



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Manuel de l'artificier



2010

Canada

Deuxième édition 2010

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010

N° de cat. M39-127/2010F (Imprimé)

ISBN 978-1-100-93958-2

N° de cat. M39-127/2010F-PDF (En ligne)

ISBN 978-1-100-93959-9

Also available in English under the title : Display Fireworks Manual



Papier recyclé

Table des matières

Au sujet de ce manuel	v
Auditoire	v
Champ d'application du manuel	vi
Champs d'intérêt exclus	vi
Autorité conférée en vertu de la Loi et du Règlement	vii
Révisions et mises à jour	vii
Chapitre 1 : Formation et certification	1
1.1 Aide-artificier : responsabilités et conditions de certification	1
1.2 Artificier : responsabilités, restrictions et conditions de certification ..	2
1.3 Artificiers avec mentions : responsabilités, mentions et conditions de certification	3
1.4 Artificier visiteur : conditions de certification	4
1.5 Formation à l'intention des AC	4
Chapitre 2 : Pièces pyrotechniques et équipement	5
2.1 Pièces à projection et pièces à émission	5
2.2 Pièces pyrotechniques de haute portée	5
2.3 Pièces pyrotechniques de basse portée	9
2.4 Pièces pyrotechniques à déploiement au sol	10
2.5 Jonction en chaîne	12
Chapitre 3 : Conditions requises pour les sites de déploiement	15
3.1 Conditions de base	15
3.2 Distances minimales entre la rampe et les constructions ou les véhicules	18
3.3 Distances minimales par rapport aux objets situés en hauteur	18
3.4 Mise à feu à partir d'une plateforme semi-remorque	19
3.5 Mise à feu à partir d'une plateforme flottante	19
3.6 Obtention d'une autorisation pour un feu d'artifice	22
3.7 Conditions de base pour l'autorisation d'un feu d'artifice	22
3.8 Plan du site, description technique du programme et circonstances spéciales	23
3.9 Achat des pièces pyrotechniques	24
3.10 Formulaire d'autorisation de feu d'artifice	25

Chapitre 4 : Déroulement du déploiement.....27

4.1	Non-conformité et négligence	27
4.2	Renseignements faux ou trompeurs	27
4.3	Risques d'incendie : fumeurs, allumettes et dispositifs de production d'étincelles.....	27
4.4	Alcool et drogues	27
4.5	Personnes autorisées sur le site du déploiement	27
4.6	Maintien du périmètre de la zone de danger	28
4.7	Protection contre les incendies et premiers soins	28
4.8	Tri et inspection des pièces pyrotechniques	28
4.9	Instructions du fabricant	29
4.10	Vélocité du vent	29
4.11	Inspection des mortiers	29
4.12	Équipement de protection personnel	29
4.13	Équipement de sécurité	30

Chapitre 5 : Chargement et mise à feu des pièces pyrotechniques ..31

5.1	Préparation	31
5.2	Chargement	31
5.3	Mise à feu manuelle	31
5.4	Mise à feu électrique	32

Chapitre 6 : Après le déploiement

6.1	Seules personnes autorisées	37
6.2	Démantèlement et ratissage	37
6.3	Recherches au sol : le lendemain	38
6.4	Signal de fin de danger	38
6.5	Destruction des pièces pyrotechniques	38
6.6	Rapport sur les défauts de fonctionnement	38
6.7	Avis d'accident ou d'incident	39
6.8	Enquêtes	39

Chapitre 7 : Stockage des pièces pyrotechniques

7.1	Stockage à court terme sans permis	41
7.2	Stockage avec permis	41
7.3	Stockage dans une maison d'habitation.....	41

Chapitre 8 : Transport43

8.1	Autorités : Direction générale du transport des marchandises dangereuses (Transports Canada) et Division de la réglementation des explosifs (Ressources naturelles Canada)	43
8.2	Classement des pièces pyrotechniques à grand déploiement	43
8.3	Classes de transport des pièces pyrotechniques à grand déploiement	43
8.4	Compatibilité des pièces pyrotechniques à grand déploiement	43
8.5	Plaques	44
8.6	Documentation	44
8.7	Certificat de formation	45
8.8	Responsabilité de l'employé	45
8.9	Véhicules, conducteurs et passagers	45
8.10	Situations particulières	46

Annexes47

Annexe 1 : La Division de la réglementation des explosifs, Ressources naturelles Canada49

A1.1	Définition légale du terme « explosif »	49
A1.2	La Division de la réglementation des explosifs	49
A1.3	Articles réglementés	49
A1.4	Usage d'explosifs : qui est responsable	50
A1.5	Situation géographique	50
A1.6	Installations pour les tests : le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE)	50
A1.7	Effets autorisés	50
A1.8	Licences, permis et certificats pour les explosifs de tout type	51
A1.9	Limite d'âge	51
A1.10	Pouvoirs de police	51

Annexe 2 : Historique, caractéristiques et chimie de base des pièces pyrotechniques53

A2.1	Au commencement	53
A2.2	Compositions pyrotechniques	53
A2.3	Produits finis	54
A2.4	Constituants	54
A2.5	La réaction	54

A2.6	Pièces pyrotechniques et explosifs détonants	54
A2.7	Science et art des pièces pyrotechniques.....	55
A2.8	Allumage	55
A2.9	Propagation	55
A2.10	Caractéristiques requises	56
A2.11	Principes de base des pièces pyrotechniques	56
A2.12	Produits chimiques couramment utilisés	57
A2.13	Étincelles et flammes colorées	57
Annexe 3 : Distances de sécurité minimales pour les dispositifs de communication personnels		59
Annexe 4 : Catégories de pièces pyrotechniques		61
A4.1	Pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs (classe 7.2.1/F.1)	61
A4.2	Pièces pyrotechniques à grand déploiement (classe 7.2.2/F.2)	61
A4.3	Fusées miniatures (classe 7.2.3/R)	61
A4.4	Articles d'utilisation pratique (classe 7.2.4 et 7.2.5/S)	61
A4.5	Effets pyrotechniques spéciaux (en général, classe 7.2.5/F.3)	62
Annexe 5 : Instructions relatives à la sécurité de la mise à feu de pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs		63
Annexe 6 : Pièces pyrotechniques interdites		65
Annexe 7 : Défectuosités courantes des pièces pyrotechniques		67
Lexique		69

Remerciements

La Division de la réglementation des explosifs remercie chaleureusement le Conseil canadien de la pyrotechnie, l'Association canadienne de pyrotechnie et les artificiers pour leur contribution à la révision du présent manuel, publié initialement en février 1999.

Au sujet de ce manuel

Ce manuel a pour objectif de mettre en lumière les questions de sécurité entourant l'emploi des pièces pyrotechniques à grand déploiement et les aspects légaux s'y rattachant.

On entend par pièces pyrotechniques à grand déploiement les bombes aériennes, les grosses chandelles romaines, les pièces à effet au niveau du sol et autres articles de la classe 7.2.2 (F.2¹), soit les pièces pyrotechniques à risque élevé.

L'utilisation sûre et responsable de ces articles requiert une connaissance de base de trois éléments :

- leur fonctionnement,
- leur emploi et leur manipulation,
- les lois et règlements applicables.

Ce manuel se veut aussi un guide pour les autorités compétentes (AC) dans l'autorisation de manifestations où il sera fait usage de pièces pyrotechniques à grand déploiement.

Auditoire

Ce manuel a été conçu à l'intention des personnes suivantes :

- les personnes autorisées – ou souhaitant le devenir – à réaliser des feux d'artifice. Au Canada, ces personnes font partie de l'une des trois catégories suivantes :
 - *aide-artificier* : la catégorie où l'on est autorisé à participer à la tenue de feux d'artifice sous la supervision d'un artificier;
 - *artificier* : la catégorie où l'on possède les compétences de base en pyrotechnie. La plus grande partie du manuel s'adresse aux artificiers;
 - *artificier avec mentions* : la catégorie où l'artificier possède une expertise reconnue le qualifiant pour réaliser des tâches interdites aux artificiers moins expérimentés (p. ex. la tenue de feux d'artifice sur des sites non usuels – barges, toits, ponts – ou avec des pièces puissantes comme les bombes de gros calibre et les effets nautiques);
- les entreprises qui vendent ou distribuent des pièces pyrotechniques à grand déploiement;

¹ Le *Règlement sur les explosifs* est en voie de révision. Dans le texte révisé, la classe 7.2.2 deviendra la classe F.2.

- les personnes qui travaillent sur des sites où il est fait usage de pièces pyrotechniques à grand déploiement;
- les AC.

Champ d'application du manuel

Le manuel, conforme aux dispositions de la *Loi sur les explosifs* (la Loi) et du *Règlement sur les explosifs* (le Règlement), s'applique :

- à l'emploi de pièces pyrotechniques à risque élevé (classe 7.2.2/F.2);
- à l'achat, à la vente et au stockage de ces pièces;
- au transport de ces pièces, réglementé par la Direction générale du transport des marchandises dangereuses de Transports Canada et par la Division de la réglementation des explosifs de Ressources naturelles Canada (NRCan).

Champs d'intérêt exclus

Le manuel ne s'applique pas :

- aux effets pyrotechniques spéciaux (classe 7.2.5/F.3), lesquels sont traités dans le *Manuel sur les effets pyrotechniques spéciaux*;
- aux pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs (classe 7.2.1/F.1);
- aux pièces pyrotechniques à grand déploiement interdites en vertu d'une loi ou d'un règlement provincial ou territorial ou d'un arrêté municipal;
- là où s'appliquent une réglementation et des exigences plus strictes en la matière par décision d'une instance ou d'une autre.

À noter :

- On doit se conformer aux lois et aux règlements de toute instance, même si leurs dispositions diffèrent de la Loi et du Règlement (voir l'article 29 de la *Loi sur les explosifs*).
- L'artificier a la responsabilité de connaître ces lois et ces règlements et de se conformer aux dispositions les plus restrictives.

Autorité conférée en vertu de la Loi et du Règlement

Conformément à la section « Licences et permis » de la Loi sur les explosifs (la Loi) peut délivrer des certificats visant :

- la conduite d'activités comportant l'emploi de pièces pyrotechniques;
- la formation en pyrotechnie.

Conformément à la Loi et au *Règlement sur les explosifs* (le Règlement), les inspecteurs de la Division de la réglementation des explosifs (DRE) sont autorisés :

- à publier des manuels de formation et des guides en matière de sécurité;
- à émettre les certificats;
- à faire respecter la Loi et le Règlement.

Révisions et mises à jour

Ce manuel sera révisé et mis à jour selon que se produiront des changements dans les technologies, les dispositions législatives ou les pratiques. Toute observation utile sera appréciée. La DRE communiquera à l'industrie toute modification importante des politiques ou des directives au moyen de circulaires, de lettres ou de bulletins d'information.

Chapitre 1 Formation et certification

Les personnes qui manipulent et font fonctionner des pièces pyrotechniques doivent suivre une formation certifiée pour les niveaux suivants :

- Aide-artificier
- Artificier
- Artificier avec mentions

La formation est donnée par la DRE. Celle-ci offre en divers endroits au Canada, selon la demande, des cours de sensibilisation aux aspects sécuritaires et légaux relatifs aux pièces pyrotechniques à grand déploiement. Vérifiez son site web pour le calendrier des cours :

<http://www.rncan.gc.ca/mms-smm/expl-expl/erd-dre-fra.htm>.

Au terme du cours, un **certificat en pyrotechnie** est délivré indiquant le niveau de certification.

1.1 Aide-artificier : responsabilités et conditions de certification

Certificat requis : Certificat en pyrotechnie – aide-artificier

Expérience requise : Aucune

Durée du certificat : Cinq ans

Responsabilités :

- Participer à la tenue de feux d'artifice sous la supervision directe de l'artificier-surveillant (détenteur du certificat d'artificier).

Renouvellement du certificat :

Conditions à remplir :

- acquitter les droits;
- fournir deux photos récentes;

Faute de recevoir un rappel pour le renouvellement du certificat, communiquez avec le bureau régional de la DRE.

Remplacement d'un certificat perdu ou endommagé :

Un duplicata sera émis sur demande écrite adressée au bureau régional de la DRE.

1.2 Artificier : responsabilités, restrictions et conditions de certification

Certificat requis : Certificat en pyrotechnie – artificier

Expérience requise :

- Avoir participé, sous la supervision et le contrôle directs d'un artificier-surveillant, à la tenue d'au moins trois feux d'artifice dans les cinq années qui ont suivi la fin du cours.
- Preuve d'expérience : lettres de références fournies par les artificiers-surveillants avec lesquels le candidat a travaillé.

Durée du certificat : Cinq ans

Responsabilités :

- Agir comme artificier-surveillant, c'est-à-dire :
 - faire les démarches pour obtenir une autorisation de déploiement auprès de l'AC;
 - acheter les pièces pyrotechniques;
 - former et superviser des aide-artificiers;
 - assurer la sécurité et la maîtrise du déploiement;
 - faire les mises à feu.

Responsabilité légale : Il ne peut y avoir qu'un seul artificier-surveillant lors d'un déploiement. Ce surveillant est responsable de l'autorisation de déploiement et porte donc la responsabilité principale en cas d'accident.

Restrictions relatives aux pièces pyrotechniques :

- Les calibres de bombes ne doivent pas faire plus de 155 millimètres (mm).
- Les déploiements doivent se faire sur les sites usuels – au sol ou sur la glace. Les dimensions du site doivent satisfaire aux spécifications stipulées au chapitre 3 (Conditions requises pour les sites de déploiement).
- L'artificier ne peut pas utiliser de soucoupes volantes ni d'effets nautiques à moins de détenir une mention à cet effet.

Renouvellement du certificat :

Conditions à remplir :

- fournir la preuve d'avoir participé en tant qu'assistant ou à titre d'artificier-surveillant à au moins trois déploiements au cours des cinq dernières années (ce pourrait être, par exemple, des copies de formulaires d'autorisation de feu d'artifice ou d'achat liés aux déploiements);

- acquitter les droits;
- fournir deux photos récentes.

Faute de recevoir un rappel pour le renouvellement du certificat, communiquer avec le bureau régional de la DRE.

Remplacement d'un certificat perdu ou endommagé :

Un duplicata sera émis sur demande écrite adressée au bureau régional de la DRE.

1.3 Artificiers avec mentions : responsabilités, mentions et conditions de certification

Certificat requis : Certificat en pyrotechnie – artificier avec mention(s)

La mise à feu de pièces pyrotechniques sur des sites non usuels ou l'emploi de pièces pyrotechniques comme les bombes aériennes de plus de 155 mm, les soucoupes volantes ou les effets nautiques exige une mention spécifique.

Renouvellement du certificat :

Conditions à remplir :

- fournir la preuve d'avoir participé en tant qu'assistant ou à titre d'artificier-surveillant à au moins trois déploiements au cours des cinq dernières années (ce pourrait être, par exemple, des copies de formulaires d'autorisation de feu d'artifice ou d'achat liés aux déploiements);
- acquitter les droits;
- fournir deux photos récentes.

Faute de recevoir un rappel pour le renouvellement du certificat, communiquer avec le bureau régional de la DRE.

1.3.1 Mentions

Les artificiers peuvent demander les mentions suivantes :

- Bombes de gros calibre (bombes aériennes de plus de 155 mm)
- Mise à feu sur une plateforme flottante (barge)
- Mise à feu sur un toit, un pont ou une plateforme semi-remorque
- Soucoupes volantes
- Effets nautiques

Obtention d'une mention :

Conditions à remplir :

- satisfaire aux exigences applicables;
- adresser une demande écrite à la DRE avec preuve d'expérience;

- acquitter les droits;
- fournir deux photos récentes.

Faute de recevoir un rappel pour le renouvellement du certificat, communiquer avec le bureau régional de la DRE.

1.4 Artificier visiteur : conditions de certification

Si vous êtes de l'extérieur du Canada et que vous comptez participer à un déploiement de pièces pyrotechniques au pays, vous devez satisfaire soit aux deux premières soit à la troisième des exigences suivantes :

- obtenir un certificat d'artificier visiteur auprès de la DRE pour vous-même et pour tout aide-artificier ou artificier qui travaillera avec vous. Aux fins d'autorisation, vous devrez soumettre, pour chaque participant, une preuve d'expérience et de compétence à la DRE, accompagnée des droits et de deux photos;
- employer un artificier canadien détenteur d'un certificat en pyrotechnie de la classe voulue;

ou

- obtenir pour vous-même et vos employés le certificat d'artificier canadien.

Durée du certificat : Cinq ans

Responsabilité : Quand une entreprise étrangère embauche un artificier canadien pour satisfaire aux exigences, et l'entreprise et l'artificier sont responsables de l'usage approprié et sécuritaire des pièces pyrotechniques et portent la responsabilité de tout accident, blessure ou dommage découlant de cet usage.

1.5 Formation à l'intention des AC

Les AC et les membres d'organismes associés aux déploiements pyrotechniques (un membre d'un tel organisme peut être lui-même une AC) peuvent assister au cours de sensibilisation aux aspects sécuritaires et légaux relatifs aux pièces pyrotechniques à grand déploiement.

Cependant, si ces personnes veulent exercer les fonctions d'aide-artificier ou d'artificier lors de ces déploiements, elles doivent satisfaire aux exigences de certification applicables (voir les sections 1.1 et 1.2 ci-dessus).

Chapitre 2 Pièces pyrotechniques et équipement

2.1 Pièces à projection et pièces à émission

Une pièce à projection s'envole dans les airs et son effet se déclenche aux environs de l'apogée de la trajectoire. Les bombes aériennes, décrites à la section 2.2.1, en sont un exemple.

Une pièce à émission déclenche son effet à partir du niveau du sol et celui-ci devrait s'être complètement dissipé quand l'article atteint sa hauteur maximale. Les mines, décrites à la section 2.3.2, en sont un exemple.

Les tableaux des distances à respecter par rapport aux spectateurs et en fonction des retombées pour chacun de ces deux types sont fournis au chapitre 3.

2.2 Pièces pyrotechniques de haute portée

Les effets qui atteignent une altitude de plus de 50 mètres (m) sont dits *pièces pyrotechniques de haute portée*. Il en existe trois sortes :

- les bombes aériennes (comprenant les bombes de gros calibre et les bombes nautiques);
- les comètes;
- les grosses chandelles romaines (calibre de plus de 50 mm).

Une pièce d'équipement essentielle pour le tir de pièces pyrotechniques de haute portée est le mortier.

2.2.1 Bombes aériennes

Construction : Conçues pour mise à feu dans un mortier (voir la description des mortiers à la section 2.2.5). Les bombes aériennes sont de forme cylindrique ou sphérique et fabriquées de papier mâché et/ou de matière plastique. Les bombes aériennes sont considérées comme des pièces à projection.

Éléments ou caractéristiques que les bombes aériennes ont en commun :

- *Charge propulsive*. Propulse la bombe vers le haut.
- *Élément de retard*. Retarde le fonctionnement de la bombe jusqu'à ce qu'elle atteigne une hauteur nominale d'éclatement.
- *Charge d'éclatement*. Déclenchée par l'élément de retard, l'explosion de cette charge brise l'enveloppe de la bombe tout en allumant et en projetant les effets pyrotechniques qu'elle renferme (étoiles).

- *Bris*. L'explosion d'une bombe aérienne. Les bombes à simple bris n'exploisent qu'une seule fois. Les bombes multibries produisent successivement plusieurs explosions.
- *Étoiles*. Les composants pyrotechniques d'une bombe allumés et projetés par la charge d'éclatement afin de produire l'effet prévu (dessins et couleurs).
- *Marron*. Le bruit intense produit par une pièce pyrotechnique. Les bombes ne contiennent pas toutes des marrons. Les bombes sonores ou bombes à marron produisent un puissant effet d'éclatement. Leur quantité de poudre éclair est limitée à 85 grammes (g). Lors de la mise en place, les mortiers (isolés ou sur bâti) qui contiennent des bombes sonores doivent toujours être enfouis ou placés à part des autres bombes et effets.
- *Hauteur d'éclatement*. La hauteur à laquelle une bombe explose, soit environ 33 m pour 25 mm de diamètre nominal de bombe.
- *Dispersion des étoiles*. La distance maximale à laquelle les étoiles (effets pyrotechniques) sont projetées par l'explosion de la charge d'éclatement, soit un diamètre d'environ 27 m pour 25 mm de diamètre nominal de bombe.

2.2.2 Bombes de gros calibre (bombes aériennes de plus de 155 mm)

Nota : Ces pièces ne peuvent être utilisées que par un artificier possédant la mention *Bombes de gros calibre*.

La mise à feu de bombes de gros calibre, au sol ou sur l'eau à partir d'une plateforme flottante, requiert des distances de sécurité plus grandes entre les rampes et les spectateurs et une plus grande zone de retombée. Pour la mise à feu de ces bombes à partir d'une plateforme flottante, utiliser les rayons donnés dans le tableau 3-1 du chapitre 3.

Mise en place et mise à feu :

électrique seulement

- Mortiers : types – acier (série 40) PEHD ou FRE enfoui sur 1/2 à 2/3 de sa longueur dans du sable ou un fût rempli de sable (un mortier par fût).

Les mortiers pour bombes de plus de 155 mm doivent être distants d'au moins 1 m de tout autre mortier ou effet.

2.2.3 Effets nautiques

Nota : Ces pièces ne peuvent être utilisées que par un artificier détenant la mention *Effets nautiques*.

Caractéristiques : Effets aériens (habituellement des bombes) conçus pour déploiement sur l'eau. Normalement utilisés lors de compétitions à grand déploiement, les effets nautiques tombent dans un plan d'eau et produisent leur effet à la surface de l'eau.

Distance minimale de sécurité des spectateurs :

Spécification du fabricant plus 50 m.

(**Nota** : L'angle de tir est un facteur à considérer.)

Mise en place et mise à feu :

- Placer les mortiers à proximité de la rive ou au périmètre d'une plateforme de tir (barge, chaland, radeaux), à l'angle prescrit par le fabricant en direction opposée aux spectateurs, tout en tenant compte du vent (direction et vitesse).
- Faire la mise à feu électrique en suivant les procédures spécifiées pour les bombes aériennes.

2.2.4 Comètes

Construction : Construites de manière similaire à une bombe aérienne, mais renfermant une seule étoile à composition solide comprimée. Les comètes sont considérées comme des pièces à émission.

Tailles courantes : De 50 à 76 mm

Caractéristiques : Effet ascendant. La composition pyrotechnique est allumée à la sortie du mortier, produisant une traînée d'étincelles ressemblant à la queue d'une comète.

2.2.5 Chandelles romaines

Construction : Tubes en papier ou en matière plastique contenant une série de projectiles comme des étoiles, des bombettes, etc. Les chandelles romaines peuvent être des pièces soit à projection (bombes) soit à émission (étoiles).

Caractéristiques : Les projectiles s'élèvent dans les airs un par un.

Mise en place et mise à feu :

Les chandelles peuvent

- être enfouies à moitié de leur hauteur dans le sol ou dans une auge de sable;
- être fixées sur un bâti construit de manière à résister aux défaillances ordinaires sans qu'il se produise de dommage important ni de déviation de l'angle de tir.

Nota : Ne pas regrouper les chandelles. Les assemblages réalisés en usine et autorisés comme formant une seule pièce sont cependant permis.

2.2.6 Mortiers

Les mortiers sont les éléments essentiels pour la mise à feu des pièces pyrotechniques. Ils constituent des tubes à partir desquels sont lancées les bombes aériennes. Le matériau dont ils sont faits est un facteur important de la sécurité de la mise à feu. Les matériaux pour mortiers, ainsi que leurs caractéristiques et les restrictions applicables, figurent ci-après.

Tableau 2-1 Matériaux pour mortiers

Matériau	Caractéristiques	Restrictions
FRE (résine époxy renforcée de fibres)	Très résistant, faible risque de fragmentation	Pour toutes les bombes
PEHD (polyéthylène haute densité)	Résistant, risque de fragmentation faible à modéré	Pour toutes les bombes
Acier de la série 40	Très résistant	Lourd
Acier en feuille	N'est plus fabriqué au Canada	Interdit
ABS et PVC	Susceptible de se fissurer avec risque élevé de fragmentation	Interdit

Les distances minimales par rapport aux spectateurs et les zones de retombée (voir le tableau 3-1 au chapitre 3) ne valent que pour les mortiers mis en place adéquatement de l'une des manières suivantes :

- Mortiers isolés
 - Enfouis sur 1/2 à 2/3 de leur longueur dans le sol, du sable ou de la terre ou placés dans une boîte de sable ou un grand fût rempli de sable.
 - Laisser *au moins* 1 m entre les mortiers de plus de 155 mm et toute autre pièce pyrotechnique.
 - Laisser *au moins* 30 centimètres (cm) entre les mortiers et entre chaque mortier et la paroi extérieure de la boîte de sable ou du fût.
 - En cas de rechargement, regrouper les mortiers par taille.
- Mortiers sur bâti
 - Fixés sur un bâti construit de manière à pouvoir résister à toute explosion dans un mortier sans perdre son intégrité (par exemple, s'il se produit une explosion dans l'un des mortiers, les autres mortiers sur le bâti doivent rester intacts et dans leur position initiale). Si le bâti ne peut pas résister à une explosion dans un mortier, il doit être placé à proximité d'une barricade, d'un monticule ou de tout autre élément permettant d'assurer une protection équivalente.
 - Dans le cas de mortiers qui ne sont pas enfouis selon les règles, qui sont placés sur un bâti qui n'offre pas la résistance voulue ou qui ne sont pas placés derrière une barricade, les distances de sécurité minimales sont le *triple* de celles données dans le tableau 3-1 du chapitre 3.
 - Ne jamais recharger de mortiers montés sur bâti.

2.3 Pièces pyrotechniques de basse portée

Les effets conçus pour s'élever à une hauteur de moins de 50 m sont appelés pièces pyrotechniques de basse portée. Certains d'entre eux, comme les mines, peuvent devoir être mis à feu dans un mortier.

Il en existe quatre types courants :

- les chandelles romaines (voir la section 2.2.5);
- les mines;
- les batteries/combinaisons (pétarades, barrages, gâteaux)
- les soucoupes volantes.

2.3.1 Mines

Construction : Les mines comportent une enveloppe légère et ne renferment aucun élément de retard. Elles peuvent contenir des étoiles, des sifflets, des marrons ou de petites bombes. Les mines se présentent avec un mortier intégré ou simplement sous forme de bombe ou de sac. Elles sont classées dans les pièces à émission.

Caractéristiques : Les mines projettent de multiples pièces pyrotechniques dans les airs qui produisent des étincelles, des flammes et/ou des effets sonores. Elles s'élèvent à une hauteur moindre que celle des bombes aériennes de même taille.

Tailles courantes : 76 et 102 mm

Mise en place et mise à feu :

- Enfourer les mines à mi-hauteur dans le sol, une boîte de sable ou un fût si elles se présentent avec un mortier intégré.
- ou
- Si elles se présentent sous forme de bombe ou de sac, les mettre à feu dans des mortiers isolés ou placés sur un bâti construit de manière à pouvoir résister aux défaillances ordinaires sans qu'il se produise de dommage important ni de déviation de l'angle de tir.

2.3.2 Batteries/combinaisons (pétarades, barrages, gâteaux)

Construction : Tubes cylindriques de petit diamètre reliés par des mèches afin de s'allumer en séquence (jonction en chaîne) après un seul allumage.

Caractéristiques : Étoiles, comètes, sifflets aériens ou petites bombes sont envoyés dans les airs en séquence rapide, émettant des pluies d'étoiles ou des effets sonores et pouvant atteindre une hauteur de 45 m.

Mise en place et mise à feu : Mettre à feu les batteries/combinaisons selon les instructions du fabricant. Ne pas altérer l'une ou l'autre des deux parties d'un système de mise à feu double.

2.3.3 Soucoupes volantes

Nota : Ces pièces ne peuvent être utilisées que par un artificier détenant la mention *Soucoupes volantes*.

Construction : Série de gerbes attachées à un anneau en matière plastique ou en bois propulsé dans les airs sous l'action de propulseurs fixés à l'anneau, ou tube en carton avec des jets aux extrémités propulsé par des ailes attachées à l'enveloppe.

Caractéristiques : La soucoupe volante tourne sur elle-même pendant son élévation dans les airs, les jets produisant la rotation et les ailes assurant la poussée verticale. Après une élévation verticale de quelque 50 m, la soucoupe prend une trajectoire horizontale irrégulière; le vent rend son vol encore plus difficile à prévoir.

Mise en place et mise à feu :

- La distance minimale par rapport aux spectateurs est de 200 m.
- Les soucoupes volantes constituées d'un tube doivent être mises à feu sur une surface plate, comme un panneau en contreplaqué.
- Les soucoupes volantes constituées d'un anneau doivent être montées sur un axe assujéti à une structure.
- Mise à feu électrique.

Précaution spéciale : La trajectoire irrégulière en vol peut, de manière inattendue, exposer les spectateurs à la retombée des enveloppes ou de débris enflammés.

2.4 Pièces pyrotechniques à déploiement au sol

Les effets conçus pour fonctionner à une hauteur de 15 m ou moins sont appelés pièces pyrotechniques à déploiement au sol.

Parmi ces effets, on retrouve :

- les fontaines, les gerbes;
- les fusées éclairantes;
- les cascades;
- les pièces montées avec lances;
- les roues.

Les pièces pyrotechniques à déploiement au sol produisent souvent de grandes quantités d'étincelles. Il faut prendre les précautions nécessaires pour réduire les risques d'incendie dans les environs.

2.4.1 Gerbes et fontaines

Construction : Un dispositif cylindrique contenant une composition produisant des étincelles. L'enveloppe contient habituellement un bouchon en argile à sa partie inférieure et un étranglement à sa partie supérieure.

Caractéristiques : Les gerbes et fontaines produisent un panache d'étincelles.

Tailles : De 13 à 76 mm de diamètre extérieur et de 125 à 300 mm environ de longueur.

2.4.2 Fusées éclairantes

Construction : Tubes en papier fin remplis d'une composition pyrotechnique colorée.

Caractéristiques : Les fusées éclairantes brûlent en émettant une flamme intensément lumineuse. Regroupées, elles servent à souligner la forme d'un bâtiment, par exemple, ou à illuminer les arbres. L'effet produit est appelé illumination.

2.4.3 Cascades

Construction : Une chaîne de dispositifs de type gerbe suspendus au-dessus du sol, mèche vers le bas. Contrairement aux gerbes, les cascades comportent une extrémité ouverte. Ces dispositifs comportent en général une mèche préinstallée.

Caractéristiques : Les cascades produisent un rideau d'étincelles tombantes et colorées.

Mise en place :

- Attacher la chaîne entre deux poteaux selon les instructions du fabricant.
- Après le montage, fixer la mèche de façon qu'elle ne flotte pas au vent.

2.4.4 Pièces montées avec lances

Construction : Motif de petits tubes appelés lances, remplis de composition pyrotechnique produisant une couleur. Les lances font environ 10 mm de diamètre et jusqu'à 100 mm de longueur. Les motifs sont formés par agencement des lances sur un treillis. Les lances sont fixées sur des clous exposés, puis collées en place. Elles sont reliées au moyen de mèches, soit mèches rapides soit mèches Sticky Match® ou Finale Match^{MC}.

Caractéristiques : Les pièces montées forment des images avec des flammes, celles-ci soulignant la forme d'objets ou formant des mots. Elles brûlent pendant une minute ou moins en produisant diverses couleurs. La plupart brûlent avec une flamme stable, mais certaines produisent des étincelles. Attention, elles produisent de grandes quantités de fumée.

Mise en place :

- N'assembler les éléments qu'une fois sur le site, en suivant strictement les instructions du fabricant, sauf s'il est permis de procéder autrement.
- S'assurer que le support est stable en soutenant et haubanant suffisamment.
- Fixer la mèche de façon à ce qu'elle soit prête pour l'allumage.
- Protéger la mèche rapide avec une capsule de sécurité.

2.4.5 Roues

Construction : Cadre pivotant autour de son centre, monté sur un poteau et mis en rotation par des dispositifs pyrotechniques appelés propulseurs fixés à son pourtour.

Caractéristiques : Les roues peuvent tourner verticalement ou horizontalement et peuvent comporter divers types de pièces pyrotechniques. En plus d'entraîner la roue, les propulseurs produisent aussi des effets visuels, en émettant des panaches d'étincelles colorées.

Mise en place :

- Mettre en position à l'extérieur de la rampe utilisée pour les pièces pyrotechniques à haute portée.
- Les poteaux doivent être installés et assujettis de manière à rester verticaux pendant le fonctionnement.
- Les roues doivent tourner librement et sans osciller, et être fixées solidement au poteau.
- Les propulseurs doivent être fixés solidement à la roue.
- Les mèches doivent être attachées au poteau et ne pas être rassemblées en faisceau.
- Protéger la mèche rapide avec une capsule de sécurité.

2.5 Jonction en chaîne

Jonction en chaîne des mèches

- La jonction en chaîne des mèches ne peut être réalisée que dans une zone, dans un bâtiment ou sur un site de mise à feu autorisé.
- Sur le site de mise à feu, ne procéder qu'une fois les effets en place (les bombes placées dans les mortiers).
- Quand les amorces des effets sont assez longues, aucun autre matériau n'est nécessaire. Chaque mèche est insérée dans la précédente. Utiliser de la mèche supplémentaire si nécessaire.

- À courte distance de l'extrémité de l'amorce de la première bombe, découper le papier recouvrant la mèche noire en y faisant une encoche sur 25 mm.
- Retirer la capsule de sécurité de l'amorce de la deuxième bombe et couper la mèche noire à l'extrémité de l'amorce de manière à n'en laisser que 25 mm.
- Insérer l'extrémité de la mèche noire de la deuxième bombe dans l'encoche faite sur la première amorce.
- S'assurer que les mèches noires de chaque mèche se touchent. Enrouler la zone exposée de ruban adhésif pour éviter la production d'étincelles.
- Continuer jusqu'à ce que toutes les bombes qui doivent être successivement mises à feu soient ainsi reliées.
- Il est possible de procéder autrement pour créer une jonction en chaîne, en utilisant d'autres éléments de retard et différents types de mèche noire.

Précautions spéciales

- Enlever tout le matériel pyrotechnique non nécessaire des environs immédiats avant de couper une mèche.
- N'utiliser que des outils antiétincelles.
- Ne pas utiliser de ciseaux ni autre outil à action de cisaillement qui n'ait pas été spécifiquement conçu pour cette fonction.
- N'utiliser qu'un couteau bien aiguisé.
- Couper la mèche rapide lentement et avec précaution; cette mèche est très sensible et risque de s'allumer lorsqu'on la coupe.
- On recommande de recouvrir les effets pyrotechniques et les mèches de feuille d'aluminium ou d'une pellicule plastique (antistatique) pour prévenir un allumage prématuré que pourraient causer des étincelles et pour les protéger des intempéries.

Chapitre 3 Conditions requises pour les sites de déploiement

3.1 Conditions de base

La première chose à prendre en compte lors de la planification d'un déploiement de pièces pyrotechniques est la disponibilité d'un site sécuritaire et adéquat. Les exigences de sécurité imposent que vous respectiez des distances minimales entre le lieu de mise à feu, d'une part, et le public, les constructions, les véhicules, etc., d'autre part. Ces distances minimales sont données dans les tableaux 3-1 et 3-4 ci-dessous pour les effets de type projection et de type émission respectivement.

Tableau 3-1 – Distances minimales entre les points de mise à feu et le public pour les effets de type projection – site oblong ou circulaire

Site oblong avec mortiers inclinés à 15° ou site circulaire avec mortiers verticaux[†]						
Pour tout article à projection, (bombes aériennes, chandelles romaines, pétarades, etc.). Vent jusqu'à 40 kilomètres /heure (km/h).						
Calibre des mortiers Diamètre intérieur (mm)	Site oblong Mortiers et articles inclinés à 15° ^{††}			OU	Site circulaire Mortiers et articles verticaux ^{††}	
	Distance par rapport aux spectateurs (m)	Zone de retombée (m)	Total (m)		Rayon par rapport aux spectateurs (m)	Total (m)
Jusqu'à 30	45	35	80		50	100
Jusqu'à 50	65	60	125		75	150
Jusqu'à 60	70	80	150		90	180
Jusqu'à 80	75	95	170		95	190
Jusqu'à 102	80	130	210		115	230
Jusqu'à 127	100	165	265		145	290
Jusqu'à 155	125	200	325		175	350
Jusqu'à 180	145	230	375		205	410
Jusqu'à 205	165	260	425		230	460
Jusqu'à 255	205	330	535		290	580
Jusqu'à 305	250	400	650		350	700

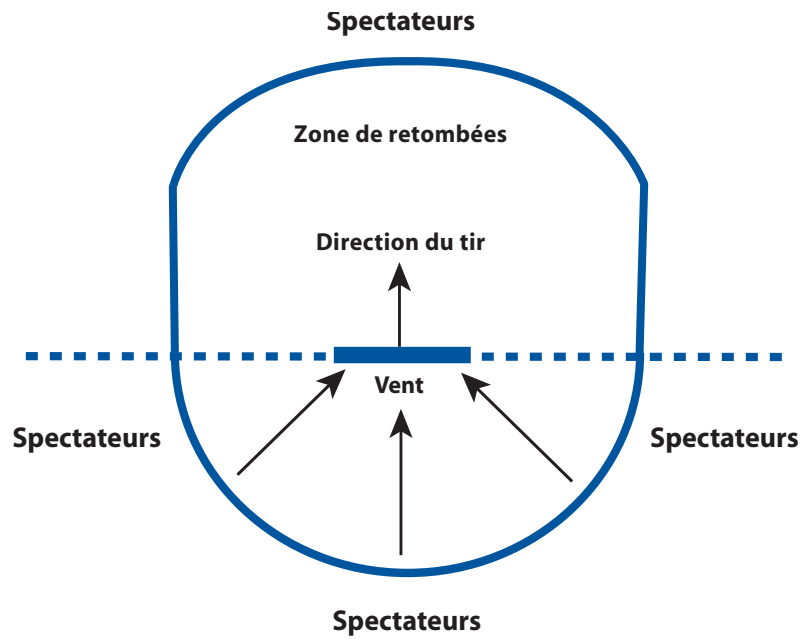
[†] Si vous utilisez des effets pyrotechniques spéciaux (classe 7.2.5) sur un site de déploiement, vous devez :

- maintenir la même distance de sécurité que pour les effets à déploiement au sol (30 m);
- obtenir une autorisation d'un inspecteur de la DRE si une distance moindre est envisagée.

^{††} Si les mortiers ne sont pas correctement enfouis, placés dans des bâtis indestructibles ou placés derrière une barricade, la distance de sécurité est le *triple* des distances normales fournies ici.

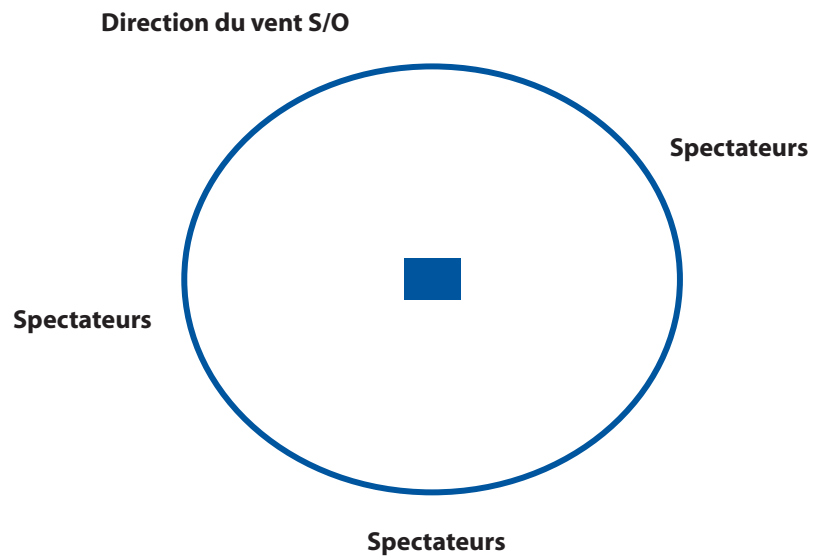
Le schéma 3-1 montre la disposition typique d'un site oblong

Schéma 3-1 : Site oblong



Le schéma 3-2 montre la disposition typique d'un site circulaire

Schéma 3-2 : Site circulaire



Pendant la mise en place, il est important de surveiller les conditions météorologiques. Si la vitesse du vent augmente avant le début du déploiement, voyez s'il y a lieu d'ajuster les distances de retombées ou de changer l'angle des mortiers. Si le temps vous manque pour faire ces ajustements, songez à ne pas mettre à feu les bombes de gros calibre. Voir les tableaux 3-2 et 3-3 pour les options d'ajustement aux différentes vitesses de vent pour les sites oblongs et circulaires.

Tableau 3-2 Ajustements en fonction de la vitesse et de la direction du vent – site oblong

Spectateurs vent arrière, bombes de tous calibres			
Vitesse et direction du vent	Options d'ajustement (en choisir une)		
	Augmenter la distance de retombée en aval	Réduire l'angle du mortier	Diminuer le calibre de la bombe
<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse : de 16 à 25 km/h (c'est le cas dans 24 % des déploiements) • Direction : vers l'arrière de la ligne de mise à feu, de tout point situé entre 4 et 8 heures (voir le schéma 3-1) 	de 30 m	de 5 à 10°	Utiliser des bombes de un calibre inférieur (éliminer les bombes de 155 mm et mettre à feu des bombes d'au plus 127 mm).
<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse : de 26 à 35 km/h (c'est le cas dans 7 % des déploiements) • Direction : vers l'arrière de la ligne de mise à feu, de tout point situé entre 4 et 8 heures (voir le schéma 3-1) 	de 65 m, en plus d'ajouter des zones latérales commençant en parallèle à la rampe de mise à feu et s'étendant en aval sur 20° de chaque côté.	de 0 à 5°, en plus d'ajouter des zones latérales commençant en parallèle à la rampe de mise à feu et s'étendant en aval sur 20° de chaque côté.	Utiliser des bombes de deux calibres inférieurs (éliminer les bombes de 155 et de 127 mm et mettre à feu des bombes d'au plus 102 mm).
<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse : de 36 à 40 km/h (c'est le cas dans 1 % des déploiements) • Direction : vers l'arrière ou vers l'un des côtés de la ligne de mise à feu, de tout point situé entre 3 et 9 heures (voir le schéma 3-1) 	de 80 m, en plus d'ajouter des zones latérales commençant en parallèle à la rampe de mise à feu et s'étendant en aval sur 20° de chaque côté.	de 0 à 5°, en plus d'ajouter des zones latérales commençant au niveau de la rampe de mise à feu et s'étendant en aval sur 20° de chaque côté.	Utiliser des bombes de trois calibres inférieurs (éliminer les bombes de 155, 127 et 102 mm et mettre à feu des bombes d'au plus 76 mm).

Tableau 3-3 Ajustements en fonction de la vitesse et de la direction du vent – site circulaire

Les spectateurs sur le périmètre[†], bombes de tous calibres	
Vitesse et direction du vent	Options d'ajustement
Vitesse : de 21 à 30 km/h (c'est le cas dans 10 % des déploiements)	Incliner les mortiers au vent à un angle allant jusqu'à 10°. Ceci réduira la probabilité de voir des débris dangereux retomber sur les spectateurs.
Vitesse : de 31 à 40 km/h (c'est le cas dans 3 % des déploiements)	Incliner les mortiers de 10 à 15° dans le vent. OU Réduire la taille maximale des bombes. Pour un déploiement typique, éliminer les bombes de 155 mm et mettre à feu des bombes d'au plus 127 mm. Incliner les mortiers au vent à un angle allant jusqu'à 10°.

[†] On présume que sur un site circulaire les spectateurs peuvent se trouver en tout point de la circonférence.

Tableau 3-4 Distances minimales entre les points de mise à feu et le public pour les effets de type émission

Articles de type émission (mines, gerbes, pièces montées, roues, etc.) Orientation verticale [†] Vitesse du vent jusqu'à 30 km/h		
Type d'effet	Élévation maximale de l'effet (m)	Distance (rayon) (m)
Niveau du sol	de 0 à 15	30
Basse portée	de 16 à 40	40
Haute portée	41 et plus	1 m par mètre d'élévation

[†]Si vous utilisez des effets pyrotechniques spéciaux (classe 7.2.5) sur un site de déploiement vous devez :

- conserver les mêmes distances de sécurité que pour les pièces à déploiement au sol (30 m);
- obtenir une autorisation d'un inspecteur de la DRE si des distances moindres sont envisagées.

3.2 Distances minimales entre la rampe et les constructions ou les véhicules

- La distance minimale par rapport aux stations d'essence ou à des zones de stockage de produits toxiques doit être le double de la distance requise pour les spectateurs.
- La distance minimale par rapport aux immeubles institutionnels (par ex., hôpitaux ou maisons de retraite) doit être le double de la distance requise pour les spectateurs. Si l'administrateur de l'immeuble le permet, cette distance peut être réduite à une valeur qui ne peut être inférieure à la distance requise pour les spectateurs.
- Constructions robustes, non habitées, résistantes au feu : 10 m.
- Véhicules à moteur (sauf ceux du personnel) : hors de la zone de retombée.
- Pendant le déploiement, les véhicules du service d'incendie devraient être garés à distance d'au moins 30 m de la rampe de mise à feu.

Nota : Les distances énoncées ici peuvent être réduites avec l'autorisation de l'AC.

3.3 Distances minimales par rapport aux objets situés en hauteur

La distance horizontale minimale par rapport aux objets situés en hauteur est égale à la hauteur de l'objet. Par exemple, si vous travaillez près d'une ligne électrique située à 10 m au-dessus du sol, assurez-vous que tous les articles soient positionnés à au moins 10 m de tout point au sol situé directement sous la ligne.

3.4 Mise à feu à partir d'une plateforme semi-remorque

Seuls les artificiers ayant la mention *Plateforme semi-remorque* peuvent faire la mise à feu à partir d'une plateforme tractée sur laquelle sont déjà montés et assujettis les mortiers.

Les conditions suivantes s'appliquent :

- les mortiers sont solidement fixés sur la plateforme;
- la plateforme doit être placée sur le site selon les distances de sécurité appropriées;
- le véhicule tirant la plateforme doit en être détaché et se trouver à l'extérieur du site de déploiement pendant le chargement et la mise à feu des pièces;
- le chargement des mortiers doit se faire sur le site de la mise à feu;
- la mise à feu doit être entièrement électrique.

3.5 Mise à feu à partir d'une plateforme flottante

Les artificiers ayant la mention *Plateforme flottante* peuvent mettre à feu à partir, par exemple, d'une barge ou d'un radeau.

Un radeau utilisé comme rampe de lancement est instable. Les vagues, les courants et le recul dû à la mise à feu déplacent la plateforme et font ainsi dévier les bombes aériennes de leur trajectoire nominale.

Des pièces pyrotechniques peuvent habituellement être mises à feu à partir d'une plateforme flottante si elles le sont électriquement et si les distances de sécurité par rapport aux spectateurs sont respectées. Des pièces pyrotechniques de haute portée allant jusqu'à 155 mm inclusivement peuvent être mises à feu à partir d'un radeau si sa construction satisfait à certaines normes. Toutefois, les bombes de plus de 155 mm, y compris les bombes à marron (maximum 100 mm) ne peuvent être mises à feu qu'à partir d'une plateforme certifiée, munie de ballasts pour assurer sa stabilité et bien ancrée au moyen de câbles.

3.5.1 Construction des plateformes flottantes

- Toutes les plateformes flottantes motorisées et/ou à équipage utilisées pour un déploiement doivent soit avoir un Certificat d'immatriculation (Registre des petits bâtiments) ou un Permis pour un petit bâtiment commercial. Les formulaires de demande pour l'immatriculation ou le permis sont disponibles auprès du Service de registraire des navires sur le site Web de Transports Canada.

- Les plateformes motorisées et/ou à équipage doivent faire l'objet d'un « Avis d'inspection » décerné par un inspecteur de la Sécurité maritime de Transports Canada.
- Pour les déploiements sur une plateforme flottante dans un port ou sur une voie navigable, il faut obtenir une autorisation des autorités maritimes canadienne (Transports Canada et Garde côtière canadienne).
- Les déploiements sur les routes maritimes, comme la Voie maritime du Saint-Laurent, doivent se faire à partir de barges inspectées et certifiées par Transports Canada.
- Si le déploiement se fait à partir d'une barge, l'abri de mise à feu doit avoir un placage de métal ou l'équivalent et être situé à au moins 3 m de tout mortier. Construire une fenêtre d'observation en verre feuilleté protégé par du métal déployé ou du Lexan afin de permettre à l'équipe de mise à feu d'observer les tirs.

Se référer à la publication *Guide de sécurité pour les petits bâtiments commerciaux*, Transports Canada (Sécurité maritime), 2004, pour connaître les exigences de construction. Voir notamment le chapitre 5 « Normes de construction – TP1332 » et le chapitre 2 « Immatriculation de votre bâtiment ou obtention d'un permis ». Site Web : www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/tp-tp14070-menu-1648.htm.

3.5.1.1 Normes applicables aux radeaux (pontons, multicoques)

- La flottaison des radeaux doit être assurée au moyen de pontons ou de multicoques.
- Les radeaux doivent être équipés d'un matériel permettant d'assurer une flottabilité suffisante pour empêcher la plateforme de sombrer lorsqu'elle est inondée.
- Les pontons ou chambres de flottaison utilisés doivent répondre aux normes de conception industrielles.
- Les radeaux ne doivent être munis d'aucun système de propulsion à moteur, ni hors bord ni autrement.
- Le radeau ne doit comporter qu'un seul pont.
- Les chambres de flottaison doivent être fixées sur une charpente – il ne s'agit pas simplement de placer des feuilles d'acier sur des flotteurs.
- Le pont doit être résistant au feu ou recouvert d'un matériau ignifuge s'il est en bois.
- Les radeaux seront munis d'équipement d'ancrage solide afin de satisfaire aux besoins de remorquage et d'ancrage.

- La dimension minimale d'une plateforme flottante de type radeau sera :
 - 3 m sur 6 m – forme rectangulaire.
- À vide ou non, l'assiette de la plateforme doit être neutre et, dans tous les cas, les chambres de flottaison ne doivent jamais être immergées de plus de la moitié de leur diamètre ou de la hauteur de leur section transversale.
- À vide, les multicoques ne doivent pas être immergés de plus de 305 mm.
- Le pont ne doit pas déborder du pourtour formé par les pontons ou les coques.
- Le périmètre extérieur du radeau sera entouré de rambardes. Celles-ci doivent faire au moins 1 m de hauteur et porter un treillis à mailles losangées de qualité commerciale ou l'équivalent.
- Le pont ne doit pas s'élever à plus de 152 mm des chambres de flottaison.
- Le pont doit permettre à l'eau de s'écouler librement.

Nota : Personne ne doit rester sur un radeau pendant le déploiement. La mise à feu doit être réalisée à une distance appropriée. La mise à feu à partir d'un abri se trouvant sur un radeau est interdite.

3.5.2 Densité de mortiers sur les plateformes flottantes

La surface requise sur toute plateforme flottante utilisée pour le déploiement de pièces pyrotechniques est déterminée au moyen de la formule suivante :

$$M \times D/2$$

où : M est le nombre de mortiers et

D est le diamètre (en pouces) des mortiers

(Réf. : NFPA 1123, *Code For Fireworks Display*, chapitre 4)

3.5.3 Communications (barge)

Il faut disposer, sur une barge, de moyens de communication sans fil, comme des téléphones cellulaires de faible puissance, afin de pouvoir communiquer en cas d'urgence avec l'équipe de soutien à terre.

3.5.4 Positionnement des plateformes flottantes

Il faut ancrer les plateformes flottantes à une distance des spectateurs correspondant au rayon de retombée de la plus grosse bombe du déploiement. Les barges qui ne peuvent pas être ancrées doivent être assujetties à un remorqueur pourvu que des précautions adéquates soient prises pour protéger l'équipage et le remorqueur.

3.5.5 Autres embarcations

Aucune autre embarcation ne doit circuler dans le périmètre de retombée ni dans les environs immédiats de la plateforme quand celle-ci est remorquée en position.

Aucune autre embarcation ne doit circuler dans le périmètre de retombée sécurisé une fois qu'une plateforme flottante a été mise en position pour la mise à feu.

3.5.6 Personnes autorisées sur les plateformes flottantes

Seul le personnel nécessaire devrait se trouver à bord pendant le déploiement.

3.5.7 Mise à feu

Toutes les pièces doivent être mises à feu électriquement.

Bombes de plus de 155 mm : Placer dans des mortiers sur bâti ou des auges remplies de sable.

Bombes de 205 mm ou plus : Placer chaque mortier dans un fût rempli de sable, les fûts séparés de 1 m les uns des autres.

Nota : Il est interdit de stocker des pièces pyrotechniques à bord de plateformes flottantes.

3.6 Obtention d'une autorisation pour un feu d'artifice

Une fois que vous avez trouvé un site approprié, vous devez obtenir une autorisation de l'AC. Cette autorisation sera accordée sous conditions, dont certaines ont un caractère général et constant et d'autres varient selon l'AC ou le type de déploiement. Les conditions de base figurent ci-après.

3.7 Conditions de base pour l'autorisation d'un feu d'artifice

Vous devez disposer :

- d'un site convenable pour procéder à la mise à feu en toute sécurité des pièces pyrotechniques que vous prévoyez utiliser. L'artificier-surveillant est responsable de la préparation du plan du site et de la description technique du programme;
- d'un formulaire d'autorisation de feu d'artifice dûment rempli (le formulaire reproduit dans le manuel à la page 25 peut être utilisé pour obtenir l'autorisation de l'AC);
- de l'autorisation écrite du propriétaire, locataire ou agent responsable du terrain où aura lieu le feu d'artifice et de tout terrain avoisinant sur lequel des débris peuvent retomber;

Certains sites sont fréquemment utilisés pour des déploiements publics de pièces pyrotechniques : l'AC pourrait donc avoir dans ses dossiers un plan de site convenant à votre déploiement. Mais, attention, le site peut avoir changé. Si vous utilisez un plan de site soumis pour un déploiement précédent, vérifiez les renseignements qu'il contient et apportez tout changement nécessaire.

3.8.3 Conditions en cas de circonstances spéciales : autorisations ou avis supplémentaires

À certains endroits, d'autres autorisations et avis doivent être obtenus en plus de ceux de l'AC locale;

- signature de toutes les AC quand le site relève de plus d'une AC;
- autorisation du service de police si le déploiement impose de fermer des routes ou de détourner le trafic;
- avis au service de police relativement aux niveaux de bruits prévus;
- avis à Transports Canada si le feu d'artifice a lieu près d'un aéroport ou d'un héliport commercial ou d'une voie navigable.

3.9 Achat des pièces pyrotechniques

Une fois que l'AC a autorisé votre demande et vous a remis le formulaire d'autorisation de feu d'artifice portant l'autorisation nécessaire, vous pouvez le transmettre à un vendeur agréé, lequel :

- remplira votre commande;
- conservera votre formulaire d'autorisation (conformément à l'article 123 du Règlement).

Nota : Conserver une copie de votre demande dans vos dossiers. Vos dossiers pourraient vous être utiles au cas où vous demanderiez un renouvellement de votre certificat. L'artificier-surveillant devrait aussi donner à l'aide-artificier des copies du formulaire d'autorisation de feu d'artifice, qu'il pourra utiliser comme preuve de son expérience.

3.10 Formulaire d'autorisation de feu d'artifice

Nom du demandeur (en lettres d'imprimerie) : _____

Adresse postale : _____

Téléphone/télécopieur/courriel : _____

Numéro du certificat de l'artificier-surveillant : _____

Classe : _____ Date d'expiration : _____

Entreprise (s'il y a lieu) : _____

Adresse : _____

Téléphone/télécopieur/courriel : _____

Commanditaire (s'il y a lieu) : _____

Adresse : _____

Lieu du feu d'artifice : _____

Date(s) : _____

Nom de l'assureur : _____

Montant : _____

Adresse : _____

Téléphone/télécopieur/courriel : _____

Emplacement et méthode de stockage des pièces pyrotechniques sur le site : _____

Signature de l'artificier-surveillant : _____ **Date** : _____

Autorisation de l'autorité compétente

Nom (en lettres d'imprimerie) : _____

Titre : _____

Organisme : _____

Adresse : _____

Téléphone/télécopieur/courriel : _____

Plan du site joint : Oui Non

Description technique jointe : Oui Non

Signature de l'autorité compétente : _____

Date : _____

Commentaires : _____

Chapitre 4 Déroulement du déploiement

4.1 Non-conformité et négligence

En cas de non-conformité aux principes établis dans le présent manuel, la DRE peut :

- suspendre le certificat en pyrotechnie ou refuser de le renouveler;
- intenter des poursuites en vertu de la Loi.

En cas de négligence ou de faute grossière, l'exploitant s'expose à une accusation en vertu du *Code criminel*.

4.2 Renseignements faux ou trompeurs

Quiconque soumet des renseignements faux ou trompeurs à l'appui d'une demande ou d'une lettre de références peut être poursuivi. La certification peut aussi être refusée ou suspendue.

4.3 Risques d'incendie : fumeurs, allumettes et dispositifs de production d'étincelles

Un endroit pour fumeurs doit être désigné, situé à au moins 10 m de la rampe de lancement.

4.4 Alcool et drogues

Nul n'est autorisé sur le site du déploiement s'il a consommé de l'alcool ou de la drogue ou pris un médicament qui pourrait affecter son jugement, sa mobilité ou sa présence d'esprit.

4.5 Personnes autorisées sur le site du déploiement

À partir du moment où les pièces pyrotechniques sont retirées du véhicule de transport et jusqu'à la fin de leur mise en place, les seules personnes autorisées sur le site du déploiement sont :

- l'artificier-surveillant et les autres membres du personnel certifié;
- l'AC locale;
- le personnel de la DRE;
- les surveillants de sécurité;
- les commanditaires et les journalistes, pourvu qu'ils soient escortés par un artificier (maximum de *trois* personnes en tout temps).

Les seules personnes autorisées sur un site de déploiement pendant le spectacle lui-même sont l'artificier-surveillant et les autres membres du personnel certifié. Le personnel de la DRE et de l'AC qui ont à faire sur le site doit au préalable se présenter à l'artificier-surveillant. Des exceptions sont permises moyennant l'approbation de la DRE.

4.6 Maintien du périmètre de la zone de danger

Dès l'arrivée des pièces pyrotechniques sur le site et jusqu'à la fin du nettoyage après le déploiement, il faut restreindre l'accès à la zone de danger. Utiliser tous les moyens disponibles pour régler les mouvements de foule (p. ex. personnel de sécurité, panneaux, barricades, démarcations naturelles, routes et clôtures).

La distance minimale entre les pièces pyrotechniques et le public est de 30 m.

La zone de danger doit être en vigueur dès que les pièces pyrotechniques sont livrées sur le site et maintenue jusqu'à ce que la totalité du périmètre soit établie selon les tableaux de distances 3-1 et 3-4 du chapitre 3.

Nota : Les distances mentionnées dans la présente section peuvent être réduites avec l'autorisation de l'AC.

4.7 Protection contre les incendies et premiers soins

L'artificier-surveillant prendra les dispositions relatives aux services d'incendie et de premiers soins pour assurer la protection des spectateurs et du personnel. Les membres de ces services, ainsi que leurs véhicules, devraient normalement rester en dehors de la zone de danger pendant la mise à feu des pièces.

4.8 Tri et inspection des pièces pyrotechniques

L'artificier-surveillant doit faire l'inspection des produits reçus, en procédant ainsi :

- retirer chaque pièce de son emballage;
- s'assurer que la capsule de sécurité de chaque mèche est bien en place;
- vérifier chaque pièce afin de détecter tout dommage à la mèche, à l'enveloppe, etc.;
- inspecter le fond de la boîte d'expédition afin de détecter toute trace de poudre noire, ce qui pourrait indiquer qu'une pièce est fissurée ou brisée;
- mettre de côté toute pièce qui semble fissurée ou brisée;
- vérifier que les pièces pyrotechniques et les cartons d'expédition ne comportent pas de taches d'humidité ou autres signes de la présence d'humidité. En présence de tels signes, ne pas utiliser les pièces en question;
- faire des réparations mineures au besoin (remplacement de la capsule de sécurité, ligature de mèches au moyen de ruban adhésif);
- renvoyer les pièces endommagées au vendeur.

4.9 Instructions du fabricant

Toujours mettre en place les pièces pyrotechniques selon les instructions du fabricant. Celles-ci sont normalement fournies sur les étiquettes et dans les feuillets qui se trouvent dans les cartons d'expédition. Prendre tout le temps nécessaire pour lire et bien comprendre ces instructions, sans attendre à la dernière minute et risquer ainsi de se tromper.

4.10 Vitesse du vent

La vitesse maximale du vent au sol pour le tir des pièces pyrotechniques ne doit pas dépasser **40 km/heure**.

4.11 Inspection des mortiers

Avant leur mise en place, inspecter les mortiers pour déceler toute défectuosité (enfoncements, parties tordues, intérieur irrégulier, bouchons fissurés ou lâches, fissures, bosses). Ne jamais utiliser un mortier défectueux. Nettoyer l'intérieur des mortiers annuellement avec de l'eau chaude et du savon afin de dissoudre la suie accumulée et de faciliter l'insertion des bombes dans les mortiers.

4.12 Équipement de protection personnel

Exigences vestimentaires et autres

Lors du chargement avant le déploiement :

Minimum (tous les membres de l'équipe) :

- vêtements en matériau ininflammable, comme de la toile de coton;
- aucun tissu synthétique;
- protection des yeux (lunettes de sécurité).

Lors de la mise à feu :

Minimum recommandé (tous les membres de l'équipe) :

- vêtements :
 - en matériau ininflammable, comme de la toile de coton (pas de tissus synthétiques);
 - protégeant la peau (manches longues, pantalons longs);
- protection des yeux (lunettes de sécurité);
- casque de sécurité;
- protection de l'ouïe;
- mise à feu manuelle : équipement de protection complet contre les incendies.

4.13 Équipement de sécurité

- Vous devez disposer d'une trousse de premiers soins sur le site du déploiement. Une couverture antifeu et un nécessaire de rinçage des yeux en cas d'urgence sont fortement recommandés.
- Des extincteurs (10 litres, à eau pressurisée ou 3A, 60B:C) doivent se trouver près du site de mise à feu lors de la manipulation des pièces pyrotechniques.

Chapitre 5 Chargement et mise à feu des pièces pyrotechniques

Notes

Les pièces pyrotechniques ne doivent pas être chargées ailleurs que sur la rampe.

Nota : Les bombes multibris sur bâti, les bombes de plus de 155 mm et les bombes à marron doivent être mises à feu électriquement.

5.1 Préparation

- Si un rechargement est nécessaire, placer les bombes dans des boîtes de réserve à 8 m de la rampe, en amont de la ligne de mortier.
- Couvrir les boîtes de réserve avec un matériau résistant au feu.

5.2 Chargement

- Déposer les bombes complètement au fond des mortiers en les tenant par la mèche – ou par le cordon dans le cas des bombes de gros calibre.
- Ne jamais faire entrer une bombe en force : si un mortier ne permet pas un glissement adéquat de la bombe, ne pas le charger.
- Faire pendre l'extrémité de la mèche à l'extérieur du mortier et laisser la capsule de sécurité jusqu'au moment de l'installation de l'allumette électrique ou jusqu'à la mise à feu manuelle.
- Faute d'utiliser une feuille d'aluminium ou une pellicule plastique, on peut placer du ruban sur la bouche du mortier : ceci signale que le mortier est chargé. Après la mise à feu, la présence du ruban indiquera un raté.

5.3 Mise à feu manuelle

- Mettre à feu au moyen d'une lance d'allumage ou d'une fusée éclairante solidement fixée à un bâton de longueur approprié pour garder la flamme à distance. Le dispositif devrait être déposé au sol près des rampes de manière à rester allumé pendant la durée du déploiement.
- S'approcher de la ligne de mise à feu avec précaution, en s'exposant aussi peu que possible. Retirer la capsule de sécurité et allumer la mèche de la pièce.
- Après avoir allumé la mèche, tourner la tête à l'opposé du mortier jusqu'à ce que la pièce ait été mise à feu.
- Veiller à ne mettre aucune partie de son corps au-dessus d'un mortier pendant le chargement et la mise à feu et aussi longtemps que les mortiers n'ont pas été déclarés sécuritaires après le déploiement.

5.3.1 Rechargement

- Le rechargement de mortiers montés sur bâti est interdit.
- Les mortiers doivent être vidés de tout débris avant leur rechargement.
- Ne pas recharger tant qu'on n'est pas assuré que la bombe a été mise à feu et que le mortier est dans des conditions et une orientation adéquates.
- Si possible, placer du ruban sur la bouche du mortier après le chargement de la bombe.

5.3.2 Interruptions

S'il se présente une condition non sécuritaire, comme la retombée de débris dangereux ou des mouvements désordonnés dans la foule, cesser la mise à feu jusqu'à ce que la sécurité soit rétablie. Il se peut que cette procédure doive être répétée fréquemment pendant un déploiement.

5.3.3 Ratés

- Marquer le mortier où se trouve un raté au moyen d'un ruban ou autre chose (un ruban intact indique que la mise à feu a raté et que la bombe se trouve toujours dans le mortier).
- Ne pas recharger ni réutiliser le mortier tant que la bombe pose un risque. Prévenir tous ceux qui se trouvent dans les environs immédiats du raté.
- Attendre 30 minutes avant d'approcher du mortier ou d'en retirer le raté ou encore de démanteler toute autre pièce pyrotechnique. Il est toujours possible qu'une composition à combustion lente mette une pièce à feu.

5.4 Mise à feu électrique

- La mise à feu électrique permet de travailler à distance des pièces mises à feu, ce qui offre davantage de sécurité à l'artificier que la mise à feu manuelle.
- La mise à feu électrique et la mise à feu manuelle offrent sensiblement le même degré de sécurité pour le public.
- Les appareils de mise à feu électrique, appelés aussi contrôleurs, sont de complexité très variable, allant de simples panneaux de mise à feu à sonde (planche à clous) aux appareils informatiques synchronisés avec de la musique.

5.4.1 Risques de la mise à feu électrique

Les allumettes électriques utilisées avec des câbles de mise à feu risquent les mises à feu accidentelles dues aux décharges électrostatiques, aux courants vagabonds, aux radiofréquences et aux orages électriques.

- *Radiofréquences.* Ne pas utiliser d'appareils de communication portatifs, comme des radios, des téléphones cellulaires, etc., à moins de 4 m d'une allumette électrique ou de pièces pyrotechniques mises à feu électriquement. Ne pas porter ces appareils sur soi si on manipule des pièces pyrotechniques comportant une allumette électrique (voir le tableau A3-1).
- *Orages électriques.* À l'approche d'un orage électrique, tout le personnel doit évacuer le site de déploiement et se rendre au périmètre de la zone de danger, et remettre en stockage toutes les pièces non encore installées.

5.4.2 Ligne visuelle

Situer l'appareil de mise à feu électrique de telle sorte que les rampes et toutes les pièces pyrotechniques à mettre à feu soient visibles de là.

5.4.3 Appareil et accessoires de mise à feu électrique

- Avant le déploiement, inspecter l'appareil de mise à feu électrique, les câbles, les boîtes de connexion et l'équipement de mise à l'essai. S'assurer que tout fonctionne bien et que tout est bien coordonné.
- Vérifier que les sources d'énergie, batteries ou alimentation commerciale directe, sont suffisantes pour mettre à feu toutes les pièces pyrotechniques à amorçage par allumette électrique (deux batteries de 12 volts en série sont recommandées).
- L'appareil de mise à feu doit être muni d'au moins un système de verrouillage positif à deux étapes, qui assure que la mise à feu ne puisse se faire sans que les deux étapes aient été réalisées, afin de prévenir toute action ou circonstance qui pourrait créer des conditions dangereuses sur le terrain. L'artificier qui met à feu les pièces pyrotechniques est responsable en tout temps de tout dispositif de mise à feu.

5.4.4 Allumettes électriques

- Lorsqu'on utilise des allumettes électriques, celles-ci doivent faire l'amorçage de toutes les pièces pyrotechniques sur le site, les bombes doivent être dans leurs mortiers respectifs et les autres pièces montées se trouver dans leur position prévue de mise à feu.
- Joindre les allumettes électriques aux pièces pyrotechniques en les insérant dans les mèches rapides et en les fixant solidement de manière à ce qu'elles ne puissent se détacher. L'insertion directe d'une allumette électrique dans la charge propulsive de la bombe est interdite sur le site de déploiement.
- Ne *jamais* recharger les mortiers lors d'un déploiement à mise à feu électrique.

5.4.5 Étapes pour la mise en place d'un déploiement à mise à feu électrique

- Les pièces pyrotechniques doivent être dans les mortiers ou dans la position de mise à feu prévue dans le cas des pièces autres que les bombes, avant la pose de l'allumette électrique.
- Mettre en place les câbles (ou fils) de mise à feu allant de la pièce pyrotechnique au point de mise à feu, en laissant shuntées les deux extrémités du câble jusqu'au moment de faire la connexion à l'appareil de mise à feu ou à la batterie. S'assurer qu'aucun câble n'est en contact avec la batterie ou l'appareil de mise à feu (les câbles devraient être étiquetés ou marqués conformément au plan de mise à feu ou au plan du déploiement).
- Connecter toutes les allumettes électriques aux câbles de mise à feu. Ne jamais connecter les câbles d'un appareil de mise à feu comportant une fonction d'essai intégrée tant qu'on n'est pas prêt à faire les tests.

5.4.6 Tests et réparations

- Pendant les tests, personne ne doit se trouver sur les rampes.
- Au moyen d'un ohmmètre, d'un vérificateur de circuit ou de la fonction d'essai intégrée à l'appareil de mise à feu, vérifier la continuité du circuit électrique. Il faut noter que le circuit de test de l'appareil de mise à feu doit être limité à 20 p. 100 du courant seuil (établi par le fabricant) des allumettes électriques.
- Avant d'aller vérifier ou réparer des circuits sur la rampe, l'appareil de mise à feu doit être mis hors circuit et toute clé retirée du contrôleur.
- Si on détecte un problème, l'artificier-surveillant fera une inspection visuelle des câbles, connexions, épissures ou allumettes électriques qui semblent défectueux et fera les réparations nécessaires.
- Les défaillances électriques peuvent être détectées en testant des sections isolées du circuit électrique et en testant chaque câble ou chaque allumette électrique jusqu'à ce que la défaillance soit déterminée. Remplacer les allumettes électriques ou les câbles défectueux quand le test indique une discontinuité.

5.4.7 Connexion finale de l'appareil de mise à feu

- Une fois tous les circuits testés et en bon état de fonctionnement, connecter les câbles ou les fils à l'appareil de mise à feu. Si les tests sont réalisés à partir du panneau de mise à feu, s'assurer que la pleine puissance n'est pas appliquée pendant les tests (sélectionner le mode « Test »).
- La personne responsable de la mise à feu doit en tout temps avoir le contrôle de tout dispositif de mise à feu.
- Avant d'armer l'appareil pour la mise à feu, l'artificier-surveillant doit s'assurer qu'aucune personne non autorisée ne se trouve ni dans la zone de danger ni sur le périmètre de sécurité établi pour le déploiement.

5.4.8 Après le déploiement

Avant de commencer le nettoyage ou tout autre travail sur le site :

- s'assurer que la source d'alimentation du système de mise à feu a été débranchée (autrement dit, que tous les modules sur le terrain sont déchargés);
- retirer toute clé se trouvant dans le contrôleur;
- déconnecter tous les câbles ou fils du circuit en commençant par l'appareil de mise à feu.

5.4.9 Mise à feu au moyen de batteries (sans appareil de mise à feu)

Quand on utilise une batterie, protéger la borne « positive » au moyen d'isolant afin de prévenir tout contact accidentel avec les câbles de mise à feu. Conserver la batterie dans une boîte couverte jusqu'au moment de la mise à feu.

- Ne jamais retirer les isolants des bornes tant que toutes les personnes non autorisées n'ont pas quitté la zone de danger.
- Pour mettre à feu, connecter les câbles des pièces pyrotechniques aux bornes de la batterie, d'abord la négative puis la positive.

Chapitre 6 Après le déploiement

6.1 Seules personnes autorisées

Une fois le déploiement terminé, l'artificier-surveillant doit s'assurer qu'aucune personne non autorisée n'est présente sur le site du déploiement tant que la zone n'a pas été déclarée sécuritaire. Il doit s'assurer que toutes les mesures raisonnables ont été prises pour empêcher que des pièces pyrotechniques non mises à feu non plus que des ratés ne se retrouvent entre des mains non autorisées.

6.2 Démantèlement et ratissage

Inspection de base : une demi-heure après la fin du déploiement

- *Trente (30) minutes* après la fin du déploiement, l'artificier-surveillant et les autres membres du personnel certifié inspecteront les rampes à la recherche de ratés dans les mortiers; ils feront aussi la recherche de ratés et d'étoiles là où ils ont pu retomber. Le surveillant récupérera les ratés et les mettra dans une unité de stockage appropriée en vue de leur destruction ultérieure.
- Le démantèlement de l'équipement utilisé pour le déploiement doit être fait avec soin. Ne jamais écarter la possibilité qu'une pièce toujours chargée ou seulement partiellement mise à feu soit encore présente. Ramasser autant de débris (boîtes, cartons, enveloppes de bombes, etc.) que possible.

Enlèvement d'une allumette électrique alors que la bombe est encore dans le mortier

- Localiser l'allumette électrique à l'intérieur de la mèche rapide.
- Couper la mèche rapide à au moins 5 cm de l'extrémité, ou couper le ruban adhésif ou la ficelle qui maintient l'allumette électrique dans la mèche rapide.
- Retirer soigneusement l'allumette.

Vérification des chandelles après la mise à feu

Pour s'assurer que tous les effets dans les tubes de chandelles romaines mises à feu ont fonctionné :

- mesurer au moyen d'un bâton la profondeur libre dans le tube;
- comparer cette mesure avec la longueur extérieure du tube; si la longueur extérieure est plus grande, la chandelle contient encore des effets qui n'ont pas été mis à feu.

6.3 Recherches au sol : le lendemain

- Le lendemain à l'aube, il faut reprendre les recherches au sol. Si on trouve des ratés qui ont échappé aux recherches de la veille, l'aide-artificier ou l'artificier doit être sur place pour s'occuper de ces articles et prendre les dispositions pour les retourner au vendeur en vue de leur destruction.
- Retirer tout débris qui n'aura pas été ramassé la veille.
- Si nécessaire, réparer tout dommage fait au sol (reboucher les trous, etc.).

Nota : Dans le cas d'un déploiement le jour, les recherches au sol ont lieu le jour même.

6.4 Signal de fin de danger

Une fois le site libre de tout article pyrotechnique, équipement et débris, l'artificier-surveillant doit aviser l'AC que la zone est dégagée et sûre.

6.5 Destruction des pièces pyrotechniques

Généralités

La destruction des ratés (pièces partiellement mises à feu ou non mises à feu, et étoiles) est une opération hasardeuse qui requiert de la planification et des ressources. Contacter le service des incendies ou l'escouade antibombe pour décider d'une méthode appropriée de destruction. Il se peut que ces services acceptent de s'occuper de cette destruction à votre place.

6.6 Rapport sur les défauts de fonctionnement

Si le nombre de pièces qui ont mal fonctionné lors d'un déploiement est anormalement élevé, l'artificier-surveillant doit aviser la DRE par écrit dans les sept jours ouvrables. Ceci est essentiel pour maintenir la qualité des pièces pyrotechniques mises sur le marché. Le rapport doit comprendre :

- le type d'article;
- une description de la défaillance;
- le nombre de fois que le dispositif a mal fonctionné;
- le nombre de ratés ou de bombes défaillantes récupérés;
- le nom du fabricant;
- le nom du vendeur.

6.7 Avis d'accident ou d'incident

Vous devez informer l'inspecteur en chef des explosifs ou son représentant dans les 24 heures :

- de toute blessure ou décès attribuable à l'usage de pièces pyrotechniques (inclure le nom et l'adresse de la victime);
- de tout incendie résultant de l'usage de pièces pyrotechniques qui a provoqué des dommages à la propriété ou requis une intervention d'urgence;
- du mauvais fonctionnement de toute pièce pyrotechnique qui serait attribuable à un défaut de conception.

Un formulaire de rapport d'incident (formulaire 34) est disponible sur le site Web de la DRE.

6.8 Enquêtes

La DRE, en collaboration avec le service approprié, peut enquêter sur tout incident relié à l'emploi de pièces pyrotechniques qui aura provoqué des blessures corporelles ou des dommages importants à la propriété.

Notes

Chapitre 7 Stockage des pièces pyrotechniques

Notes

7.1 Stockage à court terme sans permis

À l'approche d'un déploiement de pièces pyrotechniques, l'artificier-surveillant :

- peut entreposer dans une unité de stockage pendant 14 jours, sans permis, jusqu'à 125 kilogrammes (kg) brut de pièces pyrotechniques;
- peut entreposer dans une unité de stockage pendant 14 jours, sans permis, moyennant l'autorisation écrite d'un inspecteur en explosifs, plus de 125 kg brut de pièces pyrotechniques;
- doit installer l'unité de stockage à une distance acceptable de tout endroit où des personnes ou des biens pourraient être à risque à cause des pièces pyrotechniques s'y trouvant;
- doit s'assurer que l'unité de stockage est construite de manière à prévenir tout accès non autorisé et à protéger son contenu des intempéries. L'unité de stockage doit être verrouillée;
- doit s'assurer qu'un panneau portant les mots « PIÈCES PYROTECHNIQUES » est placé à l'extérieur de la porte de l'unité de stockage en guise d'avertissement. Une plaque satisfaisant au *Règlement sur le transport des matières dangereuses* (I.1G. ou 1.3G suivant le cas) peut aussi être utilisée;
- doit voir à ce que l'usage de tabac ou la présence de toute flamme nue soient interdits à moins de 8 m de l'unité de stockage;
- doit s'assurer qu'aucune matière inflammable (comme l'essence) ne se trouve dans la zone de stockage;
- doit s'assurer que les initiateurs (allumettes électriques) sont gardés dans une unité de stockage distincte placée à distance des pièces pyrotechniques;
- doit déterminer s'il existe des exigences supplémentaires en matière d'entreposage prescrites par quelque autre instance.

7.2 Stockage avec permis

Le stockage à long terme de pièces pyrotechniques destinées à la vente ou à l'usage est soumis aux conditions d'obtention du permis stipulées dans le Règlement.

7.3 Stockage dans une maison d'habitation

Ne jamais stocker de pièces pyrotechniques dans des locaux à usage d'habitation ni dans un bâtiment attenant.

Chapitre 8 Transport

Notes

8.1 Autorités : Direction générale du transport des marchandises dangereuses (Transports Canada) et Division de la réglementation des explosifs (Ressources naturelles Canada)

Le transport routier d'explosifs, y compris les pièces pyrotechniques à grand déploiement, est réglementé principalement par la Direction générale du transport des marchandises dangereuses (DGTMD, www.tc.gc.ca) et, à *moindre titre*, par la DRE.

8.2 Classement des pièces pyrotechniques à grand déploiement

La DGTMD établit ses exigences à partir d'un système de classement basé sur le type des pièces pyrotechniques, le potentiel de risque et la compatibilité des pièces et des matières explosives. On trouvera ici les renseignements concernant les marchandises dangereuses emballées en vue de leur transport. Ces renseignements sont fournis à titre indicatif et n'ont pas force de loi. Pour toute interprétation légale, on consultera la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* et le règlement du même nom.

8.3 Classes de transport des pièces pyrotechniques à grand déploiement

Au Canada, les classes de transport les plus courantes pour les pièces pyrotechniques à grand déploiement sont les suivantes :

- 1.1G (p. ex. bombes de plus de 155 mm et bombes à marron) ONU0333
- 1.3G (p. ex. bombes aériennes) ONU0335
- 1.4S (p. ex. allumettes électriques, inflammateurs) ONU0454

8.4 Compatibilité des pièces pyrotechniques à grand déploiement

Les pièces pyrotechniques du groupe de compatibilité G peuvent être stockées et transportées ensemble.

Les allumettes électriques de classe 1.4S (listées comme initiateurs) doivent :

- occuper un compartiment à part des autres pièces dans un même récipient;
- ou
- être transportées dans un récipient distinct.

8.5 Plaques

Les plaques sont requises afin d'avertir le service de police, l'équipe d'intervention d'urgence et le public du danger potentiel le plus élevé que posent les matières transportées.

10 kg de QNE ou moins

Aucune plaque n'est requise pour le transport d'au plus 10 kg de QNE de pièces pyrotechniques.

Nota : QNE = quantité nette d'explosifs, soit le poids réel, non compris l'emballage, les câbles ou les fils, et les enveloppes. On convient généralement que la moitié du poids brut des pièces pyrotechniques à grand déploiement constitue la QNE.

Plus de 10 kg de QNE

Les plaques sont obligatoires pour le transport de plus de 10 kg de QNE de pièces pyrotechniques.

Pour le transport de pièces pyrotechniques de la classe 1.4G, les plaques sont requises pour 1 000 kg ou pour toute quantité qui nécessite un plan d'intervention d'urgence (PIU).

Pose et choix des plaques

- Placer une plaque orange clairement visible sur chacun des quatre côtés du véhicule.
- Toujours mettre une plaque correspondant au risque le plus élevé et non à l'article le plus sensible. Exemple : si vous transportez des matières de la classe 1.3G avec des initiateurs de la classe 1.4S, la plaque annoncera 1.3G.

8.6 Documentation

Pour le transport de toute quantité et de tout type de pièces pyrotechniques à grand déploiement, les documents d'expédition doivent satisfaire à la Partie III du Règlement *sur le transport des marchandises dangereuses* (sauf exemption) et comprendre :

- la date;
- le nom et l'adresse de l'expéditeur;
- le nom du premier transporteur;
- la description des explosifs dans l'ordre suivant : nom pour l'expédition, classement principal, y compris le groupe de compatibilité, le numéro d'identification ONU, la quantité totale d'explosifs exprimée en QNE.

8.7 Certificat de formation

Si vous vous occupez de la manipulation ou du transport de pièces pyrotechniques ou d'un explosif quelconque (à l'exclusion des produits de la classe 1.4S) ou si vous employez d'autres personnes pour ces tâches, vous devez :

- avoir reçu la formation nécessaire pour réaliser le travail de manière sécuritaire ou vous assurer que vos employés ont reçu une telle formation. Cette formation peut être de caractère plus ou moins officiel et structuré ou simplement acquise sur le tas. Elle devrait apporter une bonne connaissance :
 - des produits transportés;
 - des méthodes sécuritaires de manipulation des produits;
 - des procédures d'urgence en cas d'accident;
 - des documents de transport requis;
- émettre un certificat de formation à chacun indiquant :
 - la nature de la formation suivie;
 - la date à laquelle la formation a pris fin;
 - la date de renouvellement du certificat (tous les 36 mois).

8.8 Responsabilité de l'employé

Les employés qui manipulent, présentent ou transportent des marchandises dangereuses doivent :

- posséder un certificat de formation valide;
- être prêts à montrer leur certificat pour inspection.

8.9 Véhicules, conducteurs et passagers

- Il faut avoir au moins 18 ans pour conduire un véhicule transportant des explosifs.
- Dans le véhicule doit se trouver une liste des personnes autorisées à le conduire ou à y prendre place.
- Lors du transport de n'importe quelle quantité de pièces pyrotechniques de classe ONU0333 ou ONU0334 ou de plus de 20 kg de pièces de classe ONU0335 ou ONU0336, aucun passager (c'est-à-dire quiconque ne participe pas au déploiement) n'est autorisé à voyager dans le véhicule.
- Ne jamais fumer dans le véhicule ni à proximité.

- Le véhicule doit être en bon état mécanique. Il doit :
 - pouvoir passer un contrôle de sécurité;
 - être pleinement ravitaillé avant son chargement;
 - être inspecté avant chaque voyage.
- Il doit s'y trouver un extincteur de classe 10 B:C placé à la portée de la main pour le conducteur.
- Le chargement doit occuper un espace complètement clos et verrouillé.
- Charger, arrimer et décharger les pièces pyrotechniques et autres marchandises dangereuses séparément de toute autre marchandise.
- Ne jamais, sans autorisation écrite de la DRE, remorquer un véhicule transportant des pièces pyrotechniques autrement qu'en configuration semi-remorque.
- Durant le transport de pièces pyrotechniques ou d'explosifs, ne jamais laisser le véhicule sans surveillance.

8.10 Situations particulières

En cas de circonstances particulières pour le transport, demander un Permis de niveau de sécurité équivalent auprès de la DGTMD.

Annexes

Annexe 1 La Division de la réglementation des explosifs, Ressources naturelles Canada

Notes

A1.1 Définition légale du terme « explosif »

Les explosifs sont définis dans la *Loi sur les explosifs* (la Loi) comme « toute chose soit produite, fabriquée ou utilisée pour déclencher une explosion, une détonation ou un effet pyrotechnique, soit prévue aux règlements ».

A1.2 La Division de la réglementation des explosifs

La Division de la réglementation des explosifs (DRE) de Ressources naturelles Canada administre la *Loi sur les explosifs*. Son champ de compétence couvre tous les explosifs au Canada. Elle réglemente :

- l'autorisation;
- l'importation;
- la fabrication;
- la vente;
- le stockage;
- l'emploi de pièces pyrotechniques.

A1.3 Articles réglementés

La DRE est responsable d'une large gamme d'articles, parmi lesquels :

- les étinceleurs;
- les amorces pour pistolets-jouets;
- les pièces pyrotechniques;
- les poudres sans fumée;
- les munitions;
- les explosifs détonants industriels.

A1.4 Usage d'explosifs : qui est responsable

L'emploi d'explosifs relève dans la plupart des cas de la compétence des provinces ou des territoires. La DRE, toutefois, réglemente l'emploi de tous les types de pièces pyrotechniques.

A1.5 Situation géographique

La DRE a son siège à Ottawa. Elle a cinq bureaux régionaux situés à Halifax, Saint-Hyacinthe, Ottawa, Calgary et Vancouver.

A1.6 Installations pour les tests : le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs

Le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE), situé un peu à l'ouest d'Ottawa, teste toutes les compositions pyrotechniques contenues dans des effets légalement importés ou fabriqués, ainsi que les pièces elles-mêmes. Le LCRE et la DRE font partie intégrante du Secteur des minéraux et des métaux de Ressources naturelles Canada.

A1.7 Effets autorisés

En général, seuls les explosifs autorisés en vertu de la Loi et du Règlement *sur les explosifs* (le Règlement) peuvent être :

- importés;
- fabriqués;
- vendus;
- achetés;
- possédés;
- conservés et stockés;
- utilisés.

A1.8 Licences, permis et certificats pour les explosifs de tout type

<i>Si vous voulez :</i>	<i>Il vous faut :</i>
importer un explosif quelconque, y compris un effet pyrotechnique;	un permis d'importation (annuel ou général);
fabriquer un explosif quelconque;	une licence de fabrique;
vendre une quantité quelconque d'explosifs détonants, d'effets pyrotechniques spéciaux, de pièces pyrotechniques à grand déploiement, de poudre sans fumée ou de poudre noire (si la quantité stockée est supérieure à 12 kg) ou de pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs (si la quantité stockée est supérieure à 1 000 kg);	une licence de vendeur;
stocker plus de 75 kg de poudre sans fumée ou de poudre noire ou plus de 125 kg d'effets pyrotechniques et de pièces pyrotechniques à grand déploiement;	une licence de stockage;
acheter et stocker (jusqu'à 90 jours) jusqu'à 75 kg d'explosifs détonants et/ou 100 détonateurs;	un permis d'achat et de possession (A&P);
acheter et stocker (pendant plus de 90 jours) plus de 75 kg d'explosifs détonants et/ou plus de 100 détonateurs;	une licence de stockage d'explosifs détonants;
acheter, stocker ou utiliser des pièces pyrotechniques à grand déploiement;	un certificat d'artificier;
mettre à feu des explosifs détonants;	un certificat de boutefeux (selon les provinces, territoires ou municipalités);
transporter plus de 2 000 kg d'explosifs;	un certificat de véhicule d'explosifs (CVE) délivré par la DRE.

Nota : Le Règlement n'a pas pour effet de relever quiconque de l'obligation de se conformer aux exigences d'une loi de licence ou autre loi ou de tout règlement légalement établi de quelque province ou municipalité à l'égard des explosifs, notamment quant à la possession, l'emmagasinement, la manipulation, la vente et le transport.

A1.9 Limite d'âge

Sauf pour les amorces pour pistolets-jouets et les moteurs pour fusées miniatures, aucune pièce pyrotechnique ne peut être vendue à quelqu'un de moins de 18 ans.

A1.10 Pouvoirs de police

La responsabilité d'administrer la Loi et le Règlement incombe directement à la DRE et aux inspecteurs adjoints nommés en vertu de la Loi. Soulignons que les inspecteurs adjoints peuvent, sans mandat, procéder à des fouilles et à des saisies et porter des accusations en vertu de la Loi et du Règlement.

Annexe 2 Historique, caractéristiques et chimie de base des pièces pyrotechniques

Notes

A2.1 Au commencement

Les pièces pyrotechniques sont les premiers types d'explosifs que les hommes ont connus. C'est probablement en Chine ou en Inde qu'on a commencé, il y a plusieurs milliers d'années, à utiliser des produits chimiques pour produire de la chaleur, de la lumière, des gaz, de la fumée ou du bruit.

Le « feu grec », l'effet pyrotechnique ancien le plus connu, aurait été utilisé par les Arabes pendant le siège naval de Constantinople en 673 après J.-C. Il était constitué d'un mélange de soufre, de combustibles organiques et de salpêtre qui produisait des flammes et une fumée dense une fois allumé.

Vers le X^e siècle, des personnes aventureuses ont découvert qu'un mélange intime de nitrate de potassium, de charbon et de soufre mis en contact avec des flammes pouvait produire un effet très impressionnant. En 1627, Kaspar Weindl, aux mines royales de Hongrie, a réalisé la première explosion commerciale de poudre noire.

A2.2 Compositions pyrotechniques

Les pièces pyrotechniques renferment des compositions qui brûlent énergiquement et qui, confinées, peuvent exploser ou détoner. Elles sont classées parmi les explosifs déflagrants, par comparaison aux explosifs détonants beaucoup plus puissants, comme la dynamite.

Les pièces pyrotechniques brûlent ou *déflagrent*; les explosifs détonants *détonent*. Les compositions pyrotechniques contiennent tout l'oxygène nécessaire à la réaction chimique (et sont donc très difficiles à éteindre en cas d'incendie).

Les principaux réactifs sont des nitrates, des chlorates ou des perchlorates, en présence d'une matière combustible. La nature de la composition et l'état des ingrédients, comme la granulométrie, déterminent la vitesse de la réaction, l'apparence de la flamme, de la fumée ou d'autres effets pyrotechniques, le bruit et l'éclair produits par l'explosion.

La poudre noire (poudre à canon) est un mélange polyvalent. Elle est utilisée comme charge propulsive à différentes granulations, comme source de bruit, comme constituant d'autres compositions ou comme élément de mèches d'allumage ou de systèmes de retard. La poudre noire ne doit pas être confondue avec la poudre sans fumée (poudre propulsive), un mélange plus moderne qui a commencé à être utilisé à la fin des années 1800 après la découverte de la nitroglycérine. La poudre sans fumée produit des pressions importantes si elle est confinée, comme c'est le cas dans les munitions pour armes de petit calibre.

D'autres compositions produisent des flammes colorées, des scintillements et de la fumée et peuvent se présenter en vrac ou comprimées. Lorsqu'elles sont comprimées (sous forme de cubes, de pastilles ou de billes), on les appelle des *étoiles* et elles brûlent en surface pour produire une boule de feu brillante.

D'autres formulations qui contiennent de l'aluminium ou du magnésium en poudre réagissent violemment, produisant des explosions accompagnées d'un flash, et sont connues sous le nom de poudre éclair ou de poudre à surpression.

Toutes les compositions pyrotechniques sont des matières énergétiques. Elles sont donc DANGEREUSES. En général, elles sont sensibles aux flammes, aux étincelles, au frottement, aux impacts et à la chaleur. L'eau, sous toutes ses formes, les rend pour la plupart complètement inertes. Il est toutefois bon de noter que l'eau peut provoquer des réactions spontanées chez certaines d'entre elles (p. ex. les poudres de magnésium).

A2.3 Produits finis

Au contraire des simples compositions, les produits finis sont beaucoup moins dangereux, sauf si l'enveloppe est brisée et que la composition fuit. Les enveloppes pour pièces pyrotechniques sont faites de papier roulé, de matière plastique ou d'aluminium. Ne pas altérer ces articles manufacturés.

A2.4 Constituants

Un mélange pyrotechnique contient :

- un donneur d'oxygène (oxydant);
- un ou plusieurs combustibles qui brûlent avec l'oxygène émis quand l'oxydant est chauffé;
- d'autres produits chimiques qui servent de liants et créent de la couleur, des étincelles ou d'autres effets visuels ou sonores.

A2.5 La réaction

- La chaleur produite par la réaction entre l'oxydant et le combustible déclenche les autres effets.
- Toutes les compositions contiennent leur propre source d'oxygène – l'air n'est pas nécessaire pour la combustion.

A2.6 Pièces pyrotechniques et explosifs détonants

En général, les pièces pyrotechniques déflagrent avec une vitesse inférieure à 350 mètres par second (m/s).

Les explosifs détonants, au contraire, détonent avec des vitesses allant de 2 000 à 7 000 m/s.

Voici d'autres exemples de vitesses à des fins de comparaison :

- lumière : 299 792 500 m/s;
- expansion d'une bombe nucléaire : 1 000 000 m/s;
- cartouche de carabine de calibre 30-06 : 825 m/s;
- son : 342 m/s;
- avion commercial : 135 m/s;
- lancé frappé au hockey, lancé au baseball : 40 m/s;
- véhicules sur la Transcanadienne : 30 m/s.

A2.7 Science et art des pièces pyrotechniques

Si la chimie des pièces pyrotechniques est une science, leur création et leur fabrication est un art.

OXYGÈNE + COMBUSTIBLE = CHALEUR + produits de réaction (solides, liquides ou gazeux)

CHALEUR --> lumière, couleurs, étincelles, sifflements, sons, fumée, propulsion

A2.8 Allumage

L'allumage se produit quand suffisamment d'énergie externe interagit avec la composition pyrotechnique. Cette énergie peut se présenter sous forme de flamme, d'étincelles, de chaleur (filament chaud), d'impact ou de frottement. Parmi les moyens les plus courants d'allumage, on retrouve :

- la flamme ou les étincelles (mèches);
- le courant électrique (allumettes électriques);
- l'impact (amorces à percussion);
- le frottement (allumettes de sécurité).

A2.9 Propagation

La propagation de la réaction a lieu quand la chaleur générée par l'allumage initial continue d'être produite par la composition elle-même (réaction exothermique).

Énergie apportée au mélange pyrotechnique = bris des liaisons chimiques

Nouvelles liaisons chimiques formées = énergie émise

Énergie émise :

- transférée dans l'environnement immédiat;
- transférée à la composition en quantité suffisante pour déclencher une réaction autoentretenue.

A2.10 Caractéristiques requises

Les pièces pyrotechniques doivent :

- produire l'effet désiré;
- pouvoir être fabriquées de manière sécuritaire;
- être chimiquement stables (pour le transport, le stockage et l'emploi);
- avoir une faible hygroscopicité (tendance à absorber l'humidité de l'air) et une faible toxicité;
- coûter peu cher à fabriquer.

A2.11 Principes de base des pièces pyrotechniques

Plusieurs facteurs clés affectent la performance des compositions pyrotechniques. Même si aucune formule identique n'est utilisée pour la production de ces mélanges, les effets produits peuvent être très variés. Parmi les raisons pour ceci, on retrouve :

- *Eau/humidité.* Un très vieil adage dans le domaine de la pyrotechnie est celui-ci : « Il faut garder la poudre au sec ». L'eau absorbe de la chaleur quand elle se vaporise. La poudre où se trouve une forte teneur en humidité peut être difficile à allumer et peut produire un raté dangereux. Dans certains cas, l'eau peut sensibiliser certaines compositions comme la poudre de magnésium.
- *Qualité du mélange.* Une composition d'oxydant et de combustible mal mélangée peut brûler lentement (ou pas du tout), alors que la même composition avec un degré d'homogénéité élevé aura tendance à être assez réactive lorsqu'on l'allume.
- *Granulométrie.* Les mélanges pour pièces pyrotechniques réalisés à partir d'oxydant et de combustible à faible granulométrie (surface de contact élevée) auront tendance à être considérablement plus réactifs que ceux réalisés à partir de produits chimiques plus grossiers, même si des pourcentages et des méthodes de mélanges identiques sont utilisés.
- *Confinement* (au moyen d'un emballage ou par la masse de matière pyrotechnique). Contrairement aux explosifs détonants, la vitesse de combustion des mélanges pour pièces pyrotechniques augmente de manière importante quand le mélange est confiné. La vitesse de combustion d'un mélange tend aussi à augmenter lorsque la surface de contact de la matière en combustion augmente. Après l'allumage, des gaz et de la chaleur sont produits. Si les gaz restent suffisamment longtemps à proximité du front de combustion, la chaleur agira sur les gaz, et s'ils ne peuvent s'échapper la pression augmentera. Ceci a pour effet d'accélérer la réaction et d'établir un cercle vicieux, que ce soit dans un tube en papier, un tuyau métallique ou dans une quantité de composition approchant de la masse critique.

A2.12 Produits chimiques couramment utilisés

Oxydants : perchlorate d'ammonium, nitrate de baryum, chlorate de potassium, nitrate de potassium, perchlorate de potassium, nitrate de strontium.

Combustibles :

- *Éléments* : bore, carbone, phosphore, silicium, soufre
- *Composés organiques* : gommes naturelles, matières plastiques, polymères, amidon
- *Métaux* : aluminium, magnalium, magnésium, titane

Effets sonores :

- *Effets sonores et poudres à surpression*. Ces effets contiennent généralement du perchlorate de potassium ou des nitrates et de l'aluminium.
- *Sifflets*. Ces effets sont habituellement à base de perchlorate de potassium, de salicylate de sodium ou de benzoate de sodium.

A2.13 Étincelles et flammes colorées

Les applications possibles des mélanges pyrotechniques à des fins de déploiement sont infinies, mais font habituellement intervenir la production de flammes ou d'étincelles colorées. Voici les groupes de produits chimiques et les couleurs qu'ils produisent lors de réactions de type pyrotechnique :

Couleur	Produits chimiques
Rouge	Sels de strontium
Vert	Sels de baryum
Jaune	Sels de sodium
Bleue	Sels de cuivre
Blanc	Sels d'antimoine ou poudre d'aluminium
Étincelles ambrées	Charbon ou particules de fer
Étincelles dorées	Fer ou alliage fer/titane
Étincelles argentées	Titane, aluminium ou magnésium

Annexe 3 Distances de sécurité minimales pour les dispositifs de communication personnels

Les distances recommandées pour les émetteurs mobiles et les téléphones cellulaires, y compris pour la bande réservée aux amateurs et la bande publique, sont données au tableau A3-1. Elles sont tirées du *Safety Guide for the Prevention of Radio Frequency Radiation Hazards* : cet ouvrage, où l'on traite des risques posés par les détonateurs électriques commerciaux, est publié par l'Institute of Makers of Explosives.

Tableau A3-1 Distances de sécurité minimales pour les appareils de communication personnels

Distances de sécurité minimales (Distances en mètre arrondies à partir des distances fournies en pied)					
	MF 1,9 – 3,4 MHz Fixe, mobile, marine	HF 28 – 29,7 MHz Amateur	VHF 35 – 36 MHz Publique, 42 – 44 MHz Publique 50 – 54 MHz Amateur	VHF 35 – 36 MHz Amateur, 150,8 – 161,6 MHz Publique	UHF 450 – 470 MHz Publique, téléphones cellulaires au-dessus de 800 MHz
Puissance de l'émetteur (watts)	Distance (m)				
5	10	22	19	7	4
10	13	31	25	10	7
50	27	71	55	22	13
100	37	98	80	31	19
180	52	132	107	40	25
200	55	141	113	43	26
250	61	153	125	49	28
500	86	217	177	68	37
600	92	238	196	74	43
1 000	122	308	250	95	55
1 500	150	371	308	116	68
10 000	379	986	793	302	171

Institute of Makers of Explosives
 1120 19th Street NW Suite 310
 Washington DC 20036-3605
 États-Unis
 Téléphone : 202-429-9280
 Télécopieur : 202-293-2420
 Site Web : www.ime.org
 Courriel : info@ime.org

Annexe 4 Catégories de pièces pyrotechniques

Au Canada, les pièces pyrotechniques sont classées selon leur construction et leur usage.

A4.1 Pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs (classe 7.2.1/F.1)

Pièces pyrotechniques récréatives à faible risque pour utilisation à l'extérieur, comme les fontaines, les pluies d'or, les chandelles romaines, les volcans, les étinceleurs, les amorces pour pistolets-jouets.

A4.2 Pièces pyrotechniques à grand déploiement (classe 7.2.2/F.2)

Pièces pyrotechniques récréatives à haut risque pour usage à l'extérieur, comme les bombes, les grandes roues, les barrages, les bombardos, les cascades et les mines.

A4.3 Fusées miniatures (classe 7.2.3/R)

Dispositifs de propulsion pour modèle réduit de fusée.

A4.4 Articles d'utilisation pratique (classe 7.2.4 et 7.2.5/S)

Pièces pyrotechniques à faible risque pour utilisation d'ordre pratique, comme les fusées éclairantes, les fusées ferroviaires et autres petits dispositifs de signalisation de détresse. Également, articles à haut risque, comme les grands dispositifs de signalisation de détresse, les dispositifs de signalisation pour chemin de fer, les fusées de détresse et lance-amarre, et les dispositifs de contrôle de la faune.

Notes

A4.5 Effets pyrotechniques spéciaux (en général, classe 7.2.5/F.3)

Ces effets sont créés lors de la mise à feu de dispositifs ou de matières pyrotechniques, propulsives ou explosives et sont utilisés par l'industrie du divertissement pour des représentations à l'extérieur ou à l'intérieur. Exemples : effets de balle, poudres éclairs, compositions fumigènes, gerbes, lances et effets sonores.

Pour des raisons pratiques, ce manuel fait aussi entrer la poudre sans fumée et la poudre noire, ainsi que les pièces pyrotechniques à usage spécial, dans la présente catégorie. Les pièces pyrotechniques à usage spécial sont des compositions et/ou des explosifs détonants commerciaux utilisés avec d'autres combustibles (diesel, essence, propane, napalm et autres gaz ou solides) pour produire un effet pyrotechnique unique en son genre.

Annexe 5 Instructions relatives à la sécurité de la mise à feu de pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs

Notes

- Si vous avez moins de 18 ans, n'utilisez pas de pièces pyrotechniques sans la supervision d'un adulte.
- Choisir un site large, dégagé, loin de tout obstacle en hauteur (par exemple, superficie de 30 m x 30 m pour la mise à feu de chandelles romaines), les spectateurs se tenant au périmètre du site à la distance sécuritaire spécifiée sur l'étiquette.
- Pas de mise à feu s'il y a du vent.
- Lire toutes les instructions accompagnant les pièces pyrotechniques. Planifier l'ordre de mise à feu avant de commencer.
- Utiliser une bonne base pour la mise à feu, comme des seaux ou des boîtes remplies de terre ou de sable.
- Enterrer les pièces pyrotechniques à mi-hauteur si elles ne comportent pas de support, sauf si l'étiquetage indique le contraire. Les incliner de 10 degrés en les dirigeant en sens opposé aux spectateurs.
- À l'exception des étincelleurs, ne jamais allumer de pièces pyrotechniques dans votre main ni tenir à la main des pièces allumées.
- Mettre à feu avec prudence. Toujours allumer la mèche à son extrémité.
- Avoir de l'eau à proximité. Mettre les pièces pyrotechniques utilisées (y compris les débris) dans un seau rempli d'eau ou les retourner au vendeur.
- Ne jamais essayer de rallumer une pièce qui n'a pas fonctionné ni essayer de réparer une pièce défectueuse. Attendre au moins 30 minutes avant d'approcher de telles pièces.
- Conserver les pièces pyrotechniques dans un endroit frais, sec et bien ventilé, dans un récipient verrouillé, hors de portée des enfants.

Annexe 6 Pièces pyrotechniques interdites

Il est illégal de fabriquer, stocker ou posséder des articles interdits au Canada, peu importe que de tels articles soient autorisés dans d'autres pays. Parmi les articles interdits, mentionnons les suivants :

Effets violents

- Marrons M-80
- Marrons d'argent
- Bombettes
- Pétards-éclairs

Effets de type farce et attrape

- Charges pour cigarettes
- Balles de golf explosives
- Allumettes explosives ou étincelantes

Autres effets

- Fusées de table et fusées de bouteille
- Pétards pour fête dans une bouteille de champagne
- Effets à jeter au sol, amorces à pression, balles explosives
- Sprite Bombs

Nota : On trouve une liste complète des effets pyrotechniques autorisés au Canada dans la Partie 3 de la *Liste des explosifs autorisés* disponible auprès de la DRE.

Notes

Annexe 7 Défectuosités courantes des pièces pyrotechniques

A7.1 Bombes aériennes et comètes

Défectuosité	Causes courantes	Action
Allumage prématuré La bombe est mise à feu dans le mortier avant l'allumage.	Débris en combustion dans le mortier ou étincelles provenant d'articles à proximité.	Nettoyer les mortiers avant de les réutiliser. Couvrir les pièces pyrotechniques exposées avec une feuille d'aluminium à titre préventif.
Long feu La mèche de la bombe commence soudainement à brûler plus lentement que prévu. Tout aussi soudainement, elle se remet à brûler à sa vitesse normale.	Mèche humide ou endommagée.	Attendre au moins 30 minutes avant d'essayer de retirer la bombe du mortier.

A7.2 Chandelles romaines

Défectuosité	Causes courantes	Action
Combustion lente Les projectiles en combustion tombent au sol.	Article humide ou endommagé.	Arrêter le déploiement jusqu'à ce qu'une inspection de la zone immédiate dans laquelle le mauvais fonctionnement a eu lieu ait été déclarée sécuritaire.

Lexique

Notes

3A, 60B:C

Classe d'extincteur. Pour chaque classe, les chiffres et les lettres désignent respectivement la taille et la destination – feux électriques, feux de liquides ou feux de solides inflammables.

ABS

Sigle désignant le copolymère acrylonitrile butadiène styrène.

Aide-artificier

Personne qui a terminé avec succès le cours de sensibilisation aux aspects sécuritaires et légaux entourant la tenue de feux d'artifices, prévu au Règlement, et qui travaille sous la direction d'un artificier-surveillant au déploiement de pièces pyrotechniques à l'extérieur.

Allumage manuel

Mise à feu à la main, habituellement réalisée au moyen d'une lance d'allumage.

Allumette électrique

Dispositif de mise à feu comprenant un élément électrique et une petite charge de composition pyrotechnique. Lorsqu'un courant est appliqué, la résistance de l'élément produit assez de chaleur pour que la composition s'enflamme et mette à feu la pièce pyrotechnique. Les allumettes électriques sont sensibles aux impacts, au frottement et à la chaleur. Elles doivent être manipulées avec soin.

Allumeur

Tout ce qui est utilisé pour allumer une pièce pyrotechnique.

Ampère

Unité de courant électrique produit par 1 volt passant au travers d'une résistance de 1 ohm.

Amorce

Longueur de mèche rapide attachée à une pièce pyrotechnique.

Appareil d'allumage à décharge capacitive

Appareil utilisé pour mettre à feu des allumeurs par décharge d'une grande quantité d'énergie stockée dans ses condensateurs.

Appareil de mise à feu électrique

Dispositif à commutation qui sert à distribuer et à contrôler le courant électrique utilisé pour mettre à feu des pièces pyrotechniques. Les appareils de mise à feu sont reliés au moyen de fils ou de câbles aux connexions des allumettes électriques, qui sont elles-mêmes reliées aux pièces pyrotechniques. Les appareils de mise à feu manuelle comportent des interrupteurs manuels, alors que les dispositifs automatisés sont habituellement commandés au moyen d'un ordinateur.

Artificier

Détenteur d'un certificat attestant une compétence de base dans le domaine. C'est à l'artificier que s'adresse principalement le manuel.

Artificier avec mentions

Détenteur d'un certificat attestant une expertise qui le qualifie pour des tâches qu'il n'est pas permis d'exécuter à des niveaux moins avancés. Par exemple, une mention pourra permettre à l'artificier de produire un déploiement à partir de sites non usuels, tels que les plateformes flottantes et les toits, ou de faire usage de pièces pyrotechniques puissantes, comme les effets nautiques ou les bombes de gros calibre.

Artificier-surveillant

Détenteur d'un certificat permettant de réaliser un déploiement de pièces pyrotechniques (public ou privé). L'artificier-surveillant doit s'assurer que toutes les pièces pyrotechniques sont correctement installées et que toutes les mesures de sécurité appropriées ont été prises.

Autorisés (explosifs, pièces pyrotechniques)

Explosifs ou pièces pyrotechniques (figurant sur la Liste des articles autorisés) que l'inspecteur en chef des explosifs a déclarés comme pouvant être produits, manipulés, stockés, transportés et utilisés en toute sécurité.

Autorité compétente (AC)

Organisme ayant la responsabilité dans une zone quelconque d'accorder les autorisations de déploiement de pièces pyrotechniques. L'autorité compétente la plus courante est le service des incendies. Toutefois, d'autres organismes dans les provinces, territoires, villes ou municipalités peuvent servir d'AC, par exemple un aéroport de Transports Canada, la Garde côtière ou une unité de policiers techniciens en explosifs. L'artificier-surveillant a la responsabilité de connaître l'AC dans la zone où le déploiement aura lieu.

Bac à mortier

Structure portative en bois ou en métal, normalement remplie de sable, utilisée pour le placement des mortiers au-dessus du sol. Aussi appelé boîte à mortiers.

Barrage (bombardo)

Groupe de bombes mises à feu en séquence rapide à partir d'un mortier pré-chargé, aussi appelé bouquet final.

Barricade

Structure protectrice, formée par exemple de conteneurs de grande capacité, placée de manière à protéger le public contre les débris ou les fragments que pourrait provoquer le mauvais fonctionnement d'une bombe dans un mortier et qui peut faire dévier la trajectoire de bombes lancées d'un mortier déplacé. Cette barricade doit avoir au moins 2 m de hauteur et la rangée de mortiers ne doit pas être à plus de 2 m de sa base.

Bâti à mortier

Terme général qui désigne soit le bâti métallique soit le bâti en bois.

Bâti en bois

Structure en bois, solide, utilisée pour tenir les mortiers en position verticale.

Bâti métallique

Structure métallique solide utilisée pour tenir les mortiers en position verticale.

Batterie

Ensemble de pièces pyrotechniques jointes pour un allumage rapide tels un groupe de mortiers (batterie finale) ou un bouquet de chandelles romaines (batterie de chandelles) [voir *Jonction en chaîne*].

Boîte à mortier

(Voir *Bac à mortier*)

Boîte de réserve

Boîte en bois pour mettre les bombes en attente d'une mise à feu manuelle sur le site de déploiement.

Bombe aérienne (bombe d'artifice)

En général, enveloppe cylindrique ou sphérique (projectile) contenant des étoiles ou d'autres effets, munie d'une mèche rapide, d'une mèche-retard et d'une charge propulsive.

Bombe à marron

Bombe aérienne dont les effets produisent un éclair et un grand bruit.

Bombe nautique

Bombe aérienne conçue pour une utilisation sur un plan d'eau. Les bombes nautiques tombent dans le plan d'eau et produisent un effet à la surface.

Bombe sonore

(Voir *Marron*)

Bouquet final

Séquence finissant le spectacle constituée de bombes aériennes rapidement mises à feu. Les bombes sont chargées dans des mortiers avant le déploiement et sont généralement jointes en chaîne.

Bris

Explosion d'une bombe aérienne produisant un effet sonore ou visuel. Une bombe à simple bris ne produit qu'un seul effet d'éclatement; une bombe multibris produit deux ou plusieurs effets en succession.

Capsule de sécurité

Enveloppe de papier en forme de dé placée sur l'extrémité d'une mèche afin d'empêcher sa mise à feu accidentelle.

Chandelle romaine

Tube en papier ou en matière plastique qui renferme une série de projectiles comme des étoiles, des bombes, des marrons ou des pétards. Les projectiles s'élèvent un à un, émettant une pluie d'étoiles colorées ou produisant un marron.

Charge d'éclatement

Charge interne conçue pour faire éclater une bombe aérienne à l'apogée ou proche de l'apogée de sa trajectoire et dispersant ainsi les effets visuels ou sonores qu'elle contient.

Charge propulsive

Charge qui propulse une bombe aérienne dans les airs.

Circuit en parallèle

Circuit électrique dans lequel le courant est divisé entre un certain nombre de dispositifs individuels (voir *Circuit en série*).

Circuit en série

Circuit électrique dans lequel le courant circule d'un dispositif à un seul autre, à la différence d'un circuit en parallèle.

Circuit en série et en parallèle

Circuit électrique constitué d'une combinaison de circuits en série et de circuits en parallèle. La résistance totale est égale à la somme des résistances de ces circuits.

Courants vagabonds

Courants électriques provenant de matériaux conducteurs ou semi-conducteurs qui s'échappent des sources d'émissions radio courantes. Les courants vagabonds peuvent être suffisants pour mettre à feu des charges explosives.

Cours

Cours reconnu par le ministre de Ressources naturelles Canada comme moyen de se qualifier pour l'usage de pièces pyrotechniques.

Débris dangereux

Toute matière susceptible d'infliger des blessures produites par la mise à feu d'un explosif ou d'une pièce pyrotechnique.

Décharge électrostatique

Passage d'une charge d'électricité statique d'un point à un autre. Tous les objets conducteurs, nuages, vêtements, équipement mécanique, corps humain, peuvent stocker de l'électricité statique qui, dans certaines conditions, peut se transférer à des poudres, des circuits électriques ou des appareils de mise à feu, provoquant ainsi des explosions prématurées.

Déflagration

Réaction exothermique au cours de laquelle le front de réaction se déplace à une vitesse subsonique (< 350 m/s).

Détonation

Réaction exothermique au cours de laquelle le front de réaction se déplace à une vitesse supersonique (> 350 m/s) dans la matière qui n'a pas réagi. En général, le front de réaction dans les explosifs détonants se déplace à plus de 5 000 m/s.

Détonation dans le mortier

Raté de bombe aérienne particulièrement dangereux, au cours duquel la bombe explose violemment dans le mortier, le brisant souvent.

Devoir de diligence

Quiconque a une substance explosive en sa possession ou sous ses soins ou son contrôle, est dans l'obligation légale de prendre des précautions raisonnables pour que cette substance explosive ne cause ni blessures corporelles, ni dommages à la propriété, ni la mort de personnes. (*Code criminel*, a. 79)

Distance de sécurité

Distance minimale requise (ou distance réelle si celle-ci est supérieure à la distance minimale) entre les pièces pyrotechniques ou entre les pièces pyrotechniques dans les mortiers et le spectateur le plus proche.

Éclatement à la bouche

Mauvais fonctionnement d'une bombe aérienne au cours duquel la bombe éclate juste en sortant de la bouche du mortier, faisant jaillir des étoiles et des matières en combustion dans toutes les directions près du sol.

Effet détonant

Bruit très aigu ou très lourd.

Étoiles

Petites quantités de compositions pyrotechniques projetées à partir d'un effet aérien et de mortiers, produisant des effets de couleur ou de traînée.

Étranglement

Bouchon (souvent formé d'argile) situé dans l'extrémité d'une gerbe ou d'une fontaine et comportant une perforation en son centre qui restreint le rejet des gaz produits par la combustion de la composition, causant la propulsion de l'effet à grande hauteur.

Explosif

Toute chose soit produite, fabriquée ou utilisée pour déclencher une explosion, une détonation ou un effet pyrotechnique, soit prévue aux règlements. (*Loi sur les explosifs*)

Fils de connexion

Paire de fils isolés attachés à un élément d'allumage électrique (le pont) dans un appareil de mise à feu.

Fontaine

Dispositif conique ou cylindrique qui produit une émission d'étincelles contrôlée. Les fontaines sont normalement mises à feu au sol.

Fusée

Bombe en forme de fusée comportant un bâton de stabilisation de la trajectoire fixé à sa base. À la mise à feu, la fusée s'élève dans les airs, produisant une explosion de couleur et/ou un effet sonore à son apogée.

Fusée éclairante

Tube en papier fin rempli de compositions qui produisent une flamme colorée en brûlant. Lorsque des fusées éclairantes sont regroupées pour souligner la forme d'un bâtiment ou illuminer les arbres, l'effet produit est appelé illumination.

Gerbe

Sorte de fontaine qui, quand elle est enflammée, émet une gerbe de flammes et d'étincelles. Les gerbes sont habituellement utilisées dans les pièces montées et comme effet pyrotechnique spécial.

Incendie instantané

Inflammation accidentelle d'une grande quantité de matières pyrotechniques dans la zone de déploiement.

Incident dangereux (inhabituel)

Accident ou quasi-accident provoqué par l'usage de pièces pyrotechniques ou d'explosifs, ou résultat ou problème inattendu relié à des pièces pyrotechniques ou à des matières explosives.

Inspecteur en chef des explosifs

Agent fédéral nommé en vertu de la Loi pour appliquer la procédure d'autorisation des explosifs.

Jonction en chaîne

Série de deux ou plusieurs bombes aériennes jointes afin de s'allumer en séquence grâce à un seul allumage. Les bouquets finals et les barrages en sont des exemples.

Lance

Petit tube de papier rempli de composition pyrotechnique. Les lances sont utilisées dans les pièces montées.

Lance d'allumage

Long tube contenant une matière pyrotechnique à combustion lente, qui est souvent utilisé pour mettre manuellement à feu les pièces pyrotechniques lors d'un déploiement.

Ligne principale (électrique)

Câble ou fil allant du panneau de mise à feu à la zone des effets.

Long feu

Mèche ou composition pyrotechnique qui commence soudainement à brûler plus lentement que prévu; tout aussi soudainement elle peut reprendre son rythme normal de combustion. Cette imprévisibilité peut être dangereuse. Si le long feu s'éteint complètement, on appelle cela un raté.

Marron (aussi appelé bombe ou effet sonore)

Bruit intense produit par un article pyrotechnique.

Outil antiétincelles

Outil dont les matériaux (laiton, cuivre, aluminium, bois, acier inoxydable, etc.) ne produisent pas d'étincelles lorsqu'ils sont frottés ou heurtés.

Oxydant

D'ordinaire, composé chimique à liaisons ioniques riche en oxygène qui se décompose à température modérée, dégageant de l'oxygène qui réagit avec le combustible.

Panneau de mise à feu à sonde

Dispositif fait d'une série de terminaux et d'une sonde sur un fil. Le fait de mettre la sonde en contact avec un des terminaux ferme le circuit électrique.

PEHD

Sigle désignant le polyéthylène haute densité, matière qui sert à fabriquer, entre autres, les mortiers. À ne pas confondre avec le PVC ni l'ABS.

Personnel de soutien

Personnes qui ne font partie ni de l'assistance ni du déploiement lui-même, par exemple :

- gardes de sécurité;
- membres des équipes d'intervention d'urgence.

Pétard

Petit cylindre à mèche contenant une composition pyrotechnique explosive et conçu pour produire un effet sonore. Gamme approximative de taille : de celle d'un doigt de bébé à celle du pouce d'un homme (M-80).

Pièce montée

Treillis fixé au sol et comportant un réseau de lances, de gerbes ou de fusées éclairantes qui forment une image, un mot ou un dessin. Les pièces montées sont classées dans la catégorie des pièces pour déploiement au niveau du sol.

Pièces pyrotechniques

Dispositifs qui explosent ou brûlent pour produire des effets sonores ou visuels.

Pièces pyrotechniques à déploiement au sol

Pièces pyrotechniques qui fonctionnent au sol. Parmi ces pièces, on retrouve : fontaines, gerbes et pièces montées.

Pièces pyrotechniques à grand déploiement

Pièces pyrotechniques à usage récréatif (classe canadienne 7.2.2/F.2), comme les bombes aériennes, les mines ainsi que les chandelles romaines de gros calibre, conçues pour être utilisées lors de rassemblements publics. Seuls les artificiers-surveillants ont le droit de mettre à feu des pièces pyrotechniques à grand déploiement.

Pièces pyrotechniques à l'usage des consommateurs

Pièces pyrotechniques à usage récréatif (classe canadienne 7.2.1 /F.1) comme les petites fontaines, les volcans, les moulinets, les roues, les pétarades, les articles préchargés, les cierges magiques et les chandelles romaines. Ces articles sont classés comme « articles à faible risque » et peuvent être achetés par toute personne de 18 ans ou plus.

Plaques

Plaques, au nombre de quatre, placées sur un véhicule pour indiquer la nature de la charge transportée, conformément aux exigences de la Direction générale pour le transport des marchandises dangereuses de Transports Canada.

Plateforme semi-remorque

Plateforme tractée conçue de manière à ce qu'une partie de son poids repose sur l'essieu arrière du camion tracteur pendant le transport par route de matériel tel que véhicules, équipement lourd, récipients, ou sur des pieds rétractables lorsqu'elle n'est pas rattachée au camion.

Pont

Fil fin présent dans une allumette électrique, qui soit chauffe soit s'enflamme quand un courant électrique est appliqué.

Pot de fleurs

Mauvais fonctionnement d'une bombe aérienne au cours duquel la bombe explose dans le mortier, ou près de la bouche du mortier. Les étoiles qui jaillissent et la matière qui brûle donnent au mortier l'apparence d'un pot de fleurs.

Poudre éclair

Mélange pyrotechnique qui produit un grand éclair et un bruit intense. La poudre éclair (aussi appelée poudre à marron) est constituée de chlorate de potassium ou de perchlorate de potassium, de soufre et de poudre d'aluminium.

Poudre noire (poudre à canon)

L'un des principaux ingrédients des pièces pyrotechniques, la poudre noire est un mélange intime de nitrate de potassium en poudre fine (75 p. 100), de charbon (15 p. 100) et de soufre (10 p. 100). Elle peut se présenter sous forme granulaire ou de poudre fine et avoir des vitesses allant de 170 m/s, à l'état non confiné, à 600 m/s, à l'état confiné, selon la granulométrie et la qualité du confinement. La poudre noire est utilisée comme charge d'éclatement dans les bombes et sert de charge propulsive dans de nombreuses pièces pyrotechniques.

Propulseur

Petit dispositif tubulaire qui propulse les pièces montées, les roues et les tourbillons tout en projetant des jets d'étincelles colorées.

PVC

Sigle désignant le poly(chlorure de vinyle).

Quantité nette d'explosifs (QNE)

Poids réel de matière pyrotechnique ou d'explosif, sans l'emballage, les câbles et les boîtiers.

Rampe

Zone particulière et bien définie sur un site de déploiement dans laquelle un groupe de pièces pyrotechniques est mis en position pour leur mise à feu.

Raté

Bombe qui s'élève du mortier, mais qui n'éclate pas ou bombe qui reste opérationnelle dans le mortier après avoir été allumée.

Réaction chimique

Processus dans lequel une substance est transformée en d'autres substances. Lors d'une réaction chimique, les liaisons chimiques existantes sont rompues et de nouvelles se forment. Un apport d'énergie est requis pour briser les liaisons existantes; de l'énergie est relâchée quand les nouvelles se forment.

Réaction exothermique

Réaction chimique qui dégage de la chaleur et qui est autoentretenu.

Récipient

Boîte ou autre contenant convenant au stockage d'explosifs. Selon le Règlement, un récipient approprié permet de conserver des explosifs en toute sécurité dans un bâtiment qui n'est pas adapté au stockage de matières dangereuses. Le récipient doit être propre, clos, aéré, verrouillé et placé loin de toute matière inflammable. Il doit servir uniquement au stockage d'explosifs et doit afficher, bien en évidence, la mention PIÈCES PYROTECHNIQUES ou la plaque orange

Unité de stockage

Installation de stockage isolée, sécuritaire et verrouillée dont l'intérieur est revêtu d'une matière antiétincelles et qui porte les mots « PIÈCES PYROTECHNIQUES ».

Zone de danger

Zone dans laquelle des pièces pyrotechniques à grand déploiement exposent les personnes à un risque important. Cette dénomination s'applique entre le moment où les pièces pyrotechniques sont apportées sur le site de mise à feu et le moment où l'artificier-surveillant déclare la zone dégagée et sécuritaire (voir *Site de déploiement*).

Zone de retombée

Zone dans laquelle il est raisonnable de penser que les ratés ou les débris dangereux des pièces pyrotechniques vont retomber. Cette zone doit être interdite aux personnes et exempte de véhicules ou de matières inflammables.

