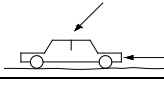
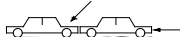
Site exposé (SE)				Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP4		
				Bâtiment à parois épaisses, avec toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
						
1	Dépôts	Bâtiment à parois épaisses avec toit protecteur		D1		
2		Bâtiment à parois épaisses sans toit protecteur		D1		
3		Site merlonné		D1		
4		Site non merlonné		D1		
5	Bâtiments de fabrication d'explosifs	Bâtiment merlonné avec toit protecteur		D2		
6		Bâtiment merlonné sans toit protecteur		D2		
7		Bâtiment non merlonné, avec ou sans toit protecteur		D2		
8	Voies publiques — circulation faible			D3		
						
9	Voies publiques — circulation moyenne			D3		
						

TABLEAU F.1
GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP4

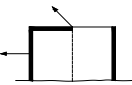
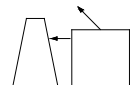
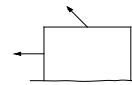
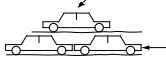
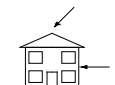
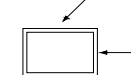
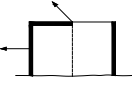
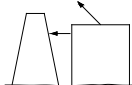
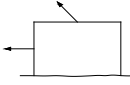
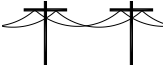
Site exposé (SE)		Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP4		
		Bâtiment à parois épaisses, avec toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
				
10	Voies publiques — circulation intense 	D3		
11	Bâtiments occupés par moins de 20 personnes 	D4		
12	Zone de bâtiments occupés par 20 personnes ou plus 	D4		
13	Bâtiments vulnérables 	D4		
14	Entrepôts hors-sol de carburants fossiles volatils non essentiels 	D3		
15	Entrepôts hors-sol de carburants fossiles volatils essentiels 	D4		
16	Pipelines souterrains/entreposage en vrac 	25 m		

TABLEAU F.1**GRILLE DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP4**

Site exposé (SE)		Sites potentiels d'explosion (SPE) désignés EP4		
		Bâtiment à parois épaisses, avec toit protecteur	Site merlonné	Site non merlonné
				
17	Installations électriques 	45 m des générateurs électriques et des postes non protégés 10 m des transformateurs de postes protégés conçus pour résister aux essais d'une explosion interne, avec dispositions de confinement de l'huile de refroidissement		
18	Lignes électriques 	- Lignes électriques de < 15 kV et lignes électriques privées : La plus grande des distances suivantes depuis les lignes aériennes : 15 m $D = \frac{P}{2} - H$ où D : distance minimale de séparation, en mètres P : portée entre les pylônes ou les structures supportant les lignes électriques, en mètres H : hauteur des isolateurs sur le pylône ou la structure supportant la ligne électrique, en mètres - Les lignes électriques ≥ 15 kV, sauf les lignes électriques privées, doivent être placées à une distance ≥ 60 m - Les lignes électriques essentielles doivent utiliser D4 (≥ 60 m)		

**TABLEAU F.2****TABLEAU DES Q-D POUR UN SPE DÉSIGNÉ EP4**

QNE, en kg	Quantités-distances (Q-D), en m			
	D1	D2	D3	D4
Jusqu'à 50	9	12	9	16
100	9	12	10	16
200	9	12	11	19
300	9	12	13	22
400	9	12	14	25
500	9	12	15	29
750	9	12	17	31
1000	9	12	18	33
1250	10	15	18	36
2500	13	21	21	37
5000	17	25	23	42
10 000	21	27	25	46
12 500	23	27	26	50
15 000	24	27	27	52
20 000	25	27	28	54
25 000	26	27	29	55
30 000	27	27	30	59
40 000	27	27	30	60
50 000	27	27	30	60
75 000	27	27	32	65
100 000	27	27	33	70
125 000	27	27	38	77
150 000	27	27	39	80
175 000	27	27	40	82
200 000	27	27	41	84
250 000	27	27	43	88

ANNEXE G
(normative)
[à caractère obligatoire]

MERLONS ET MURS DE REFEND

G.1 GÉNÉRALITÉS

Pour être considérés comme efficaces, les merlons et les murs de refend doivent satisfaire aux exigences de la présente annexe.

G.2 MERLONS DE TERRE

G.2.1 GÉNÉRALITÉS

Un merlon de terre doit être conçu avec des matériaux appropriés et présenter une géométrie adéquate pour être efficace, conformément aux exigences des articles G.2.2 à G.2.6.

NOTE — L'annexe J donne des renseignements supplémentaires sur l'efficacité des merlons.

G.2.2 ÉPAISSEUR ET HAUTEUR MINIMALES D'UN MERLON DE TERRE DÉPASSANT DES ÎLOTS D'EXPLOSIFS

Afin d'établir l'épaisseur et la hauteur minimales d'un merlon de terre dépassant deux îlots d'explosifs, une règle de deux degrés doit être appliquée, comme illustré dans les figures G.1 et G.2 et comme décrit ci-dessous :

- Un point A doit être établi sur l'îlot d'explosifs dont la face supérieure est à la plus faible élévation au-dessus du niveau de la mer.
- Le point A doit être placé au sommet de la face de l'îlot d'explosifs la plus éloignée de l'autre îlot. Si les deux îlots sont recouverts d'un toit protecteur, le point A peut être placé au sommet de la face de l'îlot d'explosifs la plus rapprochée de l'autre îlot.
- Un point B doit être établi sur la face supérieure de l'autre îlot la plus rapprochée de l'îlot où a été établi le point A.
- Une ligne AB doit être tracée, reliant les points A et B.
- Une ligne AC doit être tracée à un angle de deux degrés au-dessus de la ligne AB.



Le merlon de terre ne peut être considéré comme efficace que s'il respecte les exigences suivantes :

- La ligne AB des figures G.1 et G.2, selon le cas, doit traverser au moins 2,4 m de matériau de merlon ou de sol naturel intact (épaisseur minimale du merlon de terre au niveau le plus élevé des explosifs).
- La ligne AC des figures G.1 et G.2 doit traverser au moins 1,0 m de matériau de merlon ou de sol naturel intact (hauteur minimale du merlon de terre).

NOTE — Pour faciliter l'application de cet article, l'épaisseur minimale de 1,0 m de matériau de merlon ou de sol naturel intact que doit traverser la ligne AC peut aussi être mesurée au sommet du merlon, comme le montrent les figures G.4, G.5, G.6 et G.7.

Dans le cas des merlons de terre dotés d'un support fait d'un matériau de renforcement (voir les figures G.5, G.6 et G.7), les équivalents suivants sont donnés pour établir plus facilement la contribution du matériau de renforcement à l'efficacité globale du merlon en vue de bloquer des fragments et des débris projetés à haute vitesse et à un angle faible :

- brique : 4 fois;
- béton non armé : 4 fois;
- béton armé : 6 fois;
- acier : 24 fois.

Dans ces cas, l'épaisseur du merlon peut être réduite en conséquence, mais la masse équivalente au niveau le plus élevé des explosifs ne doit pas être inférieure à la masse de l'épaisseur de 2,4 m de terre.

La règle de deux degrés doit être appliquée lorsque des ilots d'explosifs sont éloignés de moins de 300 m l'un de l'autre et que la pente entre les deux ilots d'explosifs est inférieure à 10 degrés.

Si les ilots d'explosifs sont éloignés de 300 m ou plus, ou que la pente entre les deux ilots d'explosifs est égale ou supérieure à 10 degrés, la règle des 2 degrés ne s'applique pas. Dans un tel cas, la hauteur et l'épaisseur minimales du merlon de terre doivent être approuvées par l'autorité compétente.

Dans les installations établies où la règle des 2 degrés ne peut être appliquée sans d'importants travaux de reconstruction, la hauteur et l'épaisseur minimales du merlon de terre doivent être approuvées par l'autorité compétente.

G.2.3 LONGUEUR MINIMALE D'UN MERLON DE TERRE

Afin d'établir la longueur requise d'un merlon de terre, les deux ilots d'explosifs doivent être reliés par deux lignes de la façon indiquée dans la figure G.3. La longueur minimale du merlon de terre doit se prolonger d'au moins 1 m de chaque côté des lignes reliant les deux ilots d'explosifs à une



hauteur comportant un minimum de 2,4 m de matériau de merlon ou de sol naturel intact (ligne AB de la figure G.1), comme illustré dans la figure G.3.

G.2.4 DISTANCE MINIMALE ENTRE UN ILOT D'EXPLOSIFS OU UN BÂTIMENT CONTENANT DES EXPLOSIFS ET LA BASE D'UN MERLON DE TERRE

La distance minimale entre un ilot d'explosifs ou un bâtiment contenant des explosifs et la base d'un merlon de terre doit être établie au cas par cas et approuvée par l'autorité compétente. Dans tous les cas, la distance minimale entre un ilot d'explosifs ou un bâtiment contenant des explosifs et la base d'un merlon de terre ne doit pas être inférieure à 2,4 m.

Dans le cas d'un SPE désigné EP1, le merlon de terre doit être situé de façon à ce que le cratère d'une explosion accidentelle ne mine pas le merlon de terre sur plus du tiers de son épaisseur au niveau du sol. Le rayon du cratère d'une explosion accidentelle doit être calculé comme suit :

$$r_c = 0,5 QNE^{1/3}$$

où : r_c : rayon du cratère d'une possible explosion, mesuré depuis le centre de l'ilot d'explosifs, en mètres;

QNE : quantité nette d'explosifs maximale permise pour le SPE, en kilogrammes.

Dans certaines conditions de sol, comme une argile ou un sol saturé, le cratère d'une possible explosion peut être de dimensions supérieures à celles calculées au moyen de l'équation qui précède. Dans de telles conditions, la distance minimale entre un ilot d'explosifs ou un bâtiment contenant des explosifs et la base d'un merlon de terre doit être approuvée par l'autorité compétente, en envisageant d'accroître la distance entre le SPE et le site exposé (SE).

NOTE — La distance minimale entre un ilot d'explosifs ou un bâtiment contenant des explosifs et la base d'un merlon constitue un compromis. Il convient de traiter chaque cas séparément pour trouver la meilleure solution, en tenant compte des facteurs suivants :

- Un merlon placé à proximité d'un ilot peut être de plus petite dimension pour intercepter des projections à haute vitesse. Cependant, sur un terrain en pente, le merlon le plus petit ne se trouvera pas nécessairement à la distance minimale.
- Un merlon placé plus loin de l'ilot permet un meilleur accès pour l'entretien et les véhicules et donne la possibilité de placer le merlon en dehors du cratère prédit pour un SPE désigné EP1.

G.2.5 FORMES DE MERLON DE TERRE

Les merlons de terre doivent avoir l'une des formes suivantes :

- un merlon à double pente qui respecte les exigences de la figure G.4;
- un merlon à face verticale et à pente unique qui respecte les exigences de la figure G.5.



- un merlon à face partiellement verticale et à pente unique qui respecte les exigences de la figure G.6.
- un merlon à forte pente double qui respecte les exigences de la figure G.7.

G.2.6 MATÉRIAUX D'UN MERLON DE TERRE

Les matériaux employés pour la construction d'un merlon de terre doivent être approuvés par l'autorité compétente.

Afin d'assurer l'intégrité structurale du merlon de terre, les matériaux utilisés doivent présenter une cohésion et être aptes à l'usage. La compaction et la préparation de la surface doivent être effectuées au besoin de manière à maintenir l'intégrité structurale et à éviter l'érosion. Lorsqu'il est impossible d'utiliser un matériau cohésif (p. ex. : en zone sablonneuse), la finition du terrassement doit s'effectuer avec une couche de sol cohésif ou une membrane synthétique.

Des précautions doivent également être prises afin de réduire les risques pour les personnes et les explosifs aux SE pour le cas où les matériaux seraient dispersés par une explosion accidentelle. La sélection et l'utilisation des matériaux doivent être régies par les principes suivants :

- Des gravats de démolition de bâtiment ne doivent pas être utilisés.
- Les pierres de plus de 0,3 m de diamètre doivent être enlevées en cours de construction, tout comme d'autres matériaux susceptibles de causer des dommages.
- Dans un climat où le sol est gelé en permanence (pergélisol), il doit être prévu de poser une couverture imperméable ou d'assurer le drainage.
- L'argile pure humide doit être évitée, car elle est trop cohésive et entraînerait un risque excessif de projection de débris.

G.3 AUTRES TYPES DE MERLON

G.3.1 MUR DE PROTECTION

Avec l'approbation de l'autorité compétente, un mur de béton armé de 450 mm d'épaisseur, un mur de béton non armé de 700 mm d'épaisseur ou un mur de brique de 700 mm d'épaisseur peut être utilisé comme un mur de protection. Lorsqu'un mur de protection est utilisé, il doit être conforme aux exigences de la figure G.8.

G.3.2 ÉLÉMENT NATUREL DE LA TOPOGRAPHIE

Avec l'approbation de l'autorité compétente, un merlon peut être constitué d'un élément naturel de la topographie.

NOTE — Une végétation dense (p. ex. : arbres rapprochés) n'est habituellement pas considérée comme un merlon efficace.

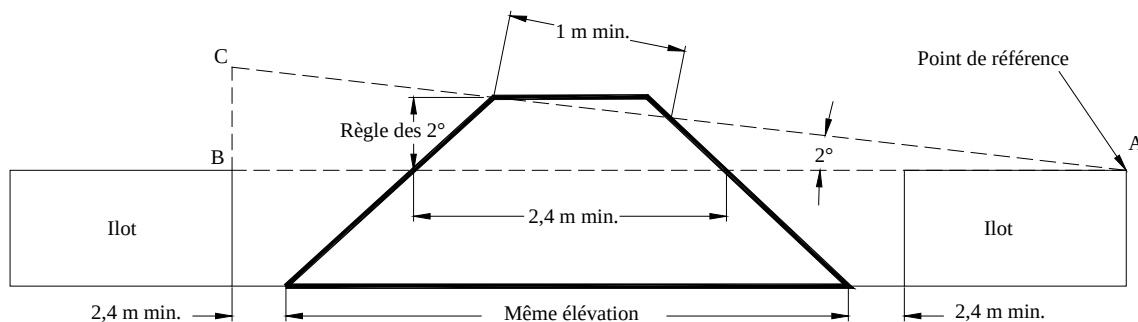


G.3.3 MURS DE REFEND

Comme il est indiqué dans l'article 5.2.3.2, des murs de refend peuvent servir à diviser un bâtiment en compartiments individuels.

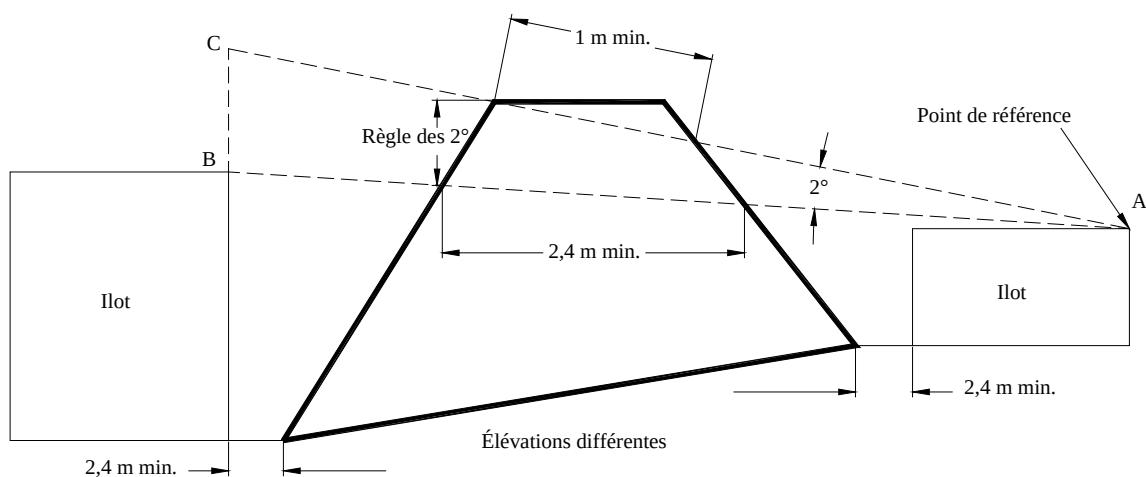
Les caractéristiques d'un tel mur dépendent de la quantité, de la proximité et du type des explosifs dans chaque compartiment. La conception doit être approuvée par l'autorité compétente et tenir compte de la force de souffle probable, y compris l'effet du souffle réfléchi, de l'inflammation, de la secousse terrestre, des fragments et des débris (effritement et écaillage de la face éloignée du mur).

NOTE — Le document UFC 3-340-02 du US Department of Defense (voir annexe K) présente un complément d'information sur les techniques les plus récentes de conception de murs de refend pour résister aux effets d'explosions accidentelles.



Les points A et B correspondent au point le plus haut de l'îlot d'explosifs dans le cas d'un îlot à ciel ouvert, et à la ligne d'empilage dans le cas d'un dépôt.

FIGURE G.1 — DÉTERMINATION DE LA HAUTEUR D'UN MERLON AVEC ÎLOTS À LA MÊME ÉLÉVATION



Les points A et B correspondent au point le plus haut de l'îlot d'explosifs dans le cas d'un îlot à ciel ouvert, et à la ligne d'empilage dans le cas d'un dépôt.

FIGURE G.2 — DÉTERMINATION DE LA HAUTEUR D'UN MERLON AVEC ÎLOTS D'ÉLÉVATIONS DIFFÉRENTES

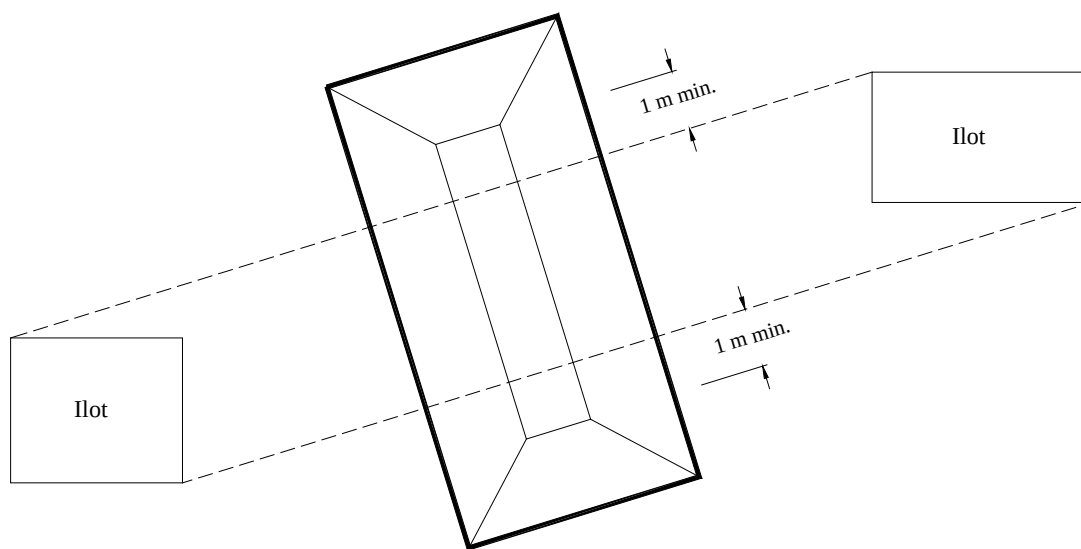
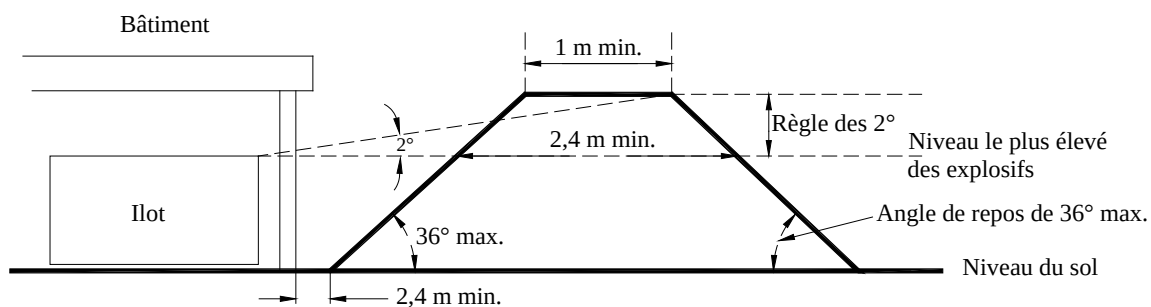
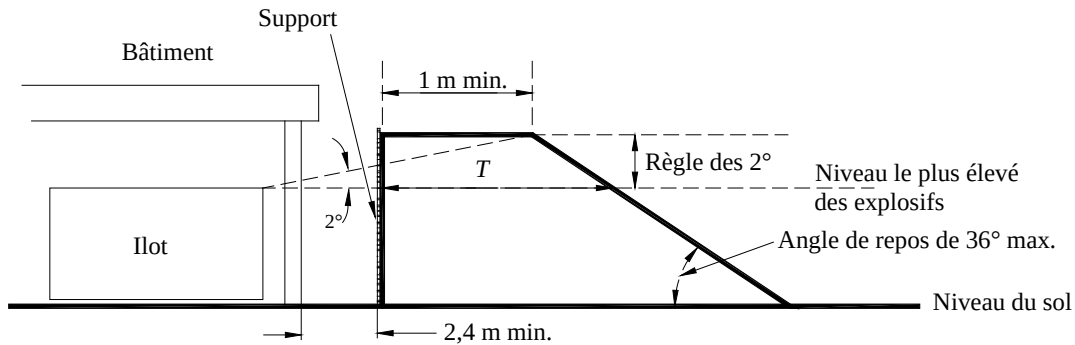


FIGURE G.3 — DÉTERMINATION DE LA LONGUEUR D'UN MERLON



Le niveau le plus élevé des explosifs correspond au point le plus haut de l'îlot d'explosifs dans le cas d'un îlot à ciel ouvert, et à la ligne d'empilage dans le cas d'un dépôt.

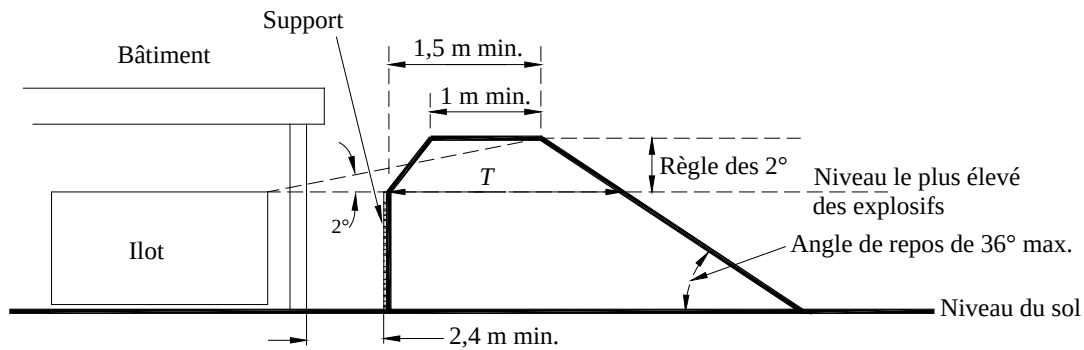
FIGURE G.4 — MERLON À DOUBLE PENTE



T : épaisseur minimale du merlon de terre (voir l'article G.2.2).

Le niveau le plus élevé des explosifs correspond au point le plus haut de l'îlot d'explosifs dans le cas d'un îlot à ciel ouvert, et à la ligne d'empilage dans le cas d'un dépôt.

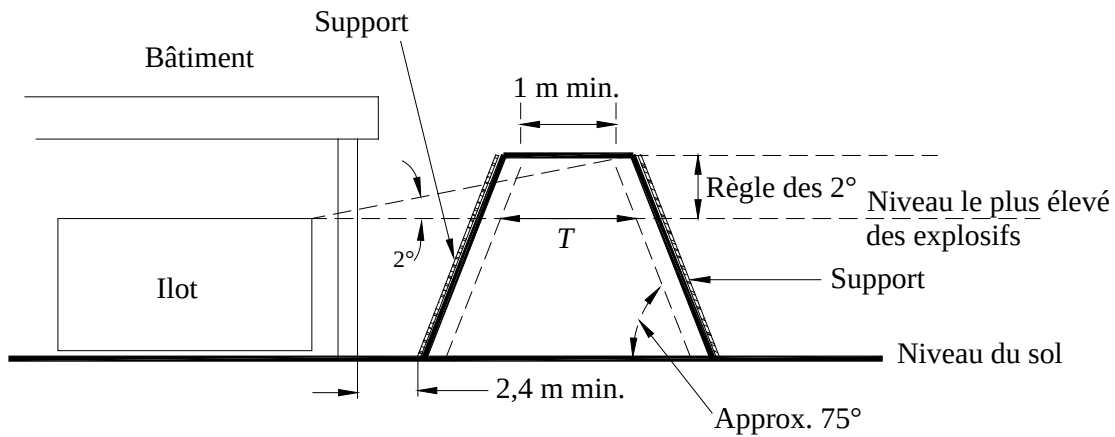
FIGURE G.5 — MERLON À FACE VERTICALE ET À PENTE UNIQUE



T : épaisseur minimale du merlon de terre (voir l'article G.2.2).

Le niveau le plus élevé des explosifs correspond au point le plus haut de l'îlot d'explosifs dans le cas d'un îlot à ciel ouvert, et à la ligne d'empilage dans le cas d'un dépôt.

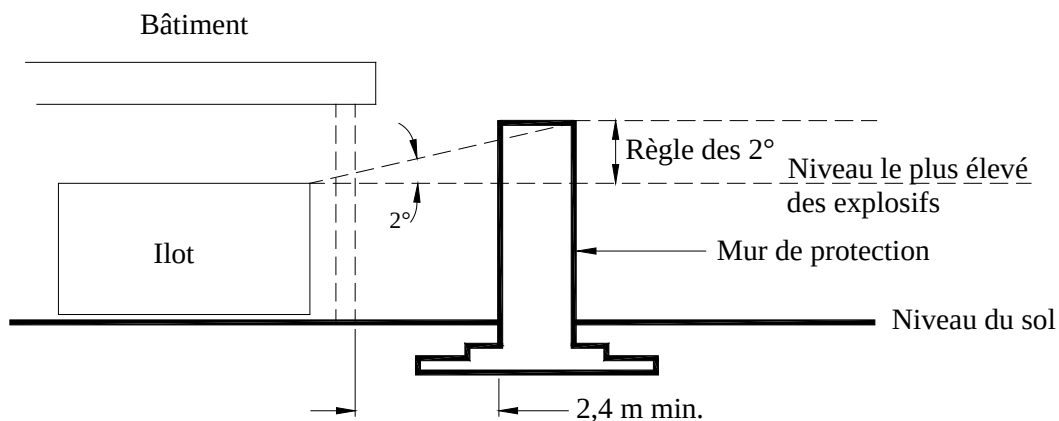
FIGURE G.6 — MERLON À FACE PARTIELLEMENT VERTICALE ET À PENTE UNIQUE



T : épaisseur minimale du merlon de terre (voir l'article G.2.2).

Le niveau le plus élevé des explosifs correspond au point le plus haut de l'îlot d'explosifs dans le cas d'un îlot à ciel ouvert, et à la ligne d'empilage dans le cas d'un dépôt.

FIGURE G.7 — MERLON À FORTE PENTE DOUBLE



Le niveau le plus élevé des explosifs correspond au point le plus haut de l'îlot d'explosifs dans le cas d'un îlot à ciel ouvert, et à la ligne d'empilage dans le cas d'un dépôt.

FIGURE G.8 — MUR DE PROTECTION



ANNEXE H
(informative)
[à caractère non obligatoire]

**CLASSIFICATION DES EXPLOSIFS SELON LE RISQUE D'APRÈS LA
CLASSIFICATION DE L'ONU POUR LE TRANSPORT DE MARCHANDISES
DANGEREUSES**

Dans les *Recommandations de l'ONU relatives au transport des marchandises dangereuses — Règlement type* de la Commission économique pour l'Europe des Nations-Unies (voir annexe K), les explosifs sont classés dans l'une ou l'autre des divisions suivantes, suivant le type de risque qu'ils présentent en cours de transport.

- Division 1.1 : Matières et objets présentant un risque d'explosion en masse.
- Division 1.2 : Matières et objets présentant un risque de projection, sans risque d'explosion en masse.
- Division 1.3 : Matières et objets présentant un risque d'incendie avec un risque léger de souffle, ou de projection, ou les deux, sans risque d'explosion en masse.
- Division 1.4 : Matières et objets ne présentant pas de risque notable.
- Division 1.5 : Matières très peu sensibles présentant un risque d'explosion en masse.
- Division 1.6 : Objets extrêmement peu sensibles, ne présentant pas de risque d'explosion en masse.

La classification des explosifs selon le risque pour le transport des matières dangereuses est établie conformément aux exigences de la partie 1 des *Recommandations de l'ONU relatives au transport des marchandises dangereuses — Manuel des épreuves et des critères* de la Commission économique pour l'Europe des Nations-Unies (voir annexe K).



ANNEXE I
(informative)
[à caractère non obligatoire]

ÉVALUATION DES DOMMAGES CAUSÉS PAR UN SOUFFLE

I.1 GÉNÉRALITÉS

Pour déterminer les effets attendus de la détonation d'un site potentiel d'explosion (SPE) désigné EP1, il est important que la distance de séparation entre le site exposé (SE) et le SPE soit connue, de même que la quantité nette d'explosifs (QNE) maximale permise pour le SPE. Comme les merlons n'ont pas d'effet notable sur la surpression causée par un souffle, ils sont ignorés.

Les effets attendus de la détonation d'un SPE désigné EP1 sont classifiés par facteur d'échelle comme suit :

$$FE = \frac{d}{\sqrt[3]{QNE}}$$

où : FE : facteur d'échelle;

d : distance de séparation entre le SPE et le SE, en mètres;

QNE : quantité nette d'explosifs maximale permise pour le SPE, en kilogrammes.

On peut présumer que les surpressions causées par un souffle dans les dépôts à ciel ouvert ou les dépôts hors-sol sont les suivantes :

Facteur d'échelle	Surpression de crête attendue (latérale), en kPa
44,4	1,5
22,2	5,0
14,8	9,0
8,0	21,0
3,6	70,0
2,4	180,0
Les effets attendus associés à chaque facteur d'échelle sont décrits dans les chapitres I.2 à I.12. Pour les facteurs d'échelle qui correspondent à des valeurs intermédiaires à celles présentées, les effets attendus devront être estimés.	



I.2 FACTEUR D'ÉCHELLE 55,5

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) La surpression à cette distance ne causera que peu de dommages, voire pas du tout, à une structure non renforcée.
- b) Les bâtiments vulnérables ou les bâtiments qui comportent de grandes surfaces en verre, en particulier lorsqu'elles font face au SPE, pourraient subir certains bris des composants de verre ou un déplacement du revêtement.
- c) Les employés seront très bien protégés contre les risques de blessures ou de décès. Le principal risque est lié au verre brisé et aux morceaux de revêtement tombant d'une grande hauteur et à grande vitesse.

I.3 FACTEUR D'ÉCHELLE 44,4 (D8)

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les structures non renforcées sont susceptibles de subir des dommages superficiels seulement.
- b) Lorsque de grands panneaux de verre sont exposés face au SPE, il pourrait se produire des bris sur 50 % ou plus de la surface.
- c) Les employés seront très bien protégés contre les risques de blessures graves ou de décès. Les blessures seront surtout causées par le verre brisé.

Il s'agit du facteur d'échelle utilisé pour calculer les distances de séparation entre un SPE et un bâtiment vulnérable (deux fois la distance avec un bâtiment occupé).

I.4 FACTEUR D'ÉCHELLE 22,2 (D7)

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les bâtiments non renforcés subiront des dommages mineurs, notamment à certaines parties comme les fenêtres, les encadrements des portes et les cheminées. En général, il est peu probable que les dommages dépassent environ 5 % du coût de remplacement, mais certains bâtiments pourraient subir de graves dommages.
- b) Les employés seront très bien protégés contre les effets directs d'une explosion, mais sont susceptibles de souffrir de blessures causées par le verre brisé et des débris projetés ou tombés.
- c) Dans les bâtiments en métal, les panneaux d'aluminium ou d'acier ondulé seront modérément déformés et les joints seront brisés.



- d) Les chevrons du toit des structures en bois craqueront.
- e) Les fenêtres en verre, petites et grandes, éclateront, et les cadres seront parfois brisés.

Il s'agit du facteur d'échelle utilisé pour calculer les distances de séparation entre un SPE et un bâtiment occupé ou une voie publique à circulation intense.

I.5 FACTEUR D'ÉCHELLE 17,6 (ENTRE D5 ET D7)

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les réservoirs d'entreposage de liquides non pressurisés seront légèrement endommagés.
- b) Les aéronefs subiront des dommages mineurs au gouvernail et à d'autres surfaces.

I.6 FACTEUR D'ÉCHELLE 14,8 (D5)

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les bâtiments non renforcés subiront en moyenne des dommages qui s'élèveront à environ 10 % du cout total de remplacement du bâtiment.
- b) Les employés se trouvant à couvert seront très bien protégés contre les risques de décès ou de blessures graves. Les blessures seront surtout causées par les morceaux de verre brisé et les débris du bâtiment.
- c) Les employés se trouvant à découvert seront plus susceptibles d'être gravement blessés par le souffle.
- d) Les revêtements en amiante ondulé éclateront.
- e) Les murs en béton non armé ou en briques seront gravement endommagés ou éclateront.
- f) Les bâtiments en métal subiront des déformations graves et certains panneaux seront arrachés.
- g) Les fenêtres en verre, petites et grandes, subiront des dommages graves au cadre; cependant, le cadre ne sera pas endommagé si le verre est mince et se brise facilement.
- h) Les aéronefs en cours de décollage ou d'atterrissage pourraient perdre le contrôle et s'écraser.



- i) Les aéronefs non abrités subiront vraisemblablement des dommages mineurs dus au souffle, mais devraient pouvoir voler.

Il s'agit du facteur d'échelle utilisé pour calculer les distances de séparation entre un SPE et une voie publique à circulation moyenne.

I.7 FACTEUR D'ÉCHELLE 9,6 (ENTRE D4 ET D5)

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les principaux éléments de la charpente des bâtiments non renforcés pourraient subir des dommages dont les couts de réparation s'élèveront vraisemblablement à plus de 20 % du cout total de remplacement du bâtiment. Le renforcement des bâtiments pour éviter les dommages et les risques secondaires est faisable et n'est pas exagérément coûteux.
- b) Les employés pourraient subir une perte d'audition temporaire; cependant, les dommages auditifs permanents sont peu vraisemblables. Les autres blessures résultant directement de la surpression sont peu vraisemblables.
- c) Certains employés risquent d'être blessés en étant projetés.
- d) Les automobiles pourraient subir certains dommages aux portions métalliques du toit et de la carrosserie à cause du souffle. Les glaces faisant face à l'explosion pourraient être brisées; cependant, le verre ne devrait pas causer de blessures graves aux occupants.
- e) Les appendices et les revêtements en métal des aéronefs subiront quelques dommages; ils devraient cependant redevenir opérationnels grâce à quelques réparations mineures.
- f) Les navires de type cargo subiront des dommages mineurs à cause du souffle aux roufles et aux appareils électroniques exposés.
- g) Les goujons et les gaines des structures en bois craqueront.
- h) Des blessures causées par les effets secondaires du souffle — débris de construction et impact avec des surfaces dures — pourraient survenir.

I.8 FACTEUR D'ÉCHELLE 8,0 (D4)

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les bâtiments non renforcés pourraient subir de graves dommages, dont les couts de réparation s'élèveront vraisemblablement à plus de 30 % du cout total de remplacement du bâtiment.



- b) Il est possible que l'explosion se propage à retardement à cause d'incendies ou de pannes d'équipement au SE. La propagation directe de l'explosion est peu vraisemblable.
- c) Les navires de type cargo subiront des dommages aux ponts et aux superstructures. Notamment, les portes et les cloisons du pont supérieur seront vraisemblablement déformées par la surpression.
- d) Les aéronefs pourraient subir des dommages structuraux considérables.
- e) Le revêtement et l'aire intérieure des bâtiments en métal seront complètement détruits. Il est possible que la charpente subisse des dommages si le revêtement a été renforcé.

Il s'agit du facteur d'échelle utilisé pour calculer les distances de séparation entre un SPE et une voie publique à circulation faible ainsi qu'avec un bâtiment de fabrication d'explosifs protégé par un merlon.

I.9 FACTEUR D'ÉCHELLE 7,2

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Un haut niveau de protection est assuré contre la propagation directe de l'explosion.
- b) Il est possible que l'explosion se propage à retardement à cause d'incendies ou de pannes d'équipement au SE.
- c) Les bâtiments non renforcés subiront des dommages graves. Les couts de réparation s'élèveront vraisemblablement à 50 % ou plus du cout total de remplacement du bâtiment.
- d) Les navires de type cargo subiront des dommages aux portes et aux cloisons et le pont supérieur sera déformé par la surpression.
- e) Les aéronefs pourraient subir des dommages structuraux considérables à cause du souffle. Dans certains cas, il pourrait être nécessaire de récupérer l'appareil.
- f) Les réservoirs de liquides non pressurisés seront gravement endommagés.
- g) Les murs de béton armé subiront une fissuration modérée.
- h) Les murs de brique ou de blocs de béton armé construits entre des supports rigides subiront des dommages graves ou éclateront.
- i) Les employés courent 10 % de risque de subir des dommages aux tympanes.



- j) Les véhicules de transport subiront des dommages étendus, sans être graves, à la carrosserie et aux glaces, surtout des bosses sur la carrosserie et des fissures dans le verre des glaces résistantes à l'éclatement.

Ce facteur d'échelle est utilisé par le ministère de la Défense américain pour calculer la distance avec un bâtiment de fabrication appelée *distance en ligne droite sans merlon*.

I.10 FACTEUR D'ÉCHELLE 4,4

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les machines lourdes (c.-à-d. les génératrices, les compresseurs, etc.) seront complètement déplacées et subiront des dommages modérés.
- b) Les réservoirs de liquides non pressurisés s'affaisseront.
- c) Les murs de béton armé s'effriteront considérablement et subiront des déplacements.
- d) Les murs en blocs de béton non armé et les murs en briques non renforcés s'effondreront.
- e) Les structures en bois s'affaisseront.
- f) Les employés subiront des blessures graves aux tympanes et aux poumons, allant jusqu'au décès, à cause du souffle.

I.11 FACTEUR D'ÉCHELLE 3,6

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Un haut niveau de protection est assuré contre la propagation directe de l'explosion si des merlons sont placés entre les deux SPE.
- b) Des explosions pourraient se produire par la suite dans les sites adjacents à cause de la propagation d'un incendie par des débris projetés à partir du site de l'explosion.
- c) Les bâtiments non renforcés subiront des dommages structuraux graves approchant la démolition totale.
- d) On peut s'attendre à ce que les occupants du SE souffrent de blessures graves ou décèdent directement à cause du souffle, à cause de l'effondrement du bâtiment, ou après avoir été projetés.
- e) Les aéronefs seront endommagés par le souffle au point d'être irréparables.



- f) Les merlons ou structures protectrices mal conçus pourraient augmenter le risque de projection de débris, ou s'effondrer, accroissant ainsi le risque pour les employés et l'équipement.
- g) Les machines lourdes (c.-à-d. les génératrices, les compresseurs, etc.) seront détruites.
- h) Les véhicules et les remorques seront détruits.

I.12 FACTEUR D'ÉCHELLE 2,4

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les pylônes en acier seront projetés à terre.
- b) Les murs de béton armé seront complètement détruits.
- c) Les employés seront tués par l'action directe du souffle.
- d) Les véhicules seront renversés et écrasés par le souffle.
- e) Les aéronefs seront détruits.

I.13 FRAGMENTS/DÉBRIS

Il importe de considérer, dans l'analyse des risques associés à une explosion accidentelle, l'effet des projections générées par l'explosion. Ces projections sont appelées « primaires » ou « secondaires », selon leur origine.

Les fragments sont des projections primaires qui résultent de l'éclatement du contenant de l'explosif. Il peut s'agir de l'enveloppe de munitions conventionnelles, des bouilloires, des trémies ou d'autres contenants en métal utilisés dans la fabrication d'explosifs, du logement en métal de moteurs de fusée et d'articles semblables. Ces projections sont habituellement petites et se déplacent à une vitesse initiale qui s'élève à des milliers de mètres par seconde.

Les débris sont des projections secondaires qui sont formées à la suite de surpressions causées par le souffle sur des composantes structurales et des articles placés à proximité de l'explosion. Ces projections sont souvent plus grosses que les projections primaires et se déplacent à une vitesse initiale qui s'élève à des centaines de mètres par seconde.

Les distances minimales de séparation pour les SPE désignés EP1 reflètent les distances minimales de protection contre les fragments.



I.14 RADIATION THERMIQUE

La détonation d'un explosif entraîne habituellement la production d'un éclair de feu. Normalement, la radiation thermique de cette courte flamme représente un risque négligeable comparativement au souffle et à « l'effet missile », et peut être ignoré.

Les poudres propulsives ainsi que les matières et les pièces pyrotechniques (SPE désignés EP3) diffèrent des explosifs détonants (SPE désignés EP1), puisque, à moins que la poudre ne soit sévèrement confinée, la réaction qu'elle produit n'entraîne pas la production de gaz à haute pression. L'énergie des poudres propulsives est libérée sous la forme d'une flamme intense et peut entraîner des risques de radiation thermique ou de contact direct avec la flamme.



ANNEXE J
(informative)
[à caractère non obligatoire]

EFFICACITÉ DES MERLONS

J.1 FONCTIONS DES MERLONS

Un merlon efficace stoppe les projections à haute vitesse et à faible altitude résultant d'une explosion, qui causeraient autrement une propagation directe de l'explosion aux sites exposés (SE).

Un merlon peut également offrir une protection limitée contre un souffle ou une flamme résultant d'une explosion externe ou interne lorsque la quantité d'explosifs est relativement petite, comme c'est habituellement le cas dans les bâtiments de fabrication d'explosifs.

J.2 INFLUENCE DES MERLONS SUR LES DISTANCES DE SÉPARATION POUR LES SPE DÉSIGNÉS EP1

J.2.1 DISTANCES DE SÉPARATION ENTRE LES SPE DÉSIGNÉS EP1 ET UN DÉPÔT

Un merlon efficace permet d'éviter l'application de très grandes distances de séparation entre un site potentiel d'explosion (SPE) désigné EP1 et un dépôt. C'est un facteur important dans l'établissement des couts d'un site d'entreposage. Les distances de séparation réduites sont fournies dans les tableaux de quantités-distances (Q-D) [voir tableaux C.1 et C.2].

J.2.2 DISTANCES DE SÉPARATION ENTRE UN SPE DÉSIGNÉ EP1 ET UN BÂTIMENT DE FABRICATION D'EXPLOSIFS

Un merlon efficace permet d'éviter l'application de très grandes distances de séparation entre un SPE désigné EP1 et un bâtiment de fabrication d'explosifs. Un merlon ou un mur épais entourant le bâtiment de fabrication d'explosifs considéré comme un SE peut fournir une certaine protection au personnel qui se trouve à l'abri du merlon.

J.2.3 DISTANCE DE SÉPARATION ENTRE UN SPE DÉSIGNÉ EP1 ET UN SE SITUÉ À L'EXTÉRIEUR DE LA ZONE D'EXPLOSIFS

À la suite d'enquêtes sur les dommages causés par un souffle lors d'accidents ou d'essais, on a constaté que dans le cas de SPE désignés EP1, les merlons n'étaient pas efficaces pour les SE situés en dehors de la zone d'explosifs comme les bâtiments occupés et les voies publiques. Dans de tels cas, la différence entre les distances de séparation pour un SE protégé par un merlon et pour un SE non protégé par un merlon est trop petite pour être prise en compte.



J.3 INFLUENCE DES MERLONS SUR LES DISTANCES DE SÉPARATION POUR LES SPE DÉSIGNÉS EP2 OU EP3

Un merlon autre qu'une porte merlonnée n'offre généralement pas de protection suffisamment efficace contre une flamme, la radiation thermique, les projections et les munitions projetées pour justifier une réduction des distances de séparation. Il convient dans ce cas de consulter l'autorité compétente.

J.4 GÉOMÉTRIE D'UN MERLON DE TERRE

Il est nécessaire d'adopter une géométrie adéquate pour le merlon afin de réduire le risque que des projections ne s'échappent à haute vitesse au-dessus ou autour du merlon et ne produisent ainsi une explosion dans le SE adjacent. Comme ce type de projection ne se déplace pas selon une trajectoire parfaitement linéaire, il faut prévoir des marges raisonnables dans la hauteur, l'épaisseur et la longueur des merlons au-delà des dimensions minimales, qui bloquent le trajet en visibilité directe.



ANNEXE K
 (informative)
 [à caractère non obligatoire]

RÉFÉRENCES INFORMATIVES

K.1 DOCUMENT D'UN ORGANISME DE NORMALISATION

Groupe CSA [www.csagroup.org/ca/fr/accueil]

CSA S850 *Calcul et évaluation des bâtiments soumis à des charges d'explosion.*
 (Design and assessment of buildings subjected to blast loads.)

K.2 LOI, RÈGLEMENT OU DOCUMENT DE MÊME NATURE

CANADA. *Règlement de 2013 sur les explosifs.*

K.3 DOCUMENT GOUVERNEMENTAL

US DoD (US Department of Defense)

UFC 3-340-02 *Structures to Resist the Effects of Accidental Explosions.*

K.4 AUTRES DOCUMENTS

CEE-ONU (Commission économique pour l'Europe des Nations-Unies)

Recommandations de l'ONU relatives au transport des marchandises dangereuses — Manuel des épreuves et des critères.

Recommandations de l'ONU relatives au transport des marchandises dangereuses — Règlement type.

UNODA (Bureau des affaires du désarmement des Nations Unies)

IATG 01.40 *International Ammunition Technical Guidelines: Glossary of terms, definitions and abbreviations.*

ANNEXE L
(informative)
[à caractère non obligatoire]

BIBLIOGRAPHIE

L.1 DOCUMENT D'UN ORGANISME DE NORMALISATION

NFPA (National Fire Protection Association) [www.nfpa.org]

NFPA 495 *Explosive Materials Code.*

L.2 LOI, RÈGLEMENT OU DOCUMENT DE MÊME NATURE

CANADA. *Loi sur les explosifs.*

L.3 DOCUMENTS GOUVERNEMENTAUX

RNCAN (Ressources naturelles Canada)

G05-05 — *Classification par effets potentiels*, juin 2007, 11 p.

Lettre directive n° 3 — *Modifications au Manuel des principes quantité distance*,
février 2014, 6 p.

Principes de distances de sécurité — Manuel de l'utilisateur, 1995, 74 p.

US DoD (US Department of Defense)

6055.09-M Volume 3 *DoD Ammunition and Explosives Safety
Standards, Volume 3, General Quantity-
Distances Criteria for Accidental Detonations.*

L.4 AUTRES DOCUMENTS

Agence OTAN de normalisation [www.nsa.nato.int]

AASTP-1 *Manuel sur les principes de sécurité applicables
au transport des munitions et des explosifs
militaires.*



AOP-38

*Glossaire spécial de termes et définitions sur la sécurité des munitions.***UNODA (Bureau des affaires de désarmement des Nations-Unies)**

IATG 02.20

International Ammunition Technical Guidelines: Quantity and Separation Distances.

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

FORMULAIRE POUR COMMENTAIRES

Dans le but d'améliorer les documents publiés par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) et d'en faciliter la mise à jour, nous vous invitons à nous faire parvenir vos suggestions et commentaires relatifs au présent document en remplissant le présent formulaire.

CAN/BNQ 2910-510

Explosifs – Distances par rapport à la quantité d'explosifs.

- JE DÉSIRE :**
- ☐ *signaler une erreur dans ce document*
 - ☐ *suggérer une modification à apporter à ce document*
 - ☐ *faire part d'un besoin ou d'un intérêt pour créer un nouveau document*
 - ☐ *proposer une autre intervention*

SUGGESTIONS ET COMMENTAIRES :

Expéditeur ou expéditrice :

_____	_____
(nom)	(organisme)
_____	_____
	(adresse)
_____	_____
	(code postal)
Signature : _____	Tél. : _____
	Date : _____

RETOURNER AU : Bureau de normalisation du Québec
333, rue Franquet
Québec (Québec) G1P 4C7
Téléphone : 418 652-2238
Télécopieur : 418 652-2292
Courriel : bnqinfo@bnq.qc.ca
Site Web : www.bnq.qc.ca



Cette page est laissée intentionnellement vierge.

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

Bureau de normalisation du Québec

Membre du Système national de normes (SNN), le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) est l'un des quatre organismes d'élaboration de normes canadiens accrédités par le Conseil canadien des normes (CCN). Depuis le 1^{er} juillet 1990, il est une direction du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ).

Le BNQ a pour mission d'agir comme partenaire des milieux d'affaires, industriels, sociaux et réglementaires afin de favoriser l'amélioration de la qualité des produits, des services et des processus, ainsi que leur acceptation sur tous les marchés.

Le BNQ offre les services suivants :

- élaboration de normes ;
- certification de produits, de services et de processus ;
- certification de systèmes ;
- évaluation des laboratoires d'analyses aux fins d'accréditation par le CCN.

En matière d'élaboration de normes, les activités du BNQ permettent d'établir des critères de performance pour définir notamment la qualité, la sécurité et l'aptitude à l'emploi de produits, de services ou de processus dans un contexte de développement durable. L'approche distinctive du BNQ à cet égard est d'assurer un consensus entre toutes les parties concernées.

En matière de reconnaissance de conformité, l'approche du BNQ vise à garantir qu'un produit, qu'un processus ou qu'un service respectent de façon continue les exigences des normes qui les concernent.

En ce qui a trait à la certification de systèmes, les activités du BNQ visent à garantir que le système mis en place dans les entreprises est conforme et est maintenu conforme aux exigences des normes applicables.

Les différentes accréditations et reconnaissances détenues par le BNQ garantissent à ses clients que les mandats qu'ils lui confient sont réalisés selon les critères internationaux qui définissent les meilleures pratiques en matière de normalisation, de certification de produits, de services et de processus et de certification de systèmes.



Bureau de normalisation du Québec
333, rue Franquet
Québec (Québec) G1P 4C7
Téléphone : 418 652-2238 ou 1 800 386-5114
Télécopieur : 418 652-2292
bnqinfo@bnq.qc.ca
www.bnq.qc.ca

