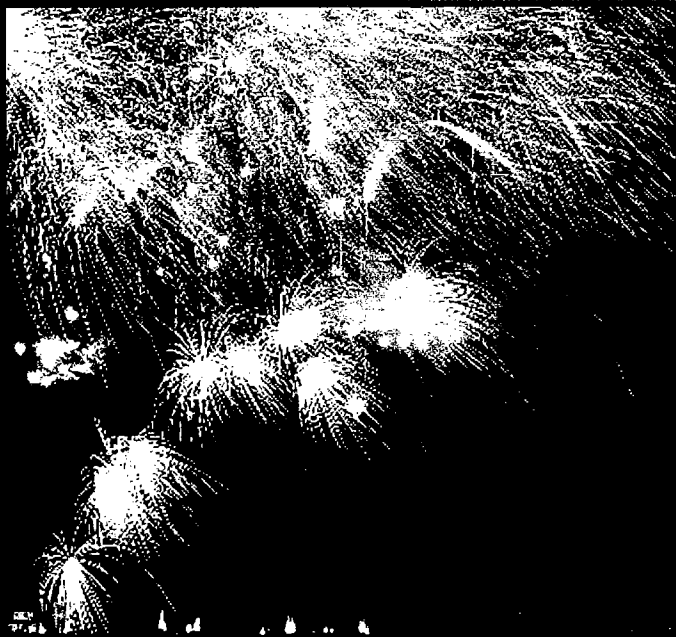




Ressources naturelles / Natural Resources
Canada



manuel de l'artificier

F É V R I E R

1 9 9 9

TABLE DES MATIÈRES

COMMENT UTILISER CE MANUEL	1
INTRODUCTION	1
AUTORISATIONS	1
OPÉRATIONS	1
SOUTIEN	1
ANNEXES	1
INTRODUCTION - AU SUJET DE CE MANUEL	2
POURQUOI CE MANUEL A ÉTÉ ÉCRIT	2
QUI DEVRAIT UTILISER CE MANUEL	2
À QUOI S'APPLIQUE CE MANUEL	2
À QUOI IL NE S'APPLIQUE PAS	3
MODIFICATIONS ET MISES À JOUR DU MANUEL	3
CHAPITRE 1 - FORMATION ET OBTENTION DU CERTIFICAT	4
1.1 APPRENTISSAGE	4
1.2 ARTIFICIER DE NIVEAU 1	4
1.3 PROCÉDURE D'AGRÉMENT DES AUTORITÉS COMPÉTENTES	5
1.4 ARTIFICIERS ÉTRANGERS	5
CHAPITRE 2 – DOCUMENTATION	6
2.1 EXIGENCES DE BASE	6
TABLEAU 1 - DISTANCES MINIMALES ENTRE LES RAMPES ET LE PUBLIC	6
2.2 DISTANCES MINIMALES ENTRE LA RAMPE ET LES CONSTRUCTIONS OU LES VÉHICULES	10
2.3 DISTANCE MINIMALE ENTRE LES PIÈCES ET LES OBJETS AÉRIENS	10
2.4 OBTENTION DE L'AUTORISATION DE PRÉSENTER UN FEU D'ARTIFICE	10
2.5 EXIGENCES DE BASE CONCERNANT L'AUTORISATION D'UN FEU D'ARTIFICE	10
2.6 LE PLAN DU LIEU	11
2.7 CONDITIONS SPÉCIALES : AUTORISATIONS OU NOTIFICATIONS SUPPLÉMENTAIRES	11
2.8 ACHAT DES PIÈCES PYROTECHNIQUES	12
FORMULAIRE DE DEMANDE D'AUTORISATION POUR TENUE DE FEU D'ARTIFICE ET ACHAT DE PIÈCES PYROTECHNIQUES	13
CHAPITRE 3 - TENUE DU FEU D'ARTIFICE	14
3.1 NON-CONFORMITÉ ET NÉGLIGENCE	14
3.2 RENSEIGNEMENTS FAUX OU FALLACIEUX	14
3.3 DÉFENSE DE FUMER	14
3.4 ALCOOL ET MÉDICAMENTS	14
3.5 PERSONNES AUTORISÉES SUR LES LIEUX	14
3.6 PERSONNES AUTORISÉES SUR LES LIEUX PENDANT LA MISE À FEU	14
3.7 SURVEILLANCE DU PÉRIMÈTRE DE LA ZONE DE DANGER	15
3.8 PREMIERS SECOURS ET PROTECTION CONTRE L'INCENDIE	15
3.9 TRI ET INSPECTION DES PIÈCES PYROTECHNIQUES	15
3.10 INSTRUCTIONS DU FABRICANT	15
3.11 VITESSE DU VENT	15
3.12 ÉQUIPEMENT	16
3.13 INSPECTION DES MORTIERS	16
3.14 CODE DE COULEURS	17
3.15 ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE (PENDANT LA MISE À FEU)	17
3.16 ÉQUIPEMENT DE SÉCURITÉ	17
CHAPITRE 4 - PIÈCES PYROTECHNIQUES DE HAUTE PORTÉE	18
4.1 BOMBES AÉRIENNES	18
4.2 COMÈTES	19

4.3	GROSSES CHANDELLES ROMAINES	19
4.4	PIÈCES PYROTECHNIQUES DE HAUTE PORTÉE : INSTALLATION DE LA RAMPE	22
4.5	SUPPORTS DE MORTIERS	22
4.6	MÉTHODES DE MONTAGE EN CHAÎNE	22
4.7	PRÉCAUTIONS SPÉCIALES	23
CHAPITRE 5 - PIÈCES PYROTECHNIQUES DE BASSE PORTÉE		24
5.1	LES CHANDELLES ROMAINES	24
5.2	LES MINES	24
5.3	LES BARRAGES (BOMBARDOS)	25
CHAPITRE 6 - PIÈCES PYROTECHNIQUES AU NIVEAU DU SOL		26
6.1	LES GERBES	26
6.2	LES FONTAINES	26
6.3	LES EFFETS ILLUMINANTS	27
6.4	LES CHUTES D'EAU	27
6.5	LES PIÈCES MONTÉES (LANCES)	27
6.6	LES ROUES (SOLEILS)	28
CHAPITRE 7 - MONTAGE DU FEU D'ARTIFICE		30
7.1	MISE À FEU MANUELLE	30
7.2	MISE À FEU ÉLECTRIQUE	32
CHAPITRE 8 - APRÈS LE FEU D'ARTIFICE		35
8.1	PERSONNES AUTORISÉES	35
8.2	DÉMONTAGE ET NETTOYAGE	35
8.3	INSPECTION DU TERRAIN	35
8.4	AVIS DE DÉGAGEMENT	35
8.5	DESTRUCTION DES PIÈCES PYROTECHNIQUES	35
8.6	RAPPORT D'ANOMALIES	36
8.7	NOTIFICATION DES ACCIDENTS OU DES INCIDENTS	36
8.8	ENQUÊTES	36
CHAPITRE 9 - ENTREPOSAGE DES PIÈCES PYROTECHNIQUES		37
9.1	ENTREPOSAGE À COURT TERME SANS PERMIS	37
9.2	ENTREPOSAGE AVEC PERMIS	37
9.3	ENTREPOSAGE DANS LES HABITATIONS	37
CHAPITRE 10 - TRANSPORT		38
10.1	CLASSIFICATION DES PIÈCES PYROTECHNIQUES	38
10.2	COMPATIBILITÉ DES PIÈCES PYROTECHNIQUES	38
10.3	PLAQUES DE DANGER	38
10.4	DOCUMENT D'EXPÉDITION	39
10.5	CERTIFICAT DE FORMATION	39
10.6	RESPONSABILITÉS DE L'EMPLOYÉ	39
10.7	VÉHICULES, CONDUCTEURS, PASSAGERS	40
10.8	SITUATIONS SPÉCIALES	40
ANNEXE 1 - LA DIVISION DE LA RÉGLEMENTATION DES EXPLOSIFS		41
PERMIS, LICENCES ET CERTIFICATS RELATIFS AUX DIFFÉRENTS TYPES D'EXPLOSIFS		43
ANNEXE 2 - HISTORIQUE ET CHIMIE DE BASE DES PIÈCES PYROTECHNIQUES		45
CHIMIE DE BASE DES PIÈCES PYROTECHNIQUES		46
CATÉGORIES DE PIÈCES PYROTECHNIQUES		50
GUIDE DE MISE À FEU DES PIÈCES PYROTECHNIQUES POUR CONSOMMATEURS		51
PIÈCES PYROTECHNIQUES INTERDITES		52
ANNEXE 3 - DÉFAILLANCES COURANTES DES PIÈCES PYROTECHNIQUES		53

ANNEXE 4 - ARTIFICIER DE NIVEAU 2	55
DOCUMENTS D'AUTORISATION D'UN ÉVÉNEMENT	55
DIRECTIVES POUR LA MISE À FEU À PARTIR D'UNE BARGE	56
MISE À FEU DE GROSSES BOMBES (DE PLUS DE 155 MM (6 PO) DE DIAMÈTRE)	58
PIÈCES PYROTECHNIQUES NE POUVANT ÊTRE MISES À FEU QUE PAR DES ARTIFICIERS DE NIVEAU 2	58
ANNEXE 5 - GLOSSAIRE.....	60
ANNEXE 6 – BUREAUX DE LA DIVISION DE LA RÉGLEMENTATION DES EXPLOSIFS (DRE)	74

Comment utiliser ce manuel

Ce manuel a été rédigé de manière à rendre votre lecture aussi brève et aisée que possible. Il comprend les sections principales suivantes :

Introduction

Cette section traite des sujets que voici :

- Pourquoi ce manuel a été écrit
- Qui devrait utiliser ce manuel
- À quoi s'applique ce manuel
- À quoi il ne s'applique pas
- Modifications et mises à jour du manuel

Autorisations

Les chapitres 1 et 2 exposent les exigences à satisfaire pour :

- Obtenir un certificat permettant d'utiliser des pièces pyrotechniques pour feux d'artifice
- Obtenir l'autorisation de monter un feu d'artifice
- Acheter des pièces pyrotechniques pour feux d'artifice

Opérations

Les chapitres 3, 4, 5, 6 et 7 fournissent les renseignements nécessaires pour présenter un feu d'artifice en toute sécurité. Le chapitre 8 indique ce qu'il faut faire après le spectacle pyrotechnique.

Soutien

Les chapitres 9 et 10 exposent les exigences :

- d'entreposage
- de transport

Annexes

- Compétence et objectifs de la Division de la réglementation des explosifs (DRE)
- Historique et chimie de base de la pyrotechnie
- Défectuosités courantes des pièces pyrotechniques
- Artificier de niveau 2
- Glossaire
- Bureaux de la Division de la réglementation des explosifs

Introduction - Au sujet de ce manuel

Pourquoi ce manuel a été écrit

Ce document est un manuel de sécurité. Il traite des pièces pyrotechniques pour feux d'artifice (pièces de divertissement à «haut risque» appartenant auparavant à la classe 7.2.2), par exemple les bombes aériennes, les grosses chandelles romaines et les autres pièces qui remplissent le ciel nocturne de sons et de couleurs dans les différentes communautés du pays. L'utilisation sécuritaire et responsable de ces pièces pyrotechniques pose trois exigences : comprendre comment elles fonctionnent, comment les utiliser et comment la loi s'y applique. En présentant ces trois aspects de la manière la plus simple possible, ce manuel vise à accroître le niveau de sécurité et la compréhension des questions juridiques dans l'industrie pyrotechnique. Il doit également servir de guide aux autorités compétentes qui sont chargées d'approuver la présentation de feux d'artifice à «haut risque».

Qui devrait utiliser ce manuel

Bien que d'usage général, ce manuel s'adresse avant tout :

- aux personnes qui envisagent la carrière d'artificier
- aux artificiers (voir note)
- aux entreprises qui vendent et distribuent des pièces pyrotechniques pour feux d'artifice
- aux personnes travaillant là où des pièces pyrotechniques pour feux d'artifice sont utilisées
- aux autorités compétentes

Note : Les artificiers se répartissent en deux catégories : les artificiers de niveau 1 et ceux de niveau 2. Les exigences et les pratiques contenues dans ce manuel s'adressent aux artificiers de niveau 1, c'est-à-dire à ceux qui possèdent le premier niveau de qualification. Les artificiers de niveau 2 possèdent une plus grande compétence en raison de leur expérience et de leur formation professionnelle avancée (voir annexe 4).

À quoi s'applique ce manuel

Ce manuel porte sur la vente, l'achat, l'entreposage et l'utilisation de toutes les pièces pyrotechniques à haut risque destinées aux feux d'artifice (pièces appartenant auparavant à la classe 7.2.2). Le transport des pièces pyrotechniques à haut risque est régi par le règlement sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) et la *Loi sur les explosifs et son règlement* (voir chapitre 10).

À quoi il ne s'applique pas

Ce manuel, conforme à la *Loi fédérale sur les explosifs et son règlement*, ne s'applique pas :

- aux pièces pyrotechniques pour consommateurs (appartenant auparavant à la classe 7.2.1) ou aux pièces pyrotechniques destinées aux effets spéciaux (appartenant auparavant à la classe 7.2.5), qui sont traitées dans le manuel sur les effets spéciaux en pyrotechnie
- lorsque les feux d'artifice sont interdits en vertu d'une loi ou d'un règlement provincial, ou en vertu d'un règlement municipal
- lorsque des administrations possèdent des règlements et des exigences plus stricts en la matière

Il est impératif de se conformer aux règlements adoptés par ces administrations même s'ils diffèrent de la *Loi sur les explosifs et son règlement* (voir art. 29, *Loi sur les explosifs*). C'est à l'artificier qu'il incombe de bien connaître ces administrations et de veiller à ce que les règlements les plus stricts soient appliqués.

Modifications et mises à jour du manuel

Ce manuel sera modifié et mis à jour afin de tenir compte des futurs changements dans la technologie, dans la loi et dans la pratique. Vos commentaires et recommandations sont les bienvenus. La Division de la réglementation des explosifs (DRE) transmettra à l'ensemble de l'industrie pyrotechnique, sous forme de bulletins et de circulaires, les principaux changements en matière de politique et d'orientation.

Chapitre 1 - Formation et obtention du certificat

La Division de la réglementation des explosifs (DRE) offre périodiquement, en fonction de la demande, un cours destiné à ceux qui souhaitent devenir artificiers. Ce cours est dispensé en différents endroits du Canada. La réussite du cours constitue un préalable pour travailler dans ce domaine d'activité, comme apprenti d'abord et, plus tard, à titre d'artificier agréé.

1.1 Apprentissage

La préparation, le montage et la mise à feu des pièces pyrotechniques peuvent affecter la sécurité du public. Un apprentissage est donc essentiel pour devenir artificier agréé et présenter un feu d'artifice sans supervision. Toute personne qui manipule des pièces pyrotechniques destinées à un feu d'artifice doit avoir au moins le statut d'apprenti. L'apprenti peut, sous la direction d'un artificier, effectuer les mêmes tâches que ce dernier lors d'un feu d'artifice.

Pour être agréé par la DRE, le candidat doit :

- Terminer avec succès le cours de la DRE destiné aux futurs artificiers
- Travailler sous la direction immédiate d'un artificier agréé de niveau 1 ou 2 et avoir aidé celui-ci à monter **trois spectacles dans les cinq ans qui suivent la fin du cours**
- Fournir des preuves de son expérience en présentant des lettres de référence écrites par les artificiers pour lesquels il a travaillé. On considère normalement qu'un feu d'artifice a une valeur de 1 000 \$ et plus
- Avoir 18 ans
- Acquitter les frais du cours et fournir les photographies demandées

1.2 Artificier de niveau 1

La nature du travail de l'artificier de niveau 1, les restrictions auxquelles il est soumis ainsi que les exigences relatives à l'obtention du certificat sont les suivantes :

Tâches que l'artificier de niveau 1 est autorisé à accomplir lors d'un feu d'artifice :

- Achat
- Mise à feu
- Formation
- Supervision

Restrictions concernant les pièces pyrotechniques :

- Les bombes ne doivent pas dépasser 155 mm (6 pouces) de diamètre
- Les bombes ne doivent pas contenir plus de trois bris
- Les bombes sonores (marrons d'air) ne doivent pas dépasser 102 mm (4 pouces) de diamètre
- Le feu d'artifice doit être tenu dans un lieu habituel

Interdictions :

- Les bombes avec parachute intégré (bombes qui contiennent des effets illuminants)
- Les fusées volantes
- Les soucoupes volantes (tourbillons, girandoles)
- Les bombes nautiques

Durée de validité du certificat :

- Cinq ans

Exigences concernant le renouvellement du certificat :

- Présenter une liste d'au moins trois feux d'artifice auxquels le candidat a participé au cours des cinq dernières années
- Remettre, pour chaque événement, une copie de la demande d'autorisation et des achats effectués
- Envoyer le paiement et les photographies

Remplacement du certificat perdu ou détruit :

- Pour recevoir un duplicata, il faut en faire la demande par écrit à la DRE
- Il faut également payer les frais d'administration

1.3 Procédure d'agrément des autorités compétentes

Les membres des services publics responsables de l'autorisation et du soutien des feux d'artifice, comme les officiers de la prévention des incendies, les pompiers et les autres membres des organisations responsables de la bonne marche des feux d'artifice recevront une attestation après avoir suivi le cours dispensé par la DRE. Ceux parmi eux qui désirent exercer les fonctions d'artificier doivent répondre aux mêmes exigences que les autres candidats, c'est-à-dire passer par l'étape d'apprenti, payer les frais de cours et fournir les photographies. Un certificat officiel leur sera alors émis.

1.4 Artificiers étrangers

Sur présentation de la preuve de leur compétence, les artificiers étrangers peuvent obtenir une carte de visiteur auprès de la DRE. Ces cartes sont émises pour un an et soumises aux mêmes tarifs que ceux exigés pour le certificat d'artificier de niveau 2.

Les artificiers étrangers peuvent aider leurs homologues canadiens à monter un feu d'artifice, mais c'est l'artificier canadien agréé qui assume l'entière responsabilité du travail.

Chapitre 2 – Documentation

2.1 Exigences de base

Le choix d'un lieu adéquat et sécuritaire constitue la première démarche à faire en vue de présenter un feu d'artifice. La sécurité exige que soient respectées des distances minimales entre les rampes, d'une part, et le public, les constructions, les véhicules, etc., d'autre part. Le tableau ci-dessous donne le détail de ces distances minimales (voir aussi figure 1).

Tableau 1 - Distances minimales entre les rampes et le public

TYPE DE PIÈCE PYROTECHNIQUE	TAILLE DE LA PIÈCE	POSITION DU PUBLIC (par rapport aux rampes et à la direction du tir)	DISTANCE MINIMALE
Pièce de haute portée (hauteur de 50 m ou plus)	155 mm (6 po)	En direction du vent : non recommandé	200 m (zone de retombée)
Pièce de haute portée	Toutes	À gauche, à droite ou à l'arrière de la rampe	100 m
Pièce de basse portée (hauteur de moins de 50 m)	Toutes	Partout, par rapport à la rampe	45 m
Pièce au niveau du sol (hauteur de moins de 15 m)	Toutes	Partout, par rapport à la rampe	35 m
Dans le cas de pièces tirées par des mortiers, ces distances minimales ne s'appliquent que si les mortiers sont correctement installés, c'est-à-dire : ▪ s'ils sont enterrés (de la 1/2 aux 2/3 de leur longueur dans le sol) ▪ s'ils sont placés dans des boîtes à sable (de la 1/2 aux 2/3 de leur longueur, dans du sable ou de la terre) ▪ s'ils sont fixés dans une armature en métal pouvant résister à une détonation «dans le mortier», lorsque mis à l'essai avec une bombe sonore, sans qu'il y ait dommage ou modification importante de l'angle de tir (voir figure 2) ▪ s'ils sont barricadés (supports en bois placés à l'intérieur ou juste derrière une barricade solide) (voir figure 3) Note 1 : Si les mortiers ne sont pas correctement enterrés, placés dans une boîte à sable, barricadés ou placés dans des armatures en acier, il faut respecter des distances minimales équivalentes au <i>triple</i> de celles mentionnées ci-dessus. Note 2 : Des distances inférieures pour les bombes de moins de 155 mm (6 po) peuvent être approuvées à la discrétion d'un inspecteur.			

Figure 1

Figure 2

Figure 3

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

Endroits où sont entreposées des matières inflammables, explosives et (ou) toxiques (p. ex. une station-service)	300 m
Établissements de services communautaires, tels un hôpital ou une résidence pour personnes âgées	300 m
Bâtiments robustes, résistant au feu	10 m
Véhicules	100 m

2.3 Distance minimale entre les pièces et les objets aériens

Monter la pièce pyrotechnique à la même distance de l'objet aérien que la hauteur de cet objet; p. ex., si un fil électrique suspendu à une hauteur de 10 m se trouve près d'une rampe, monter la pièce à 10 m de la base de ce fil.

2.4 Obtention de l'autorisation de présenter un feu d'artifice

Une fois trouvé le lieu approprié, il faut obtenir de l'autorité compétente locale la permission de présenter le feu d'artifice. Pour cela, il faut répondre à certaines exigences comprenant des exigences d'ordre général, fixes, et d'autres exigences pouvant varier en fonction de l'autorité compétente ou du feu d'artifice lui-même. Les exigences de base sont énumérées ci-dessous.

2.5 Exigences de base concernant l'autorisation d'un feu d'artifice

- Le lieu choisi doit offrir les garanties de sécurité indispensables à la mise à feu des pièces pyrotechniques qui seront utilisées
- La permission écrite du propriétaire, du locataire ou de l'agent responsable du terrain d'utiliser l'espace où se tiendra le feu d'artifice ainsi que tout espace voisin qui risque de recevoir des débris
- Une demande d'autorisation pour tenue de feu d'artifice et un formulaire d'achat de pièces pyrotechniques, dûment remplis (photocopier le formulaire apparaissant dans ce manuel)
- Une preuve de l'assurance responsabilité qui a été souscrite si l'autorité compétente l'exige

2.6 Le plan du lieu

Tracé approximativement à l'échelle, le plan doit normalement montrer :

- Les distances minimales entre les rampes, les constructions et les spectateurs
- L'emplacement des rampes et des mortiers
- La zone de retombée
- La direction du tir
- Les principales caractéristiques du terrain, les passages publics, les bâtiments et les constructions, les obstacles aériens, les stationnements et les zones d'observation occupées par les spectateurs
- Le nord
- Les plans de contrôle de la circulation
- L'emplacement des véhicules d'urgence
- Les autres exigences posées par les autorités compétentes

La description du feu d'artifice comprend normalement :

- L'horaire des activités
- L'assistance prévue
- La liste des pièces pyrotechniques utilisées
- Les méthodes de mise à feu
- Les mesures d'intervention en cas d'urgence
- La liste des membres de l'équipe d'artificiers

Certains endroits sont fréquemment utilisés pour des feux d'artifice, et il se peut que l'autorité compétente dispose dans ses dossiers d'un lieu qui vous convienne. Cependant, méfiez-vous, car l'état du lieu peut avoir changé. Si vous choisissez un endroit qui a déjà servi à un feu d'artifice, vérifiez l'information reçue à son sujet et apportez les changements nécessaires.

2.7 Conditions spéciales : autorisations ou notifications supplémentaires

- La signature d'autres autorités compétentes quand le lieu choisi relève de plus d'une administration
- L'approbation de la police si l'événement entraîne la fermeture de certaines routes ou le détournement de la circulation
- La notification à Transport Canada si le feu d'artifice a lieu près d'un aéroport commercial ou près d'un hélicoptère

2.8 Achat des pièces pyrotechniques

Une fois que votre demande, approuvée par l'autorité compétente, vous a été retournée, vous pouvez la transmettre à un vendeur autorisé qui :

- Exécutera votre commande
- Conservera votre **DEMANDE D'AUTORISATION DE FEU D'ARTIFICE** pour référence ultérieure

Note : N'oubliez pas de conserver dans vos dossiers une copie de cette demande. Ce document vous servira de pièce justificative lorsque vous présenterez une demande de renouvellement de votre certificat. L'artificier doit également remettre aux apprentis une copie du document, lequel servira de preuve de leur expérience.

Formulaire de demande d'autorisation pour tenue de feu d'artifice et achat de pièces pyrotechniques

Partie 1 - Demande de l'artificier

Par la présente, je fais une demande visant la tenue d'un feu d'artifice.

Nom :

Adresse :

Téléphone :

Télécopieur :

Signature :

N° du certificat :

Niveau 1 ou 2 :

Date d'expiration :

Commanditaire :

Adresse :

Personne à contacter :

Téléphone :

Lieu du feu d'artifice :

Date et heure du feu d'artifice :

Date de remise en cas de pluie :

Plan du lieu ci-joint :

Preuve d'assurance :

(Compagnie, n° de la police et protection)

Lieu d'entreposage :

Partie 2 - Approbation des autorités locales compétentes

Le demandeur s'est conformé aux exigences locales et a obtenu l'autorisation de présenter un feu d'artifice au lieu et à la date mentionnés ci-dessus.

Nom de l'autorité compétente :

Titre :

Municipalité :

Signature :

Date :

Commentaires :

Chapitre 3 - Tenue du feu d'artifice

3.1 **Non-conformité et négligence**

Lorsque la non-conformité aux principes énoncés dans ce manuel est évidente, la Division de la réglementation des explosifs (DRE) peut :

- Suspendre ou annuler le certificat de l'artificier
- Intenter des poursuites en vertu de la *Loi sur les explosifs*

En cas d'inconduite ou de négligence grave, l'artificier s'expose à des poursuites au civil ou au criminel.

Si un inspecteur des explosifs suspend ou annule votre certificat, vous avez le droit d'appeler de cette décision. Vous devez faire appel auprès de l'inspecteur en chef des explosifs dans les *15 jours* suivant la décision.

3.2 **Renseignements faux ou fallacieux**

En vertu de l'article 9 de la *Loi sur les explosifs*, quiconque soumet des renseignements faux ou fallacieux - dans une demande ou dans une lettre de référence - s'expose à des poursuites. Dans le cas d'une première infraction, l'amende maximale s'élève à 5 000 \$. Le coupable s'expose également au refus, à la suspension ou à la révocation de son certificat.

3.3 **Défense de fumer**

Il est interdit de fumer dans la zone de danger. Les allumettes, les dispositifs produisant des étincelles ou les flammes nues sont interdites sur les rampes.

3.4 **Alcool et médicaments**

Toute personne ayant consommé de l'alcool, des stupéfiants ou des médicaments qui risquent de compromettre son jugement, sa mobilité ou son équilibre se verra interdire l'accès à la zone de danger.

3.5 **Personnes autorisées sur les lieux**

Les seules personnes admises sur les lieux du feu d'artifice, de l'arrivée des pièces pyrotechniques à la fin du montage, sont :

- L'artificier et son équipe (habituellement le tireur, le chargeur, le nettoyeur de mortier et l'observateur)
- L'autorité locale compétente
- Le personnel de la Division de la réglementation des explosifs
- Les surveillants du service de sécurité
- Les commanditaires et les représentants des médias, s'ils sont accompagnés de l'artificier responsable (maximum de trois personnes à la fois)

3.6 **Personnes autorisées sur les lieux pendant la mise à feu**

Les seules personnes autorisées sur les lieux pendant les essais et le déroulement du feu d'artifice sont :

- L'artificier responsable et son équipe

- Le personnel de la Division de la réglementation des explosifs
- Les autres personnes autorisées par la DRE

3.7 Surveillance du périmètre de la zone de danger

Vous devez surveiller l'accès à la zone de danger dès l'arrivée des pièces pyrotechniques et ce, jusqu'à la fin du feu d'artifice. Vous devez prendre les mesures nécessaires pour que la foule demeure hors de cette zone (p. ex. en postant des gardiens de sécurité, en installant des panneaux et des barricades ou en utilisant les barrières naturelles, les routes et les clôtures).

3.8 Premiers secours et protection contre l'incendie

L'artificier doit s'assurer qu'un plan de premiers secours et des mesures de protection contre l'incendie sont en place. Le personnel et les véhicules qui y sont affectés doivent normalement rester au-delà de la zone de danger pendant le déroulement du feu d'artifice.

3.9 Tri et inspection des pièces pyrotechniques

L'artificier doit trier les pièces pyrotechniques selon leur taille et les inspecter dès leur réception. Pour ce faire, il doit :

- Retirer chaque pièce de son emballage
- Vérifier les mèches pour s'assurer que les capuchons de protection sont en place
- Vérifier si l'enveloppe et la mèche de chaque pièce ne présentent aucun dommage
- Inspecter le fond de la boîte d'emballage pour s'assurer qu'il ne révèle aucun signe de dommage aux pièces, comme de la poudre noire, toute composition pyrotechnique, etc.
- Déceler les taches d'eau ou les signes d'humidité éventuels sur les cartons d'emballage. (Ne pas utiliser les pièces dont les emballages présenteraient ces dommages.)
- Effectuer les réparations mineures nécessaires (remplacer un capuchon de protection, attacher une mèche fusante au moyen de ruban adhésif). Les pièces sérieusement endommagées doivent être détruites : il faut les brûler ou les retourner au vendeur (voir chapitre 8, destruction des pièces pyrotechniques)
- Replacer les pièces pyrotechniques dans leur emballage ou dans les mortiers si l'inspection est faite sur les lieux du feu d'artifice

3.10 Instructions du fabricant

Toujours suivre les instructions du fabricant lors de la mise à feu des pièces pyrotechniques. Ces instructions figurent normalement sur les étiquettes des pièces et dans les dépliants qui accompagnent les cartons d'emballage. Se rappeler que lire les instructions à la dernière minute équivaut à n'en comprendre qu'une partie. Prenez le temps nécessaire pour les lire et les assimiler.

3.11 Vitesse du vent

La vitesse maximale du vent de surface ne doit pas dépasser 45 km/h lors de la mise à feu des pièces pyrotechniques.

3.12 Équipement

Le mortier constitue la pièce essentielle de l'équipement de mise à feu des bombes aériennes. La nature de son matériau est d'une importance capitale pour la sécurité du public et de l'équipe d'artificiers. Le tableau qui suit donne les différents matériaux utilisables ainsi que leurs caractéristiques et les restrictions les concernant.

Matériaux des mortiers

Matériaux	Caractéristiques	Restrictions
FRE (fibres renforcées à l'époxyde)	Très résistant, faible risque de fragmentation	Convient à toutes les bombes
PEHD (polyéthylène haute densité)	Résistant, risque de fragmentation de faible à modéré	Ne pas utiliser pour les bombes à bris multiples qui comprennent un marron d'air. Convient aux bombes ayant un diamètre maximum de 155 mm (6 po)
Tôle d'acier	N'est plus fabriqué au Canada, mais est encore utilisé	Vérifier les enfoncements et les joints défectueux. Ne pas utiliser dans des armatures et supports à mortiers. Convient aux bombes ayant un diamètre maximum de 155 mm (6 po)
Papier	Les mortiers en papier réutilisables sont faits de papier kraft ou de carton vrillé ou spiralé imprégné de colle	Inspecter avant chaque utilisation pour s'assurer qu'il ne présente pas de déchirures ou de traces d'humidité. N'utiliser que pour les bombes de 50 mm (2 po). N'utiliser pour les bombes à bris multiples que des mortiers de fabrication reconnue. Ne pas utiliser un mortier plus de trois fois (chaque bris d'une bombe à bris multiples compte pour une utilisation)
Plastique ABS ou PVC	Sujet à rupture et à fragmentation	Interdit en saison froide. Retrait progressif d'ici 2003

3.13 Inspection des mortiers

- Inspecter tous les mortiers afin de découvrir leurs défauts possibles (enfoncements, extrémités courbées, intérieurs endommagés, bouchons abîmés, fissures, bosses)

- Ne jamais utiliser un mortier défectueux

3.14 Code de couleurs

La DRE recommande d'adopter un code de couleurs qui permet aux utilisateurs d'assortir d'un coup d'oeil les dimensions des mortiers aux calibres des bombes. Si la bombe porte un ruban dont la couleur est assortie à la couleur du mortier, il est peu probable qu'une bombe soit chargée dans un mortier trop grand. On recommande d'utiliser le code de couleurs suivant, adopté par les fabricants canadiens :

Bleu	155 mm (6 po)
Orange	127 mm (5 po)
Violet	102 mm (4 po)
Vert	76 mm (3 po)
Rouge	50 mm (2 po)

3.15 Équipement de protection individuelle (pendant la mise à feu)

Exigences minimales pour tous les membres de l'équipe :

- Vêtements tels que des pantalons longs et des chemises à manches longues en coton épais (pas de tissus synthétiques)

Vêtements recommandés, en particulier pour les tireurs :

- Équipement de protection complet du pompier

Équipement obligatoire :

- Casque protecteur
- Protectors auditifs
- Protectors oculaires (écran facial, lunettes de sécurité)

3.16 Équipement de sécurité

- Une trousse de premiers soins comprenant une couverture ignifuge doit être disponible sur le lieu du feu d'artifice
- Il faut s'assurer que des extincteurs (minimum 10 B : C ou 10 litres d'eau sous pression) sont situés à proximité des rampes quand on manipule les pièces pyrotechniques

Chapitre 4 - Pièces pyrotechniques de haute portée

Les pièces pyrotechniques qui éclatent à des hauteurs dépassant 50 m sont appelées *pièces pyrotechniques de haute portée*.

Il y en a trois sortes :

- Les bombes aériennes
- Les comètes
- Les grosses chandelles romaines (de plus de 50 mm (2 po) de diamètre intérieur)

4.1 Bombes aériennes

Fabrication

Conçues pour être lancées au moyen de mortiers, elles sont de forme cylindrique ou sphérique et sont fabriquées en papier mâché, en papier kraft épais ou en plastique (voir figure 4).

Éléments et caractéristiques courants

Charge propulsive : elle propulse la bombe vers le haut.
Charge d'éclatement : allumée par un tube de délai (espolette), elle fragmente la bombe près du sommet de sa trajectoire et allume les étoiles qu'elle contient.

Éclatement : c'est la fragmentation d'une bombe aérienne. Les bombes à un seul bris ne se fragmentent qu'une fois, tandis que les bombes à bris multiples subissent deux ou plusieurs fragmentations successives.

Étoiles : composition pyrotechnique allumée par la charge d'éclatement et qui produit différents motifs et diverses couleurs.

Détonation : bruit intense produit quand une bombe éclate. Les bombes ne contiennent pas toutes des éléments détonants. Les *bombes sonores* ou *marrons d'air* ayant un effet brisant important, on limite leur diamètre à 102 mm (4 po). On monte ces bombes dans des mortiers regroupés et séparés des autres mortiers.

Hauteur d'éclatement

Approximativement 33 m (100 pi) par 2,5 cm (1 po) de diamètre de la bombe.

Dispersion des étoiles

Approximativement 27 m (90 pi) de diamètre par 2,5 cm (1 po) de diamètre de la bombe.

Distance minimale entre la rampe et les spectateurs

100 m (voir tableau 1, chapitre 2)

4.2 Comètes

<i>Fabrication</i>	Elles sont fabriquées comme les bombes aériennes, mais ne contiennent qu'une seule étoile faite de composition pyrotechnique pressée.
<i>Dimension courante</i>	50 mm (2 po) à 76 mm (3 po)
<i>Caractéristiques</i>	Effet ascendant. La composition pyrotechnique s'allume dès sa sortie du mortier, produisant une traînée d'étincelles ressemblant à la queue d'une vraie comète.
<i>Distance minimale entre la rampe et les spectateurs</i>	100 m (voir tableau 1, chapitre 2)

4.3 Grosses chandelles romaines

<i>Fabrication</i>	Tubes en plastique ou en papier contenant une série de projectiles tels que des étoiles, des bombettes et des effets sonores (voir figure 5).
<i>Dimensions courantes</i>	> 50 mm (2 po) (de haute portée). (Les petites chandelles romaines sont des pièces pyrotechniques populaires parmi les pièces destinées aux consommateurs.)
<i>Caractéristiques</i>	Les projectiles (entre 5 et 10) s'élèvent l'un après l'autre dans les airs jusqu'à des hauteurs dépassant 50 m, pour ensuite éclater en une pluie d'étoiles colorées ou produire une détonation. Les chandelles romaines sont souvent mises à feu en groupes appelés «batteries».
<i>Installation et mise à feu</i>	Les chandelles peuvent être : ▪ Enterrées jusqu'à mi-longueur dans le sol ou dans des boîtes à sable ▪ Fixées à des supports construits pour résister aux défauts courants de celles-ci sans subir de dommages marqués et tout en préservant l'angle de tir
<i>Distance minimale entre la rampe et les spectateurs</i>	100 m (voir tableau 1, chapitre 2)

Figure 4
Construction typique d'une bombe aérienne

Figure 5
Construction typique d'une chandelle romaine

4.4 Pièces pyrotechniques de haute portée : installation de la rampe

Mortiers

- Incliner les mortiers de 10 à 15 degrés dans l'axe de tir
- Enterrer les mortiers de la 1/2 aux 2/3 de leur longueur soit dans le sol, soit dans des barils ou des boîtes remplis de terre ou de sable, ou encore les placer dans des armatures ou dans des supports de mortier
- Tourner les mortiers en acier pour que leur joint soudé se trouve du côté opposé à celui du tireur
- Conserver une distance minimale de 30 cm entre les mortiers de même dimension, enterrés ou placés dans des barils ou des boîtes
- Conserver une distance minimale de 30 cm entre un mortier et la paroi de la boîte
- Grouper les mortiers de même dimension. Ne pas mettre ensemble des mortiers de tailles différentes
- Maintenir une distance de 3 m entre les groupes de mortiers
- Ne pas recharger les mortiers qui sont fixés dans les supports
- Les mortiers placés dans des armatures ou des supports doivent être écartés l'un de l'autre d'une distance égale au diamètre du mortier, ou être séparés par une pièce de bois de 5 cm (2 po)

4.5 Supports de mortiers

- Il est interdit de recharger des mortiers placés dans des supports
- Les bombes sonores et à bris multiples placées dans des supports doivent être mises à feu électriquement

4.6 Méthodes de montage en chaîne

Montage en chaîne

- Le montage en chaîne (dit aussi «méchage») ne peut s'effectuer que dans un bâtiment d'assemblage ou sur les lieux de la mise à feu
- Le montage en chaîne sur les lieux **ne peut s'effectuer que lorsque les bombes se trouvent dans les mortiers**
- L'artificier ou un apprenti se trouvant sous sa direction personnelle et immédiate sont les seuls à pouvoir effectuer le montage en chaîne

Montage en chaîne sans mèche supplémentaire

- Si les mèches sont suffisamment longues, on n'a pas besoin de mèche supplémentaire. On insère chaque mèche dans la précédente
- Couper une entaille de 2 cm dans le papier recouvrant la mèche de la première bombe, près de son extrémité
- Retirer le capuchon de protection de la mèche de la deuxième bombe et couper la mèche en ne gardant que 2 centimètres
- Insérer l'extrémité de la mèche de la deuxième bombe dans l'entaille pratiquée dans le papier de la première mèche
- S'assurer que les mèches des deux bombes se touchent et attacher ensemble les mèches à l'endroit du raccord
- Au moyen de ruban adhésif, protéger la partie exposée de la mèche contre les étincelles
- Continuer l'opération jusqu'à ce que toutes les bombes qui doivent être montées en chaîne soient raccordées

Montage en chaîne au moyen de mèche supplémentaire

- Quand les mèches ne sont pas assez longues, il faut relier les bombes au moyen de mèches spécialement fabriquées à cet effet
- Acheter des mèches de montage en chaîne ou les fabriquer en se servant de mèches fusantes et de papier à enrouler les pièces de monnaie
- Retirer le capuchon de protection de la mèche de la première bombe et replier la mèche sur elle-même de manière à pouvoir l'insérer facilement par l'extrémité ouverte du papier à enrouler les pièces
- Insérer l'extrémité de cette mèche dans un des papiers à enrouler les pièces et l'attacher fermement
- Continuer l'opération jusqu'à ce que toutes les bombes qui doivent être montées en chaîne soient raccordées

4.7 Précautions spéciales

- Couper lentement et prudemment la mèche fusante, en n'utilisant que des outils anti-étincelles. Cette mèche est très sensible et risque de s'allumer quand on la coupe. Les matériaux pyrotechniques dont on ne se sert pas doivent être tenus éloignés de l'endroit où l'on coupe la mèche
- Utiliser des outils de coupage **anti-étincelles**, comme les outils en bronze, en cuivre ou en acier inoxydable (une lame de couteau et non un ciseau)
- Il est recommandé de recouvrir les éléments pyrotechniques avec du papier d'aluminium ou une pellicule de plastique pour les protéger de la pluie et pour éviter qu'ils ne s'enflamment prématurément sous l'effet d'étincelles

Chapitre 5 - Pièces pyrotechniques de basse portée

Les pièces pyrotechniques qui éclatent à des hauteurs inférieures à 50 m sont appelées *pièces pyrotechniques de basse portée*. Elles ne devraient pas être placées avec les pièces de haute portée.

On en distingue trois sortes :

- Les chandelles romaines
- Les mines
- Les barrages

La distance minimale entre la rampe et les spectateurs (à moins que le fabricant ne recommande une distance supérieure) est de 45 m

5.1 Les chandelles romaines

Fabrication

Elles sont formées de tubes en papier ou en plastique contenant une série de projectiles tels que des étoiles, des bombettes et des bombes sonores.

Dimensions

< 50 mm (2 po). Les petites chandelles romaines sont des pièces pyrotechniques populaires parmi les pièces destinées aux consommateurs.

Caractéristiques

Les projectiles s'élèvent un à un dans les airs jusqu'à une hauteur maximale de 50 m et retombent en une pluie d'étoiles colorées ou en produisant un effet sonore. Les chandelles romaines sont souvent tirées par groupes appelés «batteries».

Installation et mise à feu

Les chandelles doivent être :

- Enterrées jusqu'à mi-longueur dans le sol ou dans des boîtes à sable, ou
- Fixées à des supports construits pour résister aux défauts courants de celles-ci tout en préservant l'angle de tir

5.2 Les mines

Fabrication

Les mines ont une enveloppe légère et ne contiennent aucun élément de délai (espolette). Elles contiennent des étoiles, des sifflets, des marrons d'air ou des bombettes. On les trouve incorporées à un mortier ou simplement contenues dans un sac ou une enveloppe.

Caractéristiques

Les mines projettent de nombreux éléments pyrotechniques dans l'air, produisant des étincelles, des flammes et (ou) des

effets sonores. Leur trajectoire culmine plus bas que celle des bombes aériennes de même dimension.

Dimensions courantes 76 mm (3 po) et 102 mm (4 po).

Installation et mise à feu Les mines doivent être :

- Enterrées jusqu'à mi-longueur dans le sol ou dans des boîtes à sable si elles comportent un mortier intégré
- Tirées par des mortiers construits pour résister aux défauts courants de celles-ci sans causer de dommages importants et tout en préservant l'angle de tir, si elles se présentent dans une enveloppe ou un sac
- Pour la mise à feu électrique, suivre la méthode de montage et de mise à feu utilisée pour les pièces de haute portée

5.3 Les barrages (bombardos)

Fabrication Le barrage est constitué d'un ensemble de tubes de petit diamètre, soit de 25 à 65 mm (1 à 2,5 po), fixés à une base de plastique ou de bois. Le barrage peut contenir entre 4 et plus de 100 tubes. Les bombes dans les tubes sont montées en chaîne.

Caractéristiques Les bombes sont tirées à cadence rapide, atteignent une hauteur de 45 m et retombent en une pluie d'étoiles ou produisent des effets sonores.

Installation et mise à feu Les barrages doivent être fixés au sol.
Méthode recommandée :

- Clouer une planchette à chaque extrémité de la base et lester chaque planchette au moyen de sacs remplis de sable (*non* de cailloux)
- S'assurer que les sacs de sable n'obstruent pas les bouches des tubes et que les clous n'ont pas endommagé la base
- Procéder à la mise à feu des barrages en suivant les instructions du fabricant
- Si le barrage est muni de deux systèmes de mise-à-feu, **ne pas tenter** d'enlever un de ces systèmes

Chapitre 6 - Pièces pyrotechniques au niveau du sol

Les pièces pyrotechniques qui éclatent à des hauteurs de 15 m ou moins sont appelées *pièces pyrotechniques au niveau du sol*.

Elles comprennent :

- Les fontaines, les gerbes et les chutes d'eau
- Les pièces montées (lances)
- Les roues (soleils)
- Les effets illuminants

La distance minimale entre la rampe et les spectateurs (à moins que le fabricant ne recommande une distance supérieure) est de 35 m.

6.1 Les gerbes

<i>Fabrication</i>	Elles sont constituées de pièces coniques ou cylindriques remplies de composition pyrotechnique produisant des étincelles. Le bas de l'enveloppe est normalement muni d'un bouchon d'argile et le haut comporte un rétrécissement.
<i>Caractéristiques</i>	Les gerbes éclatent en une pluie d'étincelles. Elles sont normalement fixées au sol.
<i>Dimensions</i>	Elles ont un diamètre de 1,3 cm à 7,6 cm (1/2 à 3 po) et mesurent entre 12,5 et 30 cm (5 à 12 po) de longueur.
<i>Installation</i>	▪ On les installe en dehors de la rampe utilisée pour les pièces de haute portée ▪ Si l'herbe qui les entoure est sèche, il faut la mouiller

6.2 Les fontaines

<i>Fabrication</i>	Ce sont de petites gerbes.
<i>Caractéristiques</i>	Les fontaines éclatent en une pluie d'étincelles.
<i>Dimensions</i>	Leur diamètre ne dépasse généralement pas 2,5 cm (1 po).
<i>Installation</i>	On les installe comme les gerbes.

6.3 Les effets illuminants

<i>Fabrication</i>	Ils sont constitués de tubes en papier mince remplis d'une composition pyrotechnique produisant différents effets colorés.
<i>Caractéristiques</i>	Ils brûlent avec l'intensité d'une flamme brillante. Lorsqu'on les groupe pour qu'ils tracent le contour d'un objet (un bâtiment, par exemple) ou pour qu'ils éclairent les arbres, l'effet qu'ils produisent est appelé «illumination».
<i>Installation</i>	▪ On les installe en dehors de la rampe utilisée pour les pièces de haute portée ▪ Il faut mouiller l'herbe environnante si elle est sèche

6.4 Les chutes d'eau

<i>Fabrication</i>	Elles ressemblent à une série de gerbes suspendues au-dessus du sol, la mèche vers le bas. Contrairement aux gerbes, elles sont constituées de tubes à extrémités ouvertes. Ces pièces sont prêtes à être mises à feu, c'est-à-dire qu'elles sont montées en chaîne («méchées») à l'usine.
<i>Caractéristiques</i>	Les chutes d'eau retombent en un rideau d'étincelles colorées.
<i>Installation</i>	▪ On les installe en dehors de la rampe utilisée pour les pièces de haute portée ▪ Suspendre l'ensemble de pièces entre deux poteaux, conformément aux instructions du fabricant ▪ Après le montage, attacher la mèche au poteau pour l'empêcher de flotter au vent ▪ Mouiller l'herbe environnante si elle est sèche

6.5 Les pièces montées (lances)

<i>Fabrication</i>	Elles sont constituées de petits tubes appelés lances, remplis d'une composition pyrotechnique produisant des effets colorés. Les lances ont un diamètre d'environ 1 cm (3/8 po) et une longueur pouvant atteindre 10 cm (4 po). On réalise différents motifs en attachant les lances à un lattis : on les presse sur des clous qui dépassent et ensuite on les colle. Les lances sont mises à feu en chaîne, au moyen d'une mèche fusante ou de poudre noire fixée sur un ruban collant.
--------------------	---

Caractéristiques

Les pièces montées forment des motifs; leurs flammes dessinent le contour d'un objet ou forment des mots. Les lances brûlent pendant deux minutes environ en produisant des flammes de différentes couleurs. La plupart d'entre elles brûlent en produisant une flamme stable, mais certaines produisent des étincelles.

Installation

- On les installe en dehors de la rampe utilisée pour les pièces de haute portée
- Les petites pièces montées sont assemblées en usine et il suffit de les suspendre entre des poteaux
- Les pièces plus grandes sont assemblées sur les lieux en suivant scrupuleusement les instructions du fabricant
- Il faut garantir la stabilité du cadre qui les supporte au moyen de supports et de haubans adéquats
- Attacher la mèche au cadre pour faciliter l'allumage
- Protéger la mèche au moyen d'un capuchon
- Mouiller l'herbe environnante si elle est sèche

6.6 Les roues (soleils)

Fabrication

La roue est constituée d'un cadre qui tourne sur un pivot central monté sur un poteau; sa rotation est assurée par les pièces pyrotechniques (appelées *propulseurs*) qui sont fixées sur le pourtour du cadre.

Caractéristiques

Les roues peuvent tourner dans un plan vertical ou dans un plan horizontal et il est possible d'y attacher différentes pièces pyrotechniques.

En plus de faire tourner les roues, les propulseurs créent un effet visuel en produisant des gerbes d'étincelles colorées.

Installation

- On les installe hors de la rampe utilisée pour les pièces de haute portée
- Les poteaux doivent être fermement assujettis pour demeurer droits pendant que les roues tournent
- Les roues doivent tourner librement et être solidement fixées aux poteaux

- Les propulseurs doivent être solidement attachés aux roues

- La mèche doit être déroulée et attachée au poteau
- La mèche doit être protégée au moyen d'un capuchon
- L'herbe sous la roue doit être mouillée si elle est sèche

Chapitre 7 - Montage du feu d'artifice

Une fois que les mortiers sont installés sur les rampes et que l'équipement de sécurité se trouve sur les lieux du feu d'artifice, les membres de l'équipe peuvent procéder à la manutention, au chargement dans les mortiers et à la mise à feu des pièces pyrotechniques.

7.1 Mise à feu manuelle

7.1.1 Préparation

- Placer les bombes dans des boîtes, à 8 m de la rampe, de préférence au vent par rapport à la ligne de mortiers, de manière à protéger l'artificier au cas où il y aurait rechargement des mortiers
- Recouvrir les boîtes d'un matériau ignifuge

7.1.2 Chargement

Descendre complètement les bombes dans les mortiers en les tenant par la mèche ou par la corde dans le cas des bombes de gros calibre.

- Ne jamais faire entrer une bombe de force. La bombe doit glisser librement dans le mortier, sinon, il ne faut pas la charger
- L'extrémité de la mèche qui pend hors du mortier doit être recouverte d'un capuchon de protection jusqu'au moment de la mise à feu. Attacher la mèche sur le côté du mortier au moyen de ruban adhésif
- Si le papier d'aluminium, ou la pellicule de plastique, n'a pas été utilisé, placer un ruban adhésif sur la bouche du mortier pour indiquer que celui-ci a été chargé, ce qui indiquera par la suite s'il y a un raté

7.1.3 Mise à feu

- On effectue la mise à feu au moyen d'un boutefeux, ou d'une fusée routière, attaché fermement au bout d'un bâton pour garder la flamme éloignée. Les boutefeux sont placés sur le sol, près des rampes, de manière à rester allumés pendant toute la durée du feu d'artifice
- S'approcher prudemment de la ligne de mise à feu, en exposant le moins possible les différentes parties du corps
- Enlever le capuchon de protection et allumer la mèche
- Une fois la mèche allumée, tourner le dos au mortier jusqu'à ce que la bombe soit mise à feu
- Ne jamais placer une partie du corps au-dessus du mortier pendant le chargement ou la mise à feu d'une bombe; attendre que les mortiers ne présentent plus de danger, c'est-à-dire après le feu d'artifice

7.1.4 Essais de mise à feu

Il est recommandé de mettre à feu au moins une grosse bombe dix minutes environ avant le début du feu d'artifice. *Cela permet de :*

- Vérifier la trajectoire en fonction du vent
- S'assurer que les débris tombent bien dans la zone de retombée

- Prévenir la foule que le feu d'artifice est sur le point de commencer

7.1.5 Rechargement

- Nettoyer les mortiers avant de les recharger
- Ne pas recharger les mortiers sans être certain que les bombes ont fonctionné, qu'ils sont en bon état et orientés correctement
- Placer un ruban adhésif sur la bouche de chaque mortier rechargé

7.1.6 Interruptions

- Dès qu'un incident menace la sécurité - des débris retombant dans la foule ou une réaction incontrôlée de celle-ci -, il faut interrompre la mise à feu et attendre que la situation redevienne normale
- Il arrive qu'on doive faire plusieurs interruptions au cours d'un même feu d'artifice

7.1.7 Ratés

- Marquer au moyen d'un ruban, ou d'une autre méthode, tout mortier où il y a eu un raté. (Le ruban adhésif non brisé révèle que le mortier contient une bombe qui n'a pas fonctionné.)
- Ne pas recharger ni réutiliser un mortier contenant une bombe dangereuse
- Signaler le raté à ceux qui se trouvent à proximité
- En cas de raté, **attendre 30 minutes** avant de retirer la bombe du mortier ou de démonter toute autre pièce pyrotechnique : une composition pyrotechnique peut toujours se consumer lentement et se mettre brusquement à fonctionner

7.2 Mise à feu électrique

7.2.1 Généralités

- La mise à feu électrique est plus sécuritaire pour les artificiers, car ces derniers ne se trouvent pas à proximité des pièces pyrotechniques qui sont mises feu. Par contre, elle est sans effet sur la sécurité du public. Il faut respecter les règles et les procédures de base exposées ci-dessous quand on procède à la mise à feu électrique de pièces pyrotechniques
- La console de mise à feu électrique peut être un dispositif très simple, tel un panneau de mise à feu (planche à clous), mais elle peut être aussi une unité comprenant un logiciel de commande à synchronisation acoustique

7.2.2 Dangers de la mise à feu électrique

Les allumettes électriques et les fils de mise à feu peuvent être accidentellement allumés par les décharges électrostatiques, les courants parasites, les ondes radio et les orages électriques.

- *Les fréquences radio* : aucun système de communication portatif tel que les appareils radio, les téléphones cellulaires, etc. ne doit être utilisé à moins de 5 mètres des allumettes électriques ou des pièces pyrotechniques qui seront mises à feu électriquement. Les membres de l'équipe ne porteront aucun de ces appareils pendant qu'ils manipulent des pièces pyrotechniques à mise à feu électrique (consulter à ce sujet le bulletin n° 20 de l'Institute of Makers of Explosives (IME), page 11)
- *Les orages électriques* : à l'approche d'un orage électrique, tout le personnel doit évacuer la zone de danger et remettre en entreposage les produits non installés

7.2.3 Dégagement de la vue

Il faut choisir, pour la mise à feu, un poste d'où l'on voit clairement les rampes et toutes les pièces pyrotechniques amorcées pour la mise à feu électrique.

7.2.4 Console de mise à feu électrique et accessoires

- Avant le feu d'artifice, inspecter la console de mise à feu électrique, les fils, les boîtes de jonction et l'équipement de test pour vérifier s'ils sont en état de service et compatibles
- La source d'alimentation, qu'il s'agisse de batteries ou d'une alimentation commerciale ou résidentielle, doit avoir la puissance nécessaire à la mise à feu de toutes les pièces pyrotechniques amorcées par des allumettes électriques. (On recommande d'utiliser deux batteries de 12 volts connectées en série.)
- Si on utilise une source d'alimentation commerciale ou résidentielle, il faut placer un transformateur entre cette source et la console de mise à feu. (Il est interdit de brancher directement la console de mise à feu sur une source de courant alternatif [c.a.])
- La console de mise à feu doit comporter au moins un système d'interverrouillage à deux étapes, de manière à prévenir toute mise à feu accidentelle. L'une de ces deux étapes doit être l'interverrouillage à clé

7.2.5 Amorçage des pièces pyrotechniques

- L'amorçage de toutes les pièces pyrotechniques doit se faire sur les lieux du feu d'artifice, lorsque les bombes sont dans leurs mortiers respectifs et que les autres pièces montées sont dans la position voulue de mise à feu
- On procède à l'amorçage en insérant l'allumette électrique dans la mèche fusante et en l'attachant au moyen de ruban adhésif ou de ficelle. Il est interdit d'amorcer directement la charge propulsive de la bombe sur le lieu du feu d'artifice
- Il est interdit de recharger les mortiers lorsque la mise à feu se fait électriquement

7.2.6 Étapes du montage électrique lorsqu'il y a mise à feu électrique

- Amorcer chaque pièce pyrotechnique montée sur le lieu du feu d'artifice au moyen d'une allumette électrique en s'assurant que les fils de raccord des allumettes électriques restent shuntés
- Dérouler les fils de mise à feu des pièces pyrotechniques jusqu'au point de mise à feu, en veillant à ce que les extrémités des fils restent shuntés jusqu'au moment de leur raccordement à la console de mise à feu ou à la batterie. S'assurer qu'aucun fil n'entre en contact avec la batterie ou la console de mise à feu. (Il faut marquer les fils en fonction du plan de mise à feu.)
- Raccorder toutes les allumettes électriques aux fils de mise à feu. Protéger les épissures au moyen de ruban isolant. Si la console de mise à feu comporte un testeur intégré, ne raccorder les fils à la console qu'au moment de procéder à un test

7.2.7 Inspection et réparation

- **Personne ne doit se trouver sur les rampes** pendant le test
- Tester la continuité du circuit électrique au moyen d'un galvanomètre de dynamiteur ou du testeur intégré de la console de mise à feu. Le circuit d'essai de la console doit être parcouru par un courant d'intensité limitée (0,05 ampère ou 20 % du courant de sécurité)
- Avant de procéder à une inspection ou à une réparation, la console de mise à feu doit être débranchée, la clé retirée et gardée par l'artificier
- Si le test révèle une défectuosité, l'artificier ou son apprenti inspectent visuellement les fils, les connexions, les épissures et les allumettes électriques et effectuent les réparations nécessaires
- Il est possible de détecter les défectuosités électriques en testant séparément les différentes parties du circuit électrique, les fils et les allumettes électriques jusqu'à ce qu'on ait trouvé la cause de la discontinuité du courant. On remplace ensuite les éléments défectueux

7.2.8 Raccord final à la console de mise à feu

- Une fois que tous les circuits ont été testés et qu'ils sont **opérationnels**, raccorder les fils à la console de mise à feu
- L'artificier garde sur lui la clé de la console de mise à feu jusqu'à ce que tout soit prêt pour la mise à feu des pièces pyrotechniques
- Avant d'armer la console de mise à feu, l'artificier doit confirmer que le personnel non autorisé a quitté la zone de danger

7.2.9 Après le feu d'artifice

Avant de procéder au nettoyage ou à tout autre travail sur les lieux du feu d'artifice, débrancher la console de mise à feu, retirer la clé et déconnecter tous les fils

7.2.10 Mise à feu au moyen de batteries

- Si on utilise une batterie, il faut la garder dans une boîte fermée à clé jusqu'au moment de la mise à feu et isoler ses bornes pour prévenir tout contact accidentel avec les fils de mise à feu
- Ne pas enlever les isolateurs des bornes des batteries tant que tout le personnel non autorisé n'a pas quitté la zone de danger
- On effectue la mise à feu d'une pièce pyrotechnique en mettant en contact les extrémités du fil relié à la pièce avec les bornes positive et négative des batteries. On répète cette opération pour chacune des pièces

Chapitre 8 - Après le feu d'artifice

8.1 Personnes autorisées

Une fois le feu d'artifice terminé, l'artificier doit s'assurer qu'aucune personne non autorisée n'est présente sur les lieux, et ce, tant que la zone n'aura pas été déclarée sécuritaire. L'artificier doit veiller à ce que toutes les mesures raisonnables soient prises pour qu'aucune pièce pyrotechnique ratée ne tombe entre les mains de personnes non autorisées.

8.2 Démontage et nettoyage

- Trente (30) minutes après le feu d'artifice, l'artificier doit inspecter les rampes ainsi que les lieux environnants afin de trouver les pièces ratées. Il rassemblera toutes ces pièces et les entreposera dans un endroit approprié en vue de leur destruction ultérieure
- Il faut démonter l'équipement avec prudence, car il est toujours possible qu'une pièce ratée ou ayant fonctionné partiellement ait échappé à l'inspection
- Recueillir tous les débris (boîtes, cartons, enveloppes de bombes, etc.)

8.3 Inspection du terrain

- Le lendemain matin, à la lumière du jour, l'artificier ou un membre de son équipe, inspectera le terrain une dernière fois afin de trouver d'éventuelles pièces ratées qui auraient échappé à l'inspection de la veille
- Il fait ramasser les débris oubliés la veille et s'assure de la réparation des dommages causés au terrain, tels que les trous laissés dans le sol

8.4 Avis de dégagement

Lorsque toutes les pièces pyrotechniques, l'équipement et les débris ont été retirés des lieux, l'artificier avise l'autorité compétente que l'endroit est dégagé et sécuritaire

8.5 Destruction des pièces pyrotechniques

La destruction des pièces pyrotechniques ratées ou qui ont fonctionné partiellement est une opération dangereuse qui exige une planification et des ressources. Dans certaines administrations, c'est le service d'incendie, l'escouade antibombe ou le vendeur qui assume cette responsabilité à la place de l'artificier. Si vous devez détruire ces pièces vous-mêmes, vous devez le faire dans un endroit sûr et isolé, comme une gravière de sable. Vous devez obtenir l'autorisation du service d'incendie local avant de procéder à la destruction par le feu. Pour réduire la violence de la combustion, il est fortement recommandé d'immerger les pièces dans du carburant diesel ou dans l'eau pour une durée minimale de 12 heures. Alors que les pièces comme les effets illuminants, les étoiles et les composants des bombes peuvent être brûlées ensemble, les bombes aériennes complètes doivent être brûlées individuellement étant donné que la dispersion des étoiles crée un foyer d'incendie potentiel. Le feu peut être préparé de la façon suivante :

- Creuser dans le sol un trou d'un mètre de profondeur
- Fabriquer un lit de matériaux dont la combustion dégagera beaucoup de chaleur (paille, copeaux de bois, etc.)
- Placer les pièces pyrotechniques préalablement immergées dans le diesel ou l'eau au centre de ce lit
- Verser du carburant diesel sur les pièces pyrotechniques
- Placer un treillis métallique au-dessus du trou et en lester le bord avec des sacs de sable pour le tenir en place
- Allumer le feu à distance (à 100 m pour une bombe de 155 mm [6 po]) au moyen d'une allumette électrique ou d'une mèche lente
- Ne rien ajouter au feu une fois qu'il est allumé

8.6 Rapport d'anomalies

Si un nombre inhabituel d'anomalies s'est produit au cours d'un feu d'artifice, l'artificier doit soumettre un rapport écrit à la Division de la réglementation des explosifs dans les *cinq jours ouvrables*. Cette mesure est essentielle au maintien de la qualité des pièces pyrotechniques que l'on trouve sur le marché. Le rapport doit comprendre les éléments suivants :

- Le type de pièce défectueuse
- Une description de l'anomalie
- La fréquence de la défectuosité
- Le nombre de pièces ratées que l'on a récupérées
- Le nom du fabricant
- Le nom du vendeur

8.7 Notification des accidents ou des incidents

Il faut informer *dans les 24 heures* l'inspecteur en chef des explosifs ou son représentant dans les cas suivants :

- Une blessure ou un décès provoqué par des pièces pyrotechniques (mentionner le nom et l'adresse de la victime)
- Un incendie qui, provoqué par des pièces pyrotechniques, a entraîné des dommages matériels ou nécessité l'intervention des services d'urgence

8.8 Enquêtes

La DRE peut, en collaboration avec l'autorité compétente, mener une enquête sur tout accident qui, causé par des pièces pyrotechniques, a entraîné des blessures corporelles ou des dommages matériels importants.

Chapitre 9 - Entreposage des pièces pyrotechniques

9.1 *Entreposage à court terme sans permis*

- Si un artificier prévoit un prochain feu d'artifice, il peut, sans permis, stocker pendant 10 jours dans un entrepôt :
 - a) 125 kg au maximum de pièces pyrotechniques
 - b) plus de 125 kg de pièces pyrotechniques, moyennant une autorisation écrite d'un inspecteur des explosifs
- L'entrepôt doit être suffisamment éloigné afin de ne présenter aucun risque pour les personnes ou les biens
- L'entrepôt doit être construit de manière à empêcher toute personne non autorisée d'y entrer et à protéger les stocks contre les intempéries
- L'entrepôt doit être fermé à clé
- La porte de l'entrepôt doit porter à l'extérieur une affiche indiquant «Explosifs» ou «Pièces pyrotechniques» qui avise les personnes du contenu de l'entrepôt. On peut également placer la plaque conforme à la réglementation sur le TMD (1.1G ou 1.3G selon le cas)
- On doit interdire à quiconque de fumer ou d'utiliser une flamme nue à moins de 8 m de l'entrepôt où sont stockées les pièces pyrotechniques
- Aucune matière inflammable ne doit se trouver dans l'aire d'entreposage

9.2 *Entreposage avec permis*

L'entreposage à long terme de pièces pyrotechniques destinées à la vente ou à l'usage est soumis au Règlement sur les explosifs.

9.3 *Entreposage dans les habitations*

L'entreposage de pièces pyrotechniques dans les habitations est interdit ainsi que dans les garages attenants.

Chapitre 10 - Transport

Le transport d'explosifs par camion est régi par la Direction générale des marchandises dangereuses de Transports Canada (TMD). La Direction générale du TMD possède un système de classification basé sur le type, le danger potentiel et la compatibilité des matières pyrotechniques et explosives. Ce système est complexe. Les renseignements pertinents fournis ci-après sur les marchandises dangereuses emballées pour le transport tentent d'en faciliter la compréhension. Il est à noter que ce chapitre a été préparé dans un but d'information et n'a donc pas force ou effet de loi. Pour une interprétation juridique du transport des explosifs, on consultera la version officielle de la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* et le *Règlement*.

10.1 Classification des pièces pyrotechniques

Les catégories de transport les plus courantes (voir la *Liste des explosifs autorisés au Canada, Partie 3*) pour les pièces pyrotechniques au Canada sont les suivantes :

- 1.1G (par ex., les bombes sonores)
- 1.3G (par ex., les bombes aériennes)
- 1.4S (par ex., les allumettes électriques, les allumeurs électriques)

10.2 Compatibilité des pièces pyrotechniques

Les pièces pyrotechniques de la classe G :

- Peuvent être entreposées et transportées ensemble

Les allumettes électriques de la classe 1.4S (classées comme initiateurs) :

- Doivent être séparées des autres produits du contenant par une cloison, ou
- Doivent être transportées dans un contenant séparé

10.3 Plaques de danger

Objet des plaques de danger :

- Communiquer à la police, à l'équipe d'intervention d'urgence et au public le danger le plus important que présentent les produits transportés

Transport de 25 kg ou moins (contenu explosif net) de pièces pyrotechniques :*

- Plaques de danger non requises

* Contenu explosif net : poids réel d'explosif, c'est-à-dire sans l'emballage, les fils ou les enveloppes. On admet en général que le contenu explosif net représente 50 % du poids brut des pièces pyrotechniques.

Transport de plus de 25 kg (contenu explosif net) de pièces pyrotechniques :*

- Plaques de danger obligatoires

Procédure à suivre :

- Placer une plaque orange, parfaitement visible, sur chacun des quatre côtés du véhicule
- Toujours utiliser les plaques indiquant le danger ou le risque de dommages le plus important présenté par les matières transportées, plutôt que celui présenté par le produit le plus sensible. Par exemple, si vous transportez des matières 1.3G avec des initiateurs 1.4S, la plaque doit porter la mention 1.3G

10.4 Document d'expédition

Le document d'expédition qui accompagne toute quantité de pièces pyrotechniques doit comprendre les données suivantes :

- La date
- Le nom et l'adresse de l'expéditeur
- Le nom du transporteur initial
- La description des explosifs dans l'ordre suivant :
 - L'appellation réglementaire
 - La classification primaire, y compris le groupe de compatibilité
 - Le numéro d'identification ONU
- Un résumé du plan d'intervention en cas d'urgence et le numéro de téléphone qui le déclenche (si les explosifs sont énumérés à l'annexe XII du règlement sur le TMD)
Note : ne s'applique pas aux expéditions de contenus explosifs nets de produits pyrotechniques inférieurs à 25 kg, y compris la poudre noire et la poudre sans fumée
- La quantité totale d'explosifs (contenu explosif net)

10.5 Certificat de formation

L'employeur, ou ses employés, qui manipule, présente ou transporte des pièces pyrotechniques ou des explosifs (à l'exception des produits de la classe 1.4S), est tenu de :

- S'assurer que lui-même, ou ses employés, ont reçu la formation nécessaire pour effectuer le travail de façon sécuritaire. La formation peut être obtenue dans le cadre d'un cours ou sur le tas. Elle doit fournir une bonne connaissance :
 - Des produits transportés
 - Des méthodes sécuritaires de manipulation des produits
 - Des procédures d'urgence à suivre en cas d'accident
 - Des documents d'expédition nécessaires
- Émettre, à chaque personne, un certificat de formation sur lequel figurent :
 - Le genre de formation reçue
 - La date à laquelle la formation a pris fin
- Renouveler le certificat tous les 36 mois

10.6 Responsabilités de l'employé

Lors de la manutention, de la présentation ou du transport de marchandises dangereuses, les employés doivent :

- Avoir en leur possession une certification de formation valide

- Être en mesure de le produire en cas d'inspection

10.7 Véhicules, conducteurs, passagers

- Le conducteur d'un véhicule transportant des marchandises dangereuses doit être âgé d'au moins 18 ans
- Dans le véhicule doit se trouver une liste des personnes autorisées à le conduire et à accompagner le chargement
- Seront autorisés à accompagner le chargement ceux qui auront été désignés pour aider le conducteur
- Il est interdit de fumer dans le véhicule ou à proximité de celui-ci
- Le véhicule doit être en bon état mécaniquement. Il doit :
 - Subir avec succès une vérification de sécurité
 - Subir un entretien complet (avant le chargement)
 - Subir une inspection visant à déceler toute défectuosité (avant chaque voyage)
- On doit trouver, dans le véhicule, un extincteur 10 B:C placé dans un endroit facilement accessible
- L'endroit où se trouve la cargaison doit constituer un espace clos et être verrouillé
- Les pièces pyrotechniques doivent être chargées, disposées et déchargées séparément des autres marchandises dangereuses
- Le véhicule ne doit jamais être laissé sans surveillance s'il transporte des pièces pyrotechniques ou des explosifs

10.8 Situations spéciales

Pour les transports spéciaux, il faut demander au TMD un permis de sécurité de niveau équivalent.

ANNEXE 1 - La Division de la réglementation des explosifs

Explosifs : signification juridique

La *Loi sur les explosifs* définit ces derniers comme étant «tout ce qui est assemblé, fabriqué ou utilisé pour produire une explosion, une détonation ou un effet pyrotechnique et qui contient un matériau défini comme étant un explosif par le Règlement ...».

La Division de la réglementation des explosifs (DRE)

Compétence générale

La DRE de Ressources naturelles Canada a été créée en 1917. Sa compétence s'étend à tout le domaine des explosifs au Canada. Elle en réglemente :

- L'autorisation
- L'importation
- La fabrication
- La vente
- L'entreposage
- L'utilisation des pièces pyrotechniques pour feux d'artifice et effets spéciaux

Étendue des responsabilités

Les responsabilités de la DRE s'étendent à un ensemble important de produits incluant :

- Les étincelleurs
- Les capsules pour pistolets-jouets
- Les pièces pyrotechniques
- Les poudres sans fumée
- Les munitions
- Les explosifs brisants commerciaux

Utilisation des explosifs : qui est responsable?

L'utilisation des explosifs relève, dans la plupart des cas, du gouvernement provincial.

Cependant,

la DRE est chargée de réglementer l'utilisation des pièces pyrotechniques de tous genres.

Siège et bureaux

La DRE est située à Ottawa, mais elle possède cinq bureaux régionaux au Canada, soit à Halifax, Varennes, Ottawa, Calgary et Vancouver (voir annexe 6).

Installations d'essais : le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs

Le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE) met à l'essai toutes les compositions pyrotechniques et toutes les pièces pyrotechniques avant d'en autoriser l'utilisation au Canada. Le LCRE et la DRE font partie du Secteur des minéraux et des métaux de Ressources naturelles Canada.

Pièces pyrotechniques autorisées

En général, seules les pièces pyrotechniques autorisées en vertu de la *Loi sur les explosifs* et du *Règlement sur les explosifs* peuvent être :

- Importées
- Fabriquées
- Vendues
- Achetées
- Possédées
- Conservées et stockées
- Utilisées

Note : Pour savoir exactement quelles pièces pyrotechniques sont autorisées, il suffit de se procurer, auprès de la DRE ou d'un libraire vendant les publications gouvernementales, la *Partie 3* de la *Liste des explosifs autorisés*.

Permis, licences et certificats relatifs aux différents types d'explosifs

Si vous désirez :

Acheter ou utiliser des pièces pyrotechniques

Importer tout genre d'explosifs, y compris des pièces pyrotechniques

Fabriquer des explosifs

Vendre des explosifs brisants, des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux et pour feux d'artifice, de la poudre sans fumée et de la poudre noire (entreposage de plus de 12 kg) ou des pièces pyrotechniques destinées aux consommateurs (entreposage de plus de 1 000 kg)

Entreposer plus de 75 kg de poudre sans fumée ou de poudre noire, ou plus de 125 kg de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux et feux d'artifice

Acheter et entreposer (jusqu'à 90 jours) 75 kg ou moins d'explosifs brisants et (ou) plus de 100 détonateurs

Acheter et entreposer (jusqu'à 90 jours) plus de 75 kg d'explosifs brisants et (ou) plus de 100 détonateurs

Mettre à feu des explosifs brisants

Transporter plus de 2 000 kg d'explosifs

Il vous faut :

Un certificat

Une licence d'importation (annuelle ou générale)

Un permis d'usine

Un permis de vendeur

Un permis d'entreposage

Un permis d'achat et de possession (P & P Permit)

Un permis d'entreposage d'explosifs brisants

Un certificat de boutefeux (dans certaines provinces ou municipalités)

Un permis pour véhicule de transport d'explosifs (VTE) délivré par TMD

Âge minimum

À l'exception des capsules pour pistolets-jouets et des moteurs-fusées de modèles réduits, il est interdit de vendre des pièces pyrotechniques à une personne âgée de moins de 18 ans.

Pouvoirs de la police

La responsabilité directe de l'administration de la *Loi sur les explosifs* et du *Règlement sur les explosifs* incombe à la DRE de Ressources naturelles Canada et aux inspecteurs adjoints

du service de police mentionnés dans la Loi. **Cependant**, tout inspecteur adjoint peut exercer ses pouvoirs de fouille, de perquisition et de saisie sans mandat, et porter des accusations en vertu de la *Loi sur les explosifs* et du *Règlement sur les explosifs*.

Annexe 2 - Historique et chimie de base des pièces pyrotechniques

Historique

Les pièces pyrotechniques sont les plus anciennes formes d'explosifs que l'on connaisse. L'utilisation de produits chimiques pour produire de la chaleur, de la lumière, des gaz, de la fumée et du bruit remonte à plusieurs milliers d'années et a probablement son origine en Chine ou en Inde. Le feu grégeois, la plus ancienne pièce pyrotechnique connue, a été utilisé lors du siège naval de Constantinople par les Arabes, en l'an 673 de notre ère. Il contenait un mélange de soufre, de combustibles organiques et de salpêtre, qui produisait des flammes et une épaisse fumée lorsqu'allumé. Vers le X^e siècle, on a découvert que l'inflammation d'un mélange homogène de nitrate de potassium, de charbon et de soufre produisait un effet impressionnant. En 1627, Kaspar Weindl, employé des Mines royales, en Hongrie, a mis à feu la première charge commerciale de poudre noire, utilisant ainsi la composition moderne de l'explosif brisant.

Compositions pyrotechniques

Les pièces pyrotechniques sont faites de compositions qui brûlent avec énergie et qui, si elles sont confinées, peuvent produire une explosion. On classe les pièces pyrotechniques parmi les explosifs déflagrants, par opposition aux explosifs Brisants ou détonants - tels que la dynamite - beaucoup plus puissants. Les pièces pyrotechniques produisent une *déflagration*, les explosifs brisants une *détonation*. Les compositions pyrotechniques contiennent tout l'oxygène nécessaire à la réaction chimique (c'est pourquoi il est très difficile de les éteindre en cas d'incendie). Les principaux réactifs qu'elles contiennent sont les nitrates, les chlorates ou perchlorates ainsi qu'une matière combustible. Le type de composition et l'état des ingrédients - la granulométrie, par exemple - déterminent la vitesse de réaction, l'aspect de la flamme, de la fumée et des autres effets pyrotechniques ainsi que le bruit et l'éclat de l'explosion.

La poudre noire est un mélange polyvalent. On l'utilise, suivant sa granulométrie, comme charge propulsive, comme source de bruit, comme constituant d'autres compositions ou encore comme composant des mèches d'allumage et des éléments de délai. D'autres compositions produisent des flammes colorées, des scintillements ou des fumées, et se présentent sous forme de poudres libres ou compactes. Compactées en cubes ou en boulettes, ou roulées en sphères, ces compositions produisent des *étoiles* dont la surface exposée brûle en produisant une boule de feu brillante. Certaines compositions contenant de la poudre d'aluminium ou de magnésium réagissent violemment en produisant des explosions accompagnées d'éclairs : elles sont appelées *poudres éclairs* ou *photopoudres*.

Toutes les compositions pyrotechniques sont des matériaux énergétiques. Elles sont donc DANGEREUSES. En général, elles sont sensibles aux flammes, aux étincelles, au frottement, aux chocs et à la chaleur. Toutes craignent l'eau, qui les rend pour la plupart inertes. Il faut cependant noter que le contact avec l'eau peut parfois causer des réactions spontanées dans quelques compositions (p. ex. les poudres de magnésium).

Produits finis

Les produits finis sont beaucoup moins dangereux que les compositions, sauf si leur enveloppe est rompue et que la composition s'en échappe. Les enveloppes des pièces pyrotechniques sont faites de papier enroulé, de plastique ou de papier mâché. Ne jamais tenter de défaire et de modifier des pièces pyrotechniques fabriquées.

Chimie de base des pièces pyrotechniques

Constituants

Les mélanges utilisés dans les pièces pyrotechniques contiennent :

- Un donneur d'oxygène (oxydant)
- Un ou plusieurs combustibles qui brûlent au contact de l'oxygène libéré par l'oxydant quand celui-ci est chauffé
- D'autres produits chimiques qui servent de liants et produisent des couleurs, des étincelles et d'autres effets visuels ou sonores

Réaction

- La chaleur que dégage la réaction entre l'oxydant et le combustible entraîne la production des autres effets
- Toutes les compositions contiennent leur propre source d'oxygène. L'air ambiant n'est pas nécessaire à la combustion

Pièces pyrotechniques et explosifs brisants

- En général, les pièces pyrotechniques produisent une *déflagration* qui se propage à une vitesse de moins de 350 m/s
- Les explosifs brisants, pour leur part, *détonent* à une vitesse allant de 2 000 à 7 000 m/s
- *Vitesses repères* :
 - Lumière : 299 792 500 m/s
 - Vitesse d'expansion d'une bombe à fission nucléaire : 1 000 000 m/s
 - Balle de fusil .30-06 : 825 m/s
 - Son : 342 m/s
 - Avion commercial : 135 m/s
 - Lancer-frappé au hockey, lancer au base-ball : 40 m/s
 - Véhicule roulant sur la Transcanadienne : 30 m/s

Les pièces pyrotechniques : une science et un art

Si la chimie des pièces pyrotechniques est une science, leur mise au point et leur fabrication relèvent de l'art.

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

CHALEUR → lumière, couleur, étincelles, sifflet, marron d'air, fumée, propulsion

Allumage

L'allumage se produit lorsque la composition pyrotechnique reçoit suffisamment d'énergie provenant du milieu qui l'entoure. Cette énergie peut prendre les formes d'une flamme, d'étincelles, de haute température (un fil chaud), d'un choc, d'un frottement, d'un rayon laser ou d'un jet de plasma.

Les moyens courants d'allumage des pièces pyrotechniques sont les suivants :

- La flamme, les étincelles (une mèche)
- Le courant électrique (l'allumette électrique)
- Le choc (l'amorce à percussion)
- Le frottement (l'allumette de sûreté)

Propagation

La propagation de la réaction se produit dès que la chaleur générée par l'allumage initial se répand dans la composition (réaction exothermique).

Énergie reçue par le mélange pyrotechnique	= rupture de liaisons chimiques
Nouvelles liaisons chimiques	= libération d'énergie

L'énergie libérée :

- Se dissipe dans le milieu environnant, ou
- Est transmise en quantité suffisante à la composition pour que la réaction se propage d'elle-même

Exigences

Les pièces pyrotechniques doivent :

- Produire l'effet désiré
- Être fabriquées sans danger
- Être chimiquement stables (pour le transport et l'entreposage)
- Être de faible hygroscopicité (ne pas avoir tendance à absorber l'humidité de l'air) et toxicité
- Être d'un coût de fabrication modéré

Principes pyrotechniques de base

Plusieurs facteurs clés influent sur la performance des compositions pyrotechniques. On peut fabriquer deux compositions en utilisant la même formule et obtenir des effets très différents. En voici les raisons :

- *L'eau ou l'humidité*
 - L'une des plus anciennes maximes citées en pyrotechnie est : «Garder la poudre sèche». En s'évaporant, l'eau absorbe de la chaleur. Un poudre très humide sera difficile à allumer et risque même de produire un dangereux raté. L'eau peut également sensibiliser certaines compositions, comme la poudre de magnésium.

- *L'homogénéité du mélange*
 - Un mélange grossier d'oxydant et de combustible peut brûler lentement (ou ne pas brûler du tout), tandis que les mêmes proportions mélangées de façon très homogène produiront une composition très réactive.
- *La granulométrie*
 - Les compositions pyrotechniques constituées d'oxydants et de combustibles de fine granulométrie (rapport surface/volume élevé) seront considérablement plus réactives que celles constituées de produits chimiques de granulométrie grossière, même si les proportions du mélange et les méthodes utilisées sont les mêmes.
- *Le confinement (par l'emballage ou la masse pyrotechnique)*
 - Contrairement aux explosifs brisants, le taux de combustion des compositions pyrotechniques augmente brusquement si on les allume quand elles sont confinées. Le même phénomène se produit si la surface par unité de volume du produit combustible augmente. L'allumage produit des gaz et de la chaleur; si ces gaz demeurent suffisamment longtemps dans le voisinage du front de combustion, la chaleur agit sur les gaz et si ceux-ci ne peuvent s'échapper, la pression augmente. Cette situation accroît le taux de réaction et il s'établit un cercle vicieux, que la composition pyrotechnique soit enveloppée dans un tube de papier, un tuyau d'acier, ou que sa quantité soit proche de la masse critique.

Produits chimiques d'usage courant

Oxydants	Le perchlorate d'ammonium, le nitrate de baryum, le chlorate de potassium, le nitrate de potassium, le perchlorate de potassium et le nitrate de strontium
Combustibles	<i>Éléments</i> : le bore, le carbone, le phosphore, le silicium et le soufre <i>Composés organiques</i> : la gomme végétale, les plastiques, les polymères et l'amidon <i>Métaux</i> : l'aluminium, le magnalium, le magnésium et le titane

Effets spéciaux

Effets sonores

Détonations ou effets sonores et poudres éclairantes : les pièces pyrotechniques qui produisent ces effets contiennent normalement comme oxydants du perchlorate ou du nitrate de potassium et, comme combustible, de l'aluminium.

Sifflets : les pièces pyrotechniques produisant cet effet contiennent normalement du perchlorate de potassium, du salicylate de sodium ou du benzoate de sodium.

Flammes colorées et étincelles

Les compositions pyrotechniques destinées aux feux d'artifice sont infinies dans leurs variétés, mais elles visent généralement à produire des flammes et des étincelles. Les groupes de composés chimiques couramment utilisés dans les pièces pyrotechniques pour produire des couleurs et des étincelles sont les suivants :

Rouge	Sels de strontium
Vert	Sels de baryum
Jaune	Sels de sodium
Bleu	Sels de cuivre
Blanc	Sels d'antimoine ou poudre d'aluminium
Étincelles ambrées	Particules de charbon ou de fer
Étincelles dorées	Fer ou alliage fer-titane
Étincelles argentées	Titane, aluminium ou magnésium

Catégories de pièces pyrotechniques

Pièces pyrotechniques pour consommateurs (auparavant classe 7.2.1)

Pièces pyrotechniques peu dangereuses, conçues pour l'extérieur à des fins de divertissement. Ce sont, par exemple, les cascades, les fontaines, les pluies dorées, les chandelles romaines, les volcans, les étinceleurs et les capsules pour pistolets-jouets.

Pièces pyrotechniques pour feux d'artifice (auparavant classe 7.2.2)

Pièces pyrotechniques comportant un risque élevé, conçues pour l'extérieur à des fins de divertissement. Ce sont, par exemple, les bombes, les bombes sonores, les grandes roues, les barrages, les bombardos, les chutes d'eau et les mines.

Fusées miniatures (auparavant classe 7.2.3)

Dispositifs de propulsion de jouets contenant un moteur propulsif.

Pièces pyrotechniques utilitaires (auparavant classes 7.2.4 et 7.2.5)

Pièces pyrotechniques d'ordre pratique, comportant un risque restreint, telles que les fusées de signalisation routière, ferroviaire et les autres petits dispositifs de signalisation de détresse. Cette catégorie contient également des pièces dangereuses telles que les gros dispositifs de signalisation de détresse, les dispositifs de signalisation ferroviaire, les fusées de détresse, les fusées lance-amarre et les dispositifs destinés à effrayer les animaux.

Pièces pyrotechniques pour effets spéciaux (auparavant classe 7.2.5)

Les effets spéciaux sont créés par la mise à feu de produits et de dispositifs pyrotechniques, propulsifs et explosifs. Ils sont utilisés dans l'industrie du spectacle, à l'extérieur ou à l'intérieur. Les pièces pyrotechniques qui produisent des effets spéciaux sont, par exemple, les bombes de poudre noire, les effets de balle, les poudres éclairs, les compositions fumigènes, les gerbes, les lances et les roues. Pour des raisons pratiques, ce manuel place également dans cette catégorie toutes les pièces pyrotechniques destinées à des usages spéciaux telles que les compositions et les explosifs brisants vendus dans le commerce et utilisés avec d'autres combustibles (le diesel, l'essence, le propane, le napalm, etc. à l'état solide, liquide ou gazeux) pour produire un effet pyrotechnique fait sur mesure.

Guide de mise à feu des pièces pyrotechniques pour consommateurs

1. Garder sous la surveillance d'un adulte les personnes de moins de 18 ans qui utilisent des pièces pyrotechniques.
2. Choisir un endroit bien dégagé, loin de tout obstacle en hauteur. (Par exemple, 30 m x 30 m pour les chandelles romaines). Les spectateurs se placent à la périphérie.
3. Ne pas allumer de pièces s'il vente.
4. Lire toutes les directives sur les pièces. Planifier leur ordre d'allumage.
5. Installer la rampe de mise à feu au centre du terrain : seaux, boîtes ou brouettes remplis de terre ou de sable.
6. Enfouir à moitié les pièces qui ne possèdent pas de base, sauf indication contraire sur l'emballage. Les installer à un angle de 10 degrés, à l'opposé des spectateurs.
7. Ne pas tenir dans la main les pièces pyrotechniques qui sont allumées ou celles que vous voulez allumer, sauf les étinceleurs.
8. Allumer prudemment. Allumer toujours la mèche à son extrémité.
9. Garder de l'eau à portée de la main : jeter les pièces utilisées et les débris dans un seau d'eau ou les retourner au vendeur.
10. Ne jamais tenter de rallumer une pièce qui n'a pas fonctionné et ne pas tenter de réparer une pièce défectueuse. Attendre 30 minutes avant de s'en approcher.
11. Conserver les pièces sous clé dans un endroit sec, frais, aéré et inaccessible aux enfants.

Pièces pyrotechniques interdites

La loi interdit de fabriquer, d'entreposer ou de posséder des pièces pyrotechniques non autorisées, même si ces articles sont autorisés dans d'autres pays. Les pièces pyrotechniques interdites comprennent :

Les pièces pyrotechniques à effet violent

- Marrons d'air M-80 (M-80 salutes)
- Marrons argent (Silver salutes)
- Petites bombes (Cherry bombs)
- Pétards éclairs (Flashcrackers)

Les attrapes

- Cigarettes explosives (Cigarette loads or plugs)
- Balles de golf explosives (Exploding golf balls)
- Allumettes à étincelles ou explosives (Sparkling or exploding matches)

Pièces pyrotechniques diverses

- Fusées de table ou de bouteille (Table rockets and bottle rockets)
- Pétard représentant une bouteille de champagne (Champagne party poppers)
- Pétards divers qui sont soit lancés, soit déposés (balles explosives, etc.) (Throw-down torpedoes, snap caps, cracker balls)

Annexe 3 - Défaillances courantes des pièces pyrotechniques

Bombes aériennes et comètes

<i>Défaillance</i>	<i>Cause habituelle</i>	<i>Mesure à prendre</i>
<i>Mise à feu prématurée :</i> l'allumage se produit avant la mise à feu intentionnelle	Présence de débris enflammés dans le mortier ou étincelles provenant de pièces voisines	Nettoyer le mortier avant la nouvelle mise à feu (à titre préventif, couvrir les pièces pyrotechniques exposées avec un papier d'aluminium)
<i>Long feu :</i> la mèche de la bombe brûle soudainement plus lentement que prévu. Elle peut tout aussi brusquement se remettre à brûler à la vitesse normale	Mèche humide ou endommagée	Attendre au moins 30 minutes avant d'extraire la bombe du mortier
<i>Raté :</i> la mise à feu de la bombe échoue	Pièce humide ou abîmée	▪ Avertir le préposé au chargement de ne plus utiliser le mortier contenant la pièce ratée ▪ Le feu d'artifice terminé, et avec la permission de l'artificier, nettoyer le mortier et se débarrasser de la bombe ▪ Indiquer la présence d'une bombe dans le mortier au moyen d'un ruban adhésif placé sur la bouche de celui-ci
<i>Explosion du mortier :</i> la bombe éclate à l'intérieur du mortier	▪ Bombe non étanche à la flamme ▪ Enveloppe de bombe trop fragile ou abîmée ▪ Étoiles réagissant au choc du chargement ▪ Élément de délai endommagé ou manquant	Interrompre le feu d'artifice jusqu'à ce que l'inspection de l'endroit où s'est produit l'incident permette d'établir qu'il n'y a plus de danger, c'est-à-dire que le reste du montage est indemne

Défaillance

Cause habituelle

Mesure à prendre

<i>Éclatement de la bouche du mortier</i> : la bombe éclate en quittant le mortier. Des étoiles se dispersent et des matériaux brûlent dans toutes les directions près du sol	▪ Défaut de fabrication ▪ Élément de délai endommagé ou manquant	Interrompre le feu d'artifice jusqu'à ce que l'inspection de l'endroit où s'est produit l'incident permette d'établir qu'il n'y a plus de danger
<i>Éclatement au sol</i> : la bombe éclate au sol ou près du sol, au moment où elle s'élève ou retombe	▪ Bombe mal chargée dans un mortier trop grand ▪ Charge propulsive insuffisante ▪ Bouchon du mortier endommagé ou manquant ▪ Élément de délai abîmé	Interrompre le feu d'artifice jusqu'à ce que l'inspection de l'endroit où s'est produit l'incident permette d'établir qu'il n'y a plus de danger
<i>Raté</i> : la bombe s'élève et retombe sans avoir éclaté à la hauteur prévue. Il arrive qu'elle s'allume ou éclate en touchant le sol	▪ Défaut de fabrication ▪ Élément de délai ou amorce abîmé.	Récupérer la bombe et prendre les mesures pour la détruire
<i>Débris ou éléments incandescents qui retombent</i> : la bombe éclate à la hauteur prévue, mais des éléments retombent en brûlant ou sans avoir été mis à feu	▪ Étoiles ou autres éléments humides ▪ Éclatement trop violent de la bombe ▪ L'explosion provoque l'inflammation de matières non pyrotechniques	Récupérer les éléments énergétiques intacts et prendre les mesures pour les détruire

Chandelles romaines

Défaillance

Explosion près du sol : des projectiles incandescents retombent au sol

Cause habituelle

Pièce humide ou abîmée

Mesure à prendre

Interrompre le feu d'artifice jusqu'à ce que l'inspection de l'endroit où s'est produit l'incident permette d'établir qu'il n'y a plus de danger, c'est-à-dire que le reste du montage est indemne

Annexe 4 - Artificier de niveau 2

Description

Les artificiers qui ont acquis de l'expérience sous la direction d'artificiers expérimentés ou qui ont poursuivi leur formation par des cours de perfectionnement dans le domaine des feux d'artifice peuvent demander le certificat de niveau 2. Les détenteurs du certificat de niveau 2 sont autorisés à faire la mise à feu de certaines pièces pyrotechniques dans des endroits autres qu'un terrain conforme aux exigences exposées au chapitre 2. Les artificiers de niveau 2 doivent connaître les caractéristiques et les risques particuliers concernant les pièces qu'ils utilisent afin que la sécurité du public soit assurée.

Exigences de l'agrément

- Certificat d'artificier de niveau 1
- Au cours des trois dernières années, participation à titre d'aide à au moins cinq feux d'artifice comprenant la mise à feu de bombes de plus de 155 mm (6 po) de diamètre
- Demande écrite adressée à la DRE et accompagnée des preuves attestant l'expérience acquise
- Acquiescement des frais et présentation des photos

Durée de validité du certificat

- Un an (renouvelable)

Documents d'autorisation d'un événement

Lieu spécial

Seuls les artificiers de niveau 2 peuvent diriger un feu d'artifice tenu dans un lieu spécial. Quand les pièces sont mises à feu dans un lieu spécial, comme le toit d'un bâtiment ou une barge (voir plus bas), l'artificier de niveau 2 doit obtenir *l'autorisation écrite de la Division de la réglementation des explosifs*, en plus de disposer des documents d'approbation normalement exigés (voir section 2.4). La DRE examinera le plan de l'endroit prévu pour le spectacle afin de s'assurer que les distances minimales sont respectées compte tenu du type et de la taille des pièces pyrotechniques utilisées. La DRE peut également imposer des exigences et des directives particulières. Les lieux spéciaux déjà évalués et approuvés par la DRE ne nécessitent pas de nouvelle autorisation.

Les prochains paragraphes décrivent les méthodes particulières et les directives de mise à feu concernant les pièces pyrotechniques suivantes :

- Soucoupes volantes (tourbillons, girandoles)
- Bombes nautiques
- Pièces mise à feu sur une barge
- Bombe de plus de 155 mm (6 po) de diamètre

Directives pour la mise à feu à partir d'une barge

Description

La mise à feu de pièces pyrotechniques à partir d'une plate-forme flottante, telle un radeau, un ponton, une barge ou un chaland, comporte des risques particuliers parce que ce type de rampe est instable; les vagues, les courants et le recul des mortiers font balancer la plate-forme, causant des déviations à la trajectoire des bombes aériennes. L'espace est aussi beaucoup plus restreint que dans un lieu habituel et les artificiers ne peuvent pas se déplacer aussi librement que sur la terre ferme. Généralement les pièces éclatant à base altitude et au niveau du sol peuvent être mises à feu à partir de plates-formes flottantes, telles un radeau, si elles sont mises à feu électriquement et que les distances les séparant des spectateurs sont respectées. Les pièces éclatant à haute altitude ne peuvent être mises à feu qu'à partir d'une barge ou d'un chaland de dimensions considérables, dont la stabilité est assurée par du lest et par des câbles d'ancrage.

Autorisations

- Tous les feux d'artifice où la mise à feu se fait à partir d'une barge doivent faire l'objet d'une autorisation écrite de la Division de la réglementation des explosifs. Les autorisations sont valides d'année en année s'il s'agit d'un spectacle semblable présenté au même endroit et par le même artificier ou compagnie d'artificiers
- Si, de plus, la barge se trouve dans un port ou sur une voie navigable, il faut obtenir l'autorisation de la Garde côtière ou d'une autre autorité maritime compétente

Construction

- La barge doit être faite d'acier ou d'un matériau présentant le même degré de sécurité
- Pour la mise à feu, la barge doit comprendre un abri muni d'un revêtement métallique (ou d'un matériau équivalent), situé à au moins 3 m de l'emplacement des mortiers. L'abri doit être muni d'une fenêtre en verre laminé protégé par du métal déployé ou du LEXAN, qui permette d'observer la mise à feu

Communication

- Un système de communication efficace, comme un téléphone cellulaire ou une radio émettrice-réceptrice, doit relier la barge et l'équipe de support d'urgence

Position de la barge

- Ancrer la barge en respectant les distances de retombées qui s'appliquent à la plus grosse bombe du feu d'artifice
- Si on ne peut jeter l'ancre, on peut amarrer la barge à un remorqueur qui doit se trouver à au moins 100 m au vent par rapport à la ligne de feu

Position d'autres embarcations

- Aucune embarcation ne doit se trouver dans la zone de retombée

Présence autorisée sur la barge

- Deux artificiers de niveau 2 (portant leur équipement de sauvetage) peuvent demeurer dans l'abri pendant la mise à feu
- Lors de concours internationaux, un artificier (ayant une formation équivalente à celle d'artificier de niveau 2) peut être présent sur la barge afin de surveiller la mise à feu des pièces pyrotechniques de son équipe

Mise à feu

- Toutes les pièces doivent être mises à feu électriquement
- Bombes de 155 mm (6 po) ou moins : placer les mortiers dans des supports ou dans des boîtes à sable
- Bombe 205 mm (8 po) et plus : placer chaque mortier dans un baril rempli de sable, les barils étant espacés d'un mètre

Entreposage de pièces pyrotechniques à bord d'une barge

- Interdit

Mise à feu de grosses bombes (de plus de 155 mm (6 po) de diamètre)

Distances minimales entre la rampe et les spectateurs

Taille de la bombe	Distance minimale rampe - spectateurs	Dimension de la zone de retombée
205 mm (8 po)	115 m	210 m
255 mm (10 po)	140 m	240 m
305 mm (12 po)	170 m	270 m

Mise à feu : Électrique seulement

Mortiers : Types : acier (nomenclature 40) ou fibres renforcées à l'époxyde. Ils doivent être enterrés dans le sable, de la 1/2 aux 2/3 de leur longueur, ou déposés dans des barils (un mortier par baril) remplis de sable

Pièces pyrotechniques ne pouvant être mises à feu que par des artificiers de niveau 2

Soucoupes volantes (tourbillons, girandoles)

Fabrication Une série de gerbes attachées à un cerceau de plastique ou de bois, projetées en altitude par la réaction de propulseurs fixés au cerceau, ou un tube en carton muni de tuyères aux extrémités et propulsé par des ailes fixées au tube.

Caractéristiques Sous l'effet des tuyères, la soucoupe volante tourne sur elle-même et s'élève grâce aux ailes. Après avoir franchi verticalement 50 m, elle suit une trajectoire horizontale irrégulière. Son parcours est encore plus difficile à prévoir s'il y a du vent.

Installation et mise à feu

- Les soucoupes volantes faites d'un tube doivent être lancées à partir d'une surface plane, telle un panneau de contreplaqué
- Les soucoupes volantes faites d'un cerceau sont montées sur un pivot fermement fixé à une base
- Allumer manuellement au moyen d'un boutefeux, ou mieux, électriquement

Précaution spéciale

À cause de la trajectoire irrégulière de la pièce, certains spectateurs risquent de recevoir des résidus d'enveloppe ou des débris incandescents.

Bombes nautiques

Caractéristiques

Bombes aériennes utilisées près d'un plan d'eau. Normalement, on ne les utilise que lors de grands concours de feux d'artifice. Elles retombent en produisant un effet spécial à la surface de l'eau.

*Distance minimale
habituelle des spectateurs*

Voir les instructions du fabricant

*Installation et mise
à feu*

- Placer les mortiers près de la rive en les inclinant vers l'eau selon les instructions du fabricant et en tenant compte du vent
- Faire la mise à feu électrique en procédant comme pour les bombes aériennes

Annexe 5 - Glossaire

Note : les mots apparaissant en italiques sont définis dans le glossaire.

10 B:C

Efficacité d'extinction : B:C désigne les incendies d'origine électrique et ceux causés par des liquides inflammables.

ABS

Abréviation de polystyrène-butadiène-acrylonitrile. Matériau servant à la fabrication de *mortiers*.

Allumage éclair (Flash Fire)

Mise à feu accidentelle d'une grande quantité de *pièces pyrotechniques* sur le *lieu du feu d'artifice*.

Allumette électrique (Electric Match)

Dispositif de mise à feu, constitué d'un élément électrique et d'une petite charge de composition pyrotechnique. Quand on applique le *courant* à l'élément électrique, sa *résistance* produit assez de chaleur pour que la composition pyrotechnique s'enflamme, mettant le feu aux *pièces pyrotechniques*. Les allumettes électriques étant sensibles aux chocs, au frottement et à la chaleur, il faut les manipuler avec précaution.

Allumeur (Igniter)

Dispositif servant à l'allumage des pièces pyrotechniques.

Allumeur électrique (Squib)

Voir *allumette électrique*.

Ampère (Ampere)

Unité de *courant* électrique produite lorsqu'on soumet une différence de potentiel de 1 *volt* à une *résistance* de 1 *ohm*.

Apprenti (Apprentice)

Personne qui a réussi le cours sur les feux d'artifice et qui travaille, sous la direction d'un *artificier*, à la tenue de feux d'artifice extérieurs.

Armature en métal pour mortier (Metal Rack)

Voir *support en métal pour mortier*

Artificier (Fireworks Supervisor)

Personne possédant un certificat qui l'autorise à diriger un feu d'artifice (public ou privé). L'artificier doit s'assurer que toutes les *pièces pyrotechniques* sont correctement installées et que les mesures de sécurité appropriées ont été prises.

Autorisé(e)s (explosifs, pièces pyrotechniques) (Authorized - Explosives, Fireworks)

Concerne les *explosifs* ou les *pièces pyrotechniques* (faisant partie de la *Liste des explosifs autorisés*) qui peuvent, selon *l'inspecteur en chef des explosifs*, être fabriqués, manipulés, entreposés, transportés et utilisés de façon sécuritaire.

Autorité compétente (Authority Having Jurisdiction)

Organisme qui, dans une région, accorde les autorisations relatives à la tenue de feux d'artifice. Le plus souvent, c'est le service d'incendie, mais d'autres organismes remplissent également cette fonction dans les différentes provinces, villes ou municipalités. Par exemple : un aéroport de Transports Canada, la Garde côtière ou une unité de policiers-techniciens en explosifs. Il incombe à *l'artificier* de savoir à quelle autorité compétente il doit s'adresser dans la région où aura lieu le feu d'artifice.

Autorité qualifiée (Competent Authority)

Entreprise ou personne considérée comme experte dans les questions de sécurité ou dans les questions techniques.

Barrage (Barrage)

Groupe de bombes mises à feu en séquence rapide dans des *mortiers* chargés d'avance. Appelé aussi «finale».

Barricade (solide) (Barricade - Substantial)

Ouvrage de protection - une benne amovible, par exemple - placé pour protéger le public contre les possibles fragments de débris causés par le fonctionnement anormal d'une bombe dans un *mortier*, et qui intercepte les bombes lancées par un *mortier* qui se serait accidentellement déplacé. Pour être efficace, une barricade doit avoir au moins deux mètres de hauteur.

Batterie (Battery)

Série de *pièces pyrotechniques* groupées en vue d'une mise à feu rapide. Par exemple : un groupe de *mortiers* (batterie finale) ou un groupe de *chandelles romaines* (batterie de chandelles). (Voir *mise à feu en chaîne*).

Boîte à mortier (Mortar Box)

Voir *boîte à sable*.

Boîte à sable (Sandbox, Mortar Trough, Mortar Box)

Contenant portable en bois ou en acier, rempli de sable, dans lequel on place les *mortiers* au-dessus du niveau du sol. Appelée aussi *boîte à mortier*.

Boîte pour bombes de réserve (Ready Box)

Boîte en bois destinée à contenir les bombes qui seront allumées manuellement sur le *lieu du feu d'artifice* lorsqu'il y a rechargement des mortiers.

Bombe aérienne (Aerial Shell)

Projectile de forme cylindrique ou sphérique tiré d'un *mortier*, constitué d'*étoiles* ou d'autres effets pyrotechniques et muni d'une *mèche fusante*, d'un tube de délai et d'une *charge propulsive*.

Bombe nautique (Nautical Shell)

Bombe aérienne construite pour être utilisée près d'un plan d'eau. Elle retombe en produisant un effet spécial à la surface de l'eau.

Boutefeu (Portfire)

Long tube qui contient une composition pyrotechnique à combustion lente, qu'on utilise souvent pour la mise à feu manuelle lors des feux d'artifice.

Bris (Break)

Explosion d'une *bombe aérienne* produisant un effet visuel ou sonore. Une bombe à bris unique ne produit qu'un effet d'explosion; une bombe à bris multiples en produit deux ou plus, successivement.

Capuchon de protection (Safety Cap)

Tube de papier en forme de dé à coudre dont on recouvre l'extrémité d'une mèche pour la protéger d'un allumage accidentel.

Cas de danger (inhabituel) (Dangerous Occurrence – Unusual)

Accident ou quasi-accident causé par l'utilisation de pièces pyrotechniques ou d'explosifs. Se dit aussi de toute situation ou problème inattendu en rapport avec des pièces pyrotechniques ou des explosifs.

Cas inhabituel (Unusual Occurrence)

Voir *cas de danger*.

Chandelle romaine (Roman Candle)

Tube en papier ou en plastique de moins de 50 mm (2 po) de diamètre, qui contient une série de projectiles tels que des *étoiles*, des *bombettes*, des *effets sonores* ou des *pétards*.

Charge d'éclatement (Bursting Charge)

Charge interne destinée à faire éclater une *bombe aérienne* au sommet ou près du sommet de sa trajectoire, ce qui produit des effets visuels et sonores.

Charge propulsive (Lift Charge)

Charge d'une *bombe aérienne* qui lui permet de s'élever dans l'air. Synonyme de «chasse».

Chasse

Voir *charge propulsive*.

Chutes d'eau (Waterfalls)

Série de pièces ressemblant à des *gerbes*, suspendues au-dessus du sol et amorcées avec une mèche fusante à la partie inférieure. Les chutes d'eau retombent en un rideau d'étincelles colorées. Contrairement aux gerbes, les chutes d'eau ont des tubes ouverts aux extrémités.

Circuit en série (Series Circuit)

Circuit électrique dans lequel le courant passe d'un dispositif à un autre. Dans ce type de circuit, la *résistance* totale est égale à la somme des résistances individuelles :

$$\dots R(\text{totale}) = R_1 + R_2 = R_3 + \dots R_n$$

Circuit en série et en parallèle (Series-Parallel Circuit)

Circuit électrique formé d'une combinaison de branches en *série* et de branches en parallèle. La *résistance* totale du circuit est égale à la somme des résistances des branches en série et en parallèle.

Circuit ouvert (Open Circuit)

Circuit électrique qui n'offre pas de chemin continu au *courant* électrique.

Circuit principal (Trunk Line – Electrical)

Fil ou câble reliant un panneau de mise à feu à la zone où se trouvent les *pièces pyrotechniques*.

Combustible (Fuel)

Tout ce qui brûle ou agit chimiquement comme réducteur.

Comète (Comet)

Pièce tirée par un *mortier*, qui comporte une boule de composition pyrotechnique. Elle produit une traînée ascendante d'étincelles.

Compatibilité (Compatibility)

Combinaison sécuritaire. Deux ou plusieurs types d'explosifs (ou de matières dangereuses connexes) sont dits «compatibles» si, entreposés ou transportés ensemble, la probabilité d'incidents dangereux n'augmente pas sensiblement et l'application des mesures d'urgence ne se trouve pas entravée.

Console de mise à feu à décharge capacitive (Capacitive Discharge Firing Unit)

Appareil utilisé pour actionner les initiateurs au moyen d'une forte décharge d'électricité accumulée dans ses condensateurs.

Console de mise à feu électrique (Electric Firing Unit)

Dispositif de commutation qui distribue et contrôle le *courant* électrique nécessaire à la mise à feu des *pièces pyrotechniques*. Il est relié par des fils ou des câbles aux jonctions raccordées aux *allumettes électriques*, lesquelles sont connectées aux *pièces pyrotechniques*. La console de mise à feu manuelle est munie d'interrupteurs à commande

manuelle. La console de mise à feu automatique est habituellement commandée par ordinateur.

Conteneur (dépôt) (Container – Magazine)

Boîte ou autre contenant dans lequel on peut stocker des explosifs. Conformément au *Règlement sur les explosifs*, les contenants autorisés doivent permettre d'entreposer les *explosifs* en toute sécurité dans des bâtiments qui n'ont pas été prévus pour l'entreposage de produits dangereux. Les contenants doivent être maintenus propres, fermés, ventilés, verrouillés et à l'écart des produits inflammables. On ne les utilisera que pour entreposer des *explosifs*, et ils porteront visiblement l'inscription «PIÈCES PYROTECHNIQUES» ou la *plaque* orange conforme au Règlement sur le TMD.

Contenu explosif net (Net Explosive Quantity)

Poids réel de la matière pyrotechnique ou explosive, c'est-à-dire sans l'emballage, les fils et les enveloppes.

Continuité (Continuity)

Courant électrique ininterrompu ou de faible *résistance*.

Courant (Current)

Quantité d'électricité circulant dans un circuit, exprimée en *ampères*.

Courant de mise à feu (Firing Current)

Courant, exprimé en *ampères*, utilisé pour faire fonctionner une *allumette électrique*.

Courant minimum de mise à feu (All-Fire Current)

Courant électrique minimum nécessaire pour qu'un allumeur produise infailliblement la mise à feu.

Courant de sécurité (No-Fire Current)

Courant maximum qu'on peut appliquer lors de l'essai de continuité d'un circuit ou d'un dispositif sans risquer de provoquer la mise à feu de ce dernier ou de l'endommager. Pour ne courir aucun risque lors de l'essai, il ne faut pas appliquer plus de 20 % du courant de sécurité ou 0,025 *ampère*, selon la moindre de ces deux valeurs, et utiliser un *galvanomètre de dynamiteur* ou tout autre instrument de mesure approuvé.

Courants parasites (Stray Currents)

Courants électriques créés par les fuites de courant provenant du matériel conducteur ou semi-conducteur de l'équipement de transmission habituel. Ces courants peuvent suffire à déclencher la mise à feu de charges explosives.

Cours de formation (Training Course)

Cours, reconnu par Ressources naturelles Canada, permettant de se qualifier dans le domaine de l'utilisation des pièces pyrotechniques pour feux d'artifice.

Débris dangereux (Hazardous Debris)

Tout fragment projeté par la mise à feu d'un *explosif* ou d'une *pièce pyrotechnique* qui risque de causer des blessures.

Décharge statique (Static Discharge)

Passage d'une charge électrique stationnaire d'un point à un autre. Tous les corps conducteurs (les nuages, les vêtements, le matériel mécanique, le corps humain) peuvent emmagasiner de l'électricité statique qui, dans certaines conditions, se transmettra aux poudres, aux circuits électriques ou aux dispositifs de mise à feu, et provoquera une explosion prématurée.

Dépôt (unité d'entreposage, poudrière) (Magazine – Storage Unit)

Unité ou bâtiment d'entreposage isolé, sûr et verrouillé, muni d'un revêtement anti-étincelles, portant l'inscription «PIÈCES PYROTECHNIQUES».

Déflagration (Deflagration)

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

Détonation (Detonation)

Réaction exothermique dans laquelle le front de réaction se propage à une vitesse supersonique (>350 m/s) dans un milieu qui ne réagit pas. Dans le cas des *explosifs* brisants, la vitesse de propagation de la réaction est supérieure à 2 000 m/s. Lorsque le produit se trouve sur le sol ou près du sol, il y a normalement formation d'un cratère.

Détonation (Report)

Claquement violent, bruit fort et sec.

Détonation « dans le mortier » (Shell Detonation – « In Mortar »)

Défectuosité particulièrement dangereuse d'une *bombe aérienne* qui la fait exploser violemment à l'intérieur du *mortier*, souvent en le désintégrant.

Devoir de prudence (Duty of Care)

«La loi oblige quiconque a en sa possession ou sous sa garde une substance explosive à faire preuve d'une prudence raisonnable pour empêcher que cette substance explosive ne blesse ou ne tue personne». (*Code criminel*, art.79).

Distance (séparation) (Separation - Distance)

Distance à maintenir entre le public, les constructions, les automobiles, etc. et la *rampe* où sont placées les pièces pyrotechniques.

Éclatement (Break)

Voir *bris*

Effet illuminant (Flare)

Tubes en papier mince, remplis d'une composition pyrotechnique produisant différents effets colorés. Quand on les groupe pour que l'effet pyrotechnique qu'ils produisent souligne les contours de bâtiments, par exemple, ou éclaire des arbres, on appelle cet effet «illumination».

Effet sonore (Report)

Voir *détonation*

Étoiles (Stars)

Petites masses de composition pyrotechnique projetées lors de l'éclatement des bombes aériennes et produisant des effets tels que des traînées ou des couleurs.

Étrangleur (Choke)

Bouchon (souvent en argile) percé en son centre, qui restreint l'évacuation des gaz produits par la combustion de la composition pyrotechnique, ce qui propulse plus haut les particules en incandescence.

Explosif (explosion) (Explosive – Explosion)

Composé ou mélange chimique qui, soumis à la chaleur, au frottement, à une *détonation* ou à tout autre moyen de provoquer une réaction, subit une transformation chimique très rapide, accompagnée d'un dégagement de volumes importants de gaz à haute température qui exercent une pression sur le milieu qui les entoure.

Explosifs (Explosives)

«Tout ce qui est fait, fabriqué ou utilisé pour produire une explosion, une *détonation* ou un effet pyrotechnique et qui contient ce que le Règlement décrit comme étant un *explosif...*» (*Loi sur les explosifs*).

Explosifs de sécurité (classe 1.4S) (Safety Explosives – Class 1.4S)

Explosifs conçus de manière à ce que les effets dangereux qu'ils produisent soient confinés à leur emballage individuel, sans risque de propagation aux articles voisins.

Fil de pontage (Bridge Wire)

Fil mince contenu dans une *allumette électrique* ou un *allumeur électrique*, qui s'échauffe ou s'allume quand on lui applique un *courant* électrique.

Fils de détonateur (Leg Wires)

Paire de fils isolés, reliés à un élément électrique (*fil de pontage*) d'un dispositif de mise à feu.

Finale

Bombes aériennes mises à feu en séquence rapide pour clôturer un feu d'artifice. On charge les bombes dans les *mortiers* avant le feu d'artifice et on procède généralement à une *mise à feu en chaîne*.

Fontaine (Fountain)

Pièce de forme conique ou cylindrique qui produit une gerbe d'étincelles. Les fontaines sont normalement mises à feu au sol.

Fusée volante (Skyrocket)

Bombe en forme de fusée, comportant une tige stabilisatrice à sa base. Lorsqu'elle est mise à feu, la fusée s'élève dans l'air, produisant une gerbe colorée et (ou) une *détonation* au sommet de sa trajectoire.

Galvanomètre de dynamiteur (Blasting Galvanometer)

Instrument servant à vérifier la continuité et à évaluer la *résistance* des circuits électriques de mise à feu. Il produit un *courant* détecteur d'une intensité de beaucoup inférieure à celle requise pour allumer les *allumettes électriques*.

Gerbe (Gerb)

Sorte de *fontaine* qui produit une gerbe de flammes et d'étincelles. On l'utilise fréquemment dans les *pièces montées* ou comme pièce préchargée pour effets spéciaux.

Grosses chandelles romaines (Large Roman Candles)

Tubes en papier ou en plastique de 50 mm (2 po) de diamètre ou plus, qui contiennent une série de projectiles tels que des *étoiles*, des *bombettes*, des *effets sonores* ou des *pétards*. Les projectiles s'élèvent l'un après l'autre dans l'air pour éclater en une pluie d'*étoiles* colorées ou produire un *effet sonore*. Les petites pièces de ce type (jusqu'à 2,5 cm ou 1 po de diamètre) sont appelées *chandelles romaines*. Celles-ci sont populaires parmi les *pièces pyrotechniques* pour consommateurs (classe 7.2.1).

Ignifuge (Fire Retardant)

Qualité d'un produit chimique qui augmente la résistance d'un matériau au feu ou à l'allumage.

Inspecteur en chef des explosifs (Chief Inspector of Explosives)

Fonctionnaire fédéral chargé de faire appliquer les mesures de sécurité qui s'imposent lors de la fabrication, de l'entreposage, du transport et de l'utilisation des *explosifs* au Canada.

Jonction de mise à feu électrique (Electric Firing Junction)

Boîte ou plaquette reliée à la *console de mise à feu* et contenant les connecteurs qui sont raccordés aux *allumettes électriques*.

Lance (Lance)

Petit tube de carton rempli d'une composition pyrotechnique destinée à produire des effets colorés. Les lances sont utilisées pour composer des images, des lettres ou des motifs. Elles sont montées sur une armature et mises à feu presque simultanément par une mèche fusante.

Lieu du feu d'artifice (Display Site)

Zone interdite au public pendant le feu d'artifice. Cette zone comprend la distance qui sépare les *rampes* des endroits où se tiennent les spectateurs, ainsi que la *zone de retombée* (voir *zone de danger*).

Lieu habituel pour un feu d'artifice (Conventional Display Site)

Un terrain où les *pièces pyrotechniques* sont tirées à partir de rampes situées au sol, et dont les dimensions sont conformes à celles indiquées au tableau 1 du chapitre 2.

Long feu (Hangfire)

Se dit d'une mèche ou d'une composition pyrotechnique qui brûle soudainement plus lentement que prévu et qui peut aussi soudainement se remettre à brûler normalement. Ce comportement imprévisible est dangereux. Si, en faisant long feu, la mèche s'éteint complètement, on a affaire à un *raté*.

Longueur de mèche (Leader)

Longueur d'une *mèche fusante* reliée à une *pièce pyrotechnique*.

Marron d'air (bombe sonore, effet sonore) (Salute - Sound Shell, Report)

Cylindre rempli d'une composition pyrotechnique qui produit un éclair et une forte *détonation*. Les *bombes aériennes* contiennent souvent des marrons d'air.

Mèche fusante (Quick Match)

Mèche se consumant rapidement, constituée d'une *mèche noire* entourée d'un papier souple. On l'utilise pour l'allumage. Il faut recouvrir son extrémité d'un *capuchon de protection* pour éviter tout allumage accidentel.

Mèche noire (Black Match)

Mèche utilisée lors des feux d'artifice, constituée d'une ficelle imprégnée de *poudre noire* (voir *mèche fusante*).

Mine

Dispositif tiré par un *mortier*, qui produit différents effets dans les airs (*étoiles, sifflets, marrons d'air*).

Mise à feu électrique (Electrical Firing)

Lancement de *pièces pyrotechniques* provoqué par l'application d'un *courant* électrique à une *allumette électrique* (par opposition à l'allumage manuel d'une mèche au moyen d'une flamme). Les possibilités de prérégler la mise à feu électrique permet de présenter des feux d'artifice à grand déploiement.

Mise à feu en chaîne (Chain Fusing)

Montage en séquence de deux ou de plusieurs *bombes aériennes* raccordées entre elles et mises à feu par un seul allumage. Les *finales* et les *barrages* sont des types de pièces montées en chaîne.

Mise à feu manuelle (Manual Ignition)

Mise à feu faite à la main, habituellement au moyen d'un *boutefeu*.

Mortier (Mortar)

Tube fabriqué en différents matériaux et qui sert à lancer les *bombes aériennes* (voir section 3.12).

Ohm

Unité de *résistance* électrique, égale à la *résistance* opposée par un circuit au passage du *courant* produit par une force électromotrice de un *volt* quand l'intensité de ce courant est de un *ampère*.

Outils anti-étincelles (Non-Sparking Tools)

Outils (en laiton, en cuivre, en aluminium, en bois, en acier inoxydable, etc.) qui ne produisent pas d'étincelles lorsqu'on les frotte ou qu'on les frappe.

Oxidant (Oxidizer)

Composé chimique riche en oxygène, à liaison ionique, qui se décompose à température modérée en libérant de l'oxygène qui se combine avec le *combustible*.

Panneau de mise à feu à contact (planche à clous) (Probe Firing Panel – Nail Board)

Dispositif comportant une série de bornes et un contact relié à un fil. Le fait de toucher une des bornes avec le contact ferme le circuit électrique, comme le ferait un interrupteur.

PEHD (HDPE)

Abréviation de polyéthylène à haute densité. Matériau qui sert à fabriquer, entre autres, les *mortiers*. Ne pas confondre avec PVC et ABS.

Personnel de soutien (Support Personnel)

Personnes qui ne font partie ni des spectateurs ni des artificiers chargés du feu d'artifice :

- Les gardes de sécurité
- L'équipe de surveillance incendie
- Le personnel d'entretien

Pétard (Firecracker)

Petit cylindre à mèche, rempli d'une composition pyrotechnique explosive et destiné à produire un effet sonore. Sa dimension peut aller de celle d'un doigt de bébé à celle d'un pouce d'homme (M-80).

Pièce montée (Set Piece)

Treillis vertical fixé au sol et garni de *lances*, de *gerbes* ou de *fusées* formant une image, un mot ou un dessin. Les pièces montées sont classées parmi les pièces pyrotechniques au niveau du sol.

Pièce pyrotechnique au niveau du sol (Ground Display Piece)

Pièce pyrotechnique qui fonctionne au niveau du sol. Les *fontaines*, les *gerbes* et les *pièces montées* sont des types de pièces au niveau du sol.

Pièces pyrotechniques (Fireworks)

Objets qui explosent ou brûlent dans le but de produire des effets visuels ou sonores.

Pièces pyrotechniques pour consommateurs (Consumer Fireworks)

Pièces pyrotechniques utilisées à des fins de divertissement (auparavant classe 7.2.1), telles que les petites *fontaines*, les volcans, les soleils tournants, les étinceleurs et les *chandelles romaines*. Ces pièces sont classées parmi les articles peu dangereux, et toute personne de plus de 18 ans peut en acheter.

Pièces pyrotechniques pour feux d'artifice (Display Fireworks)

Pièces pyrotechniques dangereuses destinées aux feux d'artifice (au Canada, classe 7.2.2) telles que les *bombes aériennes*, les *mines* et les *grosses chandelles romaines*. Seuls les *artificiers* sont autorisés à procéder à la mise à feu de ces pièces.

Plaques (Placards)

Écriteaux (quatre) placés sur un véhicule pour indiquer la nature de la cargaison, conformément aux instructions de la Direction générale des marchandises dangereuses de Transports Canada.

Poudre noire (poudre à canon) (Black Powder – Gunpowder)

Elle constitue l'un des principaux ingrédients des *pièces pyrotechniques*. C'est un mélange intime de poudre fine de nitrate de potassium (75 %), de charbon (15 %) et de soufre (10 %). Elle peut être granulaire ou réduite en poudre et produit une explosion dont la vitesse est de l'ordre de secondes par mètre dans un espace non confiné et peut atteindre de 170 à 600 m/s dans un espace confiné, selon la taille des particules et le degré de confinement. La poudre noire sert principalement de *charge d'éclatement* dans les bombes, et on l'emploie comme agent propulsif dans de nombreuses *pièces pyrotechniques*.

Poudre pour marron d'air (Salute Powder)

Composition pyrotechnique qui produit un éclair brillant et une forte *détonation*. La poudre pour marron d'air (appelée aussi poudre éclairante) est faite d'un mélange de chlorate ou de perchlorate de potassium, de soufre et de poudre d'aluminium.

Pot de fleurs (Flowerpot)

Fonctionnement défectueux d'une *bombe aérienne* qui explose dans ou près de la base du *mortier*. Les *étoiles* et les produits enflammés qui sortent du *mortier* donnent l'apparence d'un pot de fleurs.

Propulseurs (Drivers)

Petits dispositifs tubulaires qui propulsent les *pièces montées*, les *roues* et les *soucoupes volantes* (tourbillons) en produisant des gerbes d'étincelles colorées.

PVC

Abréviation de chlorure de polyvinyle. Matériau utilisé dans la fabrication des *mortiers*.

Pyrotechnie (Fireworks)

Science des matériaux capables de supporter des *réactions chimiques exothermiques* autonomes et auto-entretenues produisant de la chaleur, de la lumière, des gaz, de la fumée et (ou) du bruit.

Rampe (Ramp)

Endroit spécifique et bien délimité sur les lieux du feu d'artifice, où l'on installe un groupe de *pièces pyrotechniques* en vue de leur mise à feu.

Raté (Dud)

Bombe qui sort du *mortier* mais n'éclate pas. Raté d'éclatement.

Raté (Misfire)

Bombe qui demeure dans le *mortier* après sa mise à feu. Raté de mise à feu.

Réaction chimique (Chemical Reaction)

Processus dans lequel une substance se transforme en d'autres substances. Dans une réaction chimique, certaines liaisons chimiques sont détruites tandis que d'autres se forment. La rupture de liaisons exige un apport d'énergie, et la formation de liaisons dégage de l'énergie.

Réaction exothermique (Exothermic Reaction)

Réaction chimique auto-entretenue.

Résistance

Capacité d'un matériau de s'opposer au passage du *courant* électrique. L'unité de résistance est l'*ohm*.

Roue (soleil) (Wheel)

Pièce montée sur un poteau, qui produit des étincelles en pivotant sur un axe central sous l'effet de *propulseurs* fixés sur son périmètre.

Rupture à la bouche (Muzzle Break)

Bombe aérienne défectueuse qui éclate au moment de sortir du *mortier*, éparpillant des *étoiles* et des débris incandescents dans toutes les directions, à proximité du sol.

Sans surveillance (Unattended)

Sont dites «sans surveillance» les *pièces pyrotechniques* qu'on retire d'un *dépôt* ou qu'on transporte sans qu'elles soient sous la surveillance d'une personne capable d'intervenir immédiatement et de prendre les mesures qui s'imposent en cas de danger potentiel ou réel.

Sensibilité chimique (Chemical Sensitivity)

Mesure qualitative de la stabilité chimique d'une substance et de sa tendance à produire des réactions indésirables quand cette substance est soumise à une stimulation donnée, particulièrement dans des conditions de température élevée ou d'humidité.

Shunt

Court-circuit intentionnel provoqué dans un circuit électrique pour en améliorer la sécurité.

Sifflet (Whistle)

Bombe tubulaire qui émet un sifflement lorsqu'elle éclate. Le sifflement est produit par la combustion oscillante de la composition (salicylate de sodium) et la réflexion du son aux deux extrémités du tube.

Soucoupes volantes (tourbillons, girandoles) (Flying Saucers - Tourbillons)

Une série de *gerbes* fixées à un cerceau de plastique ou de bois, et projetées en altitude par la réaction de *propulseurs* fixés au cerceau, ou un tube de carton ou de plastique muni de tuyères aux extrémités et propulsé par des ailes fixées au tube.

Support de mortier (Mortar Rack)

Terme générique qui comprend les supports en métal (armatures) et les supports en bois.

Support de pièce montée (Lancework)

Armature sur laquelle plusieurs *lances* sont montées. Les *lances* sont reliées par une *mèche fusante* dont la mise à feu produit des images, des mots ou des dessins.

Support en bois pour mortier (Wooden Rack)

Assemblage robuste en bois, construit pour supporter le *mortier* en position verticale. Ne pas confondre avec le support en métal.

Support en métal pour mortier (Metal Rack)

Assemblage robuste en métal, qui supporte le *mortier* en position verticale. Les supports en métal sont construits pour résister à une *détonation* «dans le mortier» d'une bombe de 76 mm (3 po), sans faire subir de graves dommages aux *mortiers* voisins et sans que l'angle de tir du *mortier* ne soit modifié. Ne pas confondre avec le support en bois.

Transmission par influence (Sympathetic Communication)

Transmission, d'une pièce pyrotechnique à l'autre, d'étincelles, de chaleur ou de force, entraînant l'allumage et la mise à feu prématurée des pièces.

Unité d'entreposage (Storage Unit)

Voir *dépôt*.

Vagabonds

Voir *courants parasites*.

Volt

Unité de différence de potentiel en électricité. Une différence de potentiel de un *volt* produit un *courant* de un *ampère* dans un circuit possédant une résistance de un *ohm*.

Watt

Taux de production d'énergie de 1 joule/seconde ou puissance développée par un *courant* de 1 *ampère* parcourant un circuit soumis à une différence de potentiel de 1 *volt*.

Zone de danger (Danger Zone)

Zone dans laquelle les personnes sont exposées au danger lors de la mise à feu de *pièces pyrotechniques* ou au moment où les débris retombent. Cette zone est considérée comme dangereuse dès l'arrivée des *pièces pyrotechniques* dans le *lieu du feu d'artifice* et ce, jusqu'à ce que l'*artificier* déclare la zone dégagée et sûre (voir *lieu du feu d'artifice*).

Zone de retombée (Fallout Area – Zone)

Zone dans laquelle il faut raisonnablement s'attendre à voir retomber les bombes *ratées* ou les débris dangereux des *pièces pyrotechniques*. Cette zone doit être interdite au public, aux véhicules et aux matériaux combustibles.

Annexe 6 – Bureaux de la Division de la réglementation des explosifs (DRE)

DRE – Administration centrale

Ressources naturelles Canada

1431, chemin Merivale

Ottawa (Ontario)

K1A 0G1

Téléphone : (613) 948-5200

Télécopieur : (613) 948-5195

DRE - Région de l'Atlantique

Natural Resources Canada

1801 Hollis Street, Suite 1540

Halifax, Nova Scotia

B3J 3N4

Téléphone : (902) 426-3599

Télécopieur : (902) 426-7332

DRE - Région du Québec

Ressources naturelles Canada

2020, rue Girouard Ouest, C.P. 100

Saint-Hyacinthe (Québec)

J2S 7B2

Téléphone : (450) 773-3431

Télécopieur : (450) 773-6226

DRE - Région de l'Ontario

Ressources naturelles Canada

1431, chemin Merivale

Ottawa (Ontario)

K1A 0G1

Téléphone : (613) 948-5200

Télécopieur : (613) 948-5195

DRE - Région de l'Ouest

Natural Resources Canada

Unit 244, 755 Lake Bonavista Drive, SE

Calgary, Alberta

T2J 0N3

Téléphone : (780) 292-4766

Télécopieur : (780) 292-4689

DRE - Région du Pacifique

Natural Resources Canada

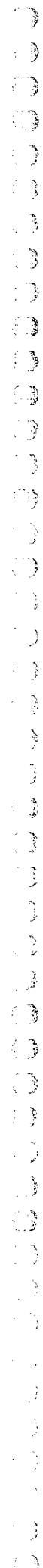
625 Robson Street

Vancouver, British Columbia

V6B 5J3

Téléphone : (604) 666-0366

Télécopieur : (604) 666-0399





Direction des explosifs

Bulletin n° 48

Juin 2006

Programme de certification pour les feux d'artifice

1. Recommandation de mise à feu électrique pour les bombes d'artifice de 102 à 155 mm

Essais préliminaires terminés

Nous avons terminé les essais préliminaires des bombes de couleur maintenant disponibles partout sur le marché canadien.

Constatations découlant des essais

- L'éclatement de certaines bombes de couleur peut être extrêmement violent.
- Les explosions dans le mortier peuvent causer des blessures graves, pouvant mettre la vie en danger (l'artificier et ses adjoints sont souvent tout près).

Recommandation

La Division de la réglementation des explosifs (DRE) **recommande fortement** que toutes les bombes d'artifice de **102 à 155 mm** soient mises à feu ÉLECTRIQUEMENT.

Obligation

Tous les marrons d'air et toutes les bombes **de plus de 155 mm** doivent être **obligatoirement** mises à feu ÉLECTRIQUEMENT.

2. Changements aux critères pour les artificiers de niveau 2

Exigences

Exigences à satisfaire pour passer d'artificier de niveau 1 à artificier de niveau 2 :

- Certification d'artificier de niveau 1.
- Expérience comme artificier responsable de *trois* feux d'artifice de niveau 1 au cours des *cinq* dernières années.
- Prestation d'aide durant les *trois* dernières années, à *trois* feux d'artifice au cours desquels des bombes de plus de 155 mm ont été tirées.

- Présentation à la DRE d'une demande écrite accompagnée de *photos* et d'une *preuve d'expérience*.

« La preuve d'expérience » : comment elle est établie

« La preuve d'expérience » doit inclure :

- Une liste des spectacles comprenant des bombes de plus de 155 mm où vous avez aidé (indiquez les dates, les lieux et le nom de *l'artificier responsable* [artificier de niveau 2]).
- Une *lettre de référence de l'artificier responsable* (artificier de niveau 2) pour l'un des *trois* feux d'artifice au cours desquels vous avez apporté votre aide.
- La preuve que vous avez été *l'artificier responsable* (artificier de niveau 1) d'au moins *trois* feux d'artifice au cours des *cinq* dernières années. Pour établir cette preuve, vous devez fournir des copies des documents suivants signés par vous *en tant qu'artificier responsable* :
 - demande d'approbation de l'événement dûment remplie
 - ou -
 - permis émis pour l'événement.

Demandes de changement de niveau

Annexez à votre demande le formulaire *Demande de changement de niveau de certification – Feux d'artifice* dûment rempli. Ce formulaire se trouve au site Web de la DRE, à :

www.nrcan.gc.ca/mms/explosif/edu/edu_displayB_f.htm

3. Changements à venir au programme de certification pour les feux d'artifice et les effets spéciaux de pyrotechnie

Étant donné la mise en vigueur, à la fin de 2006, du règlement en langage courant et du règlement sur les frais liés aux explosifs, des changements seront apportés au programme de certification pour les feux d'artifice et les effets spéciaux de pyrotechnie. Tous les détenteurs d'un certificat recevront de l'information sur les changements avec le prochain rappel concernant le renouvellement de leur certificat.

4. Révision des distances pour les sites des feux d'artifice

Nous avons procédé à un examen d'une durée de deux ans en vue d'accroître la sécurité des spectateurs

Depuis septembre 2003, la DRE examine les pratiques entourant les feux d'artifice, notamment la configuration des sites et les distances entre les feux d'artifice et le public. Des milliers de feux d'artifice ont lieu chaque année à travers le Canada, la majorité étant lancés le jour de la fête du Canada. Accroître la sécurité des spectateurs durant ces feux d'artifice a été l'objectif prépondérant de l'examen fait par la DRE.

Nous jugeons nécessaire de rajuster les exigences en matière de distance

À partir des observations des représentants de la DRE, de l'industrie des feux d'artifice et du public, nous avons déterminé que les exigences en matière de distance (100 mètres jusqu'aux spectateurs, zone de retombée de 200 mètres en aval) n'étaient pas suffisantes pour protéger les spectateurs. Nous avons constaté que ces derniers étaient vulnérables, non seulement à cause des retombées de débris, mais aussi à cause des ratés ou des bombes actives qui, dans certaines conditions, pouvaient tomber parmi eux ou peut-être éclater au-dessus d'eux.

Essais pour déterminer l'état du vent

Deux variables importantes sont absentes dans la détermination des distances de sécurité : la vitesse du vent et la direction du vent. Il est essentiel de corriger cette omission car, par exemple, une bombe aérienne mise à feu à un vent de 40 km/h n'a pas du tout le même comportement que si la vitesse du vent n'était que de 5 km/h.

Nouveaux tableaux pour faciliter et accélérer la détermination des rajustements nécessaires

En nous fondant sur l'information recueillie lors de notre examen, nous avons créé les nouveaux tableaux de distances fournis ci-après. Ils tiennent compte de la vitesse et de la direction du vent, de la dérive mécanique de la bombe (effet Magnus) et de l'inclinaison du mortier, et fournissent à l'artificier le nombre maximal d'options. Ils sont basés sur deux configurations : le site oblong, classique au Canada; et un nouveau site circulaire convenant aux mortiers en position verticale. Il importe de noter que les nouveaux tableaux contiennent les distances minimales pour *toutes* les tailles de bombes (c.-à-d. qu'il n'existe plus de tableau unique pour les bombes aériennes de 155 mm ou moins).

L'accroissement des distances de sécurité aux sites des feux d'artifice et la prise en compte de la vitesse du vent (si elle est inférieure à 40 km/h et dans la situation peu probable où il y aurait des spectateurs en aval) ne devraient présenter aucune difficulté pour l'industrie. Les exigences seront les mêmes pour tous.

Soucoupes volantes et bombes nautiques

Lorsque des soucoupes volantes sont tirées, les spectateurs doivent être éloignés d'au moins **200 mètres**.

Lorsque des bombes nautiques sont tirées, les spectateurs doivent être éloignés de la **distance indiquée par le fabricant, plus 50 mètres**. De plus, pour chacun des types de bombes nautiques qui sont mis à feu, un essai doit être effectué avant le tir lorsque ces bombes sont mises à feu en direction des spectateurs et (ou) à moins de 200 mètres du rivage.

Personne-ressource

Pour obtenir plus d'information sur le programme de certification pour les feux d'artifice, veuillez contacter :

Division de la réglementation des explosifs
Ressources naturelles Canada
1431, chemin Merivale
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Téléphone : (613) 948-5172
Télécopieur : (613) 948-5195

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Chris Watson'.

Chris Watson, Ph.D.
Inspecteur en chef des explosifs

TABLEAU 1

Site oblong et mortiers inclinés à au plus 15° - OU - Site circulaire et mortiers en position verticale						
Comprend toutes les pièces du type à projection, comme les bombes aériennes, les chandelles romaines (bombettes) et les bombardos Vents jusqu'à 40 km/h						
Taille (mm)	SITE OBLONG Mortiers et pièces inclinés à 15° * Voir le tableau 2 : Rajustements pour tenir compte de la vitesse et de la direction du vent			- OU -	SITE CIRCULAIRE Mortiers et pièces en position verticale * Voir le tableau 3 : Rajustements pour tenir compte de la vitesse du vent	
	Distance jusqu'aux spectateurs (m)	Zone de retombée (m)	Total (m)		Rayon jusqu'aux spectateurs (m)	Total (m)
Jusqu'à 30	45	35	80		50	100
50	65	60	125		75	150
60	70	80	150		90	180
80	75	95	165		95	190
102	80	130	210		115	230
127	100	165	265		145	290
155	125	200	325		175	350
180	145	230	375		205	410
205	165	260	425		230	460
255	205	330	535		290	580
305	250	400	650		350	700

TABLEAU 2

Les spectateurs se trouvent en aval Rajustements pour tenir compte de la vitesse et de la direction du vent Sites oblongs Mortiers et pièces inclinés à 15°			
Toutes tailles de bombes Comprend toutes les pièces du type à projection, comme <i>les bombes aériennes, les chandelles romaines (bombettes) et les bombardos</i>			
Conditions (Les deux doivent être présentes)	Options de rajustement (choisissez-en une)		
	Accroître la distance de retombée en aval	Réduire l'inclinaison des mortiers	Diminuer la taille des bombes
<u>vitesse du vent</u> de 16 à 25 km/h (observée à 24 % des spectacles) et <u>direction du vent</u> vers l'arrière de la ligne de mise à feu, dans le quadrant de 4 à 8 heures	de 30 mètres	de 5 à 10 degrés	d'une catégorie (éliminer les bombes de 155 mm et n'utiliser que des bombes d'au plus 127 mm)
<u>vitesse du vent</u> de 26 à 35 km/h (observée à 7 % des spectacles) et <u>direction du vent</u> vers l'arrière de la ligne de mise à feu, dans le quadrant de 4 à 8 heures	de 65 mètres	de 0 à 5 degrés	de deux catégories (éliminer les bombes de 155 et de 127 mm et n'utiliser que des bombes d'au plus 102 mm)
<u>vitesse du vent</u> de 36 à 40 km/h (observée à 1 % des spectacles) et <u>direction du vent</u> vers l'arrière ou l'un des côtés de la ligne de mise à feu, dans le quadrant de 4 à 8 heures	de 80 mètres	de 0 à 5 degrés	de trois catégories (éliminer les bombes de 155, 127 et 102 mm et n'utiliser que des bombes d'au plus 76 mm)

TABLEAU 3

Rajustements pour tenir compte de la vitesse du vent Sites circulaires Mortiers et pièces en position verticale	
Toutes tailles de bombes Comprend toutes les pièces du type à projection, comme <i>les bombes aériennes, les chandelles romaines (bombettes) et les bombardos</i>	
État du vent	Rajustements
<u>vitesse du vent</u> de 21 à 30 km/h (observée à 10 % des spectacles)	<u>recommandation</u> donner aux mortiers une inclinaison maximale de 10° dans la direction du vent, pour réduire davantage la probabilité que des débris dangereux tombent sur les spectateurs
<u>vitesse du vent</u> de 31 à 40 km/h (observée à 3 % des spectacles)	incliner les mortiers à un angle de 10° à 15° dans la direction du vent - OU - réduire la taille maximale des bombes; pour un feu d'artifice typique, éliminer les bombes de 155 mm et n'utiliser que des bombes d'au plus 127 mm <u>recommandation</u> donner aux mortiers une inclinaison maximale de 10° dans la direction du vent
<i>Note</i> : Dans le cas des sites circulaires, on présume que des spectateurs peuvent se trouver en n'importe quel point de la circonférence.	

TABLEAU 4

Pièces du type à émission Orientation verticale - voir les notes Vents jusqu'à 30 km/h	
Comprend toutes les pièces du type à émission, comme <i>les chandelles romaines (mines et comètes), les mines, les fontaines, les pièces montées et les roues</i>	
Type d'effet et élévation maximale de l'effet	Distance (rayon)
Niveau du sol de 0 à 15 mètres	30 mètres
Niveau peu élevé de 16 à 40 mètres	40 mètres
Niveau élevé Plus de 40 mètres	1 mètre par mètre d'élévation
<i>Note 1 : Si les pièces sont inclinées vers les spectateurs, multipliez la distance requise par un facteur de 1,5 (hausse de 50 %). Les effets ne doivent jamais éclater directement au-dessus des spectateurs.</i> <i>Note 2 : Si la vitesse du vent se situe entre 31 et 40 km/h, multipliez la distance requise indiquée ci-dessus (y compris, le cas échéant, les distances rajustées pour tenir compte de la note 1) par un facteur de 1,5 (hausse de 50 %).</i>	

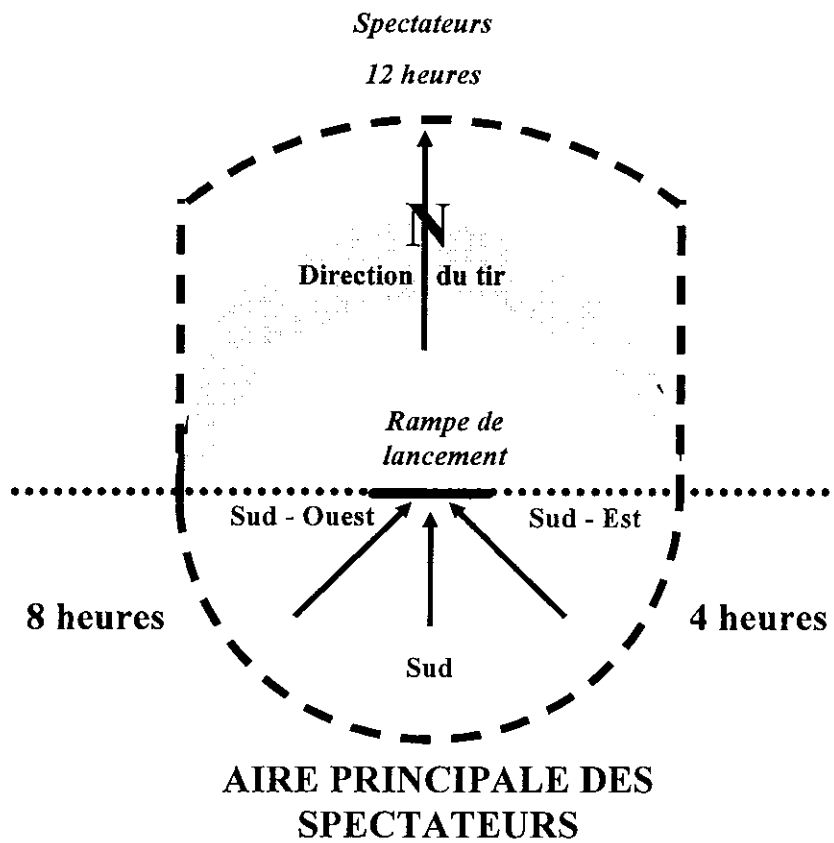


Figure 1. SITE OBLONG
Mortiers inclinés d'au plus 15°

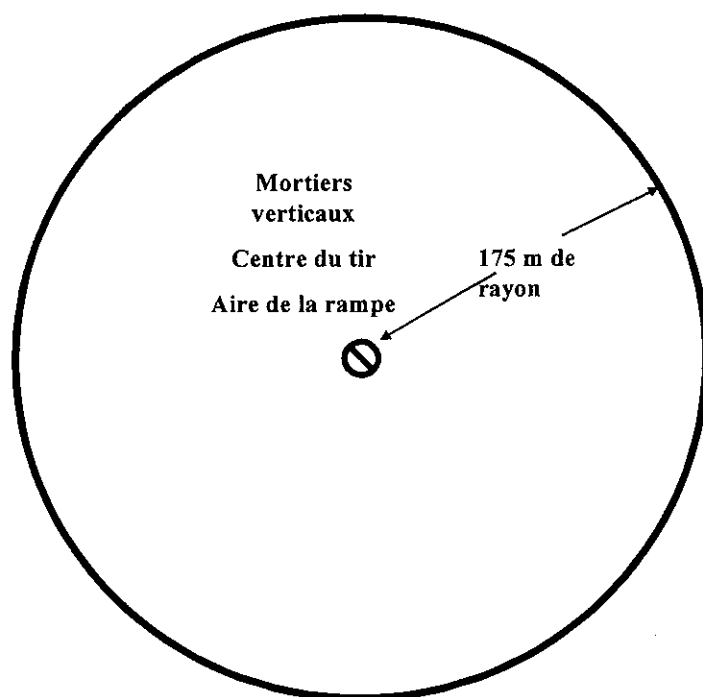


Figure 2. SITE CIRCULAIRE
Mortiers verticaux