



Distances de séparation pour les explosifs

Division de la réglementation des explosifs
Secteur des terres et des minéraux
Ressources naturelles Canada

28 Janvier, 2025

TABLE DES MATIÈRES

Table des Matières	1
1. Avant-Propos.....	3
2. But et Portée	3
3. Définitions	4
4. Distances de Séparation.....	6
5. Détermination des Distances de Séparation Minimales à L'aide des Tableaux de Q-D	6
6. Détermination des Catégories de Risque.....	7
Tableau 6.1 – Relation Typique entre la Classification aux Fins du Transport et la Catégorie de Risque.....	7
6.1 Entreposer des Explosifs de Plusieurs Catégories de Danger dans un Même SPE.....	8
7. Détermination de la Quantité d'Explosifs	8
7.1 Estimer la QNE en Fonction du Type d'Explosif	8
7.2 Quantité Équivalente Nette d'Explosifs (QENE)	9
7.2.1 Type E.1 – UN3375 et UN0332.....	9
7.2.2 Type E.2 – Charges Creuses.....	10
7.2.3 Type F.2 – Pièces Pyrotechniques à Grand Déploiement Classées Comme Étant de Catégorie de Risque EP 1	10
8. Détermination des Distances de Séparation Minimales	10
8.1 Zones d'Explosifs Comprenant un Unique SPE	10
8.2 Zones d'Explosifs Comprenant plus d'un SPE	11
8.2.1 Regroupement des Quantités d'Explosifs sur un même Site Agréé	11
8.2.2 Regroupement des Quantités d'Explosifs pour des Sites Agréés Séparément.....	12
8.3 Moyens de Réduire les Distances de Séparation Minimales	12
8.3.1 Utilisation de Merlons Efficaces pour Réduire les Distances de Séparation	12
8.3.2 Utilisation de Murs de Refend dans un Bâtiment Considéré comme un SPE	12
8.4 Mesure des Distances de Séparation Minimales	12
8.5 Dispositions à Prendre Lorsque les Distances de Séparation ne s'Appliquent pas	13
8.5.1 Dispositions pour les SE à Risque Réduit	13
8.5.2 Dispositions pour les SPE et les SE à Risque Réduit.....	14
8.5.3 Dispositions pour les Sites de Vendeur Contenant des Explosifs de Type P	15
8.5.4 Dispositions pour les Sites de Fabrication Contenant des Explosifs de Type P.....	16
8.5.5 Dispositions pour les Explosifs de Type D	16
8.5.6 Dispositions pour les Organismes d'Application de la Loi	16

9.	Distances de Séparation Minimales pour la Catégorie de Risque EP 1.....	17
	Tableau 9.1 – Distances Minimales de Séparation pour les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 1.....	18
	Tableau 9.2 - Tableau des Q-D pour la Catégorie de Risque EP 1	21
9.1	Stockage de Nitrate d'Ammonium en Vrac à Proximité des Explosifs.....	23
	Tableau 9.3 – Distance Minimale de Séparation Entre les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 1 et le Nitrate d'Ammonium en Vrac.....	24
9.2	Dispositions Concernant les Merlons de Confinement (MC).....	26
	Tableau 9.4 – Utilisation des MC pour Réduire les Distances D4, D5, D7 et D8	26
9.3	Dispositions Concernant les Installations de Chargement des Perforateurs (ICP).....	28
	Figure 9.1 – Contours D5W et D7W pour l'ICP	29
9.4	Dispositions pour moins de 100 kg de Masse Brute de Bombes et de Bombes Sonores de Gros Calibre (Catégorie de Risque EP 1).....	29
	9.4.1 Stockage Traité comme Étant de Catégorie de Risque EP 3 aux Fins de la Détermination des Distances de Séparation Minimales	29
	9.4.2 Stockage avec des Pièces Pyrotechniques de Catégorie de Risque EP 2	30
	9.4.3 Stockage avec des Pièces Pyrotechniques de Catégorie de Risque EP 3	30
9.5	Dispositions pour les Sites de Stockage d'Explosifs en Vrac à Base d'Eau et d'ANFO	31
9.6	Dispositions pour les UFM Utilisées sur les Sites Clients Situés dans des Mines et des Carrières.....	31
10.	Distances de Séparation Minimales pour la Catégorie de Risque EP 2.....	32
	Tableau 10. – Distances Minimales de Séparation pour les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 2.....	33
	Tableau 10.2 – Tableau des Q-D pour la Catégorie de Risque EP 2.....	36
11.	Distances de Séparation Minimales pour la Catégorie de Risque EP 3.....	38
	Tableau 11.1 – Distances Minimales de Séparation pour les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 3.....	39
	Tableau 11.2 – Tableau des Q-D pour la Catégorie de Risque EP 3.....	42
12.	Distances de Séparation Minimales pour la Catégorie de Risque EP 4.....	44
	Tableau 12.1 – Distances Minimales de Séparation pour les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 4.....	45
	Tableau 12.2 – Tableau des Q-D pour la Catégorie de Risque EP 4.....	48
	Annexe A – Nombre Équivalent de Véhicules par Mode de Transport	49
	Annexe B – Détermination des Catégories de Risque dans des Situations Particulières.....	50
	Annexe C – Merlons	52
	Annexe D – Renseignements Généraux sur les Évaluations des Dommages Causés par un Souffle	54

1. AVANT-PROPOS

La Division de la réglementation des explosifs (DRE) est un organisme de réglementation au sein de Ressources naturelles Canada (RNCan). Le mandat de la DRE consiste à assurer la sûreté et la sécurité du public et des travailleurs de l'industrie canadienne des explosifs en administrant la *Loi sur les explosifs* (la Loi) et le *Règlement de 2013 sur les explosifs* (le Règlement).

Le présent document a été élaboré pour remplacer la norme du *Bureau de normalisation du Québec* (BNQ) intitulée « CAN/BNQ 2910–510/2015 Explosifs – Distances par rapport à la quantité d'explosifs ». Le présent document sera modifié de temps à autre et la dernière version sera publiée sur le site Web de la DRE.

2. BUT ET PORTÉE

Les dispositions réglementaires qui exigent des distances de séparation acceptables sont la pierre angulaire des contrôles de sécurité visant à protéger les personnes et les biens d'un accident mettant en jeu des explosifs.

Le présent document a été rédigé pour informer les intervenants du secteur des explosifs de la manière dont la DRE détermine les distances de séparation acceptables pour les licences et certificats de fabrication (fabrique) et leurs sites clients associés, ainsi que pour les licences de stockage (poudrière) délivrées en vertu de l'alinéa 7(1) a) de la *Loi sur les explosifs*, et conformément aux exigences des parties 5 à 7 du Règlement.

Le présent document ne traite pas des distances acceptables pour les activités qui ont lieu sous terre et qui relèvent de la *Loi sur les explosifs* et du Règlement.

Les intervenants qui utilisent le présent document en dehors du territoire de compétence de RNCan peuvent également trouver cette information utile, mais ils doivent consulter leur autorité compétente (organisme ou agence qui peut choisir d'utiliser le présent document en totalité ou en partie à l'appui de son régime juridique) pour obtenir des décisions ou des approbations.

3. DÉFINITIONS

bâtiment occupé est tout bâtiment ou structure dans lequel une ou plusieurs personnes vivent ou travaillent ou qui est occupé par une ou plusieurs personnes. Les bâtiments ou structures qui répondent à la définition d'un lieu non habité sont exclus.

lieu non habité est tout bâtiment, structure ou place qui n'est pas un logement permanent, un lieu de travail ou une zone occupée par une ou plusieurs personnes et dans lequel ne peuvent pénétrer que quelques personnes à la fois pour exécuter une tâche d'une durée limitée. Les bâtiments qui répondent à la définition des bâtiments occupés sont exclus.

liquide inflammable est un liquide ou un mélange de liquides dont le point d'éclair en vase clos est mesurable (par exemple, les liquides combustibles, les carburants volatils, etc.).

masse brute est la masse des explosifs plus la masse de l'emballage ou du conteneur.

merlon est une barrière efficace, telle qu'un élément naturel du sol, une butte de terre artificielle ou un mur qui est conforme aux principes énoncés à l'*Annexe C - Merlons*. Le but d'une barricade, conformément à l'*Annexe C - Merlons*, est d'intercepter les projections à grande vitesse et à faible angle en cas d'explosion, ce qui pourrait autrement provoquer la propagation directe de l'explosion à d'autres poudrières et bâtiments de traitement. Les barricades peuvent être utilisées pour réduire les distances de séparation entre les poudrières et/ou les bâtiments de traitement pour les explosifs de la catégorie de danger PE1 uniquement, conformément au tableau 9.2.

merlon de confinement (CB) a pour fonction d'assurer une protection pour toutes les trajectoires, y compris les fragments projetés sur une trajectoire élevée et les débris secondaires provenant de sources telles que la rupture d'une poudrière.

mur de refend est un mur ou une structure conçue pour empêcher une détonation par influence d'explosifs situés de part et d'autre.

opérations de sautage et d'extraction minière sont des activités transitoires réalisées dans une mine ou une carrière, telles que la mise en valeur des mines, le forage, le sautage, l'extraction, le broyage, le concassage, le criblage, le calibrage des minéraux dans une mine, la gestion des déchets, le prélèvement d'échantillons d'eau ou la réparation du matériel immobilisé. Les installations permanentes suivantes ne sont pas considérées comme des activités de sautage et d'exploitation minière de surface et sont traitées comme des bâtiments occupés s'ils sont fréquentés : guérites de pesage, équipement de traitement minier (c.-à-d., broyage, usine de traitement, concasseurs, etc.), immeubles de bureaux, et ateliers d'entretien.

quantité nette d'explosifs (QNE) est la masse d'un explosif à l'exclusion de la masse de tout emballage ou contenant, et dans le cas d'un objet explosif, à l'exclusion de tout composant qui n'est pas une matière explosive.

quantité équivalente nette d'explosifs (QENE) est un concept qui peut être employé dans certaines situations lorsque les essais montrent que la quantité équivalente d'explosifs est très différente de la QNE.

refuge des patrouilleurs de pentes de ski est un bâtiment d'une aire de ski utilisé uniquement par le personnel qui participe au programme de gestion de risque d'avalanche de l'aire de ski.

site exposé (SE) (synonymes : lieu vulnérable, site susceptible, récepteur, accepteur) est un bâtiment ou un site où des personnes vivent, travaillent ou occupent; une voie publique, une voie ferrée ou une autre infrastructure de transport; un pipeline, une ligne de transport d'énergie, une infrastructure énergétique ou une infrastructure de communication; ou tout endroit dans lequel une matière qui augmente la probabilité d'un incendie ou d'une explosion est susceptible d'être stockée, y compris, mais sans s'y limiter, un site contenant une installation souterraine ou hors-sol de stockage de liquides inflammables, ou un site contenant des explosifs (poudrière, camion-citerne chargé d'explosifs, fabrique ou unité de fabrication mobile).

site potentiel d'explosion (SPE) (synonyme : siège potentiel d'explosion) est l'emplacement d'une quantité d'explosifs qui, en cas d'explosion du contenu, provoquera un souffle qui pourrait s'accompagner d'une projection de fragments ou de débris ou occasionner un danger d'incendie.

type d'explosif fait référence à un explosif autorisé qui appartient, selon les fins auxquelles il est destiné, à l'un des types suivants :

1. E — explosifs détonants :
 - i. E.1 — explosifs de sautage
 - ii. E.2 — explosifs à charge creuse
 - iii. E.3 — explosifs destinés à des usages particuliers
2. I — systèmes d'amorçage
3. P — poudre propulsive :
 - i. P.1 — poudre noire et ses substituts de catégorie de risque EP 1
 - ii. P.2 — poudre sans fumée et substituts de poudre noire de catégorie de risque EP 3
4. C — cartouches :
 - i. C.1 — cartouches pour armes de petit calibre
 - ii. C.2 — cartouches à blanc pour outils
 - iii. C.3 — amorces à percussion
5. D — explosifs destinés à des fins militaires et explosifs destinés à des fins d'application de la loi
6. F — pièces pyrotechniques :
 - i. F.1 — pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs
 - ii. F.2 — pièces pyrotechniques à grand déploiement
 - iii. F.3 — pièces pyrotechniques à effets spéciaux
 - iv. F.4 — accessoires pour pièces pyrotechniques
 - v. F.5 — dispositifs de fantaisie
7. R — moteurs de fusée :
 - i. R.1 — moteurs de fusée miniature
 - ii. R.2 — moteurs de fusée haute puissance
 - iii. R.3 — accessoires pour moteur de fusée
8. S — explosifs à usage spécial :
 - i. S.1 — explosifs à risque restreint
 - ii. S.2 — explosifs à risque élevé.

zone d'explosifs est une zone utilisée pour la fabrication, l'entreposage ou la manutention d'explosifs qui peut contenir dans ses limites un ou plusieurs sites potentiels d'explosion (SPE) et/ou sites exposés (SE).

zone de sélection est un lieu désigné où se font la sélection et le réemballage des feux d'artifices ou des pièces pyrotechniques. Ce lieu ne peut être situé à l'intérieur d'une poudrière.

4. DISTANCES DE SÉPARATION

La DRE a déterminé que les distances acceptables mentionnées aux paragraphes 63(1) et 147(1) du Règlement, ainsi que les conditions pertinentes d'une licence ou d'un certificat d'explosifs, renvoient aux distances de séparation décrites dans le présent document.

La DRE détermine la distance acceptable en fonction du risque de préjudice causé aux personnes ou de dommages matériels, en tenant compte de la quantité et du type d'explosifs à fabriquer, de la matière première à utiliser, de la ou des activités de fabrication à réaliser, de la résistance, de la proximité et de l'utilisation des infrastructures environnantes et du nombre de personnes susceptibles de se trouver à proximité des explosifs.

La DRE détermine principalement les distances acceptables à l'aide de tableaux de quantités distances (QD). Cette détermination a pour but de concilier la sécurité et les considérations pratiques tout en tenant compte des conséquences d'une explosion accidentelle pendant la fabrication, l'entreposage et la manutention des explosifs. Les tableaux de Q-D sont établis en fonction des conséquences, ce qui signifie que l'on suppose qu'une explosion accidentelle s'est produite (la probabilité d'un événement n'est pas prise en compte). L'utilisation de tableaux de Q-D ne garantit pas une protection absolue dans toutes les situations, mais elle permet d'assurer un degré élevé de sécurité. Les tableaux de Q-D sont utilisés efficacement au Canada depuis de nombreuses décennies pour limiter les risques de préjudice causé par une explosion accidentelle.

Il importe de noter que, dans des cas particuliers, la DRE peut déterminer les distances de séparation acceptables en fonction d'une évaluation des risques ou d'une analyse du souffle.

5. DÉTERMINATION DES DISTANCES DE SÉPARATION MINIMALES À L'AIDE DES TABLEAUX DE Q-D

La méthode utilisée pour déterminer les distances de séparation minimales est la suivante :

- a) Déterminer la catégorie de risque des explosifs.
- b) Déterminer la quantité nette d'explosifs (QNE).
- c) À l'aide de la catégorie de risque de l'explosif et de la QNE, déterminer la distance de séparation minimale en fonction de la classification de tous les sites exposés (SE) dans la zone d'effet pour les sites potentiels d'explosion (SPE).

6. DÉTERMINATION DES CATÉGORIES DE RISQUE

L'autorisation d'un produit est le processus par lequel une matière explosive ou un objet explosif, tel que défini dans la Loi et le Règlement, est déclaré autorisé par l'inspecteur en chef des explosifs (ICE). Une fois le produit autorisé, il devient légal de le fabriquer, de le vendre, de l'entreposer, de le transporter, de l'importer, de l'exporter, de le posséder et de l'utiliser au Canada. Dans le cadre du processus d'autorisation, les matières explosives ou les objets explosifs sont classés par l'ICE par type, catégorie de risque et numéro ONU.

Tous les explosifs sont classés dans l'une des catégories de danger d'effets potentiels (EP) suivantes, des plus dangereux aux moins dangereux :

- a) EP 1 : risque d'explosion en masse;
- b) EP 2 : risque de projection, sans risque d'explosion en masse;
- c) EP 3 : risque d'incendie et risque secondaire de souffle ou de projection, ou les deux, sans risque d'explosion en masse;
- d) EP 4 : risque d'incendie ou léger risque d'explosion, ou les deux, avec un effet local seulement; ou
- e) EP S.O. : la catégorie de risque n'est pas pertinente.

Il importe de noter que la classification par catégorie de risque diffère de la classification utilisée pour le transport. Les distances de séparation du présent document sont établies en fonction des catégories de danger et non de la classification pour le transport.

Les explosifs classés pour le transport dans la classe 1, divisions 1.1 ou 1.5 seront toujours de catégorie de risque EP 1. Les explosifs classés dans la classe 1, divisions 1.2, 1.3 et 1.4 sont souvent des catégories de danger EP 2, EP 3 et EP 4 respectivement, mais peuvent également avoir une catégorie de risque qui diffère de la division pour le transport (par exemple, les explosifs de la division 1.4 peuvent être autorisés comme explosifs de catégorie de risque EP 1).

Tableau 6.1 – Relation Typique entre la Classification aux Fins du Transport et la Catégorie de Risque

Classification pour le transport	Catégorie de risque
Division 1.1	EP 1
Division 1.2	EP 2 (ou EP 1)
Division 1.3	EP 3 (ou EP 1)
Division 1.4	EP 4 (ou EP 1 ou EP 3)
Division 1.4S	EP 4 (ou EP S.O.)
Division 1.5	EP 1
UN3375	EP 1

La catégorie de risque appropriée est déterminée en consultant la Liste des explosifs autorisés sur la page Web de RNCAN. Pour le type D (explosifs destinés à des fins militaires et explosifs destinés à des fins d'application de la loi), les intervenants qui préparent leur demande doivent consulter l'avis d'autorisation de la DRE pour le produit ou communiquer avec la DRE.

Les situations particulières suivantes peuvent augmenter la catégorie de risque :

- a) Conditions de fabrication des explosifs, par exemple :
 - i. confinement accru;
 - ii. traitement à une pression et/ou à une température élevée;
 - iii. dépassement du diamètre ou de la hauteur critique;
 - iv. objets manipulés sous une forme qui favorise la propagation de masse.

- b) Conditions de stockage, par exemple :
 - i. confinement accru;
 - ii. hauteur critique dépassée;
 - iii. pas dans l'emballage et/ou dans la configuration de transport d'origine.

- c) Toute autre situation dans laquelle la catégorie de risque attribuée ne représente pas le danger réel que présente l'explosif.

Les principes de détermination des catégories de danger dans ces cas particuliers sont énumérés à l'Annexe B – Détermination des catégories de risque dans des situations particulières.

6.1 Entreposer des Explosifs de Plusieurs Catégories de Danger dans un Même SPE

Lorsqu'un SPE contient des explosifs de différentes catégories de danger, tous les explosifs de ce SPE doivent être traités comme appartenant à la catégorie de risque des explosifs les plus dangereux qui y sont présents (EP 1 étant la catégorie des plus dangereux et EP 4 celle des moins dangereux; ceci ne s'applique pas à EP S.O.). Ceci doit être décrit dans la demande de licence d'explosifs.

7. DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ D'EXPLOSIFS

Dans le présent document, lorsque la quantité ou la masse d'explosifs est mentionnée, il s'agit de la quantité nette d'explosifs (QNE) qui doit être stockée, fabriquée ou manipulée à un endroit donné (en kg), sauf indication contraire. Dans certains cas, la quantité d'explosifs peut également être déterminée à l'aide des principes ci-dessous.

7.1 Estimer la QNE en Fonction du Type d'Explosif

Si l'intervenant ne connaît pas la QNE réelle d'un explosif au cours du processus de demande ou n'en tient pas compte par souci de simplicité, alors la QNE de certains types d'explosifs peut être estimée en appliquant les principes suivants :

Détonateurs de type I, allumettes électriques de type F.4 et allumeurs de type R.3

La QNE peut être estimée à 0,001 kg par détonateur, allumette électrique ou allumeur.

Type F.1 – Pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs

La QNE peut être estimée à 25 % de la masse brute.

Type F.2 – Pièces pyrotechniques à grand déploiement et type F.3 – Pièces pyrotechniques à effets spéciaux

La QNE peut être estimée à 75 % de la masse brute.

Cependant, la DRE peut insister pour que la QNE réelle soit utilisée dans la demande si les principes ci-dessus ne représentent pas de manière adéquate la QNE du ou des explosifs.

7.2 Quantité Équivalente Nette d'Explosifs (QENE)

La quantité équivalente nette d'explosifs (QENE) est un concept qui peut être utilisé dans certaines situations lorsque les essais montrent que la quantité équivalente d'explosif est nettement inférieure à la QNE.

Si la QENE est utilisée pour déterminer les distances de séparation minimales, ceci doit être décrit dans la demande de licence d'explosifs afin qu'il soit indiqué clairement que les dispositions ci-dessus sont respectées.

Les scénarios suivants sont des cas où la QENE peut être appliquée :

7.2.1 Type E.1 – UN3375 et UN0332

Une QENE de 75 % de la QNE peut être appliquée pour l'entreposage en vrac si le produit a été autorisé par la DRE et si les conditions suivantes sont respectées et approuvées par la DRE :

- a) Le produit ne contient pas de perchlorates en émulsions et ne contient pas de sensibilisants (microbilles, bulles de gaz ou tout autre sensibilisant physique ou chimique);
- b) Le produit subit avec succès la série d'essais 8 de l'ONU et est candidat à l'inclusion comme émulsion, suspension ou gel de nitrate d'ammonium, ou pour UN0332, le produit a une pression minimale de combustion supérieure ou égale à 5,6 MPa;
- c) Le produit a une chaleur d'explosion calculée inférieure à 75 % de TNT (sur la base d'une valeur de 4 564 kJ/kg pour le TNT).

7.2.2 Type E.2 – Charges Creuses

Une QENE de 25 % de la QNE ne peut être appliquée qu'en respectant les dispositions suivantes pour les explosifs UN0440 et UN0441 :

- a) QNE de 200 kg ou moins;
- b) Les charges creuses sont stockées dans leur emballage pour le transport;
- c) Les charges creuses sont stockées seules et sans aucun explosif détonant en masse tel qu'un cordeau détonant.

7.2.3 Type F.2 – Pièces Pyrotechniques à Grand Déploiement Classées Comme Étant de Catégorie de Risque EP 1

Une QENE de 50 % de la QNE peut être appliquée. La QENE ne peut pas être utilisée pour les pièces pyrotechniques à grand déploiement (bombes) contenant plus de 25 % de poudre éclair en masse.

8. DÉTERMINATION DES DISTANCES DE SÉPARATION MINIMALES

Chaque SE susceptible d'être exposé aux risques d'un SPE (par exemple, des débris ou des effets de souffle) doit être identifié et évalué pour s'assurer qu'il est situé à une distance supérieure ou égale à la distance minimale de séparation du SPE. Les distances de séparation minimales entre un SPE et un SE sont déterminées à l'aide de la QNE et du tableau des Q-D correspondant à la catégorie de risque du SPE, tel qu'indiqué dans le présent document.

8.1 Zones d'Explosifs Comprenant un Unique SPE

Pour une zone d'explosifs comprenant un seul SPE, la distance de séparation minimale entre le SPE et chaque SE est déterminée en appliquant les principes correspondant à la catégorie de risque du SPE, comme suit :

- a) Pour les SPE classés dans la catégorie de risque EP 1, les principes précisés à l'article 9 s'appliquent;
- b) Pour les SPE classés dans la catégorie de risque EP 2, les principes précisés à l'article 10 s'appliquent;
- c) Pour les SPE classés dans la catégorie de risque EP 3, les principes précisés à l'article 11 s'appliquent;
- d) Pour les SPE classés dans la catégorie de risque EP 4, les principes précisés à l'article 12 s'appliquent.

Si la distance de séparation minimale entre un SPE et un SE ne peut être respectée, les intervenants doivent envisager de faire ce qui suit :

- a) Réduire la QNE maximale autorisée au SPE;
- b) Déplacer le SPE ou le SE; ou
- c) Utiliser les moyens décrits à la section 8.3 pour réduire les distances de séparation minimales.

8.2 Zones d'Explosifs Comprenant plus d'un SPE

Lorsqu'une zone d'explosifs comporte plus d'un SPE, la distance de séparation minimale entre les SPE doit d'abord être déterminée à partir des principes correspondant à la catégorie de risque du SPE, comme suit :

- a) Pour les SPE classés dans la catégorie de risque EP 1, les principes précisés à l'article 9 s'appliquent;
- b) Pour les SPE classés dans la catégorie de risque EP 2, les principes précisés à l'article 10 s'appliquent;
- c) Pour les SPE classés dans la catégorie de risque EP 3, les principes précisés à l'article 11 s'appliquent;
- d) Pour les SPE classés dans la catégorie de risque EP 4, les principes précisés à l'article 12 s'appliquent.

Une fois que les distances de séparation minimales entre les SPE ont été établies, les distances de séparation minimales entre les SPE et les SE sont déterminées tel qu'indiqué dans la section 8.1.

Si les distances de séparation minimales entre les SPE ne peuvent pas être respectées, les intervenants doivent envisager de faire ce qui suit :

- a) Réduire la QNE maximale autorisée dans les SPE;
- b) Déplacer les SPE;
- c) Regrouper les SPE tel qu'indiqué dans la section 8.2.1; ou
- d) Utiliser les moyens décrits à la section 8.3 pour réduire les distances de séparation.

8.2.1 Regroupement des Quantités d'Explosifs sur un même Site Agréé

Lorsque deux ou plusieurs SPE ne sont pas séparés par la distance de séparation minimale définie dans le présent document, ils peuvent être considérés comme un seul SPE. Dans ce cas, la QNE utilisée pour déterminer les distances de séparation minimales serait la somme des QNE maximales autorisées dans chaque SPE. La catégorie de risque est alors établie en fonction du SPE qui appartient à la catégorie qui représente le plus grand danger. Le regroupement des bâtiments de fabrication qui ont des occupants doit être évité autant que possible afin de réduire au minimum le nombre de travailleurs exposés. Les intervenants doivent communiquer avec la DRE avant de regrouper des bâtiments de fabrication qui ont des occupants afin de faire en sorte que les dispositions sont adéquates pour l'octroi d'une licence.

8.2.2 Regroupement des Quantités d'Explosifs pour des Sites Agréés Séparément

Lorsque des poudrières d'explosifs appartenant à plus d'un titulaire de licence sont situées à une certaine distance d'un bâtiment occupé, les parties doivent signer une lettre d'entente détaillant les risques.

Si des poudrières de licences distinctes doivent être regroupées, elles doivent être décrites dans la demande de licence d'explosifs afin qu'il soit clair que les quantités combinées de toutes les poudrières regroupées sont utilisées afin d'établir les distances de séparation minimales. Une lettre d'entente entre les titulaires de licence doit être jointe à la demande de licence.

Les unités de fabrication des sites agréés séparément ne doivent pas être regroupées.

8.3 Moyens de Réduire les Distances de Séparation Minimales

Voici quelques moyens qui peuvent permettre de réduire les distances de séparation minimales exigées dans un SPE.

8.3.1 Utilisation de Merlons Efficaces pour Réduire les Distances de Séparation

Lorsque deux SPE sans merlons de catégorie de risque EP 1 ne respectent pas la distance de séparation minimale, des merlons efficaces peuvent être utilisés pour réduire la distance de séparation minimale entre les SPE tel qu'indiqué dans les tableaux de Q-D. Un merlon est considéré comme efficace s'il est conforme aux principes énoncés à l'Annexe C – Merlons.

8.3.2 Utilisation de Murs de Refend dans un Bâtiment Considéré comme un SPE

Un bâtiment considéré comme un SPE peut être divisé en compartiments individuels à l'aide de murs de refend approuvés par la DRE. Une démonstration typique d'un mur de refend efficace serait une analyse du souffle effectuée par une personne qualifiée.

Lorsque des murs de refend sont utilisés, les distances de séparation minimales peuvent être calculées à partir des tableaux de Q-D en fonction de la QNE maximale présente dans chaque compartiment plutôt que de la QNE maximale globale autorisée dans le bâtiment.

8.4 Mesure des Distances de Séparation Minimales

Les distances de séparation minimales sont mesurées le long de la ligne droite la plus courte possible entre le point le plus proche d'un SPE et le point le plus proche d'un SE, indépendamment des merlons ou des bâtiments ou structures interposées. Si plusieurs SPE sont regroupés (tel qu'indiqué dans les sections 8.2.1 et 8.2.2), la distance de séparation est mesurée à l'aide de la ligne droite la plus courte possible entre le point le plus proche du SPE qui et le point le plus proche de chaque SE, comme indiqué dans la figure 8.1.

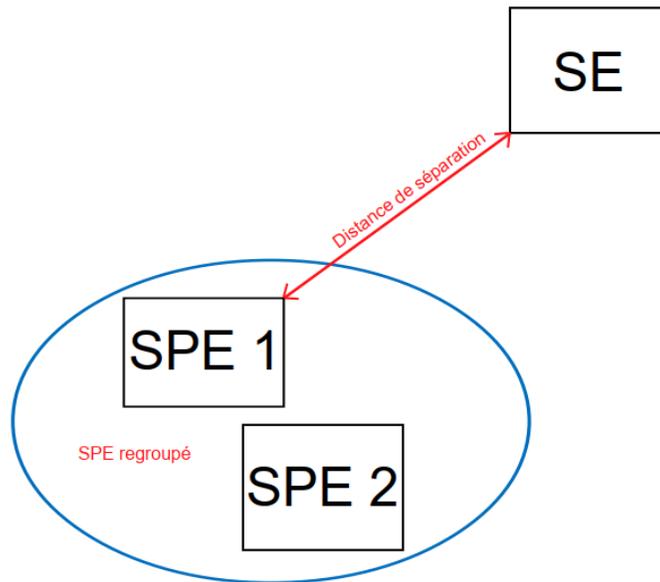


Figure 8.1 - Calcul de la distance de séparation lorsque que plusieurs SPE sont regroupés.

8.5 Dispositions à Prendre Lorsque les Distances de Séparation ne s'Appliquent pas

Il existe certaines situations particulières dans lesquelles les SE et les SPE n'ont pas besoin d'être séparés par des distances de séparation minimales.

Les distances de séparation ne s'appliquent pas aux types d'explosifs et aux catégories de danger lorsque la quantité entreposée est inférieure aux limites de la licence d'explosifs indiquées dans le Règlement et à la section 8.5.2, que les explosifs soient stockés ou non dans un site agréé, si les zones de stockage n'augmentent pas les risques d'allumage accidentel ou les effets dangereux d'un allumage accidentel dans les aires de stockage adjacentes

8.5.1 Dispositions pour les SE à Risque Réduit

Il n'est pas nécessaire d'appliquer les distances de séparation minimales pour les SE suivants :

- a) Les voies de circulation publiques qui transportent en moyenne l'équivalent de moins de 20 véhicules par jour¹ ainsi que les pistes de ski qui ont moins de quarante skieurs par jour;
- b) Les routes privées, les voies de mine et les sentiers privés;

¹ La moyenne correspond à ce qui est typique pour une période de 24 heures au cours d'un mois ou d'une saison donnée. Voir l'Annexe A – Nombre équivalent de véhicules par mode de transport si vous devez déterminer le nombre de véhicules pour des situations autres que la circulation sur les routes.

- c) Tout site dans une zone d'explosifs (autre qu'un SE à une poudrière ou un SE à un bâtiment de fabrication) qui est utilisé exclusivement par les membres du personnel qui participent à des activités liées aux explosifs (comme l'entretien des véhicules de fabrication, le stockage de matières premières, l'installation de lavage, la salle à manger, etc.);
- d) Le stockage de liquides inflammables dans une zone d'explosifs utilisée pour un processus de fabrication;
- e) Tout bâtiment, structure ou lieu qui correspond à la définition d'un lieu non habité; (Tous les emplacements considérés par la DRE répondant à cette définition doivent être sur la licence, y compris le nombre de personnes accédant à l'emplacement et la durée/fréquence d'accès. Les écarts par rapport à ces spécifications doivent être communiqués à la DRE afin de garantir que la conformité est respectée/maintenue.)
- f) Les refuges des patrouilleurs de pentes de ski;
- g) Les hélicoptères, pistes et voies de circulation privés;
- h) Les tours de communication privées;
- i) Les projets temporaires sur les sites miniers contrôlés qui sont directement liés aux opérations minières et qui les soutiennent (comme les travaux de construction et environnementaux), qui font appel à au plus dix personnes et durent au maximum 30 jours; ou
- j) Les aires ouvertes sans structures permanentes où se déroulent des activités transitoires peu fréquentes pour la réalisation d'une tâche et où seules quelques personnes sont présentes à la fois.

8.5.2 Dispositions pour les SPE et les SE à Risque Réduit

Aucune distance de séparation ne doit être appliquée si les aires de stockage n'augmentent pas les risques d'allumage accidentel ou les effets dangereux d'un allumage accidentel dans les aires de stockage adjacentes, pour un SPE dans lequel sont entreposés :

- a) Des explosifs de catégorie de risque EP S.O., à condition que les vendeurs ne peuvent stocker aucune quantité d'explosifs de types S et F dans un logement et seule une masse brute maximale de 100 kg d'explosifs de types S et F peut être stockée dans un établissement de vente au détail qui contient un logement;
- b) Une QNE de 1 kg ou moins d'explosifs de catégorie de risque EP 1, EP 3, ou EP 4 si les conditions suivantes sont respectées :
 - i. les quantités sont divisées en lots d'un maximum de 25 g de QNE (100 g de QNE pour les explosifs à base d'eau);
 - ii. les quantités individuelles sont emballées et stockées de manière à réduire au minimum la probabilité d'un allumage et d'une propagation accidentels. Il est recommandé de stocker les explosifs dans des contenants qui ont été soumis à des essais pour vérifier qu'ils peuvent résister à l'effet de l'explosion de petites quantités;

- c) Des explosifs de type R.2 et de catégorie EP 3 d'une masse brute maximale de 200 kg;
- d) Des explosifs de type S.1 de catégorie EP 3 d'une masse brute maximale de 200 kg, à condition que les vendeurs ne peuvent pas stocker de quantités de type S.1 dans un logement, et seulement une masse brute maximale de 100 kg de type S.1 peut être stockée dans un établissement de vente au détail qui contient un logement;
- e) Des explosifs de type S.2 de catégorie EP 3 d'une masse brute maximale de 20 kg; toutefois, les vendeurs ne peuvent pas stocker d'explosifs de type S.2 dans un logement ou un établissement de vente au détail qui contient un logement;
- f) Des explosifs des types F.3 et F.4 de catégorie EP 3 d'une masse brute maximale de 25 kg, à condition que les vendeurs ne peuvent pas stocker d'explosifs de types F.3 et F.4 dans un logement ou un établissement de vente au détail qui contient un logement;
- g) Des explosifs de type F.2 de catégorie EP 3 d'une QNE maximale de 100 kg à utiliser dans un spectacle pyrotechnique lorsqu'ils ne sont pas stockés dans un logement;
- h) Des explosifs des types R, S et F de catégorie EP 4 d'une QNE maximale de 500 kg, à condition que les vendeurs ne peuvent stocker aucune quantité d'explosifs des types S et F dans un logement, et seule une masse brute maximale de 100 kg des types S.1 et F peut être stockée dans un établissement de vente au détail qui contient un logement;
- i) Une poudrière dans laquelle sont stockés des pièces pyrotechniques non aériennes de type F.1 (cierges magiques, torches, fontaines, serpentins, pièces tournoyantes au sol, pots scintillants, roues et sifflets terrestres) lorsque les considérations relatives aux incendies sont approuvées par la DRE, comme :
 - i. la densité de tassement ne dépasse pas 10 kg de QNE par m³;
 - ii. l'aire de stockage est protégée par des extincteurs automatiques;
 - iii. l'aire de stockage est dotée d'un pare-feu dont l'indice de résistance au feu est d'au moins une heure pour tout espace ou aire annexe dans un bâtiment.

8.5.3 Dispositions pour les Sites de Vendeur Contenant des Explosifs de Type P

Il n'est pas nécessaire de respecter une distance de séparation si les conditions suivantes sont remplies :

- a) Les contenants individuels de type P.1 ne contiennent pas plus de 500 g de QNE;
- b) La limite maximale pour le type P.1 est de 25 kg de QNE;
- c) Les limites maximales pour le type P.2 :
 - i. centre de distribution / entrepôt (pas d'établissement de vente au détail accessible au public) : QNE de 2 200 kg, dans des poudrières de 125 kg de QNE ou moins;
 - ii. établissement de vente au détail : QNE de 750 kg dont un maximum de 375 kg de QNE peuvent se trouver sur la surface de vente au détail, dans des poudrières d'une QNE de 125 kg ou moins.

Si une poudrière contient à la fois des explosifs des types P.1 et P.2, la quantité maximale d'explosif de (QNE de 25 kg) s'applique.

Les poudrières intérieures de propulsif doivent être séparées d'au moins 10 m.

8.5.4 Dispositions pour les Sites de Fabrication Contenant des Explosifs de Type P

Il n'est pas nécessaire de ménager une distance de séparation si les conditions suivantes sont remplies :

- a) La limite intérieure maximale pour le type P.1 est de 25 kg de QNE et les contenants individuels de type P.1 ne contiennent pas plus de 500 g de quantité nette d'explosifs;
- b) La limite intérieure maximale pour le type P.2 est de 75 kg de QNE;
- c) Si une poudrière contient à la fois des explosifs des types P1 et P.2, la quantité maximale de 25 kg QNE s'applique.

8.5.5 Dispositions pour les Explosifs de Type D

Comme les risques et les propriétés des explosifs de type D peuvent varier, ils doivent être stockés en fonction de leurs caractéristiques et conformément aux principes applicables du présent document. Les intervenants doivent communiquer avec la DRE pour évaluer les scénarios de stockage propres aux explosifs de type D.

8.5.6 Dispositions pour les Organismes d'Application de la Loi

Les organismes d'application de la loi doivent également consulter le document *G06-02 – Lignes directrices à l'intention des organismes d'application de la loi*.

9. DISTANCES DE SÉPARATION MINIMALES POUR LA CATÉGORIE DE RISQUE EP 1

Chaque SE susceptible d'être exposé aux risques d'un SPE (par exemple, débris ou effets de souffle) doit être identifié et évalué dans le but de s'assurer qu'il est situé à au moins la distance de séparation minimale du SPE. Les distances de séparation minimales entre un SPE classé dans la catégorie de risque EP 1 et chaque SE sont déterminées à partir du tableau 9.1.

Les distances de séparation minimales entre le SPE et chaque SE sont données sous forme de formule, de distance fixe ou de distance variable exprimée sous la forme D1-D8. Les valeurs des distances de séparation minimales de D1-D8 dépendent de la QNE maximale au SPE et sont déterminées à partir du tableau des Q-D (voir le tableau 9.2).

Si la QNE maximale permise au SPE est comprise entre deux QNE indiquées dans le tableau des Q-D, la plus grande des deux valeurs est utilisée pour déterminer la distance de séparation minimale.

Les valeurs des distances de séparation minimales peuvent également être calculées directement en fonction de la QNE à l'aide des équations du facteur d'échelle à la fin du tableau 9.2, à condition que les valeurs calculées ne soient pas inférieures aux valeurs équivalentes présentes dans le tableau. Cette méthode peut également être utilisée pour calculer les valeurs des distances de séparation minimales pour les QNE qui ne figurent pas dans le tableau, à condition qu'elles ne soient pas inférieures aux distances associées à la QNE qui figure immédiatement après dans le tableau, en ordre décroissant.

Tableau 9.1 – Distances Minimales de Séparation pour les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 1

	Site exposé (SE)	Distance de séparation minimale (m)
1	Poudrières utilisées pour le stockage d'explosifs (comprenant les camions-citernes, les unités de fabrication mobiles, les silos et les citernes portables de l'ONU) et aires d'expédition qui sont protégées par un merlon (ceci comprend les merlons situés sur le SPE).	D2 ou D1¹
2	Poudrières de stockage d'explosifs (y compris les camions-citernes, les unités de fabrication mobiles, les silos et les citernes portables de l'ONU) et aires d'expédition qui ne sont pas protégées par un merlon.	D6
3	Bâtiments de fabrication et aires utilisées pour la fabrication d'explosifs (y compris l'assemblage, les essais, l'emballage et la destruction) qui sont protégés par un merlon.	D4
4	Bâtiments de fabrication et aires utilisées pour la fabrication d'explosifs (y compris l'assemblage, les essais, l'emballage et la destruction) qui ne sont pas protégés par un merlon.	D7
5	Voies publiques à circulation faible et sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de vingt véhicules à moins de 500 véhicules par jour ² et pistes de ski qui transportent en moyenne plus de quarante skieurs par jour.	D4

¹ D1 ne peut être utilisé que si le SPE contient des explosifs emballés pour le transport et identifiés par les numéros UN0331, UN0332 ou UN3375.

² La moyenne correspond à ce qui est typique pour une période de 24 heures au cours d'un mois ou d'une saison donnée. Voir l'Annexe A – Nombre équivalent de véhicules par mode de transport si vous avez besoin de déterminer le nombre de véhicules pour des situations autres que la circulation routière.

	Site exposé (SE)	Distance de séparation minimale (m)
6	Voies publiques à circulation moyenne, y compris les sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de 500 véhicules à moins de 5 000 véhicules par jour ¹ , ainsi que ce qui suit : a) parcs et autres aires où des personnes peuvent être présentes, sans structures (1 000 personnes ou moins en moyenne par période de 24 heures); b) remontes pentes.	D5
7	Voies publiques à circulation intense, y compris les sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de 5 000 véhicules ou plus par jour ¹ .	D7
8	Bâtiments occupés qui comptent moins de vingt personnes au total ainsi que les parcs et autres aires où des personnes peuvent être présentes, sans structures (plus de 1 000 personnes en moyenne par période de 24 heures).	D7
9	Bâtiments occupés ou zones bâties comprenant des bâtiments occupés par vingt personnes ou plus, ainsi que : a) les entrepôts et les ateliers qui ne doivent pas être mis en danger en raison de leur nature essentielle ou de leur valeur intrinsèque élevée; b) les pistes et les voies de circulation des aéroports publics; c) les héliports.	D7 (≥ 400 m)
10	Bâtiments vulnérables et bâtiments de grande importance (par exemple : bâtiments d'importance nationale ou historique; grandes usines; immeubles de bureaux ou d'appartements à plusieurs étages; bâtiments publics de grande valeur; établissements d'enseignement; hôpitaux; grands stades de sport; terminus importants comme les gares et les aéroports).	D8

¹ La moyenne correspond à ce qui est typique pour une période de 24 heures au cours d'un mois ou d'une saison donnée. Voir l'Annexe A – Nombre équivalent de véhicules par mode de transport si vous avez besoin de déterminer le nombre de véhicules pour des situations autres que la circulation routière.

	Site exposé (SE)	Distance de séparation minimale (m)
11	Stockage de liquide inflammable hors-sol, jusqu'à 10 000 L et pipelines pour liquides inflammables.	25 m
12	Stockage de liquide inflammable hors-sol de plus de 10 000 L et pipelines pour les produits combustibles/pétroliers.	D5
13	Stockage souterrain de liquide inflammable et pipelines pour liquides inflammables (avec une couverture minimale de 1,2 m de terre ou de 100 mm de béton). Cela n'inclut pas les conduits de carburant alimentant les bâtiments et infrastructures.	0,5 × D2
14	Lignes électriques < 15 kV et lignes électriques privées.	<p>À partir des lignes aériennes, la plus grande des deux valeurs suivantes :</p> <p>a) Distance de 15 m OU</p> <p>b) Distance obtenue à l'aide de la formule $D = S/2 - H$ (où D : distance de séparation minimale (m), S : distance entre les pylônes ou les structures de soutien de la ligne électrique (m), H : hauteur des isolateurs sur le pylône ou la structure de soutien de la ligne électrique (m)).</p>
15	Lignes électriques publiques ≥ 15 kV.	D5
16	Tours de communication publiques.	D5
17	Opérations de sautage ou d'extraction minière.	D5

Tableau 9.2 - Tableau des Q-D pour la Catégorie de Risque EP 1

QNE (kg)	Distances de séparation minimales (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

QNE (kg)	Distances de séparation minimales (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 valeurs des Q-D sont établies en fonction des éléments suivants :

- a) $D1 = 0,8(QNE)^{1/3}$
- b) $D2 = 2,4(QNE)^{1/3}$
- c) D3 est établie en fonction de distances plus petites pour certains bâtiments de fabrication
- d) $D4 = 8,0(QNE)^{1/3}$
- e) $D5 = 3,6(QNE)^{1/2}$ pour $QNE < 4\,500$ kg et $D5 = 14,8(QNE)^{1/3}$ pour $QNE \geq 4\,500$ kg
- f) $D6 = 11,1(QNE)^{1/3}$
- g) $D7 = 5,5(QNE)^{1/2}$ pour $QNE < 4\,500$ kg et $D7 = 22,2(QNE)^{1/3}$ pour $QNE \geq 4\,500$ kg
- h) $D8 = 44,4(QNE)^{1/3}$

9.1 Stockage de Nitrate d'Ammonium en Vrac à Proximité des Explosifs

Lorsque le stockage de nitrate d'ammonium en vrac est effectué dans la même zone d'explosifs qu'un SPE classé dans la catégorie de risque EP 1, la distance de séparation minimale entre le stockage de nitrate d'ammonium en vrac et le SPE indiquée dans le tableau 9.3 doit être respectée afin qu'il ne soit pas nécessaire de considérer le stockage de nitrate d'ammonium en vrac comme un SPE.

Si la distance de séparation minimale indiquée dans le tableau 9.3 ne peut pas être respectée, il faut ajouter 50 % de la masse maximale (en kg) pour le stockage de nitrate d'ammonium en vrac à la QNE maximale permise au SPE avant d'utiliser le tableau des Q-D pertinent.

EXEMPLE — Un silo de nitrate d'ammonium en vrac agréé de 30 000 kg est situé à proximité d'un dépôt d'explosifs de sautage de 20 000 kg classé dans la catégorie de risque EP 1. Pour déterminer si le silo de nitrate d'ammonium en vrac est situé suffisamment loin du SPE, il faut noter que le tableau 9.3 indique que la distance de séparation minimale doit être la suivante :

- a) 6,6 m s'il y a un merlon d'au moins 0,87 m d'épaisseur entre le silo de nitrate d'ammonium en vrac et le dépôt d'explosifs de sautage de 20 000 kg;
- b) 40 m s'il n'y a pas de merlon entre le silo de nitrate d'ammonium en vrac et les dépôts d'explosifs de sautage de 20 000 kg ou si le merlon ne fait pas au moins 0,87 m d'épaisseur.

Si la distance de séparation minimale indiquée ci-dessus est respectée, le nitrate d'ammonium en vrac n'est pas traité comme un SPE.

Si les distances de séparation minimales ne sont pas respectées, 50 % de la masse maximale allouée par la licence d'explosifs pour le stockage d'ammonium en vrac doit être ajoutée à la QNE maximale permise au SPE. Cela signifie que la QNE à utiliser pour déterminer la distance de séparation minimale est de 35 000 kg (la somme de 20 000 kg et de 50 % de 30 000 kg).

Tableau 9.3 – Distance Minimale de Séparation Entre les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 1 et le Nitrate d'Ammonium en Vrac

QNE du SPE (kg)	Installation avec merlon*		Installation sans merlon
	Distance de séparation minimale (m)	Épaisseur minimale du merlon (m)	Distance de séparation minimale (m)
> 0 – 50	0,9	0,31	5.4
> 50 – 135	1,2	0,31	7.2
> 135 – 275	1,5	0,31	9.6
> 275 – 450	1,8	0,31	10.8
> 450 – 725	2,1	0,31	12.6
> 725 – 900	2,4	0,31	14.4
> 900 – 1 400	2,7	0,38	16.2
> 1 400 – 1 800	3,0	0,38	18
> 1 800 – 2 800	3,4	0,39	20.4
> 2 800 – 3 600	3,7	0,50	22.2
> 3 600 – 4 500	4,0	0,51	24
> 4 500 – 5 500	4,3	0,51	26
> 5 500 – 7 250	4,6	0,63	28
> 7 250 – 9 000	4,9	0,64	29
> 9 000 – 11 500	5,5	0,65	33
> 11 500 – 13 500	5,8	0,76	35
> 13 500 – 16 000	6,1	0,76	37
> 16 000 – 18 000	6,4	0,76	38
> 18 000 – 20 000	6,6	0,87	40
> 20 000 – 23 000	7,0	0,89	42
> 23 000 – 25 000	7,3	0,89	44
> 25 000 – 28 000	7,6	0,89	46
> 28 000 – 32 000	7,9	1,02	47
> 32 000 – 36 000	8,5	1,02	51
> 36 000 – 40 000	9,0	1,02	54
> 40 000 – 45 000	9,7	1,02	58
> 45 000 – 54 000	10,4	1,26	62

QNE du SPE (kg)	Installation avec merlon*		Installation sans merlon
	Distance de séparation minimale (m)	Épaisseur minimale du merlon (m)	Distance de séparation minimale (m)
> 54 000 – 64 000	11,3	1,27	68
> 64 000 – 73 000	12,3	1,27	74
> 73 000 – 82 000	13,4	1,27	80
> 82 000 – 91 000	14,6	1,28	88
> 91 000 – 100 000	15,8	1,52	95
> 100 000 – 113 000	17,1	1,52	103
> 113 000 – 125 000	18,3	1,52	110
> 125 000 – 136 000	19,5	1,52	117
> 136 000 – 140 000	20,1	1,80	121
> 140 000 – 150 000	21,3	1,86	128
> 150 000 – 160 000	22,4	1,91	135
> 160 000 – 170 000	23,5	1,97	142
> 170 000 – 180 000	24,7	2,02	149
> 180 000 – 190 000	25,8	2,08	155
> 190 000 – 200 000	27,0	2,14	162
> 200 000 – 210 000	28,1	2,19	169
> 210 000 – 220 000	29,2	2,25	176
> 220 000 – 230 000	30,4	2,30	183
> 230 000 – 240 000	31,5	2,36	189
> 240 000 – 250 000	32,6	2,42	196

* La distance de séparation minimale pour les installations avec merlon ne s'applique que si le merlon situé entre le stockage de nitrate d'ammonium en vrac et le SPE a l'épaisseur minimale indiquée. Si cette épaisseur minimale n'est pas respectée, la distance de séparation minimale pour les installations sans merlon doit être utilisée.

Si le nitrate d'ammonium ne peut pas être situé au moins à la distance de séparation minimale, la moitié de la masse du nitrate d'ammonium doit être prise en compte aux fins de la détermination de la Q-D, tel qu'indiqué au section 9.1.

9.2 Dispositions Concernant les Merlons de Confinement (MC)

Les distances D4, D5, D7 et D8 peuvent être réduites en utilisant des MC approuvés par la DRE. Si un MC est utilisé, il doit être décrit dans la demande de licence d'explosifs et les distances de séparation minimales applicables à D4, D5, D7 et D8 peuvent être réduites à D4CB, D5CB, D7CB et D8CB respectivement conformément au tableau 9.4.

REMARQUE — Il n'est pas possible de définir les paramètres de conception qui s'appliquent aux MC puisque la capacité à répondre aux critères indiqués dépend d'un certain nombre de facteurs variables, y compris, mais sans s'y limiter : le type d'explosifs, la quantité d'explosifs, le type et la construction des poudrières, la position des explosifs dans les poudrières ou les structures, la construction et le volume des ateliers ou des structures, et le comportement face à la surpression du souffle dans les structures.

Tableau 9.4 – Utilisation des MC pour Réduire les Distances D4, D5, D7 et D8

QNE (kg)	Distance de séparation minimales (m)			
	D4CB	D5CB	D7CB	D8CB
1	9	16	21	42
2	9	16	21	42
3	12	16	21	42
4	12	21	29	58
5	12	21	29	58
6	14	25	34	68
7	14	25	34	68
8	14	25	34	68
9	14	25	34	68
10	14	26	34	68
11	16	29	39	78
12	16	29	39	78
13	16	29	39	78
14	16	29	39	78
15	16	29	39	78
16	17	32	44	88
17	17	32	44	88
18	17	32	44	88
19	17	32	44	88
20	17	32	44	88
21	20	36	48	96
22	20	36	48	96
23	20	36	48	96
24	20	36	48	96
25	20	40	48	96
26	22	40	53	106

QNE (kg)	Distance de séparation minimales (m)			
	D4CB	D5CB	D7CB	D8CB
27	22	40	53	106
28	22	40	53	106
29	22	40	53	106
30	22	40	53	106
31	22	40	53	106
32	22	40	53	106
33	22	40	53	106
34	22	40	53	106
35	22	40	53	106
36	23	43	58	116
37	23	43	58	116
38	23	43	58	116
39	23	43	58	116
40	23	43	58	116
41	23	43	58	116
42	23	43	58	116
43	23	43	58	116
44	23	43	58	116
45	23	43	58	116
46	23	43	58	116
47	23	43	58	116
48	23	43	58	116
49	23	43	58	116
50	30	43	58	400
60	32	43	63	400
70	33	46	70	400
80	35	49	70	400
90	36	52	75	400
100	38	55	75	400
120	40	60	80	400
140	42	65	85	400
160	44	70	85	400
180	46	74	92	400
200	47	78	92	400
250	51	87	100	400
300	54	95	106	400
350	57	103	112	400
400	59	110	118	400
450	62	117	121	400
500	64	123	129	400
600	68	135	141	400
700	72	135	146	400

QNE (kg)	Distance de séparation minimales (m)			
	D4CB	D5CB	D7CB	D8CB
800	75	135	156	415
900	78	143	165	430
1 000	80	148	174	445
1 200	86	157	191	475
1 400	90	166	206	500
1 600	94	173	220	520
1 800	96	180	233	540

9.3 Dispositions Concernant les Installations de Chargement des Perforateurs (ICP)

Une ICP approuvée par la DRE (par exemple, Walker Holdings) peut être située conformément à la figure 9.1 pour le stockage d'un maximum de 25 kg de QNE d'explosifs industriels dans chaque aire désignée de l'ICP. La DRE a accepté les contours de 1,3 et 0,7 lb/po² autour de l'ICP comme étant équivalents aux distances D5 et D7 du tableau 9.2. Pour une ICP, ces distances réduites sont appelées D5W et D7W afin de les distinguer des distances de séparation minimales normales. Les distances D5W et D7W pour une ICP sont fixes et s'appliquent au stockage d'un maximum de 25 kg de QNE d'explosifs industriels dans chaque aire désignée; ces distances ne peuvent pas être réduites en stockant moins de 25 kg de QNE d'explosifs.

Une seule ICP est considérée comme un SPE. Un site comprenant plus d'une ICP doit maintenir une distance de séparation minimale d'au moins 3 m entre les différentes ICP.

Si une ICP est située dans une zone industrielle, il est recommandé que l'empreinte du contour D7W soit entièrement contenue dans la limite de la propriété du site (zone clôturée).

Une distance de séparation minimale de D2 (≥ 10 m) doit être maintenue entre tous les SPE d'explosifs et les zones de stockage de substances radioactives.

Les portes principales, les portes d'accès aux perforateurs et toutes les unités de climatisation montées à l'extérieur doivent être barricadées à l'extérieur du GLF afin d'éviter que ces entités ne deviennent des projectiles potentiellement dangereux. Les blocs de béton sont considérés comme une barricade efficace s'ils répondent aux exigences suivantes :

- a) Les blocs doivent mesurer environ 0,6 x 0,6 x 1,2 m et peser environ 1 000 kg.
- b) Le mur de barricade constitué de ces blocs doit s'étendre de 30 degrés de chaque côté de l'ouverture de la porte principale et de 2 degrés au-dessus de l'ouverture de la porte principale. S'il n'est pas possible de respecter la règle des 30 degrés parce que cela empêcherait le chargement et le déchargement des armes à feu, alors l'exigence des 30 degrés ne devrait être respectée que du côté principal, permettant à la porte de s'ouvrir et à un espace raisonnable pour éviter les points de pincement.
- c) Il n'est pas nécessaire que les portes des armes à feu soient dotées de barricades si des barres de sécurité sont en place ou si les portes des armes à feu sont fermées par soudure.

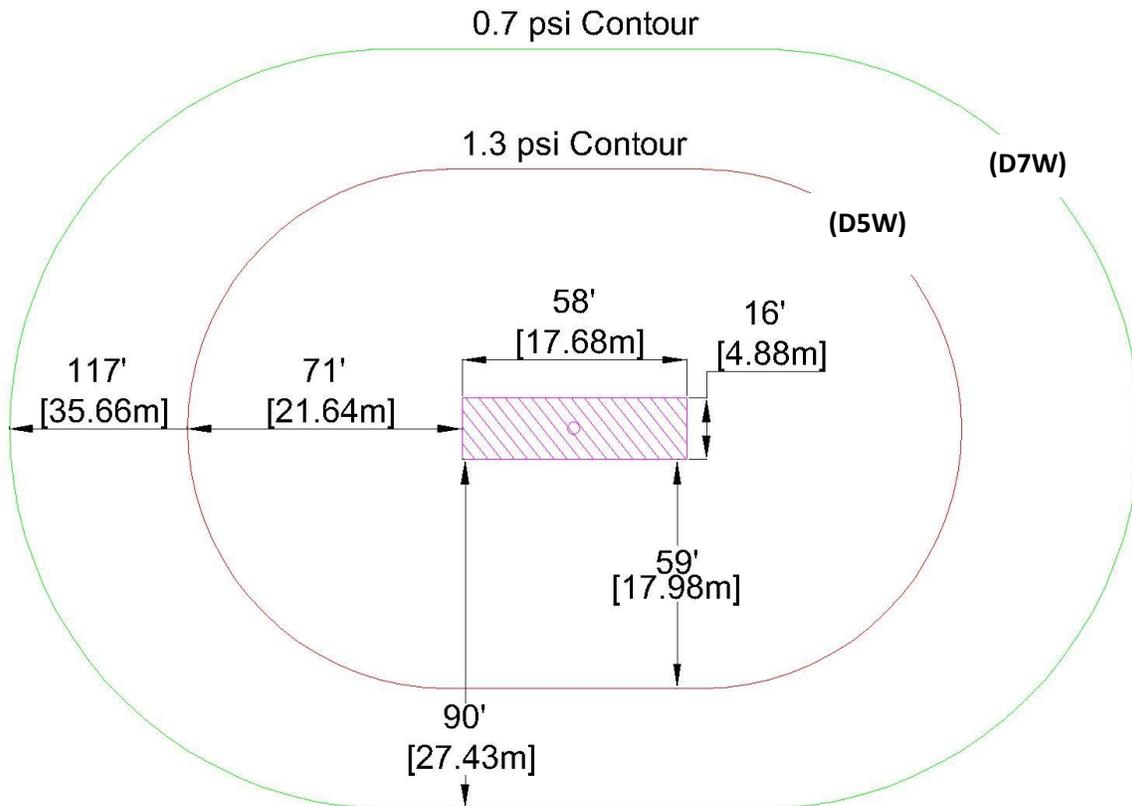


Figure 9.1 – Contours D5W et D7W pour l'ICP

9.4 Dispositions pour moins de 100 kg de Masse Brute de Bombes et de Bombes Sonores de Gros Calibre (Catégorie de Risque EP 1)

9.4.1 Stockage Traité comme Étant de Catégorie de Risque EP 3 aux Fins de la Détermination des Distances de Séparation Minimales

Pour une poudrière qui stocke moins de 100 kg de masse brute de bombes et de bombes sonores de gros calibre (classées dans la catégorie de risque EP 1), il est possible d'appliquer les principes relatifs aux distances de séparation pour la catégorie de risque EP 3, tel qu'indiqué dans la section 11, si les conditions suivantes sont respectées :

- a) la poudrière comprend 50 % d'espace libre;
- b) la poudrière n'est pas un bâtiment de fabrication d'explosifs (assemblage ou sélection);

c) il n'existe qu'une seule poudrière de ce type par site agréé.

Si cette disposition est utilisée, elle doit être décrite dans la demande de licence d'explosifs afin qu'il soit clair que les conditions ci-dessus sont respectées.

9.4.2 Stockage avec des Pièces Pyrotechniques de Catégorie de Risque EP 2

Une poudrière dans laquelle sont stockés moins de 100 kg de masse brute de bombes pyrotechniques et de bombes sonores de gros calibre (classées dans la catégorie de risque EP 1) peut également être utilisée pour stocker des pièces pyrotechniques de la catégorie de risque EP 2 si les pièces pyrotechniques de la catégorie de risque EP 2 sont séparées les unes des autres par un mur de refend ou un espace libre de 1 m.

Si un espace libre est utilisé, la condition concernant les 50 % d'espace libre s'applique à l'ensemble de l'espace de la poudrière.

Si un mur de refend est utilisé, la condition concernant les 50 % d'espace libre s'applique à la zone où sont stockées les pièces pyrotechniques de la catégorie de risque EP 1.

La quantité combinée d'explosifs des catégories de risque EP 1 et EP 2 dans la poudrière serait considérée comme appartenant à la catégorie de risque EP 2 aux fins de la détermination des distances de séparation minimales.

Si cette disposition est utilisée, elle doit être décrite dans la demande de licence d'explosifs afin qu'il soit clair que les conditions ci-dessus sont respectées.

9.4.3 Stockage avec des Pièces Pyrotechniques de Catégorie de Risque EP 3

Une poudrière dans laquelle sont stockés moins de 100 kg de masse brute de bombes pyrotechniques et de bombes sonores de gros calibre (classées dans la catégorie de risque EP 1) peut également être utilisée pour stocker des pièces pyrotechniques de la catégorie de risque EP 3 si les pièces pyrotechniques de la catégorie de risque EP 3 sont séparées les unes des autres par un mur de refend ou un espace libre de 1 m.

Si un espace libre est utilisé, la condition concernant les 50 % d'espace libre s'applique à l'ensemble de l'espace de la poudrière.

Si un mur de refend est utilisé, la condition concernant les 50 % d'espace libre s'applique à la zone où sont stockées les pièces pyrotechniques de la catégorie de risque EP 1.

La quantité combinée d'explosifs des catégories de risque EP 1 et EP 3 dans la poudrière serait considérée comme appartenant à la catégorie de risque EP 3 aux fins de la détermination des distances de séparation minimales.

Si cette disposition est utilisée, elle doit être décrite dans la demande de licence d'explosifs afin qu'il soit clair que les conditions ci-dessus sont respectées.

9.5 Dispositions pour les Sites de Stockage d'Explosifs en Vrac à Base d'Eau et d'ANFO

Stockage de liquide inflammable, les génératrices, compresseurs ou autres équipements qui utilisent du carburant doivent se trouver à au moins 25 m des explosifs et du nitrate d'ammonium en vrac.

Les unités de fabrication mobiles (UFM), les citernes vides, citernes, silos et équipements contaminés, chacun contenant au plus un fond de réservoir peuvent être considérés comme ayant une QNE Zéro en ce qui concerne les exigences en matière de distance acceptable par rapport aux lieux vulnérables qui font partie de l'opération autorisée. Les distances aux opérations extérieures doivent satisfaire aux exigences de la Norme QD. Il faut maintenir une distance minimale de 25 m entre les UFM et les lieux de fabrication et de stockage des explosifs et de nitrate d'ammonium en vrac, à moins que le ministre n'ait approuvé autrement dans la licence.

Un véhicule utilisé seulement pour la fabrication d'ANFO et qui ne contient qu'un fond de réservoir (la vis sans fin lavée) peut être considéré comme ayant une QNE Zéro aux fins de la détermination du respect des exigences relatives à la distance acceptable, autre que 25m envers les lieux de fabrication et d'entreposage d'explosifs et de nitrate d'ammonium en vrac (sauf sous approbation du ministre sur la licence).

9.6 Dispositions pour les UFM Utilisées sur les Sites Clients Situés dans des Mines et des Carrières

Il n'est pas nécessaire d'appliquer des distances de séparation pour les UFM fabriquant / chargeant des trous de forage sur les sites de clients situés dans des mines et des carrières. Toutefois, toute chose ou activité susceptible d'augmenter la probabilité d'une inflammation accidentelle doit être interdite à moins de 15 m d'une UFM et de son tuyau de chargement.

Note : les distances de séparation, telles que spécifiées dans le présent document, s'appliquent toujours à l'opération de transfert d'explosifs en vrac d'un camion-citerne, d'un conteneur ou d'un pot dans une UFM.

10. DISTANCES DE SÉPARATION MINIMALES POUR LA CATÉGORIE DE RISQUE EP 2

Chaque SE susceptible d'être exposé aux risques d'un SPE (par exemple, débris ou effets de souffle) doit être identifié et évalué dans le but de s'assurer qu'il est situé à au moins la distance de séparation minimale du SPE. Les distances de séparation minimales entre un SPE classé dans la catégorie de risque EP 2 et chaque SE sont déterminées à partir du tableau 10.1.

Les distances de séparation minimales entre le SPE et chaque SE sont données sous forme de formule, de distance fixe ou de distance variable exprimée comme étant D1 ou D2. Les valeurs des distances de séparation de D1 et D2 dépendent de la QNE maximale au SPE et sont déterminées à partir du tableau des Q-D (voir le tableau 10.2).

Si la QNE maximale permise au SPE est comprise entre deux QNE indiquées dans le tableau des Q-D, la plus grande des deux valeurs est utilisée pour déterminer la distance de séparation minimale.

Les valeurs des distances de séparation minimales peuvent également être calculées directement en fonction de la QNE à l'aide des équations du facteur d'échelle à la fin du tableau 10.2, à condition que les valeurs calculées ne soient pas inférieures aux valeurs équivalentes présentes dans le tableau. Cette méthode peut également être utilisée pour calculer les valeurs des distances de séparation minimales pour les QNE qui ne figurent pas dans le tableau, à condition qu'elles ne soient pas inférieures aux distances associées à la QNE qui figure immédiatement après dans le tableau, en ordre décroissant.

Les articles de la catégorie EP 2 sont généralement des explosifs de type D destinés à des fins militaires et à des fins d'application de la loi. Aux fins de la détermination des distances de séparation, une distinction est faite en fonction de la taille et de la portée des fragments, selon les principes du document intitulé *INTERNATIONAL AMMUNITION TECHNICAL GUIDELINES (IATG 0150)* :

- a) Les objets explosifs qui produisent des fragments ayant une portée considérable sont considérés comme appartenant à la catégorie de risque EP 2, groupe 1 (l'équivalent de SsD 1.2.1 dans les IATG). Ces objets ont une QNE individuelle supérieure à 0,73 kg.
- b) Les objets explosifs qui produisent des fragments ayant une portée modérée sont considérés comme appartenant à la catégorie de risque EP 2, groupe 2 (l'équivalent de SsD 1.2.2 dans les IATG). Ces objets ont une QNE individuelle inférieure ou égale à 0,73 kg.

Tableau 10. – Distances Minimales de Séparation pour les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 2

	Site exposé (SE)	Distance de séparation minimale (m)	
		SPE avec explosifs du groupe 1	SPE avec explosifs du groupe 2
1	Poudrières pour le stockage d'explosifs et aires d'expédition transitoire pour les explosifs.	90 m	
2	Bâtiments de fabrication et aires utilisées pour la fabrication d'explosifs (y compris l'assemblage, les essais, l'emballage et la destruction).	135 m	90 m
3	Voies publiques à circulation faible et sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de vingt véhicules à moins de 500 véhicules par jour ¹ et pistes de ski qui transportent en moyenne plus de quarante skieurs par jour.	135 m	90 m
4	Voies publiques à circulation moyenne, y compris les sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de 500 véhicules à moins de 5 000 véhicules par jour ¹ , ainsi que ce qui suit : a) parcs et autres aires où des personnes peuvent être présentes, sans structures (1 000 personnes ou moins en moyenne par période de 24 heures); b) remontes pentes.	135 m	90 m
5	Voies publiques à circulation intense, y compris les sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de 5 000 véhicules ou plus par jour ¹ .	D2	D1
6	Bâtiments occupés qui comptent moins de vingt personnes au total ainsi que les parcs et autres aires où des personnes peuvent être présentes, sans structures (plus de 1 000 personnes en moyenne par période de 24 heures).	270 m	180 m

¹ La moyenne correspond à ce qui est typique pour une période de 24 heures au cours d'un mois ou d'une saison donnée. Voir l'Annexe A – Nombre équivalent de véhicules par mode de transport si vous avez besoin de déterminer le nombre de véhicules pour des situations autres que la circulation routière.

	Site exposé (SE)	Distance de séparation minimale (m)	
		SPE avec explosifs du groupe 1	SPE avec explosifs du groupe 2
7	Bâtiments occupés ou zones bâties comprenant des bâtiments occupés par vingt personnes ou plus, ainsi que : a) les entrepôts et les ateliers qui ne doivent pas être mis en danger en raison de leur nature essentielle ou de leur valeur intrinsèque élevée; b) les pistes et les voies de circulation des aéroports publics; c) les héliports.	D2	D1
8	Bâtiments vulnérables et bâtiments de grande importance (par exemple : bâtiments d'importance nationale ou historique; grandes usines; immeubles de bureaux ou d'appartements à plusieurs étages; bâtiments publics de grande valeur; établissements d'enseignement; hôpitaux; grands stades de sport; terminus importants comme les gares et les aéroports).	D2	D1
9	Stockage de liquide inflammable hors-sol, jusqu'à 10 000 L et toute quantité de carburant directement liée aux opérations du site d'explosifs, comme les îlots de ravitaillement.	25 m	
10	Stockage de liquide inflammable hors-sol de plus de 10 000 L et les pipelines pour liquides inflammables.	D2	D1
11	Stockage souterrain de liquide inflammable et pipelines pour liquides inflammables (avec une couverture minimale de 1,2 m de terre ou de 100 mm de béton). Cela n'inclut pas les conduits de carburant alimentant les bâtiments et infrastructures	25 m	

	Site exposé (SE)	Distance de séparation minimale (m)	
		SPE avec explosifs du groupe 1	SPE avec explosifs du groupe 2
12	Lignes électriques < 15 kV et lignes électriques privées.	<p>À partir des lignes aériennes, la plus grande des deux valeurs suivantes :</p> <p>a) Distance de 15 m OU</p> <p>b) Distance obtenue à l'aide de la formule $D = S/2 - H$ (où D : distance de séparation minimale (m), S : distance entre les pylônes ou les structures de soutien de la ligne électrique (m), H : hauteur des isolateurs sur le pylône ou la structure de soutien de la ligne électrique (m)).</p>	
13	Lignes électriques publiques ≥ 15 kV.	135 m	90 m
14	Tours de communication publiques.	135 m	90 m
15	Opérations de sautage ou d'extraction minière.	135 m	90 m

Tableau 10.2 – Tableau des Q-D pour la Catégorie de Risque EP 2

QNE (kg)	Distances de séparation minimales (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
8 000	270	345

QNE (kg)	Distances de séparation minimales (m)	
	D1	D2
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 valeurs des Q-D sont établies en fonction des valeurs suivantes :

a) $D1 = 53(QNE)^{0.18}$

b) $D2 = 68 (QNE)^{0.18}$

11. DISTANCES DE SÉPARATION MINIMALES POUR LA CATÉGORIE DE RISQUE EP 3

Chaque SE susceptible d'être exposé aux risques d'un SPE (par exemple, débris ou effets de souffle) doit être identifié et évalué dans le but de s'assurer qu'il est situé à au moins la distance de séparation minimale du SPE. Les distances de séparation minimales entre un SPE classé dans la catégorie de risque EP 3 et chaque SE sont déterminées à partir du tableau 11.1.

Les distances de séparation minimales entre le SPE et chaque SE sont données sous forme de formule, de distance fixe ou de distance variable exprimée comme étant D1-D4. Les valeurs des distances de séparation de D1-D4 dépendent de la QNE maximale au SPE et sont déterminées à partir du tableau des Q-D (voir le tableau 11.2).

Si la QNE maximale permise au SPE est comprise entre deux QNE indiquées dans le tableau des Q-D, la plus grande des deux valeurs est utilisée pour déterminer la distance de séparation minimale.

Les valeurs des distances de séparation minimales peuvent également être calculées directement en fonction de la QNE à l'aide des équations du facteur d'échelle à la fin du tableau 11.2, à condition que les valeurs calculées ne soient pas inférieures aux valeurs équivalentes présentes dans le tableau. Cette méthode peut également être utilisée pour calculer les valeurs des distances de séparation minimales pour les QNE qui ne figurent pas dans le tableau, à condition qu'elles ne soient pas inférieures aux distances associées à la QNE qui figure immédiatement après dans le tableau, en ordre décroissant.

Tableau 11.1 – Distances Minimales de Séparation pour les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 3

	Site exposé (SE)	Distances de séparation minimales
1	Poudrières pour le stockage d'explosifs et aires d'expédition; zones de sélection de 2 000 kg de QNE au maximum.	D1
2	Bâtiments de fabrication et aires utilisées pour la fabrication d'explosifs (y compris l'assemblage, les essais, l'emballage et la destruction); zones de sélection de plus de 2 000 kg de QNE.	D2
3	Voies publiques à circulation faible et sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de vingt véhicules à moins de 500 véhicules par jour ¹ et pistes de ski qui transportent en moyenne plus de quarante skieurs par jour.	D2
4	Voies publiques à circulation moyenne, y compris les sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de 500 véhicules à moins de 5 000 véhicules par jour ¹ , ainsi que ce qui suit : a) parcs et autres aires où des personnes peuvent être présentes, sans structures (1 000 personnes ou moins en moyenne par période de 24 heures); b) remontes pentes.	D3
5	Voies publiques à circulation intense, y compris les sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de 5 000 véhicules ou plus par jour ¹ .	D4
6	Bâtiments occupés, parcs et autres aires où des personnes peuvent être présentes, sans structures (plus de 1 000 personnes en moyenne par période de 24 heures).	D4

¹ La moyenne correspond à ce qui est typique pour une période de 24 heures au cours d'un mois ou d'une saison donnée. Voir l'Annexe A – Nombre équivalent de véhicules par mode de transport si vous avez besoin de déterminer le nombre de véhicules pour des situations autres que la circulation routière.

	Site exposé (SE)	Distances de séparation minimales
7	Bâtiments occupés ou zones bâties comprenant des bâtiments occupés par vingt personnes ou plus, ainsi que : a) les entrepôts et les ateliers qui ne doivent pas être mis en danger en raison de leur nature essentielle ou de leur valeur intrinsèque élevée; b) les pistes et les voies de circulation des aéroports publics; c) les héliports.	D4
8	Bâtiments vulnérables et bâtiments de grande importance (par exemple : bâtiments d'importance nationale ou historique; grandes usines; immeubles de bureaux ou d'appartements à plusieurs étages; bâtiments publics de grande valeur; établissements d'enseignement; hôpitaux; grands stades de sport; terminus importants comme les gares et les aéroports).	D4
9	Stockage de liquide inflammable hors-sol, jusqu'à 10 000 L. et pipelines pour liquides inflammables	25 m
10	Stockage de liquide inflammable hors-sol de plus de 10 000 L et pipelines pour les produits combustibles/pétroliers.	D3
11	Stockage souterrain de liquide inflammable et pipelines pour liquides inflammables (avec une couverture minimale de 1,2 m de terre ou de 100 mm de béton). Cela n'inclut pas les conduits de carburant alimentant les bâtiments et infrastructures	25 m
12	Lignes électriques < 15 kV et lignes électriques privées.	À partir des lignes aériennes, la plus grande des deux valeurs suivantes : a) Distance de 15 m OU b) Distance obtenue à l'aide de la formule $D = S/2 - H$ (où D : distance de séparation minimale (m), S : distance entre les pylônes ou les structures de soutien de la ligne électrique (m), H : hauteur des isolateurs sur le pylône ou la structure de soutien de la ligne électrique (m).
13	Lignes électriques publiques \geq 15 kV.	60 m

	Site exposé (SE)	Distances de séparation minimales
14	Tours de communication publiques.	60 m
15	Opérations de sautage ou d'extraction minière.	D3

Tableau 11.2 – Tableau des Q-D pour la Catégorie de Risque EP 3

QNE (kg)	Distance de séparation minimale (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	60	93
3 500	25	60	60	98
4 000	25	60	60	105
5 000	25	60	60	110
6 000	25	60	60	120
7 000	25	60	60	125
8 000	25	60	60	130
9 000	25	60	60	135
10 000	25	60	60	140
12 000	25	60	60	150
14 000	27	60	60	155
16 000	28	60	60	165
18 000	30	60	60	170
20 000	32	60	60	175

QNE (kg)	Distance de séparation minimale (m)			
	D1	D2	D3	D4
25 000	35	60	60	190
30 000	39	60	60	200
35 000	42	60	60	210
40 000	44	60	60	220
50 000	50	60	60	240
60 000	54	60	60	255
70 000	59	60	60	265
80 000	60	60	60	280
90 000	60	60	60	290
100 000	60	60	60	300
120 000	60	60	60	320
140 000	60	60	60	335
160 000	60	60	60	350
180 000	60	60	60	365
200 000	60	60	60	375
250 000	60	60	60	405

Les valeurs des Q-D sont établies en fonction des valeurs suivantes :

a) $D1 = 0,22(QNE)^{1/3}$

b) $D2 = 3,2 (QNE)^{1/3}$

c) $D3 = 4,3(QNE)^{1/3}$

d) $D4 = 6,4(QNE)^{1/3}$

12. DISTANCES DE SÉPARATION MINIMALES POUR LA CATÉGORIE DE RISQUE EP 4

Chaque SE susceptible d'être exposé aux risques d'un SPE (par exemple, débris ou effets de souffle) doit être identifié et évalué dans le but de s'assurer qu'il est situé à au moins la distance de séparation minimale du SPE. Les distances de séparation minimales entre un SPE classé dans la catégorie de risque EP 4 et chaque SE sont déterminées à partir du tableau 12.1.

Les distances de séparation minimales entre le SPE et chaque SE sont données sous forme de formule, de distance fixe ou de distance variable exprimée comme étant D1-D4. Les valeurs des distances de séparation de D1-D4 dépendent de la QNE maximale au SPE et sont déterminées à partir du tableau des Q-D (voir le tableau 12.2).

Si la QNE maximale permise au SPE est comprise entre deux QNE indiquées dans le tableau des Q-D, la plus grande des deux valeurs est utilisée pour déterminer la distance de séparation minimale.

Tableau 12.1 – Distances Minimales de Séparation pour les SPE Classés dans la Catégorie de Risque EP 4

	Site exposé (SE)	Distances de séparation minimales (m)	
		SPE, Type F.1 et F.5	SPE (tous autres types)
1	Poudrières pour le stockage d'explosifs et aires d'expédition.	D1	
2	Bâtiments de fabrication et aires utilisées pour la fabrication d'explosifs (y compris l'assemblage, les essais, l'emballage et la destruction).	D2	
3	Voies publiques à circulation faible et sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de vingt véhicules à moins de 500 véhicules par jour ¹ et pistes de ski qui transportent en moyenne plus de quarante skieurs par jour.	D3	
4	Voies publiques à circulation moyenne, y compris les sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de 500 véhicules à moins de 5 000 véhicules par jour ¹ , ainsi que ce qui suit : a) parcs et autres aires où des personnes peuvent être présentes, sans structures (1 000 personnes ou moins en moyenne par période de 24 heures); b) remontes pentes.	D3	
5	Voies publiques à circulation intense, y compris les sentiers, pistes, ou voies navigables publics qui transportent en moyenne l'équivalent de 5 000 véhicules ou plus par jour ¹ .	D3	
6	Bâtiments occupés, parcs et autres aires où des personnes peuvent être présentes, sans structures (plus de mille personnes en moyenne par période de 24 heures).	Jusqu'à 12 500 kg - D4 Au-dessus de 12 500 kg - 50 m	D4

¹ La moyenne correspond à ce qui est typique pour une période de 24 heures au cours d'un mois ou d'une saison donnée. Voir l'Annexe A – Nombre équivalent de véhicules par mode de transport si vous avez besoin de déterminer le nombre de véhicules pour des situations autres que la circulation routière.

	Site exposé (SE)	Distances de séparation minimales (m)	
		SPE, Type F.1 et F.5	SPE (tous autres types)
7	Bâtiments occupés ou zones bâties comprenant des bâtiments occupés par vingt personnes ou plus, ainsi que : a) les entrepôts et les ateliers qui ne doivent pas être mis en danger en raison de leur nature essentielle ou de leur valeur intrinsèque élevée; b) les pistes et les voies de circulation des aéroports publics; c) les héliports.	Jusqu'à 12 500 kg - D4 Au-dessus de 12 500 kg - 50 m	D4
8	Bâtiments vulnérables et bâtiments de grande importance (par exemple : bâtiments d'importance nationale ou historique; grandes usines; immeubles de bureaux ou d'appartements à plusieurs étages; bâtiments publics de grande valeur; établissements d'enseignement; hôpitaux; grands stades de sport; terminus importants comme les gares et les aéroports).	Jusqu'à 12 500 kg - D4 Au-dessus de 12 500 kg - 50 m	D4
9	Stockage de liquide inflammable hors-sol, jusqu'à 10 000 L. et toute quantité de carburant directement liée aux opérations du site d'explosifs, comme les îlots de ravitaillement.	25 m	
10	Stockage de liquide inflammable hors-sol de plus de 10 000 L et pipelines pour les liquides inflammables.	Jusqu'à 12 500 kg - D4 Au-dessus de 12 500 kg - 50 m	D4
11	Stockage souterrain de liquide inflammable et pipelines pour liquides inflammables (avec une couverture minimale de 1,2 m de terre ou de 100 mm de béton). Cela n'inclut pas les conduits de carburant alimentant les bâtiments et infrastructures	25 m	
12	Lignes électriques < 15 kV et lignes électriques privées.	<p>À partir des lignes aériennes, la plus grande des deux valeurs suivantes :</p> <p>a) Distance de 15 m OU</p> <p>b) Distance obtenue à l'aide de la formule $D = S/2 - H$ (où D : distance de séparation minimale (m), S : distance entre les pylônes ou les structures de soutien de la ligne électrique (m), H : hauteur des isolateurs sur le pylône ou la structure de soutien de la ligne électrique (m).</p>	

	Site exposé (SE)	Distances de séparation minimales (m)	
		SPE, Type F.1 et F.5	SPE (tous autres types)
13	Lignes électriques publiques \geq 15 kV.	60 m	
14	Tours de communication publiques.	60 m	
15	Opérations de sautage ou d'extraction minière (voir les définitions).	60 m	

Tableau 12.2 – Tableau des Q-D pour la Catégorie de Risque EP 4

QNE (kg)	Distances de séparation minimales (m)			
	D1	D2	D3	D4
≤ 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
1 000	9	12	18	33
1 250	10	15	18	36
2 500	13	21	21	37
5 000	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 A – NOMBRE ÉQUIVALENT DE VÉHICULES PAR MODE DE TRANSPORT

Aux fins du présent document, les modes de transport sont évalués comme suit :

Mode de transport	Nombre équivalent de véhicules
Moyen de transport qui transporte généralement une seule personne (y compris une personne en mouvement, comme un randonneur)	0,5 véhicule
1 voiture (2 personnes)	1 véhicule
1 autobus (20 personnes)	10 véhicules
Train de passagers : 45 personnes par voiture de train	22,5 véhicules par voiture de train
1 train de marchandises (4 personnes)	2 véhicules
Traversiers, navires de croisière et autres embarcations, et avions	Doit être déterminé par la DRE

ANNEXE B – DÉTERMINATION DES CATÉGORIES DE RISQUE DANS DES SITUATIONS PARTICULIÈRES

GÉNÉRALITÉS

Les principes suivants s'appliquent, à moins que des essais appropriés (qui peuvent comprendre ceux du *Manuel d'épreuves et de critères* de l'ONU) ne soient effectués et utilisés pour justifier une classification différente en termes des catégories de risque. Les essais doivent être effectués en utilisant la forme sous laquelle les explosifs se présentent.

DÉTERMINATION DES CATÉGORIES DE RISQUE EP

Poudres propulsives de type P

Les poudres propulsives en vrac de catégorie de risque EP 3 (qui ne comprennent pas les emballages pour la vente au détail) peuvent se comporter comme des explosifs de catégorie de risque EP 1 si elles sont :

- a) Confinées dans du métal, comme des fûts de mélange fermés (à moins qu'ils ne soient dotés de panneaux de rupture);
- b) Au-dessus de leur hauteur critique, généralement plus que l'équivalent de deux grands fûts ou de trois petits fûts en fibre de hauteur (à moins qu'ils ne soient équipés d'une ventilation et que cela soit démontré par des essais); ou
- c) Dans des fûts entreposés en piles de plus de 2 000 kg, chaque côté de la pile de poudre propulsive étant à au moins 40 cm des autres.

La catégorie de risque pertinente pour les poudres propulsives des fabriques qui se trouvent dans une situation de stockage « en cours de fabrication » (par exemple dans une trémie, un lieu de stockage transitoire pour le séchage, etc.) sera considérée au cas par cas par la DRE.

Détonateurs de type I

Fabrication

Les détonateurs en cours de fabrication peuvent être considérés comme appartenant à la catégorie de risque EP 4 s'ils sont placés dans des blocs ou des cassettes non-propagatrices et que la non-propagation a été démontrée par des essais. Dans le cas contraire, ils doivent être considérés comme appartenant à la catégorie de risque EP 1.

Stockage

Les détonateurs classés dans la catégorie de risque EP 4 ne peuvent conserver cette classification que s'ils sont conservés dans leur emballage et leur configuration de transport d'origine, sinon ils doivent être considérés comme appartenant à la catégorie de risque EP 1.

Pièces pyrotechniques de type F contenant des compositions pyrotechniques et certains explosifs à usage spécial de type S contenant des compositions pyrotechniquesFabrication

Les compositions pyrotechniques en cours de fabrication sont généralement considérées comme appartenant à la catégorie de risque EP 3, à l'exception de la poudre éclair, de la poudre noire ou de la composition pour sifflet, qui sont considérées comme appartenant à la catégorie de risque EP 1.

ANNEXE C – MERLONS

GÉNÉRALITÉS

Pour être considérés comme efficaces, les merlons doivent être conformes aux principes de la présente annexe.

Les critères de conception peuvent être résumés comme suit :

- La hauteur du merlon dépasse d'au moins 0,3 m la ligne de visée entre les sommets des piles (les types SPE ou SE ne sont pas pertinents à cet égard).
- Le merlon est au moins 2,4 m de large sur la ligne de visée et au moins 1,0 m de large sur la crête du merlon.
- Le merlon se prolonge d'au moins 1 m dans le sens de la longueur des deux côtés des piles.

Ces critères sont illustrés dans les figures C.1, C.2 et C.3.

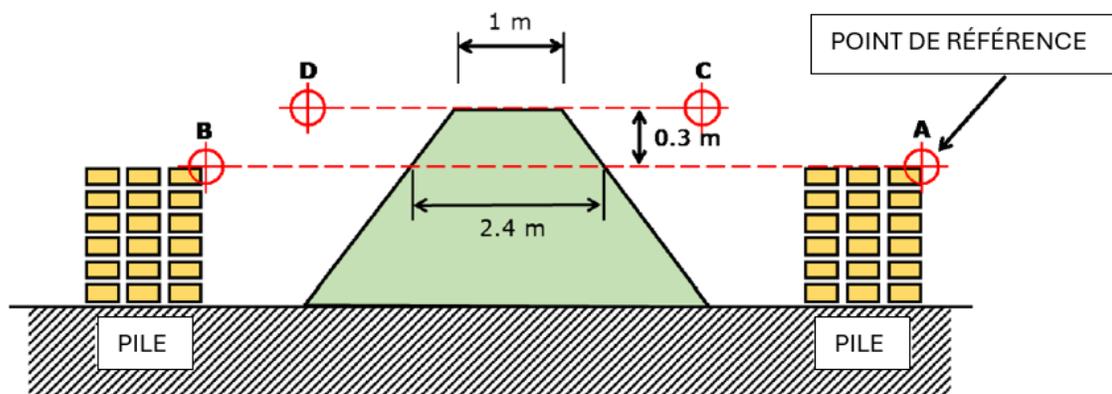


Figure C.1 – Hauteur du merlon sur un terrain de niveau (référence : Norme AASTP-1.1 de l'OTAN)

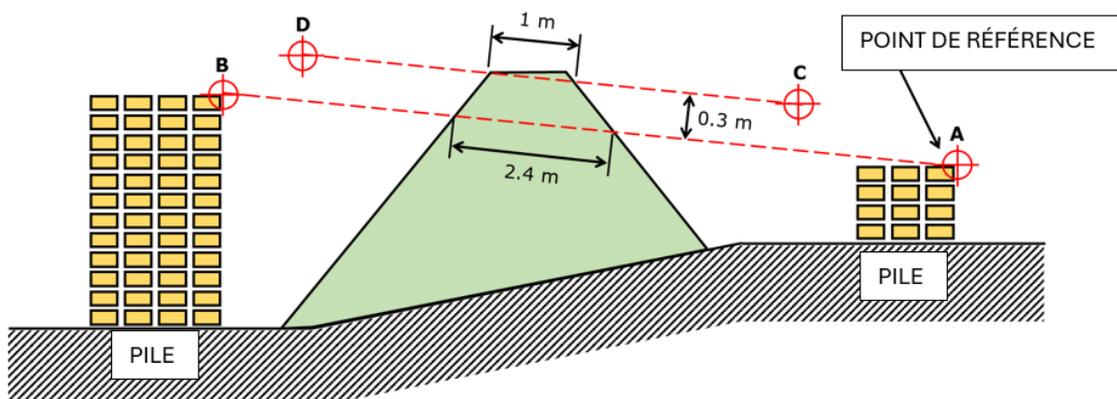


Figure C.2 – Hauteur du merlon sur un terrain en pente (référence : Norme AASTP-1.1 de l'OTAN)

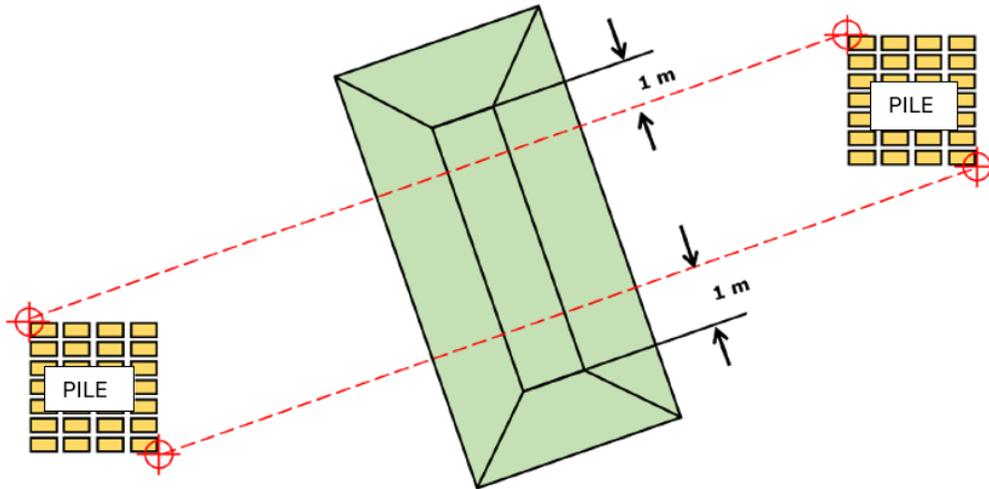


Figure C.3 – Longueur du merlon (référence : Norme AASTP-1.1 de l'OTAN)

MATÉRIAU POUR LES MERLONS

Le type de merlon le plus courant est le merlon en terre. Si la terre n'est pas disponible, un merlon en pierre peut être utilisé à condition qu'aucune pierre de plus de 0,3 m de circonférence (taille approximative du poing d'une personne) ne soit utilisée. S'il est impossible de ne pas utiliser de pierres plus grosses, consultez la DRE.

FORMES DE RELIEF NATURELLES ET AUTRES CONCEPTIONS DE MERLON

Avec l'approbation de la DRE, une forme de relief naturelle peut être utilisée comme merlon. Une végétation dense (par exemple, un peuplement d'arbres dense) n'est habituellement pas considérée comme un merlon efficace mais peut être approuvée par la DRE si un niveau de protection équivalent est démontré. D'autres conceptions de merlon peuvent être approuvées par la DRE au cas par cas.

ANNEXE D – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX SUR LES ÉVALUATIONS DES DOMMAGES CAUSÉS PAR UN SOUFFLE

SURPRESSION CAUSÉE PAR UN SOUFFLE

Pour comprendre les effets attendus de la détonation d'un SPE classé dans la catégorie de risque EP 1, il est important que la distance de séparation entre le SPE et le SE 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 classé dans la catégorie de risque EP 1 sont classifiés par facteur d'échelle comme suit :

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

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 ci-dessous. Pour les facteurs d'échelle qui sont compris entre ceux qui sont présentés, les effets attendus devront être estimés.

FACTEUR D'ÉCHELLE 55,5

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les surpressions à cette distance ne causeront 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.

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 des bâtiments vulnérables (deux fois la distance qui le sépare d'un bâtiment occupé).

FACTEUR D'ÉCHELLE 22.2 (D7)

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les bâtiments non renforcés subiront des dommages peu importants, 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.

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 peu importants aux gouvernes et à d'autres surfaces.

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 coût 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 peu susceptibles d'être gravement blessés par le souffle.
- d) Les revêtements en amiante ondulés 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 peu importants causés par le 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.

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 coûts de réparation s'élèveront vraisemblablement à plus de 20 % du coût total de remplacement du bâtiment. Le renforcement des bâtiments pour éviter les dommages et les risques secondaires est faisable et n'est pas excessivement 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 petites réparations.
- f) Le souffle causera des dommages peu importants aux roufles et aux appareils électroniques exposés des navires de type cargo.
- 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.

FACTEUR D'ÉCHELLE 8.0 (D4)

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les bâtiments non renforcés pourraient subir de graves dommages, dont les coûts de réparation s'élèveront vraisemblablement à plus de 30 % du coût 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.

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 coûts de réparation s'élèveront vraisemblablement à 50 % ou plus du coût 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 tympans.
- 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*.

FACTEUR D'ÉCHELLE 4.4

Les résultats attendus sont les suivants :

- a) Les machines lourdes (c.-à-d. les génératrices et les compresseurs, etc.) seront complètement déplacées et subiront des dommages modérés.
- b) Les réservoirs de liquide 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 tympans et aux poumons, allant jusqu'au décès, à cause du souffle.

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 proches de 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 et accroître 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.

FACTEUR D'ÉCHELLE 2.4 (D2)

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.

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 des 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 un peu 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 de la catégorie de risque EP 1 reflètent les distances minimales de séparation qui assurent la protection contre les fragments.

RADIATION THERMIQUE

La détonation d'un explosif entraîne habituellement la production d'un éclair de feu visible. Normalement, la radiation thermique de cette flamme de courte durée représente un risque négligeable comparativement au souffle et aux effets des projectiles et peut être ignorée.

Les poudres propulsives ainsi que les matières et les pièces pyrotechniques (SPE désignés EP 3) diffèrent des explosifs détonants (SPE désignés EP 1) puisque, à moins que la poudre ne soit fortement confinée, la réaction qu'elle produit n'entraîne pas la production de gaz à haute pression. Leur énergie est libérée sous la forme d'une flamme intense et peut entraîner des risques de radiation thermique et de contact direct avec la flamme.