Ressources naturelles Canada
Division de la réglementation des explosifs

Natural Resources Canada
Explosives Regulatory Division

pyrotechnie
manuel des effets spéciaux

AVRIL 2003 • 2e édition

La photographie de la page couverture a été reproduite
avec la gracieuse permission
de Pyrotek Special Effects Inc., Markham (Ontario).

Canada

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada – 2003

Un nombre restreint d'exemplaires de cette publication
est disponible gratuitement auprès de la :

Direction de la réglementation des explosifs
Secteur des minéraux et des métaux
Ressources naturelles Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Téléphone : (613) 948-5200
Télécopieur : (613) 948-5195
Courriel : canmet-erd@rncan.gc.ca

This publication is also available in English under the title
Pyrotechnics Special Effects Manual

Cette publication est imprimée
sur papier recyclé.

IMPRIMÉ AU CANADA

Remerciements

La Direction de la réglementation des explosifs (DRE) tient à remercier le Conseil canadien de la pyrotechnie, l'industrie pyrotechnique et les pyrotechniciens pour leur collaboration à la révision de ce manuel, dont la première édition est parue en février 1997.

Sous la direction de Christopher Watson, Ph.D., directeur et inspecteur en chef de la DRE, les membres du comité de pyrotechnie ont rédigé la première édition du manuel de même que la présente version révisée. Le comité était formé de John Hendrick, qui a coordonné le travail de rédaction, de Juri Kasements, de la région de l'Atlantique, et de Roland Lescault, de la région du Québec. Pierre Michaud a remplacé M. Lescault, maintenant retraité. Jean-Luc Arpin et Constantin Matusoff ont agi à titre de conseillers scientifiques pour la traduction française de la présente édition.

Table des matières

INTRODUCTION : À PROPOS DE CE MANUEL

I-1	Autorité	1
I-2	Pourquoi ce manuel a-t-il été écrit?	1
I-3	Qui devrait l'utiliser?	1
I-4	À quoi s'applique-t-il?	2
I-5	À quoi ne s'applique-t-il pas?	2
I-6	Effets spéciaux de flamme	3
I-7	Terminologie	3
I-8	Pouvoir discrétionnaire des inspecteurs	6
I-9	Droit d'appel	6
I-10	Modifications et révisions	7

CHAPITRE 1 : CERTIFICATION

1.1	Qui doit être certifié?	9
1.2	Qui n'a pas besoin d'être certifié?	9
1.3	Âge minimum	10
1.4	Quelle est la durée de la certification?	10

Exigences et expérience préalables

1.5	Cours sur les effets spéciaux de pyrotechnie	10
1.6	Formation et expérience	10
1.7	Le journal du pyrotechnicien : preuve de vos progrès	10

Niveaux de certification

1.8	Les quatre niveaux	11

Artiste

1.9	Ce qu'un *artiste* peut faire	13
1.10	Exigences	13
1.11	Liste des pièces pyrotechniques permises	13
1.12	Limites de quantité pour les poudres	16
1.13	Autres restrictions	17
1.14	Exemptions	18
1.15	Responsabilité du vendeur	18
1.16	Utilisation de pièces pyrotechniques non permises	18

Aide-pyrotechnicien

1.17 Ce qu'un *aide-pyrotechnicien* peut faire 19
1.18 Exigences 19

Pyrotechnicien

1.19 Ce qu'un *pyrotechnicien* peut faire 20
1.20 Exigences 20

Pyrotechnicien d'effets spéciaux

1.21 Ce qu'un *pyrotechnicien d'effets spéciaux* peut faire 21
1.22 Exigences 21
1.23 Cordeau détonant 21
1.24 Autres explosifs détonants 22

Autres certificats

1.25 Pyrotechniciens invités 24
1.26 Certificats destinés aux autorités compétentes (AC) 24

Considérations spéciales

1.27 Formation ou expérience comparable 25
1.28 Poudre noire interdite à l'intérieur 25
1.29 Présentation du certificat 25
1.30 Information erronée ou trompeuse 25

CHAPITRE 2 : DOCUMENTATION

Vente et achat de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux

2.1 Vente 27
2.2 Achat 27

Autorisation de spectacle

2.3 Exigences de base 27
2.4 Plan d'effets pyrotechniques (spectacle en direct) 27
2.5 Lettre d'intention (production de films) 28
2.6 Débranchement des détecteurs de fumée 28
2.7 Contrôle des documents 29
2.8 Répétition avant le spectacle 29
2.9 Dispense d'autorisation de spectacle 29
2.10 Productions fixes 29
2.11 Permission du propriétaire ou de son représentant 30
2.12 Responsabilité civile 30

2.13 Assurance responsabilité 30
2.14 Annulation de votre assurance 31
2.15 Formulaire d'autorisation de spectacle 31

CHAPITRE 3 : SÉCURITÉ LORS DE L'UTILISATION

Sécurité

3.1 La sécurité : première responsabilité de chacun 35
3.2 Interruption ou arrêt d'un spectacle 35
3.3 Conséquences de pratiques pyrotechniques non sécuritaires 35
3.4 Alcool et drogues 36

Mesures générales de sécurité

3.5 Extincteurs 36
3.6 Tuyaux d'incendie 36
3.7 Plan d'évacuation en cas d'incendie 37
3.8 Vérifications avant le spectacle 37
3.9 Mesures de sécurité à prendre avant le spectacle 37
3.10 Instructions du fabricant 38
3.11 Lunettes de protection 39
3.12 Dispositifs 39
3.13 Objets endommagés 39
3.14 Retrait des pièces pyrotechniques de l'entrepôt 39
3.15 Choix du moment : réduire le risque 40
3.16 Mélange de poudre à deux constituants 40
3.17 Manipulation des poudres 40
3.18 Précautions spéciales 41
3.19 Chaleur intense, flamme nue et interdiction de fumer 41
3.20 Friction, électricité statique et impact 41
3.21 Allumage par influence : étincelles, chaleur et choc 42
3.22 Sensibilité des allumettes électriques, des allumeurs électriques et des détonateurs 42

Distances minimales

3.23 Auditoire et artistes 42
3.24 Autres distances 43
3.25 Scène 43
3.26 Mesures de protection contre les retombées 43
3.27 Mortiers détonants 43
3.28 Bombes aériennes suspendues 43
3.29 Fusées lance-amarre 44
3.30 Effets de balle 44
3.31 Dispositifs produisant des étincelles 45

CHAPITRE 4 : MISE À FEU ÉLECTRIQUE

4.1	Équipement	47
4.2	Console de commande et fils	47
4.3	Console de commande à distance	47
4.4	Alimentation	48
4.5	Inspection avant le spectacle	48
4.6	Prévention des mises à feu accidentelles	49
4.7	Connexion au système d'alimentation	49
4.8	Prévention des ratés causés par une alimentation insuffisante	49
4.9	Vérification des circuits	49
4.10	Risques associés aux circuits électriques	51
4.11	Risques mécaniques posés par les circuits	53
4.12	Vérification finale de l'équipement	53
4.13	Précautions supplémentaires	53
4.14	Vérification finale du lieu	53

CHAPITRE 5 : PIÈCES PYROTECHNIQUES À USAGE PARTICULIER

5.1	Généralités	55
5.2	Fabrication des pièces pyrotechniques à usage particulier	55
5.3	Pièce pyrotechnique pour effet de boule de feu	56

Cordeau détonant

5.4	Description générale	56
5.5	Propriétés	56
5.6	Caractéristiques	57
5.7	Usages	57
5.8	Choix	57
5.9	Préparation	57
5.10	Allumage	58
5.11	Risques particuliers	58
5.12	Autres exigences	58

Zones de danger

5.13	Explosifs détonants, y compris la poudre noire	59
5.14	Charges explosives	59
5.15	Charges propulsives de poudre noire : consulter l'unité de désamorçage des explosifs	60
5.16	Zone rouge : accès interdit	60
5.17	Zone d'éclats : bris de vitres	60
5.18	Zone verte : protection générale	61
5.19	Nombres à retenir pour la zone rouge, la zone d'éclats et la zone verte	61
5.20	Distances à l'égard d'autres éléments vulnérables	61
5.21	Tournage de films	61

5.22 Explosifs placés dans des constructions 62
5.23 L'art de créer une illusion : n'utilisez que la charge nécessaire 62

CHAPITRE 6 : MESURES À PRENDRE APRÈS LE SPECTACLE

6.1 Désactivation des dispositifs 63
6.2 Ratés 63
6.3 Dégagement de la zone 63
6.4 Pompiers 64
6.5 Pièces pyrotechniques non utilisées 64
6.6 Rapport d'accident/incident 64
6.7 Contenu d'un rapport d'accident/incident 64

CHAPITRE 7 : ENTREPOSAGE

Entreposage sur place des pièces pyrotechniques

7.1 Ce qu'il est possible d'entreposer sur place 65
7.2 Mode d'entreposage 65

Entreposage à long terme

7.3 Jusqu'à 125 kg de pièces pyrotechniques 66
7.4 Jusqu'à 75 kg de poudre noire et de poudre sans fumée 66
7.5 Allumeurs et initiateurs 67

Explosifs détonants

7.6 Communiquez avec la DRE 67

CHAPITRE 8 : DESTRUCTION

8.1 Destruction des pièces 69
8.2 Méthodes recommandées 69
8.3 Destruction par combustion 69

CHAPITRE 9 : TRANSPORT

9.1 Autorités 71

Classification

9.2 Classification des explosifs 71
9.3 Classes de marchandises dangereuses 71

9.4 Divisions de risque de la classe 1 71
9.5 Groupes de compatibilité 72

Application aux pièces pyrotechniques pour effets spéciaux

9.6 Classification des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux 72
9.7 Autres exigences du TMD 73
9.8 Consulter le TMD pour obtenir plus de renseignements 73
9.9 Exigences de la DRE sur le transport par véhicule 73

ANNEXES

Annexe 1 : La Division de la réglementation des explosifs (DRE) de Ressources naturelles Canada

1.1 Explosifs : aspect juridique 75
1.2 Compétence générale 75
1.3 Étendue des responsabilités 75
1.4 Utilisation d'explosifs 75
1.5 Bureaux 76
1.6 Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs 76
1.7 Pièces autorisées 76
1.8 Pièces non autorisées 76
1.9 Licences, permis et certificats relatifs aux types d'explosifs 77
1.10 Âge minimum 77
1.11 Pouvoirs de la police 78

Annexe 2 : Historique et caractéristiques des pièces pyrotechniques

2.1 Définition et effets 79
2.2 Historique 79
2.3 Compositions pyrotechniques 79
2.4 Produits finis 80
2.5 Pièces pyrotechniques pour effets spéciaux, pièces pyrotechniques pour consommateurs et pour feux d'artifice 80

Annexe 3 : Chimie de base des pièces pyrotechniques

3.1 Constituants 81
3.2 La réaction 81
3.3 Pièces pyrotechniques et explosifs détonants 81
3.4 La pyrotechnie : une science et un art 81
3.5 Allumage 82
3.6 Propagation 82
3.7 Exigences 82
3.8 Principes de base de la pyrotechnie 83

3.9 Ingrédients usuels des pièces pyrotechniques 83
3.10 Effets sonores 84
3.11 Flammes et étincelles colorées 84

Annexe 4 : Catégories de pièces pyrotechniques

4.1 Pièces pyrotechniques pour consommateurs (classe 7.2.1) 85
4.2 Pièces pyrotechniques pour feux d'artifice (classe 7.2.2) 85
4.3 Fusées miniatures (classe 7.2.3) 85
4.4 Pièces pyrotechniques utilitaires (classe 7.2.4 et 7.2.5) 85
4.5 Pièces pyrotechniques pour effets spéciaux (normalement de la classe 7.2.5) 85

Annexe 5 : Bulletin n° 20 de l'IME : Guide de sécurité pour la prévention des risques dus aux radiofréquences - tableau 3 87

Annexe 6 : Lignes directrices pour l'inspection par l'autorité compétente (AC)

6.1 Accès de l'extérieur 89
6.2 Issues 89
6.3 Pyrotechnie 89
6.4 Ventilation 90

GLOSSAIRE 91

POUR COMMUNIQUER AVEC LA DIVISION DE LA RÉGLEMENTATION DES EXPLOSIFS 105

Introduction : À propos de ce manuel

I-1 AUTORITÉ

Ce manuel est publié en conformité avec l'article 7 de la *Loi sur les explosifs*. Cet article permet au ministre des Ressources naturelles du Canada d'exiger la certification de pyrotechnicien des personnes qui :

- réalisent des activités comportant l'utilisation de pièces pyrotechniques
- forment des tiers à l'utilisation de pièces pyrotechniques

Pour s'assurer du respect de la loi, le ministre autorise la Division de la réglementation des explosifs (DRE) à :

- publier des manuels de certification et de sécurité
- délivrer et suspendre des certificats
- faire observer les normes présentées dans ce manuel

I-2 POURQUOI CE MANUEL A-T-IL ÉTÉ ÉCRIT?

Ce manuel n'est pas destiné à la formation. Il ne fournit pas d'instructions complètes sur l'utilisation des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux. Son objectif premier est le maintien, voire l'amélioration de deux éléments clés :

La sécurité

- C'est la principale chose à considérer lorsqu'on utilise des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux – tout le reste est secondaire. Pour travailler en toute sécurité, il faut posséder les connaissances nécessaires et faire preuve de diligence raisonnable. Il est donc essentiel de disposer d'une information exacte et spécialisée. Nous pensons que le contenu de ce manuel – notamment les exigences minimales pour la protection des personnes et des biens associés aux pièces pyrotechniques pour effets spéciaux – contribuera à accroître la sécurité dans l'ensemble de l'industrie.

La sensibilisation aux aspects juridiques

- Il est impossible de respecter les lois sans les connaître. En rendant plus accessibles et en faisant mieux connaître les exigences concernant la certification et les spécifications portant sur les matières, les distances et les pratiques, ce manuel facilitera le respect des lois et des règlements touchant les explosifs.

I-3 QUI DEVRAIT L'UTILISER?

Ce manuel, tout en s'adressant à un vaste public, a été rédigé plus particulièrement à l'intention :

- des personnes désirant travailler comme pyrotechniciens dans l'industrie des effets spéciaux
- des pyrotechniciens
- des entreprises qui vendent ou distribuent des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux
- des artistes qui font usage de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux
- des personnes qui travaillent là où ces produits sont utilisés
- des autorités compétentes (AC), par exemple :
  - le chef des pompiers ou l'agent de protection contre les incendies (l'un des deux sera l'AC dans la plupart des cas)
  - les représentants désignés pour l'approbation d'un spectacle ou l'inspection d'un lieu
  - le commissaire à la cinématographie
  - les services de police, y compris les unités de désamorçage des explosifs (UDE), ou l'équivalent
  - les organismes provinciaux ou territoriaux de santé et de sécurité au travail, ou l'équivalent

I-4 À QUOI S'APPLIQUE-T-IL?

Ce manuel s'applique à la vente, à l'achat, à l'entreposage, à l'utilisation et à la destruction de toutes les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux utilisées dans les arts du spectacle, notamment :

- les productions présentées en salle ou à l'extérieur
- les spectacles en direct ainsi que ceux produits sans public
- les pièces de théâtre, les comédies musicales et les productions semblables
- l'enregistrement vidéo, audio ou cinématographique de films, d'émissions de télévision, de radio ou de tout spectacle privé
- les répétitions
- les essais et les évaluations de produits
- tout événement ayant une composante pyrotechnique

I-5 À QUOI NE S'APPLIQUE-T-IL PAS?

Le présent manuel ne s'applique pas :

- aux pièces pyrotechniques à risque restreint, à l'usage des consommateurs (classe 7.2.1), sauf lorsqu'elles sont utilisées avec des pièces pour effets spéciaux
- aux pièces pyrotechniques à risque élevé, destinées aux feux d'artifice (classe 7.2.2), sauf lorsqu'elles sont utilisées avec des pièces pour effets spéciaux
- là où les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux sont interdites par une loi ou un règlement provincial, territorial ou municipal
- dans le cas d'entités administratives ayant leurs propres exigences et règlements pertinents et plus stricts. Veuillez noter que :
  - vous devez vous conformer aux règlements de ces autorités, même s'ils diffèrent de la *Loi* et du *Règlement sur les explosifs* (article 29 de la *Loi sur les explosifs*)

  - le pyrotechnicien a la responsabilité de connaître les autorités pertinentes, comme les entités responsables de la santé et de la sécurité au travail ou les organismes municipaux, et de respecter les règlements et directives pertinents
- aux armes ou à leurs répliques et aux munitions correspondantes ou aux cartouches à blanc, réglementées en vertu de la partie III du *Code criminel du Canada* (voir armes à feux et autres armes offensives)
- quand les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux ne sont pas définies comme des explosifs aux termes de la *Loi sur les explosifs*. Cela comprend les effets spéciaux de flamme suivants :
  - les dispositifs de combustion portatifs (p. ex. briquets, brûleurs à alcool)
  - les petits feux servant à créer une ambiance
  - les dispositifs de production de flammes alimentés par un liquide ou un gaz comprimé (p. ex. brûleur au propane, dragon cracheur de feu)

REMARQUE : Si vous utilisez des pièces pyrotechniques pour consommateurs ou pour feux d'artifice, ou des effets de flamme avec des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux, veuillez communiquer avec la DRE et suivre ses directives.

I-6 EFFETS SPÉCIAUX DE FLAMME

Pour obtenir des conseils sur les effets spéciaux de flamme (liquides, gaz et solides inflammables), qui ne sont pas définis comme des explosifs au sens de la *Loi sur les explosifs*, veuillez contacter votre AC. À titre d'information, veuillez consulter le document n° 160 de la National Fire Protection Association (USA) intitulé *Standard for the Use of Flame Special Effects*. Il se peut que des normes provinciales, territoriales ou municipales soient en vigueur.

REMARQUE : Ce manuel s'applique aux effets spéciaux de flamme utilisés avec des pièces pyrotechniques et/ou un cordeau détonant (un explosif détonant) afin de produire des pièces pyrotechniques à usage particulier. Par exemple :

- Une pièce pyrotechnique à effet de boule de feu fabriquée avec de la poudre noire (comme charge d'allumage/de propulsion/de dispersion) et du fuel-oil mis dans un sac de plastique (sac de fuel-oil) et disposé sur la charge de poudre noire. L'allumage est habituellement produit par une allumette électrique placée dans la poudre noire.

I-7 TERMINOLOGIE

Cette section contient un ensemble de descriptions, de distinctions et de simplifications qui ont pour but de faciliter la compréhension du manuel. Les mots et les expressions en italiques sont décrits dans la présente section, à l'exception de ceux qui désignent les différents niveaux de compétence des pyrotechniciens.

Pyrotechnicien : Le terme « pyrotechnicien » comprend : le pyrotechnicien d'effets spéciaux, le pyrotechnicien principal, le technicien principal, le coordonnateur d'effets spéciaux et autres désignations semblables. Il réfère aussi, comme terme générique, à tous les niveaux de compétence des pyrotechniciens.

Niveaux de compétence des pyrotechniciens : Dans ce manuel, lorsque l'on fait référence au niveau d'un pyrotechnicien, le nom du niveau est écrit en italique : *artiste, aide-pyrotechnicien, pyrotechnicien* et *pyrotechnicien d'effets spéciaux.*

Autres types de certificats :

- les pyrotechniciens étrangers travaillant au Canada peuvent obtenir un certificat de *pyrotechnicien invité*
- l'autorité compétente (AC) peut obtenir un certificat d'AC à l'issue du cours sur les effets spéciaux de pyrotechnie

Objet : Élément pyrotechnique qui produit un *effet.* Il comprend :

- les *allumeurs* et les *initiateurs*
- les *pièces pyrotechniques autorisées*
- la *poudre noire* et la *poudre sans fumée*
- les *cordeaux détonants* et leurs *accessoires*
- les *pièces pyrotechniques à usage particulier*

Dispositif : Configuration physique dans laquelle est utilisé ou placé l'*objet pyrotechnique pour effets spéciaux* (p. ex. un mortier détonant, un cadre de support d'*objets pyrotechniques* comme un éventail pour gerbes, un mortier en forme de pyramide tronquée utilisé pour placer et diriger une pièce pyrotechnique à effet de boule de feu).

- Ce terme désigne aussi les *objets* pyrotechniques selon l'utilisation qui en est faite (p. ex. un coupe-câble) ou selon la convention adoptée dans l'industrie (p. ex. un dispositif produisant des étincelles qui est en fait un *objet* selon la définition susmentionnée).

Bouchon : Dans l'industrie de la pyrotechnie, unité de mesure des poudres standard, mélangées, à deux composants (p. ex. Luna Tech Inc.). Un « bouchon » signifie « un plein bouchon », en utilisant le bouchon de la bouteille en matière plastique la plus grande (bouteille étiquetée « B »).

Effet : Flamme, étincelles, chaleur, lumière, bruit, détonation et action mécanique résultant du fonctionnement de toute *pièce pyrotechnique pour effets spéciaux (objet).*

Équipement : Tous les éléments ou systèmes électriques et mécaniques associés (p. ex. console de commande, câblage, fils de raccordement (Zip Cord), instruments d'essai).

Lieu de présentation : Endroit où le public assiste à des spectacles en direct (théâtre, club de nuit, stade).

Endroit (lieu) : Emplacement restreint ou plus général où se fait le tournage de scènes ou de films.

Types de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux

Voici une liste et une description des types ou groupes de produits pyrotechniques pour effets spéciaux mentionnées dans ce manuel :

Allumeur :

- *objet* qui produit une flamme ou un éclair de courte durée (p. ex. une allumette électrique) et qui est généralement utilisé pour l'allumage de mèches, d'objets *pyrotechniques* (y compris les poudres), de *poudre noire* ou de *poudre sans fumée* et, parfois, de produits inflammables
- dans certaines applications, on utilise aussi des allumeurs électriques (squibs) pour l'allumage

Initiateur :

- *objet* fabriqué dans un but autre que la production d'une flamme d'allumage (p. ex. les allumeurs électriques de diverses puissances, les *dispositifs* produisant des étincelles et les effets de balle)
- élément utilisé pour allumer (faire détoner) un *cordeau détonant* et d'autres *objets pyrotechniques pour effets spéciaux*

Poudre noire : utilisée pour produire des charges explosives (p. ex. les charges propulsives de *poudre noire*)

Poudre sans fumée : utilisée dans les projecteurs de flamme afin de produire une flamme verticale pouvant atteindre jusqu'à 3 mètres de hauteur

Cordeau détonant (explosif détonant vendu dans le commerce) :

- cordeau souple contenant un puissant explosif détonant (PETN), dont la charge explosive est exprimée en grammes par mètre. Sa vitesse de détonation est d'environ 7 000 m/s (25 000 km/h)
- le diamètre des *cordeaux détonants* est de 3 à 15 mm. Ils contiennent une charge centrale (quantité) allant de 1 à 85 grammes par mètre
- allumé par un détonateur commercial ou un allumeur électrique de forte puissance ne produisant pas d'éclats
- utilisé dans l'industrie de la télévision et du cinéma pour :
  - disperser et enflammer des liquides, des gaz ou des solides
  - déchirer du métal ou détruire de petits objets tels que des essieux de voiture et des poutres
  - créer instantanément des ouvertures dans des portes ou des murs (destruction ou pénétration rapide)

Cordeau détonant, détonateurs et dispositifs à explosifs détonants comme les coupe-câbles et les boulons explosifs :

- *objets* explosifs détonants de type commercial pouvant être utilisés par des *pyrotechniciens d'effets spéciaux* ayant obtenu la certification (la catégorie « cordeau détonant » est annexée au certificat du pyrotechnicien dans la section « Inclusions »
  - les dispositifs à explosifs détonants sont utilisés dans l'industrie pour sectionner des câbles de soutien, des fixations ou des boulons

REMARQUE : À des fins de simplification, ce manuel emploie le terme « cordeau détonant et accessoires ».

Pièces pyrotechniques à usage particulier :

- *allumeurs* et *initiateurs*
- *pièces pyrotechniques autorisées* et compositions
- *poudre noire*
- *poudre sans fumée*
- *cordeau détonant*

utilisées avec un produit inflammable :

- liquide (p. ex. diesel, essence, propane, napalm, etc.)
- gazeux (p. ex. propane)
- solide (p. ex. colorant à café, peroxyde benzoïque)

pour produire un *effet pyrotechnique spécial* sur mesure

Pièces pyrotechniques pour effets spéciaux ou **objets pyrotechniques pour effets spéciaux** : par convention, dans cette industrie, ils peuvent comprendre un ou tous les groupes ou types de produits susmentionnés

Pièces pyrotechniques autorisées ou **pièces pyrotechniques** (classe 7.2.5) :

- *objets* pyrotechniques (p. ex. allumette électrique, allumeur électrique, mine, gerbe et saxon), y compris les poudres à deux composants ou les poudres prémélangées (p. ex. bombe aérienne suspendue, poudre détonante ou poudre éclair), qui ont été mis à l'essai et autorisés (approuvés) en vue de leur vente et de leur utilisation au Canada (voir la *Liste des explosifs autorisés* sur le site Web de la DRE à www.rncan.gc.ca/smm/explosif/pub/publi_f.html)

I-8 POUVOIR DISCRÉTIONNAIRE DES INSPECTEURS

Les inspecteurs de la Division de la réglementation des explosifs peuvent modifier, de façon ponctuelle, les dispositions relatives à la formation, les conditions et les exigences en matière de sécurité mentionnées dans ce manuel, sur présentation de preuves ou de documents adéquats attestant :

- un niveau équivalent de formation et d'expérience
- un niveau équivalent de sécurité pour l'auditoire, les artistes, le personnel de soutien, les pyrotechniciens et l'environnement physique

Si ce manuel ne traite pas d'une situation ou d'un événement particulier, un inspecteur peut à cet égard ajouter des dispositions relatives à la formation et à l'expérience, et imposer des conditions et des exigences plus strictes en matière de sécurité afin d'assurer la protection de l'auditoire, des artistes, du personnel de soutien, des pyrotechniciens et de l'environnement physique.

I-9 DROIT D'APPEL

Vous avez le droit d'appeler des décisions prises par la Division de la réglementation des explosifs en matière de certification, d'exemptions, d'inclusions, d'exclusions, de conditions ou d'exigences. Les appels doivent parvenir à l'inspecteur en chef des explosifs dans les 15 jours suivant la date à laquelle la décision a été rendue.

I-10 MODIFICATIONS ET RÉVISIONS

Ce manuel sera modifié et mis à jour afin de tenir compte de tout changement touchant la technologie, la législation et la pratique. Veuillez nous faire parvenir vos commentaires et vos recommandations. La Division de la réglementation des explosifs (DRE) émettra des bulletins d'information pour communiquer tout changement important en matière de politique et d'orientation à tous les pyrotechniciens certifiés ainsi qu'à tous les membres de l'industrie. Des avis de changements à venir seront affichés sur le site Web de la DRE à www.rncan.gc.ca/smm/explosif.

Chapitre 1 : Certification

1.1 QUI DOIT ÊTRE CERTIFIÉ?

Vous devez être certifié si vous exercez des activités ayant trait aux pièces pyrotechniques pour effets spéciaux :

- achat
- entreposage
- supervision
- utilisation (p. ex. manipulation, mélange, mise en place, mise à feu et nettoyage)
- destruction

REMARQUE : Le transport des marchandises dangereuses (dont font partie les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux) est réglementé par deux ministères du gouvernement du Canada (voir le chapitre 9 pour obtenir des détails) :

- la Direction générale du transport des marchandises dangereuses (TMD) de Transports Canada (le bureau de première responsabilité)
- la Division de la réglementation des explosifs (DRE) de Ressources naturelles Canada

1.2 QUI N'A PAS BESOIN D'ÊTRE CERTIFIÉ?

Les groupes suivants n'ont pas besoin de certification :

- les artistes – comme les magiciens qui n'utilisent que du coton sans résidu, du papier sans résidu, de la ficelle sans résidu ainsi que de la ficelle scintillante
- les photographes professionnels qui utilisent de la poudre éclair ou du papier sans résidu dans l'exercice de leur profession
- le personnel, les volontaires et les entrepreneurs qui utilisent des armes à feu ou des reproductions d'armes à feu, y compris des pièces d'artillerie et leurs munitions, ainsi que des cartouches à blanc, dans le cadre de reconstitutions historiques ou d'activités d'interprétation organisées ou approuvées par Parcs Canada, par la direction d'un lieu historique, par un musée ou par une autre autorité fédérale, provinciale ou municipale
- les groupes ou les personnes participant à des activités de reconstitution (d'événements historiques) si le groupe ou les personnes sont accompagnés ou surveillés par un agent de sécurité compétent et que l'AC approuve cette activité
- les étudiants en théâtre qui travaillent sous la supervision d'un instructeur certifié par la DRE, dans un établissement ou dans le cadre d'un cours reconnu par la DRE (la certification est requise si le travail est effectué dans un autre cadre)
- le personnel qui travaille dans une fabrique de pièces pyrotechniques ou un laboratoire détenant une licence de la DRE (la certification est requise si le travail est effectué dans un autre cadre)
- les personnes qui achètent des allumettes électriques servant à allumer des moteurs de fusées miniatures (utilisés légalement et dans le but pour lequel ils sont conçus)

- les formateurs professionnels (p. ex. les services de lutte contre les incendies, les services de police, les unités de désamorçage des explosifs) qui utilisent des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux dans le but de simuler des situations d'urgence ou des situations réelles

1.3 ÂGE MINIMUM

Il faut avoir au moins 18 ans pour soumettre une demande de certification de pyrotechnicien. Les travailleurs associés doivent suivre les lignes directrices provinciales, territoriales ou municipales sur l'âge minimum.

1.4 QUELLE EST LA DURÉE DE LA CERTIFICATION?

- Pyrotechnicien, tous les niveaux : 1 an
- *Pyrotechnicien invité* : 1 an
- Autorité compétente : 5 ans

Exigences et expérience préalables

1.5 COURS SUR LES EFFETS SPÉCIAUX DE PYROTECHNIE

Le cours sur les effets spéciaux de pyrotechnie est offert périodiquement par la Division de la réglementation des explosifs (DRE), selon la demande et à divers endroits au Canada. Il faut réussir le cours et obtenir la carte de certification pour travailler dans le domaine pyrotechnique. Pour s'inscrire à un cours ou obtenir des renseignements, veuillez contacter la DRE (voir la dernière page) ou votre vendeur local.

1.6 FORMATION ET EXPÉRIENCE

La formation et l'expérience sont acquises :

- principalement en travaillant sous la supervision d'une personne certifiée
- en étudiant seul
- en suivant des cours dans des établissements d'enseignement
- en communiquant avec des consultants, des fabricants et des vendeurs spécialisés

1.7 LE JOURNAL DU PYROTECHNICIEN : PREUVE DE VOS PROGRÈS

Le journal du pyrotechnicien, c'est-à-dire le registre ou le cahier dans lequel sont consignés les travaux exécutés, donne un compte rendu détaillé des activités ou des emplois du pyrotechnicien dans cette industrie.

- Tous les pyrotechniciens (sauf les *artistes*) doivent tenir un tel journal :
  - certaines provinces ou territoires exigent ce journal de toutes les personnes, quel que soit leur niveau, qui travaillent avec des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux
- Le pyrotechnicien doit tenir ce document essentiel de la manière qui lui convient et qui convient à sa situation professionnelle. Il doit, par exemple, :
  - inscrire les renseignements nécessaires dans un carnet durable, résistant à l'eau, de style carnet de géomètre
  - utiliser des feuilles volantes qu'il garde dans un classeur à trois anneaux :
    - les pages peuvent être blanches ou formatées suivant les besoins
    - des formulaires standard, comme ceux utilisés par certains syndicats et groupes professionnels, peuvent aussi être utilisés, s'ils satisfont aux lignes directrices susmentionnées
- Vous aurez besoin de ce journal pour établir la preuve de votre expérience et de vos activités passées auprès :
  - de la DRE lorsque vous voudrez passer à un niveau supérieur de certification
  - de l'AC lorsque vous ferez une demande d'autorisation de spectacle, de permis ou de permission
  - de l'unité de désamorçage des explosifs (ou l'équivalent) ou de consultants qui pourraient superviser les spectacles, les scènes ou les prises de vues
  - de syndicats ou d'associations professionnelles
  - de producteurs, de gestionnaires et de propriétaires
  - de représentants de sociétés d'assurances
  - d'employeurs potentiels de l'industrie
- Assurez-vous que votre journal contient un compte rendu détaillé de tous les spectacles auxquels vous avez participé. Y inclure des renseignements tels que :
  - le nom et le genre du spectacle
  - l'entreprise ou l'agence qui vous a employé
  - le ou les endroits où ont eu lieu le spectacle
  - les objets, les dispositifs et l'équipement utilisés, ainsi que la méthode et le but de leur emploi
  - **votre fonction dans l'équipe ainsi que vos responsabilités**
  - le nom, la signature et le numéro de la carte de certification du pyrotechnicien qui vous a supervisé
  - le nom des producteurs, des gestionnaires, des membres de l'unité de désamorçage des explosifs qui ont supervisé votre travail
  - une copie du formulaire complet et approuvé d'autorisation de spectacle (ainsi que le plan des effets pyrotechniques ou la lettre d'intention, si possible) ou le nom et les coordonnées de l'AC qui a délivré l'autorisation de spectacle. Assurez-vous de mentionner tout autre responsable concerné
  - tous les numéros de téléphone et de télécopieur pertinents
  - d'autres renseignements pertinents et des copies de toute documentation d'intérêt

Niveaux de certification

1.8 LES QUATRE NIVEAUX

Les effets spéciaux de pyrotechnie constituent un domaine vaste et varié. Un technicien de théâtre reproduisant un éclair au cours d'une pièce, un pyrotechnicien assurant l'éclairage d'un

concert rock, un pyrotechnicien d'effets spéciaux détruisant des constructions lors du tournage d'une scène de film utilisent tous des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux d'une manière qui, en vertu de la loi, les obligent à détenir une certification.

Étant donné les antécédents différents et l'expérience diverse des pyrotechniciens, la gamme étendue d'objets et de dispositifs pyrotechniques pour effets spéciaux, les multiples contextes physiques et les genres d'activité, la certification de pyrotechniciens d'effets spéciaux comporte quatre niveaux :

- *artiste*
- *aide-pyrotechnicien*
- *pyrotechnicien*
- *pyrotechnicien d'effets spéciaux*

Artiste

1.9 CE QU'UN ARTISTE PEUT FAIRE

Ce niveau de certification permet :

- d'acheter et d'entreposer les pièces pyrotechniques autorisées (y compris des poudres et des objets pyrotechniques) et de la poudre sans fumée
- de préparer et d'utiliser les éléments susmentionnés, s'ils sont sécuritaires pour l'auditoire, les artistes, le personnel de soutien et le pyrotechnicien et s'ils sont compatibles avec l'activité, la scène, la hauteur de plafond, le système de ventilation et le lieu de présentation

REMARQUE : La section 1.11, pages 13 à 16, donne une liste complète de ces pièces; voir la liste mise à jour sur le site Web de la DRE à www.rncan.gc.ca/smm/explosif.

Le niveau *artiste* s'adresse principalement aux techniciens de théâtre, aux disc-jockeys, aux groupes musicaux et aux danseurs. Ce niveau n'est toutefois pas défini en fonction de l'emploi, mais en fonction des pièces pyrotechniques utilisées. Il s'adresse aux pyrotechniciens (qui peuvent aussi être des artistes) :

- pour qui l'usage de pièces pyrotechniques représente une faible part de leur travail
- qui n'ont pas besoin d'obtenir un niveau de certification plus élevé dans l'industrie pyrotechnique
- qui n'utilisent pas d'objets produisant de grands effets

1.10 EXIGENCES

Avant d'être employé dans cette industrie, soit comme salarié ou comme bénévole, vous devez :

- suivre et réussir le cours sur les effets spéciaux de pyrotechnie
- acquitter les frais de scolarité
- fournir deux photos de format passeport (à renouveler tous les cinq ans)
- obtenir la certification

1.11 LISTE DES PIÈCES PYROTECHNIQUES PERMISES

Un pyrotechnicien du niveau *artiste* (et du niveau *aide-pyrotechnicien*, voir la section 1.17) peut utiliser sans supervision les pièces pyrotechniques (objets et poudres) suivantes qui sont tirées de la *Liste des explosifs autorisés* au Canada (dans laquelle la présentation peut différer).

Dans cette liste, la colonne de gauche indique :

- le nom du fabricant et l'endroit où il se trouve
- les objets et les poudres permis

La première des trois colonnes de droite, où apparaissent des chiffres, indique le numéro ONU; la deuxième colonne indique la classe, la division et la lettre du groupe de compatibilité selon le système de la Direction générale du transport des marchandises dangereuses (TMD); enfin, la troisième colonne indique la classe d'entreposage de la DRE. Voici un résumé de ces classifications :

- **n° ONU** : dans le système de désignation des explosifs de l'Organisation des Nations Unies, les numéros 0001 à 0999 ont été réservés aux divers types d'explosifs (on a attribué aux produits des huit autres classes de marchandises dangereuses un numéro supérieur à 1000). Par exemple, chez DMD Systems : les gerbes portent le n° ONU 0432 (sur les documents d'expédition, indiquer quatre chiffres en ajoutant les 0 de manière à assurer la conformité aux autres marchandises dangereuses qui portent un numéro à quatre chiffres)
- **TMD** : dans le système de la Direction générale du transport des marchandises dangereuses (TMD), on indique la classe, la division et le groupe de compatibilité des produits (voir le chapitre 9). Par exemple, chez DMD Systems : les gerbes portent le numéro 1.4S
- **DRE** : dans le système de la Division de la réglementation des explosifs (DRE), on donne la classe d'entreposage des produits (voir le chapitre 7 et l'article 90 du Règlement sur les explosifs). Par exemple, chez DMD Systems : les gerbes appartiennent à la classe d'entreposage 7.2.5 (une pièce pyrotechnique)

OBJETS PYROTECHNIQUES	ONU	TMD	DRE
CIL-Evan-Signals System, Plattsburg (New York)			
Streeks II	0432	1.4S	7.2.5
Streeks X-254	0349	1.4S	7.2.5
Daveyfire Inc, Walnut Creek (Californie)			
Allumettes et allumeurs électriques :			
SA et séries N28 et M28	0454	1.4S	6.1
De La Mare Engineering, San Fernando (Californie)			
Allumeurs : D80 - 1/32 et D60 - ¼	0454	1.4S	6.3
Allumeurs : A-5M et DF-1	0454	1.4S	6.3
Allumeurs : Z-16 et 17	0454	1.4S	7.2.5
Blancs de sécurité : DSB-1, ¾, ½, ¼ et ¼S	0432	1.4S	7.2.5
DMD Systems LLc, Los Alamos (Nouveau-Mexique)			
Gerbes : toutes, si inférieures à 8 x 8	0432	1.4S	7.2.5
Hands Fireworks Inc., Milton (Ontario)			
Poudre éclair : SC-209	0305	1.3G	7.2.5
Marron de scène : SC-216, 1/2 gramme	0430	1.3G	7.2.5
Le Maitre Lighting & Effects, Croydon (Angleterre)			
Bombes aériennes suspendues :			
argentées et à étincelles (petites)	0432	1.4S	7.2.5
Projecteur de flamme (petit)	0432	1.4S	7.2.5
Éclair : rouge et vert (petit et moyen)	0432	1.4S	7.2.5

Éclair : de scène (petit et moyen)	0432	1.4S	7.2.5
Éclair : de scène, forte détonation	0432	1.4S	7.2.5
Éclair : de scène, pot à feu (petit et moyen)	0432	1.4S	7.2.5
Gerbes : toutes, si inférieures à 8 x 8	0431	1.4G	7.2.5
Coup de feu	0432	1.4S	7.2.5
Micro-détonateurs : sans fragmentation	0431	1.4G	7.2.5
Simulateurs de court-circuit (petits et moyens)	0432	1.4S	7.2.5
Aladdin : émetteur de fumée	0432	1.4S	7.2.5
Fumée : bleue, verte, grise/noire, orange, rouge, violette, blanche et jaune (moyenne)	0432	1.4S	7.2.5
Nuage de fumée : pot à feu (petit et moyen)	0432	1.4S	7.2.5
Étoile : ambre, rouge et verte	0432	1.4S	7.2.5
Étoile : cartouche dorée	0432	1.4S	7.2.5
Cartouche à serpentin	0432	1.4S	7.2.5
Luna Tech Inc., Huntsville (Alabama)			
Simulateur d'effet de balle	0454	1.4S	6.3
Feu d'artifice pour gâteau	0337	1.4S	7.2.5
Allumettes électriques : ZD et Oxral EPX et EPZ	0454	1.4S	7.2.5
Projecteur de flamme : préchargé	0431	1.4G	7.2.5
Papier sans résidu, ficelle sans résidu et ficelle à étincelles	0431	1.4G	7.2.5
Pot à éclair : préchargé	0432	1.4S	7.2.5
Gerbes : toutes, si inférieures à 8 x 8	0430	1.3G	7.2.5
Gerbes : toutes, si inférieures à 8 x 8	0431	1.4G	7.2.5
Gerbes : toutes, si inférieures à 8 x 8	0432	1.4S	7.2.5
Initiateur de tube à chocs	0454	1.4S	6.3
Poudres éclairs et poudres à fumée à deux composants	0305	1.3G	7.2.5
Sifflet : scène	0432	1.4S	7.2.5
Sifflet n° 1	0431	1.4G	7.2.5
Fontaines d'intérieur à étoiles de rêve	0431	1.4G	7.2.5
Nassau Chemical Corporation, North Olmstead (Ohio)			
Coton, papier et ficelle sans résidu	0431	1.4G	7.2.5
Newco Products Incorporated, Loveland (Ohio)			
Poudres éclairs : universelle de scène et à deux composants	0305	1.3G	7.2.5
Next FX Inc. Columbus (Montana)			
Gerbes : toutes, si inférieures à 8 x 8	0431	1.4G	7.2.5
Hotburst SL	0431	1.4G	7.2.5
Éclair ordinaire	0431	1.4G	7.2.5
Bombes aériennes suspendues : RTG n° 2 et n° 5	0431	1.4G	7.2.5
R.E.S. Specialty Pyrotechnics, Prior Lake (Minnesota)			
Boule de feu : rouge, verte et jaune (petite)	0431	1.4G	7.2.5
Gerbes : toutes, si inférieures à 8 x 8	0431	1.4G	7.2.5
Sifflet : 2"	0431	1.4G	7.2.5

Red Eagle Fireworks, Hebei (Chine)			
Allumette électrique	0454	1.4S	6.1
WECO Pyrotechnische Fabrik GmbH, Eitorf (Allemagne)			
Étoiles de rêve : bleu, rouge et argent	0337	1.4S	7.2.5
Étoiles de rêve : jaune et doré	0431	1.4G	7.2.5
Projecteur de flamme (petit)	0431	1.4G	7.2.5
Pot à éclair (petit)	0431	1.4G	7.2.5
Gerbes : toutes, si inférieures à 8 x 8	0431	1.4G	7.2.5
Lanceur de disques en papier : 4,5 m	0431	1.4G	7.2.5
Poudre éclair : verte et rouge	0431	1.4G	7.2.5
Pot à nuage de fumée	0431	1.4G	7.2.5
Pot à étincelles : petit	0431	1.4G	7.2.5
Étoiles de rêve	0431	1.4G	7.2.5
Accessoires autorisés			
Allumettes électriques ou allumeurs	0454	1.4S	6.1
Allumettes électriques ou allumeurs	0454	1.4S	6.3
Allumettes électriques ou allumeurs	0454	1.4S	7.2.5
Mèche ou mèche fusante	0101	1.3G	7.2.2
Cordeau d'allumage	0066	1.4G	6.1
Mèche de sûreté	0105	1.4S	6.1
Poudre sans fumée	0161	1.3C	3.1
Poudre sans fumée	0161	1.3C	3.2
Étinceleurs	0336	1.4G	7.2.1

REMARQUES

- Cette liste est mise à jour lorsque de nouvelles pièces pyrotechniques permises sont mises en vente sur le marché au Canada.
- Veuillez consulter la *Liste des explosifs autorisés* afin d'obtenir une liste de toutes les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux (cette liste, en raison de sa conception, comprend les poudres noires, les poudres sans fumée, les cordeaux détonants, les détonateurs et des dispositifs à explosif détonant comme les coupe-câbles et les boulons explosifs). On peut trouver sur le site Web de la DRE une version mise à jour régulièrement de cette liste : www.rncan.gc.ca/smm/explosif

1.12 LIMITES DE QUANTITÉ POUR LES POUDRES

Comme la poudre prémélangée, la poudre à deux composants et la poudre sans fumée sont préparées et utilisées en quantités variables, la quantité ou la durée de fonctionnement des poudres permises est limitée de la manière indiquée ci-après :

- Poudre pour bombe aérienne suspendue :
  - 1/4 de bouchon maximum (0,6 gramme)
  - aucun additif permis

  - ne doit pas être placée au-dessus de l'auditoire
- Poudre détonante : 1 bouchon maximum (2,5 grammes)
- Poudres pour fumée :
  - 10 secondes
  - des pièces produisant un effet d'une durée plus longue peuvent être utilisées dans certaines circonstances, selon le lieu de présentation, le système de ventilation et l'autorisation de l'AC (p. ex. dans un grand théâtre bien ventilé ou à l'extérieur)
- Autres poudres pyrotechniques (de la classe 7.2.5) :
  - 2 bouchons maximum (5 grammes)
  - si l'on utilise des additifs de couleur, il faut les inclure dans la limite des 2 bouchons
- Poudre sans fumée : 60 grammes maximum, pour une utilisation dans un projecteur de flamme ou un dispositif similaire (exclut les charges propulsives de poudre noire)

REMARQUE : Si l'on utilise une poudre à deux composants (p. ex. Luna Tech Inc.), le mot « bouchon » désigne « un plein bouchon » de la plus grosse bouteille en matière plastique (bouteille B).

1.13 AUTRES RESTRICTIONS

Objets et dispositifs (contenant normalement une gerbe ou une chandelle) placés sur le corps de l'artiste :

- l'objet ou le dispositif, qu'il soit tenu à la main ou fixé sur le corps de l'artiste, doit être allumé selon une méthode comprenant deux étapes (deux interrupteurs séparés)
- l'effet ne doit pas durer plus de 8 secondes ou s'élever à plus de 2,5 mètres (huit pieds) (un tel objet s'appelle un « 8 x 8 » dans l'industrie nord-américaine)

Spectacles ou activités présentés en série :

- si l'objet, le dispositif ou l'équipement pyrotechnique doit être changé ou rechargé pour le prochain spectacle, il faut respecter une période d'attente de 10 minutes après un spectacle :
  - exception : dispositifs tenus à la main ou dispositifs corporels permis

Objets interdits :

- effets de balle et dispositifs produisant des étincelles fixés sur le corps d'un artiste
- charges propulsives de poudre noire ou poudre noire sous toute autre forme
- fusées lance-amarre

REMARQUES

- Vous pouvez utiliser des allumeurs électriques, des dispositifs produisant des étincelles et des effets de balle permis dans des accessoires ou des ouvrages environnants, si vous prenez les mesures suffisantes pour protéger l'auditoire, les artistes, le personnel de soutien et le pyrotechnicien contre tout risque posé par des éclats, des débris ou des étincelles.

- N'utilisez que de l'équipement et des dispositifs mécaniques conçus par une personne ou une entreprise compétente, qui conviennent aux pièces pyrotechniques et qui sont sécuritaires pour ces dernières. N'essayez pas de faire fonctionner des dispositifs pyrotechniques dans des assiettes à tarte, des cendriers, des pièces de plomberie ou des composants électriques (p. ex. utilisés à la place d'un mortier approprié).

1.14 EXEMPTIONS

Dans certains cas, la DRE peut modifier certaines exigences imposées à l'*artiste*.

- Dans des circonstances particulières, la DRE peut permettre l'utilisation de pièces pyrotechniques (objets et limites de quantité de poudres) normalement interdites au niveau *artiste* et *aide-pyrotechnicien*. Toute exemption doit être approuvée par écrit par la DRE.
- Un *artiste* (ou un *aide-pyrotechnicien*) peut être autorisé à agir à titre de *pyrotechnicien* dans le seul cas d'une production fixe (p. ex. une série de productions pour lesquelles les objets pyrotechniques, leur présentation et leur lieu d'utilisation ont été autorisés et restent les mêmes) :
  - qui est à l'affiche pendant au moins un mois
  - dont 15 représentations ou plus ont déjà été données
  - au cours desquelles le candidat a doublé le *pyrotechnicien*
  - pour lesquelles le *pyrotechnicien* fournit une lettre de recommandation

Toute exemption doit faire l'objet d'une approbation écrite de la DRE (et ultérieurement par l'AC) et/ou être indiquée sur la carte de certification du pyrotechnicien.

1.15 RESPONSABILITÉ DU VENDEUR

Il incombe aux vendeurs de pièces pyrotechniques traitant avec des *artistes* :

- de signaler à leurs clients quelles pièces pyrotechniques peuvent être légalement achetées et utilisées
- de conseiller leur clients sur la pertinence des objets en fonction du lieu et des conditions d'utilisation (p. ex. ventilation, hauteur de plafond)
- de prendre en compte l'expérience et les capacités de l'artiste

1.16 UTILISATION DE PIÈCES PYROTECHNIQUES NON PERMISES

N'utilisez jamais d'objets pyrotechniques ou de quantités de poudre non permis. Si vous le faites, vous risquez d'annuler en totalité ou en partie la protection de votre assurance ainsi que celle de votre gestionnaire, du promoteur, ou du responsable ou du propriétaire de l'immeuble (voir les sections 2.12 – 2.14). Cette mise en garde s'applique à tous les niveaux.

Aide-pyrotechnicien

1.17 CE QU'UN AIDE-PYROTECHNICIEN PEUT FAIRE

Avec la certification de ce niveau, vous pouvez :

Sans supervision :

- réaliser les activités du niveau *artiste* et utiliser les pièces pyrotechniques permises à ce niveau

Sous la supervision directe d'un *pyrotechnicien* ou d'un *pyrotechnicien d'effets spéciaux* :

- acheter et entreposer toutes les pièces pyrotechniques autorisées ainsi que de la poudre noire et de la poudre sans fumée
- préparer, mettre en place et faire fonctionner toutes les pièces pyrotechniques autorisées ainsi que de la poudre noire et de la poudre sans fumée, sans aucune des restrictions et limites qui s'appliquent aux *artistes*

Sous la supervision directe d'un *pyrotechnicien d'effets spéciaux* :

- fabriquer, mettre en place et faire fonctionner des pièces pyrotechniques à usage particulier destinées à l'industrie de la télévision et du cinéma

Sous la supervision directe d'un *pyrotechnicien d'effets spéciaux* qui a reçu l'autorisation spéciale d'utiliser des cordeaux détonants, des détonateurs et des dispositifs à explosifs détonants, comme les coupe-câbles et les boulons explosifs (voir la section 1.23) :

- participer à la manipulation, à la mise en place et au fonctionnement des objets susmentionnés destinés à l'industrie de la télévision et du cinéma

1.18 EXIGENCES

Avant de pouvoir être employé dans cette industrie, à titre de salarié ou de bénévole, vous devez :

- suivre et réussir le cours sur les effets spéciaux de pyrotechnie
- acquitter les frais de scolarité
- fournir deux photos de format passeport (à renouveler tous les 5 ans)
- obtenir la certification

Pyrotechnicien

1.19 CE QU'UN PYROTECHNICIEN PEUT FAIRE

Avec la certification, vous pouvez :

Sans supervision :

- réaliser les activités d'un *aide-pyrotechnicien*
- préparer, mettre en place et faire fonctionner toutes les pièces pyrotechniques autorisées ainsi que la poudre noire et la poudre sans fumée
- superviser les *aide-pyrotechniciens*

Sous la supervision directe d'un *pyrotechnicien d'effets spéciaux* :

- fabriquer, mettre en place et faire fonctionner des pièces pyrotechniques à usage particulier destinées à l'industrie de la télévision et du cinéma

Sous la supervision directe d'un *pyrotechnicien d'effets spéciaux* qui a obtenu l'autorisation spéciale d'utiliser des cordeaux détonants et leurs accessoires (voir la section 1.23) :

- participer à la manipulation, à la mise en place et au fonctionnement des cordeaux détonants et de leurs accessoires destinés à l'industrie de la télévision et du cinéma

1.20 EXIGENCES

- Certification *d'aide-pyrotechnicien*
- Au moins deux ans d'emploi pertinent et vérifiable dans l'industrie comme *aide-pyrotechnicien* ayant travaillé avec des pièces pyrotechniques
- Acquitter les frais d'inscription ou les frais de renouvellement
- Fournir deux photos de format passeport (à renouveler tous les 5 ans)
- Présenter une copie de votre journal de pyrotechnicien ou l'équivalent
- Fournir trois lettres de recommandation de *pyrotechniciens* ou de *pyrotechniciens d'effets spéciaux*

REMARQUE : Les lettres de recommandation doivent clairement indiquer que vous pouvez :

- travailler de manière consciencieuse, compétente et indépendante à titre de *pyrotechnicien*
- assembler, faire fonctionner et détruire de manière sécuritaire les pièces pyrotechniques ainsi que la poudre noire et la poudre sans fumée

Pyrotechnicien d'effets spéciaux

1.21 CE QU'UN PYROTECHNICIEN D'EFFETS SPÉCIAUX PEUT FAIRE

Avec la certification, vous pouvez :

Sans supervision :

- réaliser les activités d'un *pyrotechnicien*
- fabriquer, mettre en place et faire fonctionner les pièces pyrotechniques à usage particulier destinées à l'industrie de la télévision et du cinéma
- superviser les *aide-pyrotechniciens* et les *pyrotechniciens*

Sous la supervision directe d'un *pyrotechnicien d'effets spéciaux* qui a obtenu l'autorisation spéciale d'utiliser des cordeaux détonants et leurs accessoires (voir la section 1.23) :

- participer à la manipulation, à la mise en place et au fonctionnement des cordeaux détonants et des accessoires destinés à l'industrie de la télévision et du cinéma

1.22 EXIGENCES

- Certification de *pyrotechnicien*
- Au moins deux ans d'emploi pertinent et vérifiable dans l'industrie à titre de *pyrotechnicien* travaillant avec des pièces pyrotechniques à usage particulier
- Acquitter les frais d'inscription ou les frais de renouvellement
- Fournir deux photos de format passeport (à renouveler tous les 5 ans)
- Présenter une copie de votre journal de pyrotechnicien ou l'équivalent
- Fournir trois lettres de recommandation signées par des *pyrotechniciens d'effets spéciaux*

REMARQUE : Les lettres de recommandation doivent clairement indiquer que vous pouvez :

- travailler de manière consciencieuse, compétente et indépendante à titre de *pyrotechnicien d'effets spéciaux*
- assembler, faire fonctionner et détruire de manière sécuritaire les pièces pyrotechniques à usage particulier

1.23 CORDEAU DÉTONANT

Pour utiliser des cordeaux détonants, des détonateurs et des dispositifs à explosifs détonants, comme les coupe-câbles et les boulons explosifs, dans l'industrie de la télévision et du cinéma, vous devez :

- posséder au moins deux ans d'expérience pertinente et vérifiable de travail avec des cordeaux détonants et leurs accessoires après avoir obtenu la certification de *pyrotechnicien d'effets spéciaux* :

  - un minimum de six ans d'expérience au total après avoir obtenu la certification d'*aide-pyrotechnicien*
- envoyer à la Division de la réglementation des explosifs :
  - une copie de votre journal de pyrotechnicien ou l'équivalent
  - trois lettres de recommandation signées par des *pyrotechniciens d'effets spéciaux* qui ont reçu de la DRE l'autorisation d'utiliser des cordeaux détonants

REMARQUE : Les lettres de recommandation doivent clairement indiquer que vous pouvez :

- travailler de manière consciencieuse, compétente et indépendante avec des cordeaux détonants, des détonateurs et des dispositifs à explosifs détonants comme les coupe-câbles ou des boulons explosifs
- assembler, faire fonctionner et détruire de manière sécuritaire les cordeaux détonants et leurs accessoires

Si vous être jugé apte à utiliser les cordeaux détonants et leurs accessoires dans l'industrie de la télévision et du cinéma, l'expression « cordeau détonant » sera ajoutée à la section « Inclusions », figurant au dos de votre carte de certification.

REMARQUES

- La Division de la réglementation des explosifs vous recommande fortement de suivre des cours et des séminaires sur les explosifs détonants.

- Un membre d'une unité de désamorçage des explosifs qui possède une vaste expérience des cordeaux détonants peut, dans certains cas, obtenir la certification de pyrotechnicien d'effets spéciaux assortie de l'autorisation d'utiliser des cordeaux détonants et leurs accessoires. Toutefois :
  - cette certification ne s'applique pas nécessairement à d'autres pièces pyrotechniques dont l'utilisation est normalement autorisée pour les membres de ce niveau
  - des restrictions et des inclusions seront mentionnées sur la carte de certification, si nécessaire

1.24 AUTRES EXPLOSIFS DÉTONANTS

L'utilisation d'autres explosifs détonants de type commercial (à l'exclusion des cordeaux détonants et de leurs accessoires), comme les « bâtons de poudre » et les explosifs en vrac ou en sac, est interdite dans la plupart des cas.

- Toute exemption doit faire l'objet d'une autorisation écrite de la DRE.

Si vous devez utiliser d'autres explosifs détonants de type commercial pour un spectacle ou une production (p. ex. un spectacle aérien), vous devez faire une demande écrite à la DRE, au moins 30 jours avant la date de l'événement. Cette demande devra indiquer :

- le nom et le numéro de certification du *pyrotechnicien d'effets spéciaux*
- le ou les types d'explosifs, et leurs quantités, qui seront achetés ainsi que :
  - la durée prévue de l'entreposage de ces explosifs

  - la méthode d'entreposage
  - les dispositions concernant les licences prises auprès de la DRE
  - une description de la ou des charges explosives
  - la mise en place
  - l'effet anticipé
- la méthode ayant servi à déterminer :
  - les distances de sécurité pour les personnes et les éléments vulnérables
  - la chaleur et la pression auxquelles les ouvrages adjacents seront soumis
- les distances à observer concernant les personnes et les éléments vulnérables
- les mesures de protection visant le personnel
- les dispositions adoptées pour assurer la sécurité et le maintien des distances de sécurité
- un plan du site indiquant les éléments vulnérables
- la confirmation qu'un membre de l'unité de désamorçage des explosifs ou un consultant sera présent sur place lors de l'utilisation des explosifs

REMARQUE : Certains organismes provinciaux ou municipaux peuvent aussi exiger :

- un certificat de boutefeu
- la preuve qu'une autorité compétente a pris en compte les effets de l'explosion
- une autorisation de leur part

Autres certificats

1.25 PYROTECHNICIENS INVITÉS

Si vous ne résidez pas au Canada et que vous prévoyez acheter, entreposer, utiliser ou détruire des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux au Canada, vous devez satisfaire à l'exigence 1 ou à l'exigence 2.

1 a) : Obtenir auprès de la DRE, pour vous-même et pour chaque pyrotechnicien étranger employé, la certification de *pyrotechnicien invité* s'appliquant à la classe de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux que vous utiliserez. Vous devez :
- fournir la preuve de votre expérience et de votre compétence
- acquitter les frais exigés
- fournir deux photos de format passeport

1 b) : Employer un pyrotechnicien canadien possédant la certification pertinente

2 : Obtenir la certification pour vous-même et vos employés en suivant le processus canadien de certification des pyrotechniciens

REMARQUES

- Lorsqu'une entreprise étrangère engage un pyrotechnicien canadien pour satisfaire à l'exigence d'emploi d'un pyrotechnicien canadien, ce dernier assumera en partie, ou en totalité, la responsabilité civile en cas d'incident découlant de l'utilisation de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux.

- Les exploitants de spectacles aériens peuvent être exemptés de l'exigence 1 (b). Consultez la DRE.

1.26 CERTIFICATS DESTINÉS AUX AUTORITÉS COMPÉTENTES (AC)

La DRE délivera des certificats relatifs aux effets spéciaux de pyrotechnie, à titre de preuve de participation au cours, à :

- une AC
- aux membres (qui peuvent aussi être une AC) d'organismes ayant à traiter des dossiers reliés à la pyrotechnie. Par exemple :
  - les services de lutte contre les incendies
  - les commissaires à la cinématographie
  - les services de police, y compris les unités de désamorçage des explosifs
  - les organismes provinciaux de santé et sécurité au travail (ou l'équivalent)
- Exigences :
  - réussir le cours sur les effets spéciaux de pyrotechnie
  - obtenir une lettre ou une déclaration d'un superviseur attestant que votre emploi vous oblige à approuver, inspecter ou superviser des spectacles pyrotechniques ou des spectacles associant la pyrotechnie

- Frais : Aucun
- Photos passeport : 2
- Période de certification : 5 ans (renouvelable)

REMARQUE : Si une AC participe à des spectacles pyrotechniques, à titre d'employé ou de bénévole, elle doit posséder la certification adéquate de pyrotechnicien. Toutes les exigences applicables doivent être satisfaites, y compris l'acquittement des frais.

Considérations spéciales

1.27 FORMATION OU EXPÉRIENCE COMPARABLE

La période minimale de deux ans de formation peut être réduite si le candidat apporte la preuve d'une formation pertinente dans des établissements reconnus et d'une vaste expérience comparable.

1.28 POUDRE NOIRE INTERDITE À L'INTÉRIEUR

La poudre noire (poudre à canon) ne doit pas être utilisée à l'intérieur. Pour toute exemption, une autorisation de la DRE et de l'AC est nécessaire.

1.29 PRÉSENTATION DU CERTIFICAT

Si, en tant que pyrotechnicien, vous achetez, manipulez, mettez en place, faites fonctionner ou détruisez des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux, vous devez être en possession de votre certificat en tout temps, afin que la DRE, l'AC ou une autre autorité pertinente puisse en faire le contrôle sur demande.

1.30 INFORMATION ERRONÉE OU TROMPEUSE

En vertu de l'article 19 de la *Loi sur les explosifs*, toute personne qui fournit de l'information erronée ou trompeuse, par exemple dans son journal de pyrotechnicien ou dans une lettre de recommandation, est passible de poursuites. La certification de pyrotechnicien d'effets spéciaux peut aussi être refusée, suspendue ou révoquée.

Chapitre 2 : Documentation

Vente et achat de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux

2.1 VENTE

Les entreprises qui vendent des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux doivent :

- avoir obtenu la licence de vendeur auprès de la DRE pour les types d'explosifs concernés (p. ex. pièces pyrotechniques, poudre noire, poudre sans fumée et explosifs détonants)
- s'assurer que l'acheteur possède la certification de pyrotechnicien :
  - ne lui vendre que des objets auxquels s'applique la certification
- tenir des registres de vente indiquant :
  - le nom et l'adresse de l'acheteur
  - la description complète des objets achetés
- conserver les registres de vente pendant au moins deux ans

2.2 ACHAT

Pour acheter tout type de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux, vous devez :

- posséder la certification correspondant aux différents produits achetés
- présenter au vendeur un certificat valide de pyrotechnicien (ou, dans des endroits éloignés, lui en envoyer une télécopie)

Autorisation de spectacle

2.3 EXIGENCES DE BASE

Pour faire une demande d'autorisation de spectacle au cours duquel des objets pyrotechniques seront utilisés pour créer des effets spéciaux (p. ex. utilisation de deux gerbes 8 x 8 lors d'une réception de mariage; destruction d'un ensemble d'immeubles lors du tournage d'un film d'aventures), vous devez, avant le spectacle et dans un délai raisonnable, présenter à l'AC :

- votre certificat de pyrotechnicien d'effets spéciaux, dont le niveau correspond aux effets spéciaux prévus
- un formulaire d'autorisation de spectacle dûment rempli (voir page 33)
- un plan d'effets pyrotechniques ou une lettre d'intention et la documentation s'y rapportant

2.4 PLAN D'EFFETS PYROTECHNIQUES (SPECTACLE EN DIRECT)

Le contenu du plan d'effets pyrotechniques est laissé à la discrétion de l'AC. Toutefois, il doit normalement comprendre :

- un schéma de l'installation ou de l'endroit comprenant, par exemple :
  - la scène, le lieu de présentation ou l'endroit
  - l'emplacement de l'auditoire
  - toutes les issues
  - l'aire d'entreposage des pièces pyrotechniques
  - l'emplacement des détecteurs de fumée (à alarme et à détection) et des détecteurs de chaleur
- une liste de toutes les pièces pyrotechniques qui seront utilisées ainsi que :
  - les paramètres de ces objets pyrotechniques (p. ex. hauteur, portée de l'effet, retombée, durée)
  - les endroits où seront placés toutes les pièces pyrotechniques
  - la séquence de mise à feu
  - leur rôle dans le spectacle

2.5 LETTRE D'INTENTION (PRODUCTION DE FILMS)

Dans le cas de productions cinématographiques ou télévisuelles, la soumission d'un plan d'effets pyrotechniques s'avère souvent peu pratique. Si vous êtes autorisé par l'AC à ne pas soumettre de plan, vous devez présenter une lettre d'intention. Il revient à l'AC de déterminer ce que cette lettre doit contenir. Dans la plupart des cas, la lettre comprendra :

- un exposé écrit indiquant les endroits et les dates de tournage des scènes comportant des effets
- une description générale de la scène
- les objets pyrotechniques pour effets spéciaux qui seront utilisés
- leur fabrication
- le résultat anticipé
- l'emplacement des détecteurs de fumée (à alarme et à détection) et des détecteurs de chaleur (s'il y a lieu)
- la méthode utilisée pour déterminer les distances de sécurité concernant le personnel et les éléments vulnérables
- les mesures de sécurité à prendre

2.6 DÉBRANCHEMENT DES DÉTECTEURS DE FUMÉE

Si le spectacle exige de débrancher ou de mettre en dérivation les détecteurs de fumée ou tout autre équipement de sécurité ou de protection contre les incendies, le pyrotechnicien doit :

- discuter de la possibilité d'obtenir la permission de l'AC avant ou pendant le processus d'autorisation du spectacle
- s'entendre pour qu'une personne reconnue par l'AC, un surveillant (pas obligatoirement un pompier), soit sur place pendant toutes les répétitions et les spectacles, si l'AC l'exige ou établit toute autre exigence
- obtenir l'autorisation du propriétaire ou de son agent
- réactiver tous les équipements de sécurité dès que possible après le spectacle ou le tournage

REMARQUE : Le débranchement des détecteurs de chaleur sera rarement nécessaire et autorisé.

2.7 CONTRÔLE DES DOCUMENTS

À des fins de contrôle, le pyrotechnicien doit avoir à sa disposition une copie :

- du formulaire approuvé d'autorisation de spectacle ou de la dispense (voir la section 2.9)
- du plan d'effets pyrotechniques ou de la lettre d'intention et des documents à l'appui

2.8 RÉPÉTITION AVANT LE SPECTACLE

L'AC peut exiger que le pyrotechnicien fasse une démonstration représentative de la production ou une répétition avec les pièces, afin de mieux évaluer si le spectacle se déroulera de manière sécuritaire. L'AC décidera qu'une répétition est nécessaire :

- si elle connaît peu le pyrotechnicien ou les effets prévus
- si elle doit évaluer la capacité du système de ventilation en fonction de la fumée produite
- si elle veut voir si le fonctionnement des pièces pyrotechniques pourrait affecter l'auditoire, les artistes, l'équipe technique, les pyrotechniciens, le lieu de présentation ou l'endroit

REMARQUE : Il est évident que de telles répétitions ne sont pas toujours possibles dans l'industrie de la télévision et du cinéma en raison :

- des types d'objets utilisés
- du caractère unique de nombreuses scènes ou prises de vue

2.9 DISPENSE D'AUTORISATION DE SPECTACLE

Si l'AC sait qu'une entreprise ou un pyrotechnicien ont constamment produit un travail de haute qualité, elle peut les dispenser (par écrit) de faire valider continuellement les autorisations de spectacle et les documents à l'appui. Toutefois, l'entreprise ou le pyrotechnicien doit :

- remplir les formulaires d'autorisation de spectacle
- les envoyer à l'AC à titre d'information
- conserver des copies de ces demandes à des fins de contrôle et d'archivage

2.10 PRODUCTIONS FIXES

Si un spectacle est présenté plusieurs fois en un même endroit (production fixe), sans que des modifications importantes n'y soient apportées, une seule autorisation de spectacle suffit. La répétition du spectacle doit être indiquée sur le formulaire d'autorisation de spectacle ou dans un document annexé.

- Exemple de production fixe : une série de représentations dans une salle, où le contenu du spectacle, les employés et les effets restent les mêmes.

2.11 PERMISSION DU PROPRIÉTAIRE OU DE SON REPRÉSENTANT

Avant d'utiliser des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux dans un lieu de présentation ou à tout autre endroit, vous devez obtenir la permission du propriétaire ou de son représentant, de préférence par écrit. Une telle permission protège le pyrotechnicien et peut faciliter l'obtention de l'autorisation.

2.12 RESPONSABILITÉ CIVILE

La responsabilité civile, au sens donné dans ce manuel, désigne la possibilité de faire l'objet de poursuites :

- criminelles
- civiles

La responsabilité civile signifie que vous, le pyrotechnicien (et peut-être les assistants), pouvez être tenus responsables des conséquences de l'utilisation des pièces pyrotechniques.

REMARQUE : En vertu du *Code criminel du Canada* (article 79, voir le glossaire), les pyrotechniciens doivent aussi se conformer au devoir de prudence, sans quoi ils risquent de subir les conséquences du non-respect de cette obligation.

Les personnes qui, associées à un spectacle à composante pyrotechnique, risqueraient d'être tenues responsables devant les tribunaux sont les suivantes :

- les superviseurs
- les régisseurs et les chefs de production
- les directeurs
- les producteurs
- les propriétaires

2.13 ASSURANCE RESPONSABILITÉ

Si vous participez à une forme quelconque d'événement associant la pyrotechnie (p. ex. une bombe aérienne suspendue mise à feu lors d'une danse organisée dans une école secondaire), vous devez avoir une assurance responsabilité d'au moins 1 000 000 $ (un million de dollars).

- L'AC ne peut approuver votre spectacle sans la preuve que vous avez une assurance responsabilité suffisante.
- Il y a des situations où la direction du lieu de présentation ou l'entreprise chargée des services de pyrotechnie peut assurer la garantie. Dans de tels cas, vous devez :
  - vérifier votre couverture auprès du courtier

  - connaître la franchise en cas de réclamation
  - obtenir une confirmation écrite des deux points susmentionnés
- L'assurance responsabilité individuelle est coûteuse, soit 5 000 $ par an et plus dans la plupart des cas, et la franchise est d'au moins 5 000 $.
- Sachez ce que couvre votre police d'assurance!

2.14 ANNULATION DE VOTRE ASSURANCE

Votre assurance peut être annulée :

- si vous ne suivez pas les méthodes normalement acceptées qui sont exposées dans ce manuel
- si vous participez à toute autre activité illégale

2.15 FORMULAIRE D'AUTORISATION DE SPECTACLE

Avant la tenue d'un spectacle qui intègre des effets spéciaux de pyrotechnie, il est obligatoire de remplir le formulaire d'autorisation de spectacle (voir page suivante) ou un formulaire équivalent fourni par l'AC. Le pyrotechnicien doit avoir ce formulaire à sa disposition lorsqu'il travaille à la production du spectacle afin de le présenter sur demande aux autorités. Veuillez soumettre votre formulaire à l'AC dans un délai raisonnable afin de vous assurer qu'il sera traité à temps.

REMARQUE : Si vous disposez de tous les renseignements requis par le formulaire, à l'exception de ceux concernant le pyrotechnicien (car aucun n'a encore été embauché, n'est arrivé, etc.), vous pouvez :

- présenter votre demande et vos documents à l'appui en vue d'obtenir une autorisation provisoire
- fournir ensuite les renseignements exigés sur le pyrotechnicien (y compris l'apposition de la signature du pyrotechnicien sur le formulaire) au moins 24 heures avant le spectacle ou dans un délai et d'une manière convenus avec l'AC

EFFETS PYROTECHNIQUES
FORMULAIRE D'AUTORISATION DE SPECTACLE

Demandeur (pyrotechnicien)

Nom (en caractères d'imprimerie) : _____
Adresse postale : _____
Téléphone/télécopieur/courriel : _____
Numéro du certificat de pyrotechnicien : _____
Niveau : _____ Date d'expiration : _____

Entreprise (s'il y a lieu) : _____
Adresse : _____
Téléphone/télécopieur/courriel : _____

Organisme parrain (s'il y a lieu) : _____
Adresse : _____

Lieu du spectacle : _____
Dates du(des) spectacle(s) : _____

Compagnie d'assurance : _____ Couverture : _____
Téléphone/télécopieur/courriel : _____

Lieu et méthode d'entreposage des pièces pyrotechniques sur place : _____
_____

Signature du pyrotechnicien : _____ Date : _____

Autorisation de l'autorité compétente locale

Nom (en caractères d'imprimerie) : _____
Titre : _____
Organisme : _____
Adresse : _____
Téléphone/télécopieur/courriel : _____

Ci-joint le plan d'effets pyrotechniques ou la lettre d'intention :	**Oui**	**Non**
Autorisation de débrancher les détecteurs de fumée :	**Oui**	**Non**
Membre de l'UDE/consultant présent sur place pendant le tournage :	**Oui**	**Non**

Signature : _____ Date : _____

Commentaires : _____
_____

Chapitre 3 : Sécurité lors de l'utilisation

Sécurité

3.1 LA SÉCURITÉ : PREMIÈRE RESPONSABILITÉ DE CHACUN

La sécurité du public, des artistes, du personnel de production et des pyrotechniciens est l'aspect le plus important de tout spectacle intégrant la pyrotechnie. C'est au pyrotechnicien que revient la décision finale pour tout ce qui a trait à la composante pyrotechnique d'un spectacle.

3.2 INTERRUPTION OU ARRÊT D'UN SPECTACLE

Si, au cours d'une prestation, un danger imprévu se manifeste relativement aux pièces pyrotechniques, à l'équipement, aux éléments environnants, aux équipes, aux artistes, à l'auditoire ou aux conditions météorologiques, le pyrotechnicien et ses assistants ont la responsabilité et l'autorité d'arrêter le spectacle ou le fonctionnement d'objets pyrotechniques jusqu'à ce que la sécurité soit rétablie.

- Seule la sécurité, et non la pression des spectateurs ou du personnel de production, doit être prise en compte pour décider si un spectacle, un tournage ou la mise à feu d'objets ou de dispositifs doit continuer.

3.3 CONSÉQUENCES DES PRATIQUES PYROTECHNIQUES NON SÉCURITAIRES

S'il est établi que vous avez fait une utilisation non sécuritaire ou illégale de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux, la DRE peut :

- ordonner l'arrêt de l'activité pyrotechnique
- annuler ou suspendre votre certification de pyrotechnicien
- entamer des poursuites contre vous

De plus, quand la sécurité n'est pas adéquate, l'AC et d'autres organismes apparentés possèdent l'autorité nécessaire pour :

- faire cesser l'activité ou le spectacle pyrotechnique
- interdire des spectacles futurs
- recommander que votre certification soit annulée ou suspendue
- entamer des poursuites contre vous

3.4 ALCOOL ET DROGUES

Travailler en toute sécurité exige d'être en possession de tous ses moyens. L'utilisation ou la manipulation d'objets et de dispositifs pyrotechniques pour effets spéciaux sous l'effet de boissons alcooliques, de stupéfiants ou de médicaments prescrits ou non prescrits qui peuvent altérer votre jugement constitue une infraction.

Mesures générales de sécurité

3.5 EXTINCTEURS

Lorsque vous préparez, chargez ou faites fonctionner des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux, assurez-vous :

- qu'au moins deux extincteurs (au minimum de classe 3A - 60 B:C; l'un des deux pouvant être à eau sous pression et d'une capacité de 10 litres) se trouvent à moins de 15 mètres des pièces et de l'équipement pyrotechniques pour effets spéciaux (les deux extincteurs viennent s'ajouter à ceux normalement installés dans le lieu de présentation)
- que les extincteurs sont accessibles
- que tous les pyrotechniciens ont reçu la formation nécessaire pour utiliser ces extincteurs
- que les extincteurs restent sur place jusqu'à ce que toutes les pièces pyrotechniques aient été mises à feu, entreposées ou détruites de manière sécuritaire

REMARQUES

- L'AC ou d'autres autorités peuvent exiger ou permettre que les extincteurs soient de classe ou de type autre, ou soient placés à des endroits différents; elles peuvent aussi préciser le nombre de personnes qui doivent savoir les utiliser, en plus des membres de l'équipe pyrotechnique.

- Les feux causés par des objets et des compositions pyrotechniques ne peuvent pas être éteints avec des extincteurs de types A, B ou C ou de petites quantités d'eau :
  - les compositions pyrotechniques renferment leur propre source d'oxygène et n'ont pas besoin « d'air » pour brûler
  - les extincteurs sont utilisés pour contrôler et éteindre le feu environnant ou pour empêcher un début d'incendie
  - dans certains cas, l'eau peut servir à refroidir l'objet ou le dispositif et à retarder l'effet pyrotechnique

3.6 TUYAUX D'INCENDIE

Selon le lieu de présentation et les types de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux utilisés, assurez-vous :

- que tous les tuyaux d'incendie sont en état de fonctionner
- que les tuyaux peuvent atteindre toutes les zones à haut risque

- que vous y avez accès rapidement
- que vous savez les utiliser

3.7 PLAN D'ÉVACUATION EN CAS D'INCENDIE

Pour tout événement comportant des effets spéciaux de pyrotechnie, vous devez :

- connaître le plan d'évacuation en cas d'incendie (qui doit prendre en compte l'auditoire)
- vous assurer que le personnel connaît les points importants de ce plan et les comprend (p. ex. l'emplacement et la disponibilité des issues)
- vous assurer qu'un plan d'évacuation en cas d'urgence, qui s'applique généralement au tournage de films (que faire en cas de danger), a été prévu aux endroits qui ne figurent pas dans le plan d'évacuation en cas d'incendie

3.8 VÉRIFICATIONS AVANT LE SPECTACLE

Avant de procéder au montage destiné à une production, vérifiez ce qui risque de s'enflammer. Surveillez en particulier :

- les tapis, les stores les écrans, les matières isolantes et les décors
- l'équipement et les cordages de scène
- les étoffes
- les autres produits et matériaux inflammables qui ont pu être oubliés
  - ouvrez grand les yeux et soyez vigilants
- les endroits où peuvent se trouver des gaz d'égout ou des vapeurs piégées

REMARQUE : Les objets inflammables traités avec un produit ignifuge, comme l'exigent parfois les organismes provinciaux ou municipaux ne doivent pas nous inciter à réduire les distances de sécurité à maintenir par rapport aux pièces pyrotechniques pour effets spéciaux. L'ignifugation n'est qu'une mesure de sécurité supplémentaire, dont l'effet diminue avec le temps.

3.9 MESURES DE SÉCURITÉ À PRENDRE AVANT LE SPECTACLE

Le pyrotechnicien doit :

- prévenir tout le personnel, avant chaque spectacle ou répétition, des risques inhérents au travail réalisé avec ou à proximité de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux
- tenir une **réunion de sécurité** avec les participants à la production, à l'événement ou au tournage de la scène pour les informer des méthodes de travail et des restrictions
- informer tous les membres du personnel chaque fois que des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux sont mises en place et rendues opérationnelles
- conduire des répétitions afin d'établir les paramètres de temps, de distance et de sécurité

- faire une démonstration des pièces pyrotechniques destinée aux artistes inexpérimentés au moment des répétitions
- informer tous les artistes et le personnel de soutien de tout changement apporté au plan d'effets pyrotechniques ou à la lettre d'intention (c'est un détail critique) et faire les essais, répétitions ou mises à feu rendus nécessaires par ces changements :
  - tenir une autre **réunion de sécurité**
- prévenir tous ceux présents sur le plateau de tournage des distances de sécurité à respecter
- s'assurer que le personnel non autorisé et le public n'ont pas accès à l'aire où se trouvent les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux; si possible, employer des gardes de sécurité
- informer les services locaux d'intervention en cas d'urgence de la production et des effets prévus et demander, si nécessaire, leur présence sur place
- vérifier si la capacité du système de ventilation permet d'éliminer rapidement la fumée ou l'air contaminé (très important pour le confort et la santé de l'auditoire et du personnel de production). Le pyrotechnicien doit s'assurer :
  - que le lieu de présentation est assez grand pour les produits utilisés et la fumée produite
  - que la fumée peut être rapidement éliminée grâce à des moyens disponibles sur place
  - que l'air du lieu de présentation n'est pas dirigé dans d'autres pièces
- s'assurer que l'auditoire n'est pas soumis à de l'air contaminé en raison de systèmes de purge rapide (ventilateurs à vitesse variable)
- prendre des mesures pour éviter la bousculade
- planifier l'improbable

REMARQUE : On recommande d'installer aux entrées des affiches informant l'auditoire que les pièces pyrotechniques qui seront mises à feu peuvent produire un bruit intense, des éclairs et de la fumée.

3.10 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Vous devez suivre à la lettre toutes les instructions du fabricant sans toutefois aller à l'encontre des mesures de sécurité de ce manuel. En cas de divergence, veuillez vous conformer aux exigences les plus rigoureuses. Tenez compte notamment des instructions sur :

- l'équipement
- les méthodes de mélange et les quantités
- l'installation
- le fonctionnement
- les distances à respecter pour :
  - l'auditoire
  - les artistes
  - le personnel de soutien
  - les constructions et le matériel environnants

3.11 LUNETTES DE PROTECTION

Vous devez toujours porter des lunettes de protection lorsque vous manipulez des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux ou que vous vous trouvez à proximité de celles-ci lors de leur mise à feu. Le pyrotechnicien est responsable de s'assurer que tous les membres de l'équipe et les personnes courant un risque portent des lunettes de protection.

3.12 DISPOSITIFS

Les dispositifs pyrotechniques pour effets spéciaux doivent être :

- conçus et fabriqués pour l'usage souhaité, afin que leur mise à feu ne provoque ni fragmentation ni distorsion
- montés fermement sur une surface solide de manière à prévenir tout changement de position ou d'orientation lorsqu'ils sont mis à feu
- placés de manière à éviter tout risque :
  - de blessure pour l'auditoire, les artistes et les employés
  - d'incendie pour les objets ou le matériel se trouvant à proximité
  - de retombées de la pièce pouvant brûler la surface ou la plate-forme sur laquelle le dispositif est placé

3.13 OBJETS ENDOMMAGÉS

Il ne faut jamais utiliser d'objets pyrotechniques :

- s'ils sont endommagés
- s'il y a fuite de leur contenu
- s'ils sont humides
- s'ils sont contaminés

Les pièces pyrotechniques endommagées doivent être :

- retournées au vendeur ou à l'unité de désamorçage des explosifs
- détruites selon les méthodes recommandées (voir le chapitre 8)

3.14 RETRAIT DES PIÈCES PYROTECHNIQUES DE L'ENTREPÔT

Lors du retrait de dispositifs ou d'objets pyrotechniques de l'entrepôt, les choisir en fonction :

de la durée d'entreposage :
- les objets entreposés le plus longtemps ou qui portent la date la plus ancienne doivent être utilisés en premier

de la quantité :
- ne retirer que la quantité nécessaire pour un spectacle

REMARQUE : Ne placez jamais de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux dans vos vêtements et ne les portez pas à votre bouche. Utilisez plutôt un petit contenant pour les transporter. Une fois les objets pyrotechniques retirés de l'entrepôt (ou mis en place), ne les laissez jamais sans surveillance.

3.15 CHOIX DU MOMENT : RÉDUIRE LE RISQUE

Montez et placez les objets pyrotechniques aussi peu de temps que possible avant le début de la répétition, du spectacle ou du tournage.

3.16 MÉLANGE DE POUDRE À DEUX CONSTITUANTS

La poudre à deux constituants doit être mélangée :

- en respectant à la lettre les instructions du fabricant
- dans une zone d'accès restreint, généralement dans l'aire de l'entrepôt
- une unité à la fois, en utilisant tout le contenu des deux bouteilles
- au moyen de l'équipement recommandé par le fabricant

REMARQUES

- Ne mélangez ou n'utilisez jamais de poudre à deux constituants dont la durée de conservation est expirée.
- Inscrivez immédiatement vos initiales et la date sur toutes les bouteilles que vous mélangez. Inscrivez vos initiales et la date sur les bouteilles de poudre prémélangée dès que vous les ouvrez.
- Ne mélangez jamais les poudres arbitrairement.
  - Ne les utilisez qu'avec l'équipement approuvé par le fabricant.
  - Soyez vigilant à l'égard de la poudre détonante et portez une attention spéciale aux spécifications concernant le mortier :
    - une erreur dans la composition d'une poudre détonante ou dans le choix d'un mortier peut être catastrophique en raison des différentes vitesses d'explosion des poudres.

3.17 MANIPULATION DES POUDRES

Toutes les compositions en vrac, y compris les poudres mélangées ou non mélangées à deux constituants, les poudres préparées, la poudre noire et la poudre sans fumée, doivent être manipulées :

- dans une aire d'accès restreint excluant toute personne non autorisée et où il est interdit de fumer
- avec des outils anti-étincelles
- de manière à éviter toute friction ou impact

- sur une surface propre et uniforme (nettoyez immédiatement tout déversement)
- en respectant l'interdiction de fumer
- en prenant les précautions suivantes pour prévenir une décharge d'électricité statique :
  - évitez de porter des vêtements en tissus synthétiques ou en matières produisant de l'électricité statique
  - si possible, faites souvent une mise à la terre pour vous-même
  - touchez la table, les objets et tout l'équipement afin de porter l'ensemble au même potentiel électrique que la terre
  - humidifiez le tapis sur lequel se tiendra le pyrotechnicien

REMARQUE : Après avoir manipulé des poudres et les avoir mélangées, secouez vos vêtements et lavez-vous.

3.18 PRÉCAUTIONS SPÉCIALES

Ne confondez pas la poudre noire, utilisée pour les charges propulsives de poudre noire, et la poudre moderne sans fumée, utilisée pour les projecteurs de flamme. Les conséquences pourraient être désastreuses.

Tous les mélanges et chargements de compositions ainsi que la fabrication et la mise en place des dispositifs devraient, si possible, être effectués par le même pyrotechnicien. L'intervention d'une seule personne permettra d'améliorer la sécurité et le contrôle de la qualité :

- les « doubles charges » et les dispositifs non chargés seront éliminés
- les erreurs de fabrication seront réduites, en particulier lors du montage de pièces pyrotechniques à usage particulier

3.19 CHALEUR INTENSE, FLAMME NUE ET INTERDICTION DE FUMER

Afin de prévenir tout risque, les objets et dispositifs pyrotechniques ne doivent jamais se trouver à proximité d'une source de chaleur intense ou d'une flamme nue. En ce qui concerne l'interdiction de fumer, vous devez vous assurer :

- que l'interdiction de fumer est respectée dans le dépôt, ou dans l'aire de préparation, et sur la scène ou dans le lieu de présentation
- que des panneaux « Défense de fumer » ont été installés

REMARQUE : S'il est prévu que des participants au spectacle doivent fumer, ces personnes doivent se tenir à une distance sécuritaire des objets pyrotechniques et obtenir l'approbation du pyrotechnicien.

3.20 FRICTION, ÉLECTRICITÉ STATIQUE ET IMPACT

La friction, l'électricité statique ou un impact (voir les sections 3.17 et 4.10) peuvent aussi déclencher accidentellement la mise à feu d'objets pyrotechniques et de poudres. Faites preuve de vigilance et gardez l'aire de travail propre, en ordre et sous surveillance.

3.21 ALLUMAGE PAR INFLUENCE : ÉTINCELLES, CHALEUR ET CHOC

Afin de réduire au minimum le risque d'allumage accidentel d'un objet ou d'un dispositif situé à proximité par des étincelles ou par la chaleur :

- recouvrez légèrement les dispositifs nus d'un matériau ignifuge (p. ex. une feuille d'aluminium)
- assurez-vous de bien fixer ce matériau de manière à ce qu'il ne soit pas projeté en l'air ou qu'il ne confine pas la pièce pyrotechnique

Pour réduire les risques de choc dû à un objet situé à proximité (p. ex. un mortier détonant), qui pourrait déclencher accidentellement l'allumage par influence, isolez les objets et séparez-les par des cloisons.

3.22 SENSIBILITÉ DES ALLUMETTES ÉLECTRIQUES, DES ALLUMEURS ÉLECTRIQUES ET DES DÉTONATEURS

En plus d'être sujets à des allumages accidentels provoquées par des mécanismes électriques parasites (voir la section 4.10), tous les allumeurs et initiateurs (p. ex. allumettes électriques, allumeurs électriques et détonateurs) sont extrêmement sensibles aux impacts, à la friction et à la chaleur. En fait, ils sont peut-être plus sensibles à ces éléments que les poudres qu'ils allument. Lorsque vous les manipulez, ne vous laissez jamais distraire.

Distances minimales

3.23 AUDITOIRE ET ARTISTES

La distance entre l'auditoire et les pièces pyrotechniques autorisées doit être la plus grande des trois distances suivantes :

- cinq mètres
- la distance recommandée dans les instructions du fabricant
- deux fois le rayon de retombée du dispositif

Les artistes doivent respecter la plus grande des deux distances suivantes :

- la distance recommandée dans les instructions du fabricant
- deux fois le rayon de retombée du dispositif

REMARQUE : Selon leur orientation, la directive ci-dessus ne s'applique pas nécessairement aux objets mis en place sur le corps de l'artiste, y compris les objets tenus à la main.

3.24 AUTRES DISTANCES

D'autres distances sont acceptables :

- si elles ne sont pas incompatibles avec les instructions du fabricant
- s'il s'est avéré qu'elles sont sécuritaires
- si elles ont été approuvées par l'AC

3.25 SCÈNE

Il faut maintenir un passage de 1,2 m de largeur entre les spectateurs et la scène. Dans certains endroits (p. ex dans des clubs de nuit), cet espace n'est pas toujours disponible. Toutefois, les issues et chemins d'évacuation doivent être adéquats, dégagés et approuvés par l'AC.

3.26 MESURES DE PROTECTION CONTRE LES RETOMBÉES

Les objets et les dispositifs doivent être placés et soumis à des essais de mise à feu afin de s'assurer que les retombées ne peuvent :

- entrer en contact avec d'autres pièces pyrotechniques (non protégées) ou des matières inflammables
- brûler les surfaces
- blesser des personnes ou endommager des biens

3.27 MORTIERS DÉTONANTS

Les mortiers détonants doivent être bien fixés et séparés de l'auditoire, des artistes et du personnel de soutien :

- par une distance d'au moins huit mètres
- par des cloisons (quand il est nécessaire de se protéger des éclats)

REMARQUE : On utilise souvent des signaux lumineux pour annoncer une mise à feu.

3.28 BOMBES AÉRIENNES SUSPENDUES

Si des bombes aériennes suspendues sont mises en place au-dessus de l'auditoire, des artistes ou du personnel de soutien, assurez-vous :

- que la distance minimale de retombée est maintenue. Certains lieux de présentation ne conviennent pas aux bombes aériennes suspendues, en raison :
  - de la hauteur du plafond
  - des exigences de ventilation

- que le matériel de support résiste au feu
- qu'elles sont placées à l'écart des pièces pyrotechniques et des autres produits inflammables non protégés

REMARQUES

- Les bombes aériennes suspendues sont parfois montées bien au-dessus de la scène ou de l'auditoire et ne peuvent être vues par le pyrotechnicien. Dans ce cas, ayez recours à des surveillants et consultez l'AC.

- Les *artistes* n'ont pas le droit de suspendre des bombes aériennes au-dessus de l'auditoire.

3.29 FUSÉES LANCE-AMARRE

Les fusées lance-amarre sont par définition des gerbes produisant une poussée et, normalement, un cri, un sifflement ou une crépitation. Elles sont attachées à un câble aérien solidement tendu d'un côté à l'autre du lieu de présentation, comme un grand club de nuit ou un stade. Assurez-vous :

- que la distance de retombée par rapport à l'auditoire est sécuritaire
- que le matériel de fixation est adéquat (consultez ou employez un monteur agréé si nécessaire)
- que le câble est attaché de manière sécuritaire aux éléments portants
- que les fusées ne risquent pas se détacher du câble porteur (fixez-les solidement avec du ruban adhésif)
- que les fusées, lors de leur mise à feu, ne brûleront pas les matériaux se trouvant à proximité ni le matériel de fixation (p. ex. corde en nylon, étoffe)
- que les fusées seront récupérées sécuritairement à l'autre extrémité du câble, car elles ne doivent pas se détacher du câble ou continuer de fonctionner librement

3.30 EFFETS DE BALLE

Impact corporel (mis en place sur une personne) :

- conçu spécialement pour produire une vive explosion
- monté dans l'encoche d'un récipient métallique fait sur mesure et placé sur un morceau de cuir afin de diriger l'explosion à l'écart de l'artiste :
  - le récipient peut être monté sur un matériau souple pour assurer une protection supplémentaire à l'artiste
- recouvert, au besoin, d'un condom ou d'un sac en matière plastique rempli d'un produit ayant l'aspect du sang
- les vêtements touchant l'objet devraient être coupés ou amincis
- des précautions doivent être prises pour s'assurer que l'auditoire, les autres artistes, l'artiste lui-même et le personnel de soutien sont protégés contre d'éventuels éclats, débris ou étincelles

REMARQUE : Si l'artiste déclenche lui-même l'effet de balle, il doit faire la mise à feu en deux étapes.

Effet de balle placé dans ou sur un élément environnant :

- il est monté dans ou sur un mur, un plancher, un plafond, une construction ou un accessoire situé dans les environs
- il doit être recouvert ou protégé adéquatement
- des précautions doivent être prises pour s'assurer que l'auditoire, les artistes et le personnel de soutien sont protégés contre d'éventuels éclats, débris ou étincelles

3.31 DISPOSITIFS PRODUISANT DES ÉTINCELLES

Les dispositifs produisant des étincelles servent à simuler un court-circuit électrique ou le ricochet d'une balle.

- Ils sont montés sur ou dans un mur, un plafond, un plancher, une construction ou un accessoire situé dans les environs.
- Dans certains cas, ils sont fixés solidement sur l'artiste.
- Des mesures de précaution doivent être prises pour s'assurer que l'auditoire, les artistes et le personnel de soutien sont protégés contre d'éventuels éclats, débris ou étincelles.

Chapitre 4 : Mise à feu électrique

4.1 ÉQUIPEMENT

Utilisez exclusivement des dispositifs et du matériel spécialement conçus et fabriqués pour la mise à feu électrique de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux. Il est possible que les pyrotechniciens d'effets spéciaux aient besoin d'équipement qui n'est pas disponible dans le commerce, comme le panneau de mise à feu à contact (planche à clous), le commutateur rotatif (clunker box) ou le bouton à retour automatique (one shot button).

4.2 CONSOLE DE COMMANDE ET FILS

La console (panneau, panneau de mise à feu) qui sert à commander les objets et les dispositifs comporte généralement un vérificateur intégré de circuit, un verrouillage à clé et des boutons de mise à feu. Selon le type et le coût, elle permet de commander la mise à feu de quatre à plusieurs milliers de pièces pyrotechniques.

La console de commande ou le module qui maintient l'objet comprend un transformateur/redresseur intégré qui :

- réduit la tension de 110 volts à moins de 36 volts
- modifie le courant alternatif (c.a.) en courant continu (c.c.); le courant alternatif peut entraîner un mauvais fonctionnement des allumeurs ou des initiateurs

Les pièces pyrotechniques sont reliées au moyen de différentes longueurs de fils et de connecteurs, appelés « XLR » :

- le câble de connexion comporte des connecteurs à trois ou quatre broches :
  - des connecteurs de type Zip (avec pinces crocodiles) sont parfois utilisés pour relier les fils de connexion des allumeurs ou des initiateurs
- pour certains systèmes, on utilise des câbles audio interchangeables, de type XLR, qui peuvent créer un danger :
  - étiquetez, marquez ou apposez un code de couleur sur les fils de manière à pouvoir les distinguer des autres fils
- lorsqu'on établit les connexions avec la console de commande, cette dernière doit shunter (court-circuiter) les fils ou les câbles (voir la section 4.10)

4.3 CONSOLE DE COMMANDE À DISTANCE

Si l'on utilise une console de commande à distance (c.-à-d. une console sans câble ni fil de connexion XLR), on recommande fortement d'utiliser une console conçue et fabriquée par une entreprise reconnue dans le domaine pyrotechnique. Une console de commande à distance doit :

- posséder au moins deux fréquences opérationnelles différentes et des signaux émis à temps fixe, caractéristiques qu'on ne retrouve pas normalement sur les produits accessibles au consommateur ordinaire
- comporter un système de verrouillage à clé et un second mécanisme de mise à feu (exigés pour les consoles classiques)
- parmi l'équipement interdit, on compte :
  - un transmetteur/récepteur fonctionnant sur les fréquences grand public (p. ex. utilisé pour déverrouiller les portes des voitures et ouvrir les portes de garage)
  - les unités à infrarouge

REMARQUE : Faites extrêmement attention si vous envisagez de concevoir ou de fabriquer vous-même ce type d'équipement ou d'utiliser un appareil existant!

4.4 ALIMENTATION

Secteur :

- c.a. de 110 volts transformé/redressé en c.c. de moins de 36 volts

Batteries :

- conservez les batteries dans un boîtier avec leurs bornes protégées

Génératrices, colonnes d'alimentation ou d'éclairage :

- si vous utilisez une des ces sources, installez sur le circuit un disjoncteur de surcharge d'une capacité correspondant à celle de l'alimentation

Connexions et précautions :

- laissez la console de commande séparée du circuit de mise à feu et en lieu sûr jusqu'à ce que le branchement soit nécessaire
- ne laissez jamais la console de commande sans supervision lorsqu'elle est mise sous tension
- gardez la clé sur vous

4.5 INSPECTION AVANT LE SPECTACLE

Inspectez et essayez tous les équipements électriques avant de les apporter sur place. Vous avez la responsabilité de vous assurer que votre équipement est :

- sécuritaire
- en bon état
- compatible
- de capacité suffisante pour les pièces pyrotechniques utilisées

4.6 PRÉVENTION DES MISES À FEU ACCIDENTELLES

Toutes les consoles de commande et les panneaux de mise à feu doivent avoir un verrouillage à clé en deux étapes pour prévenir toute mise à feu accidentelle. La mise à feu ne doit être possible que si le pyrotechnicien :

- arme intentionnellement le système de mise à feu au moyen du système de verrouillage à clé
- applique délibérément le courant de mise à feu
- ou inverse les actions susmentionnées

REMARQUES

- Gardez la clé sur vous lorsque vous ne l'utilisez pas pour le déverrouillage de la console de commande afin de faire l'essai des circuits et de l'équipement ou pour la mise à feu.
- L'exigence de verrouillage à clé ne s'applique pas aux dispositifs corporels ou à main, car l'artiste ou le pyrotechnicien les a en sa possession avant le spectacle. Ces dispositifs doivent toutefois être munis d'un système de mise à feu en deux étapes.

4.7 CONNEXION AU SYSTÈME D'ALIMENTATION

Ne connectez la console de commande au système d'alimentation que :

- lorsqu'il est nécessaire de le faire pour mettre sous tension un instrument destiné à l'essai des circuits
- lorsque tout est en place pour la mise à feu réelle

4.8 PRÉVENTION DES RATÉS CAUSÉS PAR UNE ALIMENTATION INSUFFISANTE

L'alimentation de la console de commande peut conduire à des ratés si elle n'est pas suffisante ou (dans de rares cas) beaucoup trop forte. Pour prévenir les ratés :

- indiquez clairement sur la console (et sur le système d'alimentation) sa capacité nominale
- déterminez les exigences des divers allumeurs ou initiateurs
- vérifiez le type de connexion des pièces (en série, en parallèle ou en parallèle et en série)
- calculez le courant nécessaire à la mise à feu

REMARQUE : Vous obtiendrez les renseignements nécessaires au calcul du courant requis pour la mise à feu en consultant le fabricant, le distributeur ou les fiches d'instructions.

4.9 VÉRIFICATION DES CIRCUITS

Vérifiez la continuité de tous les circuits (allumeurs, initiateurs et fils ou câbles de connexion) à l'aide du dispositif généralement intégré à la console de commande ou en utilisant un instrument

portatif. Cet instrument peut être un simple ohmmètre, semblable à celui se trouvant dans une console de commande, ou un galvanomètre de sautage (ohmmètre de sautage).

Demandez à tout le personnel de s'éloigner des dispositifs pyrotechniques lorsque vous vérifiez les circuits. Si un système fonctionne mal, il y a toujours un risque que la vérification mette sous tension les allumeurs ou les initiateurs et déclenche la mise à feu d'objets ou de dispositifs.

Rappelez-vous : Les méthodes et les équipements sécuritaires réduisent les risques, mais ne garantissent jamais une sécurité absolue.

Vérificateur de continuité

Le vérificateur de continuité sert à s'assurer que le circuit est continu lorsque le voyant de la console de commande ou du dispositif portatif s'allume. Toutefois, le voyant s'allumera quand même :

- si l'allumette électrique (ou l'initiateur) est défectueuse (court-circuit entre le fil de pontage)
- si il y a un court-circuit entre les fils de connexion

Le voyant sert simplement à vérifier si le courant passe dans un circuit, qui pourrait comprendre une allumette électrique défectueuse ou un fil endommagé (court-circuité).

Galvanomètre de sautage

Le galvanomètre de sautage (ohmmètre de sautage) sert à vérifier la résistance du circuit (p. ex. d'une allumette électrique et des fils) et affiche la valeur de la résistance en ohm. Il envoie un courant d'environ 0,025 ampère, donc bien inférieur à celui qui est nécessaire pour allumer une allumette électrique, un allumeur électrique ou un détonateur.

La résistance approximative du circuit peut être calculée selon le nombre d'allumettes électriques (ou d'initiateurs) dans le circuit, et la longueur des fils ou des câbles XLR. La valeur ainsi calculée (résistance totale en ohms) doit correspondre à la résistance affichée lorsque le circuit est vérifié au moyen d'un galvanomètre de sautage. Si ce n'est pas le cas, le circuit est défectueux.

Cette mesure permet de déterminer avec certitude l'intégrité du circuit.

REMARQUES

- On peut obtenir les spécifications sur la résistance (en ohms) des allumeurs, des initiateurs et des fils ou câbles XLR auprès du fabricant, du distributeur ou en consultant les fiches d'instructions.
- Les ohmmètres/voltmètres ordinaires **ne sont pas approuvés** comme instruments d'essai. Le courant qu'ils envoient n'est pas limité à moins de 0,025 ampère, intensité bien inférieure au courant nécessaire pour mettre sous tension les allumeurs ou les initiateurs.

4.10 RISQUES ASSOCIÉS AUX CIRCUITS ÉLECTRIQUES

Lors de la mise à feu électrique, un courant parasite (autre que celui provenant du panneau de mise à feu ou de l'ohmmètre de sautage) peut causer l'allumage accidentel des initiateurs et des pièces pyrotechniques. Le courant parasite peut être l'électricité statique ou les courants vagabonds (p. ex. le courant produit à l'intérieur de la terre ou par des dispositifs fabriqués), les variations des champs magnétiques et électriques (p. ex. le foudroiement ou l'inductance) et l'énergie des fréquences radio.

Câblage

Les initiateurs non shuntés peuvent être mis à feu accidentellement par :

- l'électricité statique (voir la section 3.20)
- un contact avec d'autres sources d'énergie électrique

C'est pour cette raison que tous les fils (y compris les fils de connexion ou les fils conducteurs des allumettes électriques et d'autres allumeurs et initiateurs) doivent être shuntés ou court-circuités à la source (c.-à-d. au point le plus près du dispositif de commande, à partir de l'objet ou du dispositif pyrotechnique).

Shunt :

- allumettes électriques, autres allumeurs et initiateurs et fils doubles par tressage des extrémités dénudées
- câble XLR avec connecteurs court-circuités ou en fin de course

Inductance

L'inductance est la propriété de deux circuits électriques adjacents en vertu de laquelle la force électromotrice d'un circuit change celle de l'autre circuit.

- Gardez les fils à usage pyrotechnique séparés des fils utilisés par les autres équipes (p. ex. éclairage ou audio), en particulier ceux en spirale.
- N'oubliez pas que les fils audio et d'éclairage passant sur ou dans un échafaudage ou un plateau métallique peuvent aussi causer un phénomène d'inductance.

Énergie de radiofréquence (RF) provenant de transmetteurs mobiles

Tout transmetteur (p. ex. téléphone cellulaire, appareil radio émetteur-récepteur, téléavertisseur, micro sans fil, appareil radio, télévision, radar) est susceptible de produire un champ électromagnétique d'une puissance suffisante pour faire fonctionner un allumeur ou un initiateur, comme une allumette électrique, un allumeur, un dispositif produisant des étincelles, un effet de balle ou un détonateur.

- N'ayez aucun transmetteur sur vous lorsque vous manipulez des pièces pyrotechniques et les fils qui y sont reliés.

- Si possible, n'ayez pas de transmetteur sur les lieux lorsque des allumeurs, des initiateurs, des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux amorcées et les fils qui y sont reliés sont manipulés ou mis en place.
- Installez des panneaux d'avertissement ou des barrières afin d'interdire les transmetteurs sur les lieux :
  - s'il n'est pas possible d'interdire les transmetteurs commerciaux courants de faible puissance et à haute fréquence (p. ex. téléphones cellulaires, appareils radio émetteurs-récepteurs, téléavertisseurs, micros sans fil) dans le lieu de présentation, assurez-vous qu'ils demeurent à au moins **quatre** mètres des initiateurs, des allumeurs et de leurs fils.

REMARQUE : Selon la puissance et la fréquence de fonctionnement de ces appareils, la distance devra être de plus de quatre mètres pour certains appareils radio émetteurs-récepteurs et autres émetteurs courants.

- Pour obtenir les distances recommandées entre les initiateurs et les émetteurs, consultez le tableau 3 du *Bulletin n° 20* de l'Institute of the Makers of Explosives, à l'annexe 5.

En ce qui concerne les téléphones cellulaires et les appareils radio émetteurs-récepteurs, on compte parmi les autres risques :

- les bornes exposées du dispositif de chargement des piles si elles entrent en contact avec l'initiateur, l'allumeur ou les fils associés
- les antennes qui entrent en contact accidentellement avec les fils, en particulier lorsque l'antenne ou le fils est effiloché ou endommagé

Courants électriques transitoires

Les courants électriques transitoires produits par diverses sources et circulant sur des surfaces de travail (p. ex. plateaux, échafaudage et câblage en acier) peuvent également provoquer la mise à feu accidentelle d'objets et de dispositifs. Les initiateurs, les allumeurs et leurs fils doivent être shuntés.

- Cette mesure s'applique tout aussi bien à l'extérieur, où des courants électriques parasites vers la terre peuvent provoquer la mise à feu prématurée.

Orages électriques

Si vous travaillez à l'extérieur à l'approche d'un orage électrique, cessez toute activité et remettez toutes les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux en entreposage. Les éclairs touchant le sol à des kilomètres peuvent allumer les initiateurs et les allumeurs, qu'ils soient shuntés ou non!

« Si vous entendez le tonnerre, éloignez-vous. »

4.11 RISQUES MÉCANIQUES POSÉS PAR LES CIRCUITS

Un câblage adéquat est essentiel au fonctionnement sécuritaire des dispositifs pyrotechniques. Afin de travailler en toute sécurité, il faut :

- indiquer « Pyro » sur toutes les connexions afin d'éviter les raccordements par inadvertance avec des fils audio ou d'éclairage
- garder le cablâge à l'écart des autres fils
- être attentif aux problèmes d'inductance posés par les échafaudages et les plateaux en acier
- garder tous les fils hors de la portée du public, des artistes et du personnel de soutien (afin de prévenir les débranchements accidentels ou les actes de sabotage)
- mettre les fils aussi près que possible du sol, tout en les éloignant des sources d'humidité ou d'eau
- s'assurer que toutes les connexions sont solides et propres

4.12 VÉRIFICATION FINALE DE L'ÉQUIPEMENT

Avant le spectacle, faites une dernière vérification :

- de l'emplacement des fils
- des connexions
- des objets et des dispositifs pyrotechniques
- des distances minimales

4.13 PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES

Les systèmes de mise à feu des pièces pyrotechniques sont de complexité et de conception très diverses. Pour chaque système, étudiez les instructions du fabricant et suivez-les à la lettre. Ne supposez pas que tous les modèles produits par un même fabricant fonctionnent de la même manière. Pour chaque projet, utilisez si possible de l'équipement provenant d'un seul fabricant (console de commande, fils, pièces pyrotechniques). Le mélange d'équipement, s'il ne peut être évité, devrait faire l'objet d'une extrême prudence (avant le spectacle, essayez votre équipement dans un endroit sécuritaire).

4.14 VÉRIFICATION FINALE DU LIEU

Ne procédez pas à la mise à feu :

- si vous ne voyez pas clairement les objets et les dispositifs
- si vous n'êtes pas sûr que toutes les mesures nécessaires ont été prises pour que les objets et les dispositifs fonctionnent correctement, restent en place et soient à l'écart des produits inflammables
- si vous n'êtes pas sûr que toutes les personnes sont à leur poste et se trouvent à une distance sécuritaire des dispositifs et des retombées
- si, lors de l'utilisation de charges de poudre noire ou de cordeaux détonants :

- vous n'êtes pas sûr que les pièces utilisées sur la scène ou lors du tournage ont été placées conformément aux distances de sécurité requises
- les signaux préliminaires d'avertissement, selon le cas, n'ont pas été actionnés (consulter l'AC ou d'autres organismes intéressés)

REMARQUE : Les préparatifs seront facilités par :

- l'utilisation d'indicateurs, de dispositifs de désactivation, de signaux d'avertissement et d'un système de communication réservé aux pyrotechniciens (et aux artistes)
- l'apposition de marques sur la scène et l'utilisation d'avertisseurs lumineux pour les artistes et les pyrotechniciens

Rappelez-vous : Le pyrotechnicien est toujours responsable et peut être tenu légalement responsable :

- de tout incident ou accident découlant de l'utilisation de pièces pyrotechniques ou d'explosifs
- des activités reliées à l'utilisation des pièces pyrotechniques (p. ex. mélange, charge, mise en place, câblage)

Chapitre 5 : Pièces pyrotechniques à usage particulier

5.1 GÉNÉRALITÉS

Les pièces pyrotechniques à usage particulier servent principalement à l'industrie du cinéma et de la télévision afin de simuler des événements réels, comme de violentes explosions. Ces objets sont normalement fabriqués en combinant des pièces ou des compositions pyrotechniques autorisées, de la poudre noire, de la poudre sans fumée et des cordeaux détonants **avec** des liquides (diesel, essence, propane, napalm, etc.), des gaz et des solides inflammables (p. ex. peroxyde benzoïque, colorant à café, naphtalène). Selon les matières choisies, les objets et les dispositifs peuvent être mis à feu avec des allumettes électriques, des allumeurs électriques, des détonateurs à enveloppe souple ou des détonateurs commerciaux.

REMARQUES :

- Si l'on n'utilise que des liquides, des gaz ou des solides inflammables sans matière pyrotechnique ou explosif détonant, l'objet est alors considéré comme un effet spécial de flamme (voir la section I-6).
- N'étant pas des explosifs autorisés, les pièces pyrotechniques à usage particulier ne peuvent être transportées légalement. Elles doivent donc être fabriquées sur place.

5.2 FABRICATION DES PIÈCES PYROTECHNIQUES À USAGE PARTICULIER

Pour fabriquer des pièces pyrotechniques à usage particulier destinées à l'industrie du cinéma et de la télévision, vous devez :

- utiliser des produits pyrotechniques autorisés
- détenir la certification de *pyrotechnicien d'effets spéciaux* ou être directement supervisé, comme le spécifie ce manuel
- faire preuve de prudence et de diligence en tout temps
- obtenir des renseignements précis sur le comportement probable des pièces pyrotechniques à usage particulier que vous fabriquez :
  - en faisant des essais
  - en acquérant de l'expérience
  - en consultant d'autres pyrotechniciens et des autorités compétentes

REMARQUE : Il n'est pas nécessaire de détenir la certification de *pyrotechnicien d'effets spéciaux* pour fabriquer des charges propulsives de poudre noire ou des bombes aériennes suspendues, si ces dernières ne servent pas à la fabrication d'un objet pyrotechnique à usage particulier.

5.3 PIÈCE PYROTECHNIQUE POUR EFFET DE BOULE DE FEU

Une pièce pyrotechnique pour effet de boule de feu est généralement fabriquée avec :

- un allumeur ou un initiateur
- une charge propulsive de poudre noire (et, parfois, un cordeau détonant muni d'un initiateur approprié)
- un liquide inflammable
- dans certains cas, un solide inflammable sous forme de fines particules (p. ex. colorant à café, peroxyde benzoïque)

Les risques connus que posent ces pièces sont :

- la dispersion des poudres inflammables en un nuage de poussière (lorsque la combustion n'est pas adéquate) qui peut provoquer une détonation et des dommages aux ouvrages environnants et des bris de vitres dans un périmètre étendu
- le court-circuitage de lignes électriques ou la production d'un arc électrique vers le sol à cause de la fumée et de la chaleur produites, ce qui peut conduire à une panne d'électricité

Rappelez-vous : Il faut prendre toutes les précautions possibles et maintenir les personnes à distance.

Cordeau détonant

5.4 DESCRIPTION GÉNÉRALE

- Explosif brisant de type commercial servant principalement dans les mines, les carrières et à la construction de routes pour allumer d'autres explosifs brisants ou pour connecter une série de charges.
- Cordeau cylindrique souple, comportant un gaine extérieure en matière textile tressée, remplie d'une composition explosive de PETN (tétranitrate de pentaérythritol ou pentrite).
- Diamètre de 3 à 15 mm, avec une charge respective (quantité) allant de 1 à 85 grammes par mètre.

5.5 PROPRIÉTÉS

- Très résistant, ayant une résistance moyenne à la traction de plus de 100 kg, pliable aux températures de travail à l'extérieur.
- Haute vitesse de détonation pour tous les types, soit 7 000 m/s (25 000 km/h) :
  - comparativement, la poudre noire a une vitesse maximale de détonation de 300 m/s lorsqu'elle est confinée
- Sous forme emballée, relativement stable et insensible aux impacts ou à la friction normaux
- Résistant à l'eau
- Non sensible aux courants vagabonds

5.6 CARACTÉRISTIQUES

- Peut être allumé par un détonateur commercial ou par un détonateur à enveloppe souple (allumeur électrique haute puissance) qui ne produit pas d'éclats.
- Au moment de l'allumage, il se produit une détonation extrêmement forte, normalement bien plus forte que celle de la charge principale, y compris celle des explosifs brisants commerciaux (ne pas oublier cette caractéristique lorsque vous utilisez des cordeaux détonants dans des endroits publics) :
  - les conditions atmosphériques peuvent aussi amplifier le niveau et la portée du bruit.
- Lors d'un incendie, un rouleau de cordeau peut détoner, tandis qu'un morceau de cordeau ne fera que brûler s'il n'est pas confiné.

5.7 USAGES

- Les cordeaux détonants servent à détruire, à déchirer, à briser, à propulser, à faire des cavités ou des trous et à vaporiser divers matériaux et liquides.
- Avec un cordeau détonant, vous obtenez des effets plus appropriés, amplifiés ou spectaculaires. Un cordeau, combiné à d'autres poudres, à des matières et à divers liquides, produit une vaporisation instantanée, une dispersion, des feux à température plus élevée et un allumage garanti.

5.8 CHOIX

Le choix du cordeau dépend :

- des éléments environnants
- de l'activité
- de l'énergie requise

Le cordeau le plus léger brisera sans problème n'importe quel type de verre, alors que les cordeaux comportant une charge plus importante peuvent, en un instant, abattre un arbre, arracher la portière ou le capot d'une voiture, faire exploser un pneu et faire des trous dans des immeubles ou des portes (entrée rapide).

5.9 PRÉPARATION

- Préparez le cordeau sur une surface propre, lisse et anti-étincelles.
- N'utilisez que des outils anti-étincelles.
- Lorsque vous coupez le cordeau, utilisez un couteau droit :
  - ne vous servez jamais d'un outil coupant, comme des ciseaux, qui produit un effet de cisaillement (friction).
- Sachez qu'avec le temps le PETN peut se déposer dans les rainures faites sur la surface lors de la coupe.
- Il faut toujours mettre un ruban adhésif aux extrémités du cordeau après l'avoir coupé, de manière à ne pas perdre de composition explosive.

- Nettoyez l'aire de préparation dès que vous avez terminé.
- Lorsque vous coupez un cordeau ou que vous fabriquez un assemblage avec un cordeau, faites attention de ne pas perdre de composition. Dans des conditions normales et lors de sa manipulation, le cordeau est relativement insensible sous forme emballée. Toutefois, la composition perdue peut être allumée par friction ou par un impact, en particulier si elle a été contaminée.
- S'il est nécessaire de joindre des segments de cordeau, faites un noeud plat classique, serré, puis entourez-le de ruban :
  - vous pouvez joindre des segments de cordeau allant dans des directions différentes à l'aide d'une demi-clef à capeler attachée avec du ruban adhésif.

5.10 ALLUMAGE

- Lorsque la production d'éclats ne pose pas problème, faites l'allumage à l'aide d'un détonateur commercial.
- Attachez le détonateur au cordeau en suivant les instructions du fabricant.
- On recommande d'utiliser deux initiateurs, le détonateur pointant vers l'aval et non dans l'autre direction (extrémité coupée).
- Évitez de faire des boucles, des coudes brusques ou des angles qui redirigent l'impulsion du cordeau vers la ligne de détonation.

5.11 RISQUES PARTICULIERS

- Ne confondez pas les cordeaux détonants avec les mèches lentes ou « mèches en ruban » (utilisées pour fabriquer un allumeur simple, un cordeau d'allumage ou un assemblage de détonateurs), ou les tubes de choc (Nonel, Streeks).
- N'utilisez pas de cordeau détonant comme lien (pour l'emballage de cadeaux) ou comme accessoire vestimentaire (p. ex. comme cravate).

5.12 AUTRES EXIGENCES

- Dans certains cas, il est nécessaire d'obtenir une autorisation municipale en plus de l'autorisation de spectacle.
- Il faut prévoir des mesures adéquates en matière de protection contre les incendies, d'intervention en cas d'urgence et de services d'ambulance.
- Dans certaines provinces ou municipalités, un certificat de boutefeu peut aussi être exigé.
- Le pyrotechnicien doit connaître ces exigences ainsi que toute autre mesure.

REMARQUE : Il est expressément interdit d'utiliser des explosifs détonants ou de la poudre noire à l'intérieur, devant un auditoire. Ces objets sont principalement utilisés dans l'industrie du cinéma ou lors de spectacles particuliers présentés en direct à l'extérieur.

Zones de danger

5.13 EXPLOSIFS DÉTONANTS, Y COMPRIS LA POUDRE NOIRE

Vous devez vous assurer que les pièces pyrotechniques comportant un explosif détonant sont mises à feu à une distance sécuritaire des éléments vulnérables, notamment :

- les artistes, le personnel de soutien et le public
- les bâtiments
- les chemins et les routes
- les lignes électriques et téléphoniques
- les réservoirs souterrains de carburant
- les réservoirs de stockage de produits inflammables
- les réservoirs de produits chimiques
- les conduites de gaz

REMARQUE : Les explosions peuvent produire des éclats, des fragments, des débris et des ondes de choc.

De nombreux paramètres influent sur l'emploi de charges explosives dans l'industrie du cinéma et de la télévision, notamment :

- les composants
- la construction et la configuration des charges explosives
- la manière de les utiliser
- les conditions environnantes
- les conditions atmosphériques

5.14 CHARGES EXPLOSIVES

Aucune table, aucune formule et aucun logiciel ne permettent de déterminer avec précision les effets d'une charge explosive sur les personnes et les biens matériels. De telles données, si elles existent, ne s'appliquent qu'à des charges sphériques, non confinées, à l'air libre. Elles sont donc d'un intérêt très limité pour l'industrie pyrotechnique et de peu d'utilité pour l'AC, qui ont à déterminer les distances de sécurité.

Il existe toutefois un système comparatif des zones de danger, à partir duquel on a déterminé les distances de sécurité. Ces distances doivent être considérées comme des approximations et n'être utilisées que comme guide. Elles permettent cependant d'obtenir des données de base qui, jointes à la formation et à l'expérience du pyrotechnicien, peuvent l'aider à déterminer les distances de sécurité à respecter dans le cas des charges explosives.

Pour toutes les pièces pyrotechniques que vous prévoyez mettre à feu, utilisez les trois zones suivantes comme point de départ pour établir les mesures de précaution et les distances de sécurité :

- Zone rouge ou zone de danger : Accès interdit
- Zone d'éclats : Bris de vitres
- Zone verte : Protection générale

5.15 CHARGES PROPULSIVES DE POUDRE NOIRE : CONSULTEZ L'UNITÉ DE DÉSAMORÇAGE DES EXPLOSIFS

Si des charges propulsives de poudre noire ou des charges explosives (cordeaux détonants), parfois associées à des produits inflammables, sont utilisées pour une scène ou un effet, on recommande fortement à l'AC d'exiger que le pyrotechnicien soit accompagné d'un membre de l'unité de désamorçage des explosifs ou d'un consultant en explosifs.

5.16 ZONE ROUGE : ACCÈS INTERDIT

La zone rouge est la zone entourant de près un dispositif explosif. Le pyrotechnicien doit :

- délimiter la zone rouge avant de mettre en place la charge explosive
- savoir que personne, à l'exception des pyrotechniciens, n'est autorisé à pénétrer dans cette zone pendant la préparation ou la mise en place de la charge
- s'assurer que personne n'entre dans la zone rouge entre le moment où la charge est mise en place et le moment où le *pyrotechnicien d'effets spéciaux* donne le signal de fin de danger après la mise à feu

Une formule commode pour établir le périmètre ou la distance de sécurité serait la suivante :

$$\text{Distance (m)} = 7 \times \text{quantité de la charge (kg)}^{1/3}$$

Par exemple, une charge de 0,5 kg exigerait une distance de sécurité de 6 m, soit une zone rouge ayant un rayon de 6 m.

5.17 ZONE D'ÉCLATS : BRIS DE VITRES

La zone d'éclats délimite l'espace dans lequel la surpression due à l'explosion (5 millibars ou 150 dB) est suffisante pour briser les fenêtres des maisons.

Une formule commode permettant de calculer son étendue est la suivante :

$$\text{Distance (m)} = 65 \times \text{quantité de la charge (kg)}^{1/3}$$

Par exemple, une charge de 0,5 kg exigerait une distance de sécurité de 50 m. Cette distance ne prend pas en compte les éclats ou fragments produits.

5.18 ZONE VERTE : PROTECTION GÉNÉRALE

La zone verte correspond à la distance ou au périmètre minimal qui doit être maintenu entre le point d'explosion et les personnes non protégées afin d'assurer une protection contre les éclats, les fragments et les matières projetées qui peuvent être propulsés bien au-delà du périmètre où se produit l'effet de souffle.

Une formule commode pour calculer cette distance est la suivante :

$$\text{Distance (m)} = 120 \times \text{quantité de la charge (kg)}^{1/3}$$

Pour une charge de 0,5 kg, la distance à maintenir entre le point d'explosion et les personnes non protégées est de 95 m.

5.19 NOMBRES À RETENIR POUR LA ZONE ROUGE, LA ZONE D'ÉCLATS ET LA ZONE VERTE

Rappelez-vous ces trois nombres – 7, 65 et 120 – qui, multipliés par la racine cubique de la quantité de la charge, correspondent respectivement à la zone de danger, à la zone de bris de vitres et à la zone de sécurité (zone verte).

REMARQUE : Puisque les formules comprennent une racine cubique (de la masse de la charge), il est impossible d'obtenir les distances de sécurité pour différentes charges en effectuant simplement un calcul linéaire.

5.20 DISTANCES À L'ÉGARD D'AUTRES ÉLÉMENTS VULNÉRABLES

On peut calculer les distances de sécurité à l'égard d'autres éléments vulnérables, comme les pare-brise de voiture (non protégés), les murs en brique ou en béton et les murs en plâtre en utilisant les formules suivantes :

Pare-brise de voiture non protégé : $D\ (m) = 10 \times Q\ (kg)^{1/3}$

Mur en béton ou en brique : $D\ (m) = 19 \times Q\ (kg)^{1/3}$

Mur en plâtre : $D\ (m) = 34 \times Q\ (kg)^{1/3}$

REMARQUE : Toutes ces formules sont approximatives et les valeurs calculées ne doivent pas être considérées comme les distances de sécurité valides. Les distances véritables, approuvées et appliquées peuvent être plus grandes ou plus petites selon la situation.

5.21 TOURNAGE DE FILMS

Les trois principales formules (zone rouge, zone d'éclats et zone verte) servant à calculer les distances de sécurité indiquent que vous devez :

- filmer à distance
- prendre les précautions suivantes (selon la distance séparant la caméra du lieu de l'explosion) :
  - fournir des dispositifs de protection pour les caméras
  - utiliser des feuilles de Lexan
  - porter un dispositif de protection des yeux et des oreilles
  - fournir des couvertures antifeu et autre matériel de protection

5.22 EXPLOSIFS PLACÉS DANS DES CONSTRUCTIONS

Si vous placez des pièces pyrotechniques à usage particulier (y compris de la poudre noire) dans une construction, assurez-vous :

- que les conduites de gaz sont fermées et ont été purgées
- que tout produit inflammable a été retiré de la construction
- que des mesures de lutte contre les incendies sont en place et que les extincteurs à eau de type sprinkleurs (le cas échéant) sont en bon état et peuvent être fermés
- que les organismes appropriés ont été informés et, si nécessaire, que les autorisations nécessaires ont été obtenues
- que la quantité sécuritaire minimale d'explosif est utilisée
- que vous avez pris les précautions adéquates contre les éclats ou d'autres débris dangereux projetés à l'extérieur de l'immeuble
- que les issues sont, ou peuvent être, éclairées en cas d'évacuation rapide lors d'un incident
- que les distances de sécurité sont adéquates
- qu'un plan d'évacuation en cas d'urgence a été préparé et mis en place par le pyrotechnicien

5.23 L'ART DE CRÉER UNE ILLUSION : N'UTILISEZ QUE LA CHARGE NÉCESSAIRE

Les effets spéciaux de pyrotechnie, en particulier dans l'industrie du cinéma, sont un monde d'illusion. Les effets sont créés pour simuler des phénomènes ou des événements qui se déroulent dans la vie réelle : bruit, lumière, feux, explosions, bombardements, accidents, incendies et désastres. Toutefois, la vie réelle fait souvent bien pâle figure à côté de certaines situations que réussissent à créer les pyrotechniciens modernes. L'explosion réelle d'un véhicule, avec son petit nuage de fumée grise, est bien moins spectaculaire que la boule de feu produite par l'explosion programmée d'une voiture.

Toutefois, la qualité d'une illusion ne doit pas être évaluée en fonction de l'ampleur de l'effet. Les pièces pyrotechniques ou les explosifs de grande dimension font courir un danger plus grand au public, au personnel et aux constructions. Le pyrotechnicien averti et prudent essaie d'obtenir le résultat le plus spectaculaire avec la plus petite charge possible. Comme le disait un pyrotechnicien de North Vancouver, le meilleur spectacle pyrotechnique qui soit est :

« L'art de créer une illusion. »

(L'effet visuel le plus fort avec la charge la plus faible.)

Chapitre 6 : Mesures à prendre après le spectacle

6.1 DÉSACTIVATION DES DISPOSITIFS

Immédiatement après un spectacle, le pyrotechnicien devra :

- déconnecter la console de commande
- garder la clé sur lui
- s'assurer que l'aire ou l'endroit où les pièces pyrotechniques ont été mises à feu est sécuritaire

6.2 RATÉS

- Avant l'arrivée du personnel de soutien dans l'aire où a eu lieu la production, assurez-vous que tous les objets pyrotechniques et tous les explosifs mis à feu ont fonctionné.
- Si vous savez qu'il y a eu des ratés d'éclatement ou de mise à feu, ou si vous trouvez des pièces qui n'ont pas fonctionné, avant de vous en approcher, attendez au moins :
  - 1 minute : pour les pièces mises à feu directement à l'aide d'un allumeur ou d'un initiateur, sans mèche ni autre dispositif pyrotechnique de transfert ou de retardement dans le train d'allumage
  - 30 minutes : pour tous les objets ou dispositifs avec mèche ou mèche à retardement

REMARQUE : Les fabricants exigent parfois des temps d'attente plus longs.

- Entreposez séparément les objets ou les dispositifs dans un dépôt en vue de leur destruction ultérieure ou détruisez-les comme indiqué au chapitre 8 :
  - cette mesure ne s'applique pas toujours à l'industrie du cinéma. Celle-ci emploie souvent des pièces pyrotechniques à usage particulier qui ne peuvent être retournées au dépôt, ni même déplacées; elles doivent être mises en fonctionnement sur place

6.3 DÉGAGEMENT DE LA ZONE

Après le retrait de tous les dispositifs explosifs et de tout l'équipement pyrotechnique, le pyrotechnicien doit :

- s'assurer que la zone est complètement dégagée
- informer toutes les autres personnes que la zone est dégagée et sécuritaire

6.4 POMPIERS

La présence de pompiers est parfois requise lors de la production d'effets spéciaux pour un film. Dans ce cas, avant que les pompiers ne puissent s'approcher de la zone, le *pyrotechnicien d'effets spéciaux* doit vérifier :

- si toutes les charges ont fonctionné
- si l'emplacement et les environs sont sécuritaires

6.5 PIÈCES PYROTECHNIQUES NON UTILISÉES

Tous les dispositifs pyrotechniques ou explosifs non utilisés doivent :

- être entreposés rapidement, conformément aux instructions données dans ce manuel (voir le chapitre 7) :
  - si d'autres spectacles sont prévus au même endroit
  - s'il faut les transporter à une date ultérieure, ou
- être préparés pour leur transport immédiat vers la prochaine destination

6.6 RAPPORT D'ACCIDENT/INCIDENT

En cas d'accident, d'incident ou de situation dangereuse ou inhabituelle qui ont ou auraient pu causer des blessures corporelles ou des dommages imprévus à la propriété, vous devez :

- informer la DRE dans les 24 heures
- présenter un rapport écrit dans les 7 jours, s'il est exigé

D'autres organismes, comme l'AC et l'organisme provincial de santé et sécurité au travail, peuvent aussi exiger un rapport écrit. Vous devez savoir quelles exigences s'appliquent.

6.7 CONTENU D'UN RAPPORT D'ACCIDENT/INCIDENT

Votre rapport doit comprendre les renseignements suivants :

- endroit, spectacle, date et heure
- pièces pyrotechniques utilisées
- description de l'incident
- nature des blessures ou des dommages
- mesures immédiates qui ont été prises
- mesures correctives prises pour prévenir tout incident futur
- autres organismes informés
- numéros de téléphone des dirigeants de l'entreprise, du pyrotechnicien, des aide-pyrotechniciens
- copie du formulaire d'autorisation de spectacle

Chapitre 7 : Entreposage

Entreposage sur place des pièces pyrotechniques

7.1 CE QU'IL EST POSSIBLE D'ENTREPOSER SUR PLACE

Sur place, vous pouvez garder au total 5 kg de pièces pyrotechniques destinées aux spectacles ou aux événements, y compris des produits génériques comme :

- de la poudre à deux composants mélangée ou de la poudre prémélangée
- des pièces fabriquées sur mesure (p. ex. des charges propulsives de poudre noire, des bombes aériennes suspendues)
- des objets manufacturés (p. ex. des gerbes, des fusées lance-amarre, des mines)
- de la poudre noire
- de la poudre sans fumée
- de la poudre à deux composants non mélangée
- des allumeurs et des initiateurs

REMARQUE : Vous pouvez entreposer sur place un maximum de 2 kg de chacun des trois groupes de produits suivants :

- de la poudre à deux composants mélangée ou de la poudre prémélangée
- des pièces fabriquées sur mesure, comme des bombes aériennes suspendues
- de la poudre noire et de la poudre sans fumée

7.2 MODE D'ENTREPOSAGE

Les contenants dans lesquels les pièces pyrotechniques sont entreposées doivent être :

- en matériau anti-étincelles ou revêtus d'un tel matériau
- sécuritaires et verrouillés
- exempts de toute autre matière
- munis d'une étiquette bien en vue indiquant « PIÈCES PYROTECHNIQUES » ou d'une étiquette ou plaque de danger TMD 1.3G
- placés dans une zone d'accès restreint
- placés à l'écart d'autres liquides et matières inflammables

Si possible, ne mettez pas différents types de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux dans un même contenant. Entreposez chaque type de pièces séparément.

- Voir la liste des produits génériques à la section 7.1.

Si vous devez entreposer différents types de pièces pyrotechniques dans le même contenant, séparez-les avec des panneaux en contre-plaqué d'au moins 13 mm d'épaisseur.

REMARQUES

- On recommande d'entreposer tous les types d'allumeurs et d'initiateurs dans un contenant séparé.
- Pour l'entreposage des pièces pyrotechniques, on utilise souvent de petites caisses pour le transport routier qui ont été modifiées pour satisfaire aux exigences susmentionnées.

Entreposage à long terme

7.3 JUSQU'À 125 KG DE PIÈCES PYROTECHNIQUES

On peut entreposer jusqu'à 125 kg de pièces pyrotechniques dans un atelier ou un entrepôt qui n'est pas situé dans une une unité d'habitation ou qui n'est pas attenant à celle-ci. Le contenant de stockage doit être :

- en matériau anti-étincelles ou revêtu d'un tel matériau
- sécuritaire et verrouillé
- exempt de toute autre matière
- muni d'une étiquette bien en vue indiquant « PIÈCES PYROTECHNIQUES » ou d'une étiquette ou plaque de danger TMD 1.3G
- placé dans une zone d'accès restreint
- placé à l'écart d'autres matériaux et liquides inflammables

Si vous entreposez ensemble de la poudre noire et de la poudre sans fumée avec des pièces pyrotechniques :

- mettez la poudre noire et la poudre sans fumée sur une étagère séparée, ou
- séparez les poudres des pièces pyrotechniques à l'aide de panneaux en contre-plaqué d'au moins 13 mm d'épaisseur
- assurez-vous que les quantités combinées de ces matières ne dépassent pas 75 kg

REMARQUE : Pour des quantités de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux supérieures à 125 kg, vous devez obtenir une licence de dépôt de pièces pyrotechniques auprès de la DRE.

7.4 JUSQU'À 75 KG DE POUDRE NOIRE ET DE POUDRE SANS FUMÉE

La poudre noire et la poudre sans fumée sont assujetties aux mêmes exigences d'entreposage que les pièces pyrotechniques (voir la section 7.3).

Les limites de quantité sont toutefois différentes : 75 kg au total pour la poudre noire ou la poudre sans fumée (comparativement à 125 kg pour les pièces pyrotechniques).

REMARQUES

- Pour des quantités de poudre noire et de poudre sans fumée supérieures à 75 kg, vous devez obtenir une licence d'entreposage d'explosifs auprès de la DRE.
- Pour tous les cas susmentionnés, la quantité donnée correspond au poids brut (emballage compris), et non au contenu explosif net utilisé par la Direction générale du transport des marchandises dangereuses.

7.5 ALLUMEURS ET INITIATEURS

Entreposez tous les allumeurs et initiateurs, y compris les allumettes électriques, les allumeurs électriques, les dispositifs produisant des étincelles et les effets de balle dans un contenant séparé (voir la section 7.3).

Explosifs détonants

7.6 COMMUNIQUEZ AVEC LA DRE

Si vous êtes un *pyrotechnicien d'effets spéciaux*, que vous détenez la certification relative aux cordeaux détonants et à leurs accessoires (détonateurs, coupe-câbles et boulons explosifs) et que vous jugez absolument indispensable d'utiliser ces objets et dispositifs :

- communiquez avec le bureau régional de la DRE (voir la dernière page du manuel) pour obtenir les exigences d'achat et d'entreposage de tels objets

Chapitre 8 : Destruction

8.1 DESTRUCTION DES PIÈCES

Vous devez éliminer de manière sécuritaire (pas seulement les jeter) :

- les pièces qui n'ont pas fonctionné (ratés de mise à feu)
- les compositions qui n'ont pas été mises à feu
- les objets ou dispositifs endommagés et les poudres contaminées
- les pièces pyrotechniques périmées

8.2 MÉTHODES RECOMMANDÉES

Étant donné la très grande diversité des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux et l'emploi possible d'explosifs détonants, nous vous recommandons fortement :

- de consulter le vendeur au sujet de la destruction sécuritaire de tous les produits, ou
- de retourner les déchets au vendeur par camion, en vue de leur destruction (si leur transport sécuritaire est possible)

REMARQUE : Normalement, l'unité locale de désamorçage des explosifs se charge de détruire les objets pyrotechniques et les explosifs, mais cela dépend de l'entité administrative.

8.3 DESTRUCTION PAR COMBUSTION

La DRE vous **recommande fortement** de retourner les déchets au vendeur ou à l'unité de désamorçage des explosifs en vue de leur destruction. Toutefois, la combustion par des **personnes qualifiées** constitue une méthode courante (**mais très dangereuse)** de destruction des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux. Cette méthode consiste à :

- brûler de petites quantités d'un même type de pièces pyrotechniques ou de cordeaux détonants sur un lit de matière combustible, dans une fosse recouverte d'un grillage
- procéder à l'allumage à distance
- brûler les autres types d'objets dans des fosses séparées
- observer des distances de sécurité adéquates à l'égard des personnes, des constructions et des chemins

REMARQUE : Les cordeaux détonants et, parfois, d'autres pièces pyrotechniques peuvent exploser lorsqu'on les brûle.

- Ne sous-estimez jamais le danger, les difficultés et la responsabilité civile associés à la destruction d'explosifs détonants ou de pièces pyrotechniques, y compris la poudre noire et la poudre sans fumée.

- Observez les distances de sécurité indiquées aux paragraphes 5.13 à 5.20.

Chapitre 9 : Transport

9.1 AUTORITÉS

Le transport routier des explosifs, y compris le transport de toutes les pièces pyrotechniques et des explosifs détonants de type commercial, est réglementé principalement par la Direction générale du transport des marchandises dangereuses (TMD) de Transports Canada et, dans une moindre mesure, par la Division de la réglementation des explosifs (DRE) de Ressources naturelles Canada.

Classification

9.2 CLASSIFICATION DES EXPLOSIFS

Le TMD a établi ses exigences à partir d'un système de classement basé sur le type, le danger potentiel et la compatibilité des matières pyrotechniques et des explosifs détonants. Les paragraphes qui suivent résument le système de classement établi par le TMD pour le transport par camion; ils ont été rédigés de manière à être consultés facilement, mais n'ont toutefois pas force de loi (pour une interprétation juridique, veuillez consulter la *Loi* et le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*). Ce système de classement **ne s'applique pas à l'entreposage** des pièces pyrotechniques ou des explosifs détonants (pour obtenir plus de renseignements à ce sujet, voir le chapitre 7 ou consulter la DRE).

9.3 CLASSES DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Classe 1 – Explosifs, selon la définition de la *Loi sur les explosifs*
Classe 2 – Gaz comprimés
Classe 3 – Liquides inflammables
Classe 4 – Solides inflammables
Classe 5 – Matières comburantes
Classe 6 – Matières toxiques
Classe 7 – Matières radioactives
Classe 8 – Matières corrosives
Classe 9 – Produits divers

9.4 DIVISIONS DE RISQUE DE LA CLASSE 1

1.1 – Risque d'explosion en masse
1.2 – Grave risque de fragmentation
1.3 – Risque d'incendie de grande surface avec risque léger de souffle et de projection
1.4 – Pas de risque notable, effet limité à l'environnement immédiat
1.5 – Risque d'explosion en masse, sensibilité à l'allumage nettement moindre qu'en 1.1

9.5 GROUPES DE COMPATIBILITÉ

Les groupes de compatibilité désignent les matières qui peuvent être transportées ensemble, dans le même véhicule, sans accroître sensiblement la probabilité d'un accident et la gravité des blessures aux personnes ou des dommages aux lieux environnants. Les groupes sont les suivants :

A – Substances primaires (les plus sensibles)
B – Détonateurs; objets contenant une substance primaire
C – Explosifs propulseurs (y compris la poudre sans fumée)
D – Explosifs détonants (y compris la poudre noire et les cordeaux détonants)
E – Substances explosives avec charge propulsive
F – Substances explosives avec charge propulsive et initiateur
G – Objets pyrotechniques
H – Substances explosives avec phosphore blanc
J – Substances explosives avec liquide ou gel inflammable
K – Substances explosives avec agent chimique toxique
L – Substances ou objets explosifs présentant un danger particulier
S – Explosifs de sûreté (un objet ne déclenchera pas l'explosion d'un autre et son effet sera limité à l'emballage)

Application aux pièces pyrotechniques pour effets spéciaux

9.6 CLASSIFICATION DES PIÈCES PYROTECHNIQUES POUR EFFETS SPÉCIAUX

La plupart des pièces pyrotechniques et des explosifs détonants utilisés dans l'industrie du divertissement sont classés, aux fins de leur transport dans des emballages approuvés, de la manière suivante :

- 1.1B (détonateurs pour explosifs détonants, allumeurs électriques haute puissance)
- 1.1D (poudre noire, cordeaux détonants, bâtons de poudre)
- 1.3C (poudre sans fumée)
- 1.3G (poudre éclair, compositions pour fumée, poudre à deux composants mélangée)
- 1.4G (pots à fumée, mines, gerbes, cartouches pyrotechniques)
- 1.4S (effets de balle, allumettes électriques, allumeurs électriques, cartouches à blanc ou objets dans un emballage amélioré)

REMARQUE : Un produit peut être classé dans une division de risque et dans un groupe de compatibilité supérieurs s'il est retiré de son emballage autorisé ou si celui-ci est modifié.

9.7 AUTRES EXIGENCES DU TMD

Le TMD réglemente aussi les aspects suivants du transport routier :

- les exigences de formation pour toute personne qui manipule, vend ou transporte des marchandises dangereuses
- l'étiquetage des emballages et l'affichage sur les véhicules
- la documentation
- les limites de quantité et autres exigences stipulées à l'annexe 1 du Règlement sur le TMD, en vertu duquel un objet peut ou ne peut pas être transporté

9.8 CONSULTEZ LE TMD POUR OBTENIR PLUS DE RENSEIGNEMENTS

Les exigences en matière de transport des explosifs forment un ensemble trop vaste et trop spécialisé pour figurer dans ce manuel. La DRE vous recommande de consulter votre inspecteur local du TMD pour obtenir des précisions supplémentaires.

9.9 EXIGENCES DE LA DRE SUR LE TRANSPORT PAR VÉHICULE

Voici un résumé des exigences de la DRE sur le transport par véhicule. Pour obtenir des précisions sur les exigences propres à votre situation, veuillez consulter la DRE.

- Vous devez avoir au moins 18 ans pour conduire un véhicule transportant des marchandises dangereuses.
- Ne fumez jamais dans ou à proximité du véhicule.
- Seuls les membres du personnel sont autorisés à accompagner le véhicule.
- Le véhicule doit être en bon état mécanique. Il doit :
  - être déclaré sécuritaire après vérification
  - subir une inspection avant chaque voyage pour que soit décelée toute défectuosité
  - être prêt à démarrer au moment d'être chargé.
- Ayez un extincteur de type 3A - 60 B:C et assurez-vous de l'avoir à portée de la main.
- Mettez les produits pour effets spéciaux dans des contenants de transport approuvés (voir le chapitre 7).
- Les autres objets doivent être disposés et arrimés de manière sécuritaire afin de ne pas mettre en péril les produits pour effets spéciaux.
- Les marchandises dangereuses, comme les produits inflammables, doivent être transportées dans un autre véhicule.
- Explosifs détonants :
  - placez et arrimez les explosifs séparément (séparez les détonateurs et les cordeaux détonants avec une cloison en bois de 15 cm d'épaisseur).
  - évitez de transporter des pièces pyrotechniques et d'autres marchandises dangereuses (p. ex. des produits inflammables et des gaz comprimés) dans le même véhicule.

REMARQUE : Il est parfois possible de prendre des dispositions pour que le vendeur effectue le ramassage et la livraison des explosifs détonants.

Annexe 1

La Division de la réglementation des explosifs (DRE) de Ressources naturelles Canada

1.1 EXPLOSIFS : ASPECT JURIDIQUE

Les explosifs sont définis en vertu de la *Loi sur les explosifs* comme « toute chose soit produite, fabriquée ou utilisée pour déclencher une explosion, une détonation ou un effet pyrotechnique, soit prévue au règlement ... ».

1.2 COMPÉTENCE GÉNÉRALE

La DRE de Ressources naturelles Canada a été créée en 1917. Responsable de tous les explosifs au Canada, elle réglemente :

- l'autorisation
- l'importation
- la fabrication
- la vente
- l'entreposage
- l'utilisation des pièces pyrotechniques (y compris les pièces pour effets spéciaux)

1.3 ÉTENDUE DES RESPONSABILITÉS

La DRE est responsable d'une grande variété d'objets, dont :

- les étinceleurs
- les capsules pour pistolets-jouets
- les pièces pyrotechniques
- les poudres sans fumée
- les munitions
- les explosifs détonants de type commercial

1.4 UTILISATION DES EXPLOSIFS

Dans la plupart des cas, l'utilisation des explosifs à des fins commerciales relève des provinces et des territoires. **Toutefois**, la DRE est responsable de réglementer l'utilisation de tous les types de pièces pyrotechniques, ce qui comprend les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux.

1.5 BUREAUX

L'administration centrale de la DRE est située à Ottawa. La DRE possède cinq bureaux régionaux situés à Halifax, à Varennes, à Ottawa, à Calgary et à Vancouver (les adresses et numéros de téléphone de ces bureaux figurent à la dernière page du manuel).

1.6 LABORATOIRE CANADIEN DE RECHERCHE SUR LES EXPLOSIFS

Le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE), situé à l'ouest d'Ottawa, est en mesure de procéder à l'essai de tous les objets, dispositifs et compositions relatifs aux pièces pour feux d'artifice, aux autres pièces pyrotechniques et aux explosifs détonants, contenus dans les pièces fabriquées ou importées légalement, ainsi qu'à l'essai des produits eux-mêmes. Le LCRE et la DRE font partie intégrante du Secteur des minéraux et des métaux de Ressources naturelles Canada.

1.7 PIÈCES AUTORISÉES

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

- d'importation
- de fabrication
- de vente
- d'achat
- de possession
- de conservation et d'entreposage
- d'utilisation

1.8 PIÈCES NON AUTORISÉES

Il est illégal de fabriquer, d'entreposer ou de posséder des objets non autorisés, peu importe si ces objets sont permis dans d'autres pays. Parmi les objets non autorisés, on compte les pièces pyrotechniques truquées et les pétards tels que :

- le pétard à tirette (snap cap)
- la bouteille de champagne truquée (champagne party popper)
- la cigarette-attrape (cigarette load)
- la bombette (cherry bomb)
- le pétard de type M-80 (M-80 salute)
- le pétard-éclair (flash cracker)

REMARQUE : Toutes les pièces pyrotechniques autorisées sont citées à la partie 3 de la *Liste des explosifs autorisés*, que l'on peut obtenir auprès de la DRE (les adresses, les numéros de téléphone et le site Web figurent à la dernière page) ou d'un libraire vendant des documents du gouvernement.

1.9 LICENCES, PERMIS ET CERTIFICATS RELATIFS AUX TYPES D'EXPLOSIFS

Si vous désirez :	**Il vous faut :**
Importer des explosifs, y compris des pièces pour feux d'artifice et autres pièces pyrotechniques	Un permis d'importation (annuel ou général)
Fabriquer des explosifs	Une licence de fabrique
Vendre des explosifs détonants, des pièces pyrotechniques pour effets spéciaux, des pièces pyrotechniques 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)	Une ou plusieurs licences de vendeur
Entreposer plus de 75 kg de poudre sans fumée et de poudre noire, ou plus de 125 kg de pièces pyrotechniques pour effets spéciaux et de pièces pyrotechniques pour feux d'artifice	Une licence d'entreposage
Acheter et entreposer (90 jours ou moins) jusqu'à 75 kg d'explosifs détonants et/ou jusqu'à 100 détonateurs	Un permis d'achat et de possession
Acheter et entreposer (plus de 90 jours) plus de 75 kg d'explosifs brisants et/ou plus de 100 détonateurs	Une licence d'entreposage d'explosifs détonants
Acheter, entreposer ou faire fonctionner des pièces pyrotechniques pour feux d'artifice et d'autres pièces pyrotechniques	Une certification
Mettre à feu des explosifs détonants	Un certificat de boutefeu (dans certaines provinces, territoires ou municipalités)
Transporter plus de 2 000 kg d'explosifs	Un certificat pour véhicule de transport d'explosifs (VTE) délivré par le TMD

1.10 ÂGE MINIMUM

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

1.11 POUVOIRS DE LA POLICE

L'administration de la *Loi* et du *Règlement sur les explosifs* relève directement de la DRE de Ressources naturelles Canada et des inspecteurs affectés aux services de police mentionnés dans la Loi. Veuillez noter que les inspecteurs peuvent, sans mandat, exercer leurs pouvoirs de perquisition et de saisie, et porter des accusations en vertu de la *Loi* et du *Règlement sur les explosifs*.

Annexe 2

Historique et caractéristiques des pièces pyrotechniques

2.1 DÉFINITION ET EFFETS

Le mot « pyrotechnique » est tiré des deux racines grecques, *pyro* (feu) et *technique* (art), et est souvent associé aux feux d'artifice. Du point de vue technique, la pyrotechnie est la science des matières capables de subir des réactions chimiques exothermiques autonomes et auto-entretenues. En général, ces matières sont des solides utilisés pour produire de la chaleur, de la lumière, des gaz, de la fumée et du bruit.

2.2 HISTORIQUE

Les pièces pyrotechniques sont les formes les plus anciennes d'explosifs que l'on connaisse. L'utilisation de composés chimiques pour produire de la chaleur, de la lumière, des gaz, de la fumée et du bruit a commencé il y a plusieurs milliers d'années, probablement en Chine ou en Inde. Le feu grégeois, la pièce pyrotechnique ancienne la plus connue, aurait été utilisé lors du blocus naval de Constantinople par les Arabes, en l'an 673. Il est constitué d'un mélange de soufre, de combustibles organiques et de salpêtre qui produit des flammes et une fumée intense lorsqu'il brûle. Vers le X^{e} siècle, des aventuriers ont découvert qu'un mélange intime de nitrate de potassium, de charbon et de soufre produisait un effet très spectaculaire s'il était enflammé. En 1627, Kaspar Weindl, employé des mines royales de Hongrie, a mis à feu la première charge commerciale de *poudre noire*, utilisant ainsi la première composition à haute énergie.

2.3 COMPOSITIONS PYROTECHNIQUES

Les pièces pyrotechniques sont constituées de compositions qui brûlent en dégageant une grande quantité d'énergie et qui, si elles sont confinées, peuvent exploser ou détoner. Elles sont classées en tant qu'explosifs déflagrants, par comparaison aux explosifs brisants beaucoup plus puissants, comme la dynamite. Les pièces pyrotechniques brûlent ou *déflagrent*; les explosifs brisants *détonent*. Les compositions pyrotechniques contiennent tout l'oxygène nécessaire à la réaction chimique (et sont, par conséquent, très difficiles à éteindre en cas d'incendie). Les principaux réactifs utilisés sont des nitrates, des chlorates ou des perchlorates, ainsi qu'une matière combustible. La nature de la composition et l'état des ingrédients, comme leur granulométrie, déterminent la vitesse de la réaction, l'aspect de la flamme, de la fumée et d'autres effets pyrotechniques, ainsi que le bruit et l'éclair produits par l'explosion.

La *poudre noire* (poudre à canon) est un mélange polyvalent. On l'utilise en diverses granulométries comme agent propulsif, source de bruit, constituant pour d'autres compositions ou comme élément des mèches d'allumage et des systèmes de retardement. La *poudre noire* ne doit pas être confondue avec la *poudre sans fumée* (poudre propulsive), un mélange moderne utilisé depuis la fin des années 1800, après la découverte de la nitrocellulose. Lorsqu'elle est

confinée, la *poudre sans fumée* produit des pressions élevées, comme dans les munitions pour armes légères.

D'autres compositions servent à produire des flammes, des scintillements et des fumées de couleur et peuvent se présenter en vrac ou sous forme comprimée. Lorsqu'elles sont comprimées (sous forme de cubes, de pastilles ou de sphères), on les appelle *étoiles* et elles brûlent en surface pour produire une boule de feu brillante. D'autres formulations qui renferment de la poudre d'aluminium ou de magnésium réagissent violemment, provoquant une explosion accompagnée d'un éclair, et sont appelées poudres éclairs ou poudres détonantes.

Toutes les compositions pyrotechniques sont des matières énergétiques. Elles sont donc DANGEREUSES. En général, les compositions pyrotechniques sont sensibles aux flammes, aux étincelles, à la friction, aux impacts et à la chaleur. Elles craignent l'eau sous toutes ses formes et la plupart deviennent inertes à son contact. Il est bon de noter que, toutefois, l'eau peut provoquer la réaction spontanée de certaines compositions (p. ex. des poudres de magnésium).

2.4 PRODUITS FINIS

En comparaison, les produits finis sont beaucoup moins dangereux, à moins que leur enveloppe ne soit brisée et que la composition s'en échappe. Les enveloppes de pièces pyrotechniques sont en carton, en matière plastique ou en aluminium. Il ne faut jamais essayer de modifier des objets manufacturés.

2.5 PIÈCES PYROTECHNIQUES POUR EFFETS SPÉCIAUX, PIÈCES PYROTECHNIQUES POUR CONSOMMATEURS ET POUR FEUX D'ARTIFICE

Les pièces pyrotechniques autorisées pour créer des effets spéciaux diffèrent des pièces pyrotechniques destinées aux consommateurs et des pièces pyrotechniques pour les feux d'artifice. Ces dernières, notamment, ne peuvent pas être utilisées à l'intérieur, ni à proximité du personnel et du public. Les pièces pyrotechniques pour effets spéciaux se distinguent surtout par le fait que leurs paramètres de fonctionnement doivent être constants :

- hauteur de l'effet
- rayon de retombée
- niveau de bruit et de lumière
- choc dû à l'explosion
- mode de mise à feu (rapide, lent, continu, intermittent)
- quantité de fumée produite

Annexe 3

Chimie de base des pièces pyrotechniques

3.1 CONSTITUANTS

Un mélange pyrotechnique contient :

- un donneur d'oxygène (oxydant)
- un ou plusieurs combustibles qui brûlent au contact de l'oxygène libéré par l'oxydant lorsque celui-ci est chauffé
- d'autres produits chimiques qui servent de liant et produisent de la couleur, des étincelles ou d'autres effets visuels ou sonores

3.2 LA RÉACTION

- La chaleur produite par la réaction de l'oxydant avec le combustible produit les autres effets.
- Toutes les compositions contiennent leur propre source d'oxygène – *la présence d'air n'est pas indispensable à la combustion.*

3.3 PIÈCES PYROTECHNIQUES ET EXPLOSIFS DÉTONANTS

- En général, les pièces pyrotechniques déflagrent à une vitesse de moins de 300 m/s.
- Les explosifs détonants, pour leur part, détonent à des vitesses allant de 2 000 à 7 000 m/s.
- Vitesses repères :
  - lumière : 300 000 000 m/s
  - expansion d'une bombe nucléaire à fission : 1 000 000 m/s
  - balle d'un fusil 30-06 : 825 m/s
  - son : 342 m/s;
  - aéronef commercial : 135 m/s
  - lancer frappé au hockey, lancer au baseball : 40 m/s
  - véhicules sur la route transcanadienne : 30 m/s
  - marche : 2 m/s

3.4 LA PYROTECHNIE : UNE SCIENCE ET UN ART

Si la chimie de la pyrotechnie est une science, la mise au point et la fabrication des effets relèvent de l'art.

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

CHALEUR = lumière, couleur, étincelles, sifflement, détonation, fumée et propulsion

3.5 ALLUMAGE

L'allumage a lieu lorsqu'une quantité suffisante d'énergie externe interagit avec la composition pyrotechnique. Cette énergie peut être apportée sous forme de flamme, d'étincelle, de chaleur (filament chaud), d'impact ou de friction.

Parmi les moyens courants d'allumer un dispositif pyrotechnique, on compte :

- la flamme, l'étincelle (une mèche)
- le courant électrique produisant de la chaleur ou un éclair (une allumette électrique)
- l'impact (une amorce à percussion)
- la friction (une allumette de sûreté)

3.6 PROPAGATION

La réaction se propage lorsque la chaleur produite par l'allumage initial pénètre dans la composition elle-même (réaction exothermique).

- L'énergie fournie au mélange pyrotechnique provoque la rupture des liaisons chimiques.
- Les nouvelles liaisons chimiques formées émettent de l'énergie.
- L'énergie libérée :
  - se dissipe dans l'environnement
  - est transmise en quantité suffisante à la composition pour amorcer une réaction auto-propagée

3.7 EXIGENCES

Les dispositifs pyrotechniques doivent :

- produire l'effet recherché
- être fabriqués sans danger
- être chimiquement stables (lors de leur transport, de leur entreposage et de leur utilisation)
- être de faible hygroscopicité (tendance à absorber l'humidité de l'air)
- posséder une faible toxicité
- avoir un coût de production modéré

3.8 PRINCIPES DE BASE DE LA PYROTECHNIE

Plusieurs paramètres influent sur la performance des compositions pyrotechniques. Même lorsque deux formules identiques servent à fabriquer un mélange pyrotechnique, les effets produits peuvent être assez variés et ce, pour les raisons suivantes :

Eau/humidité :

- « La poudre doit rester sèche » : c'est l'un des plus vieux adages de la pyrotechnie. L'eau absorbe de la chaleur lorsqu'elle se vaporise. Une poudre à forte teneur en eau est plus difficile à allumer et risque de produire un raté dangereux. Dans certains cas, l'eau peut sensibiliser certaines compositions, comme la poudre de magnésium.

Homogénéité du mélange :

- Un mélange peu homogène d'oxydant et de combustible peut brûler très lentement (ou pas du tout), alors que la même combinaison mélangée intimement aura tendance à être très réactive une fois allumée.

Granulométrie :

- Les mélanges pyrotechniques à base d'oxydant et de combustible de faible granulométrie (surface active élevée) auront tendance à être beaucoup plus réactifs que les compositions identiques obtenues à partir de produits chimiques plus grossiers, même si les pourcentages et les méthodes de mélange sont les mêmes.

Confinement (à l'aide de l'emballage ou de la masse de la composition pyrotechnique) :

- Contrairement aux explosifs détonants, la vitesse de combustion des mélanges pyrotechniques est nettement plus rapide s'ils sont confinés lorsqu'on les allume. De plus, la vitesse de combustion d'un mélange tend à augmenter avec la surface active de la matière qui brûle. Lors de l'allumage, des gaz et de la chaleur sont produits. Si les gaz sont maintenus suffisamment longtemps au voisinage du front de combustion, la chaleur agira sur ces gaz et, s'ils ne peuvent s'échapper, la pression augmentera. La vitesse de réaction accrue qui en résulte crée un cercle vicieux, que ce soit dans un tube en carton, un tuyau en acier ou une quantité de composition pyrotechnique approchant la masse critique.

3.9 INGRÉDIENTS USUELS DES PIÈCES PYROTECHNIQUES

Oxydants :

- perchlorate d'ammonium, nitrate de baryum, chlorate de potassium, nitrate de potassium, perchlorate de potassium, nitrate de strontium

Combustibles :

- éléments : bore, carbone, phosphore, silicium, soufre
- composés organiques : gommes végétales, matières plastiques, polymères, amidon
- métaux : aluminium, magnalium, magnésium, titane

3.10 EFFETS SONORES

Pièces pour détonation (effet sonore) et poudres percutantes :

- ces pièces contiennent habituellement du perchlorate ou du nitrate de potassium, comme oxydant, et de l'aluminium

Pièces pour effet de sifflement :

- en général, à base de perchlorate de potassium, de salicylate de sodium ou de benzoate de sodium

3.11 FLAMMES ET ÉTINCELLES COLORÉES

Les applications des mélanges pyrotechniques au domaine du spectacle sont infinies. Toutefois, elles comportent habituellement la production de flammes ou d'étincelles colorées. Les produits chimiques servant le plus souvent à produire une réaction pyrotechnique accompagnée de couleurs ou d'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 ambres	Particules de charbon ou de fer
• Étincelles dorées	Fer ou alliage de fer et de titane
• Étincelles argentées	Titane, aluminium ou magnésium

Annexe 4

Catégories de pièces pyrotechniques

4.1 PIÈCES PYROTECHNIQUES POUR CONSOMMATEURS (classe 7.2.1)

Pièces pyrotechniques à risque restreint, conçues pour l'extérieur à des fins de divertissement, comme les cascades, les fontaines, les pluies dorées, les chandelles romaines, les volcans, les étinceleurs et les capsules pour pistolets-jouets.

4.2 PIÈCES PYROTECHNIQUES POUR FEUX D'ARTIFICE (classe 7.2.2)

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

4.3 FUSÉES MINIATURES (classe 7.2.3)

Dispositifs de propulsion de jouets utilisés par le public comme passe-temps.

4.4 PIÈCES PYROTECHNIQUES UTILITAIRES (classe 7.2.4 et 7.2.5)

Pièces pyrotechniques d'ordre pratique, à faible risque, comme les fusées de signalisation routière, ferroviaire et les autres petits dispositifs de signalisation de détresse. Comprend aussi les pièces à risque élevé comme 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.

4.5 PIÈCES PYROTECHNIQUES POUR EFFETS SPÉCIAUX (normalement de la classe 7.2.5)

Les effets spéciaux sont créés par la mise à feu de matières et de dispositifs pyrotechniques, propulsifs et explosifs. Ils sont utilisés dans l'industrie du spectacle, à l'extérieur ou à l'intérieur. Les pièces pour effets spéciaux comprennent : les effets de balle, les poudres éclairs, les compositions fumigènes, les gerbes, les lances et les saxons (roues).

REMARQUE : Pour des raisons pratiques, ce manuel classe également dans cette catégorie : la poudre noire, la poudre sans fumée et les pièces pyrotechniques à usage particulier. Celles-ci comprennent les pièces et les compositions pyrotechniques, la poudre noire, la poudre sans fumée et les explosifs détonants de type commercial combinés à des liquides (diesel, essence, propane, napalm, etc.), des gaz et des solides inflammables afin de produire un effet sur mesure.

Annexe 5

Bulletin n° 20 de l'IME : Guide de sécurité pour la prévention des risques dus aux radiofréquences - tableau 3

Institute of Makers of Explosives (IME)
***Bulletin n° 20* de l'IME – *Guide de sécurité pour la prévention des risques dus aux radiofréquences lors de l'utilisation de détonateurs électriques commerciaux (capsules détonantes)*, juillet 2000**

Distances recommandées pour les émetteurs mobiles et les téléphones cellulaires, y compris les bandes réservées aux amateurs et au public

TABLEAU 3
Distance minimale
(distances en mètres, arrondies lors de leur conversion à partir des pieds)

Puissance de l'émetteur (watt)	**MF** 1,7 – 3,4 MHz Fixe, mobile, marin	**HF** 28 – 29,7 MHz réservé aux amateurs	**VHF** 35 - 36 MHz réservé au public, 42 - 44 MHz réservé au public, 50 - 54 MHz réservé aux amateurs	**VHF** 144 -148 MHz réservé au amateurs, 150,8 – 161,6 MHz réservé au public	**UHF** 450 - 470 MHz **réservé au public, téléphones cellulaires au-dessus de 800 MHz**
5	10	22	19	7	4
10	13	31	25	10	7
50	28	71	55	22	13
100	37	98	80	31	19
180	52	132	107	40	25
200	55	141	113	43	26
250	61	153	125	49	28
500	86	217	177	68	37
600	92	238	196	74	43
1 000	122	308	250	95	55
1 500	150	371	308	116	68
10 000	379	976	793	302	171

Pour obtenir un exemplaire du *Bulletin n° 20* de l'IME ou de publications similaires, veuillez contacter :

Institute of Makers of Explosives
1120 Nineteenth Street, N.W., Suite 310
Washington, DC 20036-3605
États-Unis
Tél. : 202-429-9280
Fax : 202-293-2420
Courriel : info@ime.org
Site Web : www.ime.org

Annexe 6

Lignes directrices pour l'inspection par l'autorité compétente (AC)

6.1 ACCÈS DE L'EXTÉRIEUR

- Les voies de service d'urgence et les voies d'accès des pompiers sont dégagées.
- Les bornes d'incendie sont dégagées.
- Les bornes d'incendie et les raccords sont dégagés.

6.2 ISSUES

- Toutes les issues sont visibles, indiquées, dégagées (vers l'intérieur et vers l'extérieur) et ouvertes (non verrouillées).
- Des panneaux sont affichés afin d'avertir les personnes de ne pas obstruer les issues et les voies donnant accès aux issues.
- Les issues pour le personnel de scène et l'auditoire ne sont pas obstruées et se trouvent à l'extérieur de la zone de retombée.

6.3 PYROTECHNIE

- Le formulaire de demande d'autorisation de spectacle est approuvé et disponible, y compris le plan des effets spéciaux ou la lettre d'intention.
- Le pyrotechnicien et ses assistants ont en leur possession un certificat valide les autorisant à utiliser les pièces pyrotechniques prévues.
- Les pyrotechniciens connaissent leurs tâches et les mesures relatives à la sécurité.
- Tous les employés connaissent le plan d'évacuation en cas d'incendie.
- Une rencontre de sécurité regroupant tous les membres du personnel concerné a eu lieu avant le spectacle ou est prévue.
- Des mesures ont été prises pour évacuer les personnes non autorisées de la zone où se trouvent les pièces pyrotechniques.
- Au moins deux extincteurs appropriés (catégorie minimale 3A - 60B:C; l'un d'eux peut être un extincteur à eau sous pression d'une capacité de 10 litres) sont disponibles, en plus de ceux exigés pour le lieu de présentation, ainsi que des tuyaux d'incendie si nécessaire.
- Le décor et le matériel de manoeuvre (s'il y en a) sont traités avec un produit ignifuge. Aucun autre produit ou objet inflammable n'est présent, à moins qu'ils ne fassent partie de la pièce pyrotechnique.
- Les gaz d'égout et les vapeurs piégées ne présentent pas de risque.
- Tout l'équipement électrique est en bon état et alimenté de manière appropriée.
- Les pièces pyrotechniques sont entreposées de manière sécuritaire dans un ou plusieurs dépôts identifiés, verrouillés et situés à l'écart.

- Le dépôt et la zone de préparation sont propres et aucun autre produit inflammable ne se trouve à proximité.
- Les pièces pyrotechniques sont des pièces autorisées par la DRE – sauf les charges propulsives de poudre noire et les bombes aériennes suspendues produites sur mesure ainsi que les autres pièces pyrotechniques à usage particulier.
- Lorsqu'il est nécessaire de faire une démonstration des pièces pyrotechniques (*on recommande toujours d'en faire une*), déterminer s'il existe un danger manifeste pour l'auditoire, les artistes, le personnel de soutien et les éléments environnants.
- Si le débranchement des détecteurs de fumée a été approuvé, l'AC ou son représentant doit être présent aux répétitions et aux spectacles (l'autorisation d'autres organismes, comme ceux de santé et sécurité au travail est parfois nécessaire).
- Lors de productions cinématographiques, les distances de sécurité et les mesures de précaution sont adéquates et ont été prises en compte convenablement. Déterminer si la présence d'un membre de l'unité de désamorçage des explosifs est nécessaire.
- Les risques potentiels posés par les émetteurs mobiles, les téléphones cellulaires, les radios émetteurs-récepteurs, les micros sans fil, ont été pris en compte.

6.4 VENTILATION

La ventilation doit être adéquate et tenir compte :

- de la quantité de fumée produite par les objets et les dispositifs utilisés
- de la hauteur de plafond et du volume du lieu de présentation
- du débit d'évacuation de l'air (fumée)
- de l'évacuation de l'air, plutôt que d'une simple recirculation
- de l'air dirigé vers d'autres pièces

REMARQUES

- En cas de doute quant à la capacité du système de ventilation, exiger que l'on fasse une **démonstration** représentative des pièces pyrotechniques.
- La liste susmentionnée n'est pas exhaustive et ne prétend pas tenir compte de tous les cas. Si vous avez des questions ou des doutes, n'hésitez pas à communiquer avec la DRE.
- Souvenez-vous d'East Warwick au Rhode Island.

Glossaire

(Note : les termes apparaissant en italiques sont définis dans le glossaire.)

3A - 60B:C
Les chiffres correspondent à la capacité d'un extincteur; les lettres A:B:C font respectivement référence aux incendies causés par des solides, des liquides ou par l'installation électrique.

À deux constituants (binaire) (Two-Component, Binary)
Explosif de scène obtenu en mélangeant sur place deux composants non *explosifs*. On expédie ces deux constituants dans des contenants séparés : un *oxydant* étiqueté en général « A » et un *combustible* étiqueté généralement « B ». Ces ingrédients ne deviennent une matière *pyrotechnique explosive* que s'ils sont mélangés. Des agents colorants peuvent être ajoutés à l'un des contenants ou servir d'additif au mélange.

Ad hoc (Ad Hoc)
Situation considérée sous son aspect individuel et particulier.

Agent propulsif (Propellant)
Dans le cadre de ce manuel, terme générique qui comprend la *poudre noire* et la *poudre sans fumée*.

Allumage par influence (Sympathetic Communication)
Transmission, d'une pièce pyrotechnique à une autre, d'étincelles, de chaleur ou d'une force soudaine entraînant l'allumage et le fonctionnement prématurés des pièces.

Allumette électrique (Electric Match, Igniter)
Dispositif de mise à feu de matières *pyrotechniques*. Il est constitué de deux fils reliés à un *fil de pontage* enduit ou entouré d'une petite quantité de composition *pyrotechnique* thermosensible. Lorsqu'un *courant* suffisant traverse le fil, la chaleur produite allume la composition, produisant une flamme ou des étincelles. Il faut manipuler les *allumettes électriques* comme tout autre *explosif*. Elles sont sensibles aux impacts, à la friction et à la chaleur. Ne confondez pas les *allumettes électriques* avec les *allumeurs électriques* ou les *détonateurs*, qui sont fabriqués à d'autres fins que la production d'une flamme.

Allumeur (Igniter)
Tout dispositif électrique (*allumette électrique* et, aussi, *allumeur électrique*) ou mèche *pyrotechnique* (*cordeau d'allumage*, *mèche noire)* utilisé pour allumer une *pièce pyrotechnique pour effets spéciaux* ou une autre matière inflammable.

Allumeur électrique (Squib)
Dispositif constitué d'une *allumette électrique* et d'une charge *pyrotechnique*. Ce dispositif, dont le type et la quantité de la charge de base sont variables, trouve une variété d'applications telles que les *allumeurs*, les petits lance-flammes, les effets de bruit et les *effets de balle*. Il ne faut pas confondre un *allumeur électrique* et une *allumette électrique*.

Amorcé (Primed)
Se dit d'un objet ou d'une fusée contenant une allumette électrique ou tout autre type d'initiateur (amorceur), y compris les détonateurs.

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

Atmosphère (Atmosphere)
Unité de pression égale à 101 325 *newtons* par mètre carré (14,5 lb/po^2).

Autorisé [explosif, pièce pyrotechnique] (Authorized (Explosive, Pyrotechnic))
Tout *explosif* ou *pièce pyrotechnique autorisé* en vertu du Règlement sur les explosifs. Les *pièces pyrotechniques autorisées* (classe 7.2.5) sont mentionnées dans la partie 3 de la Liste des explosifs autorisés. On considère aussi comme *autorisées*, les *charges propulsives de poudre noire* et les *bombes aériennes suspendues* fabriquées par des pyrotechniciens certifiés, conformément aux normes acceptées de l'industrie, ainsi que les *pièces pyrotechniques à usage particulier* destinées à l'industrie du cinéma et de la télévision.

Autorité compétente (AC) (Authority Having Jurisdiction (AHJ))
Organisme qui, dans une région, accorde les autorisations relatives aux effets spéciaux de pyrotechnie. Le plus souvent, c'est le service d'incendie. Dans certaines provinces, villes ou municipalités, ce sont d'autres organismes qui remplissent cette fonction, par exemple : le ministère du travail, les organismes responsables de la santé et de la sécurité au travail, la Commission des accidents du travail, Transports Canada Air, la Garde côtière, un commissaire à la cinématographie, une unité de désamorçage des explosifs (UDE). Il incombe au pyrotechnicien de savoir à quelle AC il doit s'adresser dans la région où aura lieu le spectacle.

Autorité qualifiée (Competent Authority)
Entreprise ou personne considérée comme experte en évaluation de questions de sécurité ou de questions techniques.

Bar (Bar)
Unité de pression du système métrique, égale à 1 000 000 *dynes* par centimètre carré; 1 *atmosphère* ou 14,5 lb/po^2.

Bombe aérienne suspendue (Airburst)
Pièce *pyrotechnique* suspendue dans les airs afin de simuler l'explosion d'une bombe aérienne d'extérieur sans produire d'*éclats* potentiellement *dangereux*. Elle est habituellement constituée de *poudre éclair*.

Boulon explosif (Exploding Bold)
Dispositif de fixation qui peut être détruit de l'intérieur, libérant ainsi l'objet qu'il fixait.

Brise-vitres (Knocker)
Outil utilisé pour briser les vitres d'une maison ou d'une voiture, généralement mis à feu à l'aide d'un *allumeur électrique*.

Cartouche à blanc (Blank Cartridge)
Corps de munition et amorce à percussion remplis de divers types de *poudre sans fumée* ou d'autres *agents propulsifs*, mais sans balle ni projectile. La vente, la possession et l'usage des armes et munitions sont réglementés en vertu de la partie III du *Code criminel du Canada* (Armes à feu et autres armes offensives).

Charge propulsive de poudre noire (Black Powder Lifter)
Charge de *poudre noire*, dans un emballage souple ou rigide (contenant en carton) entouré de ruban, munie d'un *allumeur*, mise à feu habituellement dans un *mortier* et utilisée pour simuler une *explosion*. Un emballage supplémentaire ou divers types de confinement permettra d'amplifier l'effet *explosif*. Il ne faut pas utiliser de métal ou de matériau rigide pour emballer ou confiner de la *poudre noire* (ne jamais confiner de la *poudre noire* dans un *mortier* ou dans d'autres dispositifs de mise à feu). Des liquides volatils ou des solides peuvent être utilisés pour obtenir un effet particulier.

Circuit en parallèle (Parallel Circuit)
Circuit électrique dans lequel le *courant* est réparti entre un certain nombre de dispositifs individuels et dont la résistance totale est égale à :

$$R\ (totale) = \frac{1}{(1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \ldots\ 1/R_n)}$$

Circuit en série (Series Circuit)
Circuit électrique dans lequel le *courant* passe successivement d'un dispositif au dispositif suivant et dont la *résistance* totale est égale à la somme des *résistances* des différents dispositifs :

$$R(totale) = R_1 + R_2 = R_3 + \ldots\ R_n$$

Circuit en série et en parallèle (Series-Parallel Circuit)
Circuit électrique formé d'une combinaison de branches en *série* et de branches en *parallèle* et dont la résistance totale 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*.

Circuit principal [électrique] (Trunk Line, Electric)
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)
Matière *pyrotechnique* qui produit une traînée ascendante d'étincelles lorsque la composition solide ou comprimée est projetée dans les airs.

Compatibilité (Compatibility)
Combinaison sécuritaire, selon la Direction générale du transport des marchandises dangereuses (TMD). Deux ou plusieurs types d'*explosifs* (ou de matières dangereuses connexes) sont dits

« compatibles » lorsque, transportés ensemble, la probabilité d'incidents dangereux n'augmente pas sensiblement et l'application des mesures d'urgence ne se trouve pas entravée.

Connecteur (Zip Cord) (Zip Cord, Connector)
Deux pinces crocodiles attachées aux fils sortant d'un connecteur XLR.

Console de mise à feu à décharge capacitive (Capacitive Discharage Firing Unit)
Appareil servant à actionner les initiateurs au moyen d'une forte décharge d'électricité accumulée dans ses condensateurs.

Contenant (dépôt, entrepôt) (Container, Magazine)
Boîte ou autre contenant dans lequel ou peut entreposer des explosifs. En vertu du 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 matières dangereuses. Les contenants doivent être maintenus propres, fermés, ventilés, verrouillés et à l'écart des produits inflammables. Ils ne doivent servir qu'à l'entreposage des explosifs et porter de manière visible l'inscription « EXPLOSIFS », « PIÈCES PYROTECHNIQUES » ou « MUNITIONS » ou une plaque ou étiquette appropriée du TMD.

Contenu explosif net (Net Explosive Quantity, NEQ)
Poids réel de la matière *pyrotechnique* ou *explosive*, sans l'emballage, les fils et les enveloppes.

Continuité (Continuity)
Courant électrique ininterrompu ou de faible *résistance*.

Coordonnateur des effets spéciaux (Special Effects Coordinator)
Dans le cadre de ce manuel, le *coordonnateur des effets spéciaux* est un pyrotechnicien dont les responsabilités peuvent comprendre la supervision, la fabrication, la mise en place, l'utilisation, la mise à feu et l'entreposage de *pièces pyrotechniques pour effets spéciaux* et de charges d'*explosifs détonants*. Dans certaines entités administratives, on appelle « boutefeu » le *coordonnateur des effets spéciaux*. Le coordonnateur peut aussi être responsable de la production d'effets spéciaux tels que : effets atmosphériques, givrage de fenêtres, gel, feu, fumée, flammes, torches de toutes sortes, brouillard, vapeur, brume, eau, chutes d'eau, réservoirs portatifs de déversement, orages de toute nature, vagues, toiles d'araignée, effets mécaniques et électriques.

Cordeau d'allumage (Thermalite) (Igniter Cord, Thermalite)
Cordeau de faible diamètre (1,6 mm), à combustion lente. On en utilise deux types (30 et 60 secondes/mètre) pour allumer les pièces *pyrotechniques* et les liquides inflammables.

Cordeau détonant (Detonating Cord)
Cordeau souple renfermant un *explosif brisant* puissant (PETN). Sa charge explosive est exprimée en *grammes* par mètre. Sa *vitesse de détonation* est d'environ 7 000 m/s (25 000 km/h).

Cordon sans résidu (Flash String)
Voir *papier sans résidu*.

Coton sans résidu (Flash Cotton)
Matériau semblable au *papier sans résidu*, mais qui brûle plus vite.

Coupe-câble (Cable Cutter)
Dispositif explosif mis à feu par un *détonateur*, utilisé pour couper des câbles ou des barres de soutien instantanément et proprement.

Courant (Current)
Quantité d'électricité circulant dans un circuit, exprimée en *ampères*.

Courant de mise à feu (Firing Current)
Courant, exprimé en *ampères*, servant à faire fonctionner une *allumette électrique*, un *allumeur électrique*, un *effet de balle* ou un *détonateur.*

Courant de sécurité (No-Fire Current)
Courant maximal qu'on peut appliquer lors de l'essai de *continuité* d'un circuit ou d'un dispositif, sans risque de mise à feu ou de dommage. Pour ne courir aucun risque lors de l'essai, appliquer un courant d'au plus 20 % du courant de sécurité ou 0,025 *ampère*, la valeur la plus faible étant retenue, et utiliser un *galvanomètre de sautage* ou tout autre instrument approuvé.

Courant minimum de mise à feu (All-Fire Current)
Courant électrique minimal nécessaire pour qu'un *allumeur* ou un initiateur produise infailliblement la mise à feu.

Courant transitoire (Transient Current)
Voir *courant vagabond.*

Courant vagabond (courant parasite) (Stray Current)
Courant électrique créé par une fuite de courant provenant du matériel conducteur ou semi-conducteur de l'équipement de transmission habituel. Ce courant peut suffire à déclencher la mise à feu de charges *explosives*.

Décharge d'électricité statique (Static Discharge)
Passage d'une charge électrique stationnaire d'un point vers un autre. Tous les corps conducteurs (nuages, vêtements, matériel mécanique, 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 un allumage prématuré.

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

Dépôt d'explosifs (Magazine)
Voir *entrepôt (contenant)*

Détonateur (capsule détonante) (Detonator, Blasting Cap)
Tube de métal renfermant un *explosif brisant* primaire très sensible et une charge de base, utilisé pour provoquer la *détonation* d'autres *explosifs brisants*.

Détonateur à enveloppe souple (Soft Detonator)
Allumeur électrique très puissant dont la puissance est voisine de celle d'un *détonateur* commercial à *explosif brisant*. Comme il ne comporte aucun tube métallique, il ne produit aucun éclat.

Détonation (Detonation)
Réaction exothermique au cours de laquelle le front de réaction se propage à une vitesse supersonique (> 350 m/s) dans la matière, avant la réaction. Dans le cas des *explosifs brisants,* le front de réaction se propage à une vitesse supérieure à 2 000 m/s. Une *détonation* forme généralement un cratère lorsque le matériau est situé sur le sol ou près du sol.

Détonation (Report)
Bruit fort et sec, claquement violent.

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

Dispositif produisant des étincelles (Spark Producing Device)
Dispositif mis à feu électriquement ou *allumeur électrique* qui produit une pluie d'étincelles rappelant le court-circuit électrique de l'*effet de balle.*

Distance de sécurité (Safety Distance)
Selon la quantité de pièces *pyrotechniques* et d'*explosifs*, distance minimale qui doit séparer les pièces du personnel et des éléments vulnérables; généralement appelée « rapport quantité-distance » dans l'industrie des *explosifs brisants*.

Dyne (Dyne)
Force qui communique à une masse de 1 gramme une accélération de 1 centimètre/seconde par seconde.

Éclats dangereux (Hazardous Debris)
Tout fragment projeté par la mise à feu d'un *explosif* ou d'une pièce *pyrotechnique* et qui risque de causer des blessures.

Effet de balle (Bullet Hit)
Dispositif servant à produire l'effet d'une balle. Une petite charge *explosive* fixée sur le corps d'une personne (souvent avec un sachet de sang) ou placée aux alentours afin de simuler l'impact d'un coup de feu. Lorsqu'on place un *effet de balle* ou une autre *pièce pyrotechnique pour effets spéciaux* sur un artiste, on doit protéger cet artiste afin que lui-même ou les personnes aux alentours ne subissent pas de blessures. Il faut s'assurer de protéger l'artiste non seulement contre le fonctionnement normal de la *pièce pyrotechnique pour effets spéciaux*, mais aussi contre tout mauvais fonctionnement possible. Il peut y avoir production d'éclats.

Effet illuminant (Flare)
Objet conçu pour produire une lumière intense (habituellement colorée) pendant une période définie.

Effets spéciaux (Special Effects)
Terme général utilisé dans l'industrie du cinéma et de la télévision pour désigner la production de pluie, de vent, de neige, de fumée, de vapeur ou de feu.

Électricité parasite (Extraneous Electricity)
Courant pouvant causer l'allumage accidentel d'allumeurs et d'initiateurs, tel que l'électricité statique, les courants vagabonds produits par la terre ou par l'activité humaine, divers champs électriques et magnétuiques tels que le foudroiement ou l'inductance, et l'énergie produite par les radiofréquences.

Entrepôt (contenant) (Magazine, Container)
Construction ou contenant isolé, sécuritaire, verrouillé, dont l'intérieur est recouvert d'un matériau anti-étincelles, qui porte, suivant le cas, l'inscription « EXPLOSIFS », « PIÈCES PYROTECHNIQUES » ou « MUNITIONS », et dont l'usage est réservé à l'entreposage de tels produits.

Étoiles (Stars)
Petites masses de composés *pyrotechniques* tirées de *mortiers* ou projetées lors de l'éclatement de bombes aériennes et produisant des effets de couleur et de traînée.

Étranger [pyrotechnicien] (Out of Country, Pyrotechnician)
Pyrotechnicien qui ne travaille pas normalement au Canada et qui n'a pas eu l'occasion de suivre le programme canadien de certification concernant les *effets spéciaux* de *pyrotechnie.*

Étrangleur (Choke)
Bouchon (souvent en argile) percé en son centre, qui restreint l'évacuation des gaz produits par la combustion de l'*agent propulsif* et produit ainsi un effet qui se propage à une plus grande hauteur.

Explosif (Explosive)
« 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*)

Explosif (explosion) (Explosive, Explosion)
Composé ou mélange chimique qui, soumis à la chaleur, à la friction, à une *détonation* ou à un autre type d'allumage, subit une transformation chimique très rapide, caractérisée par un dégagement important de gaz à haute température qui exerce une pression sur le milieu qui l'entoure.

Explosif brisant
Voir *explosif détonant*

Explosif de sautage (Blasting Explosive)
Voir *explosif détonant*

Explosif de scène (Theatrical Explosive)
« Explosif autorisé d'une classe établie à l'article 6, qui est fait, fabriqué et employé afin de produire un effet *pyrotechnique* de scène, soit dans le cadre de pièces de théâtre, de spectacles, du tournage de films ou d'émissions de télévision. » (Règlement sur les explosifs).

Explosif de sûreté (classe 1.4S du TMD) (Safety Explosive, TDG Class 1.4S)
Explosif conçu de manière à ce que les dangers qu'il comporte soient confinés à son emballage individuel, sans risque de propagation aux objets voisins.

Explosif détonant (explosif brisant) (High Explosive, Blasting Explosive)
Terme général désignant tout *explosif détonant* commercial utilisé dans l'industrie de la construction et dans l'industrie minière. On peut se procurer des *explosifs détonants* sous forme de cartouche (p. ex. poudre en bâtonnets) ou en vrac. Ils peuvent être mis à feu à l'aide d'un *détonateur* (capsule détonante). Leur *vitesse de détonation* se situe généralement entre 2 000 et 7 000 m/s.

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

Fumée (Smoke)
Fines particules en suspension dans l'air, dont la taille est normalement de 2,5 microns. On peut ajouter des colorants organiques qui absorbent certaines parties du spectre visible afin d'obtenir un effet de couleur.

Fusée argentée (Silver Fuse)
Fusée produisant des étincelles argentées en brûlant.

Fusée lance-amarre (Line Rocket, Grid Rocket)
Dispositif de type *gerbe* comportant un *étrangleur* ou une buse, chargé d'une composition à combustion rapide et attaché à un fil suspendu pour le diriger.

Galvanomètre de sautage (Ohmmètre) (Blasting Galvanometer, Ohmeter)
Instrument servant à vérifier la *continuité* et à évaluer la *résistance* des circuits électriques de mise à feu. Il produit un *courant* détecteur d'environ 0,025 *ampère*, une intensité bien inférieure à celle requise pour allumer une *allumette électrique*, un *allumeur électrique* ou un *détonateur*.

Gerbe (Gerb)
Objet constitué d'un tube court, aux parois épaisses, rempli d'une composition comprimée. Il est généralement muni d'un *étrangleur* ou d'un orifice de taille réduite servant à produire un jet ou une large *gerbe* d'étincelles de dimensions déterminées. Il peut aussi contenir des agents colorants.

Grain (Grain)
Petite unité de masse (poids) dans le système anglais. 7 000 grains = 1 livre;
437,5 grains = 1 once; 15,43 grains = 1 gramme.

Gramme (Gram)
Unité de masse (poids) dans le système métrique. 1 gramme = 15,43 grains = 0,03527 once = 0,0022 livre.

Ignifuge (Fire Retardant)
Produit chimique qui augmente la résistance d'un matériau au feu ou à l'inflammation.

Inductance (Inductance)
Propriété d'un circuit électrique ou de deux circuits adjacents en vertu de laquelle une force électromotrice est générée dans un circuit par une variation de l'intensité du courant dans l'autre circuit.

Lance (Lance)
Petit tube de carton d'environ 1 cm sur 10 cm, rempli d'une composition *pyrotechnique*. Les *lances* sont de petites *fusées*, utilisées généralement dans des *pièces montées*.

Lance-flammes (Flame Projector)
Tube utilisé pour produire une colonne verticale de feu qui dure quelques secondes. La composition utilisée est de la *poudre sans fumée* et elle peut contenir des agents colorants.

Long feu (Hang Fire)
Mèche ou composition *pyrotechnique* qui, soudainement, se met à brûler plus lentement que prévu et qui, aussi soudainement, peut se remettre à brûler normalement. Le long feu, qui est imprévisible, est dangereux.

Marron d'air (Maroon)
Petit dispositif explosif qui produit un bruit intense ou une forte *détonation*.

Masse critique (Critical Mass)
Quantité minimale de matière énergétique qui, une fois allumée, peut provoquer une *explosion*, par comparaison à un allumage continuel.

Matériau binaire (Binary Material)
Voir *à deux constituants*

Mèche noire (Black Match)
Mèche constituée d'une ficelle en coton imprégnée de *poudre noire*, ayant une vitesse de combustion normale de 2,5 cm par seconde.

Millibar (Millibar)
Unité de pression atmosphérique égale à 1/1 000 de bar, 1 000 *dynes* par centimètre carré ou 0,014504 lb/po^2.

Mine (Mine)
Dispositif, généralement préchargé, qui sert à projeter une matière *pyrotechnique* à une hauteur définie, produisant des étincelles et une flamme.

Mortier (Mortar)
Dispositif en forme de tube, de pot ou de pyramide, utilisé pour diriger et contrôler l'effet de diverses matières *pyrotechniques*.

Mortier complet (mortier préchargé) (Integral Mortar, Preloaded Mortar)
Mortier commercial contenant des matières *pyrotechniques*, conçu pour un usage unique.

Mortier détonant (Concussion Mortar)
Dispositif de conception et de construction robustes, destiné à produire un bruit intense et un effet de secousse. La pièce *pyrotechnique* typique est une variété de *poudre éclair*. On doit

maintenir une distance minimale de 8 m entre le *mortier détonant* et le public ou les artistes. On recommande aussi de placer des barrières afin d'assurer une protection contre les éclats en cas d'incident. Il ne faut pas utiliser de poudre à vitesse de détonation élevée, qui ne soit pas spécialement recommandée pour ce type de mortier.

Naphtalène (Naphtalene)
Matière blanche, cristalline, volatile, sous forme de solide, de flocons ou de poudre, qui dégage des vapeurs inflammables lorsqu'elle est chauffée. On l'utilise le plus souvent dans les bombes à *poudre noire*.

Newton (Newton)
Unité de force qui, appliquée à une masse de 1 kilogramme, lui communique une accélération de 1 mètre/seconde par seconde.

Ohm (Ohm)
Unité de *résistance* électrique égale à la résistance opposée par un circuit au passage du courant produit par une force électromotrice de 1 *volt* quand l'intensité de ce courant est de 1 *ampère*.

Outil anti-étincelles (Non-Sparking Tool)
Outil fait d'un matériau (laiton, cuivre, aluminium, bois, bronze, etc.) qui ne produit pas d'étincelles lorsqu'on le frotte ou le frappe.

Oxydant (Oxidizer)
Produit chimique généralement riche en oxygène, qui se décompose à température modérée en libérant de l'oxygène qui se combine avec le *combustible*.

Papier sans résidu (Flash Paper)
Composition à base de nitrocellulose. Les matériaux nitrés s'enflamment très facilement et brûlent sans produire de résidus solides. On les utilise pour produire un éclair ou comme composant d'autres pièces *pyrotechniques*.

Personnel de soutien (Support Personnel)
Personnes qui ne font partie ni de l'auditoire ni du spectacle. Ce sont les aide-pyrotechniciens, les membres de l'équipe chargée du transport, les machinistes, les gardes de sécurité, les personnes chargées de la surveillance incendie et le personnel d'entretien.

Pièce montée (Set Piece)
Pièce *pyrotechnique* au sol composée de petites *lances*, *fusées* ou *gerbes*, en général de différentes couleurs et servant à former une image ou un autre effet recherché.

Pièce pyrotechnique étincelante (Glitter Effect)
Pièce *pyrotechnique* qui produit des gouttelettes luminescentes qui se terminent en des éclairs jaunes ou blancs.

Pièces pyrotechniques à usage particulier (Special-Purpose Pyrotechnics)
Elles comprennent les pièces *pyrotechniques* et les compositions *autorisées*, la *poudre noire*, la *poudre sans fumée* et les *explosifs détonants* commerciaux utilisés avec des liquides (diesel, essence, propane, napalm, etc.), des gaz ou des solides inflammables, afin de produire un effet *pyrotechnique* sur mesure, généralement pour l'industrie du cinéma et de la télévision.

Pièces pyrotechniques pour consommateurs (Consumer Fireworks)
Pièces *pyrotechniques* à risque restreint conçues à des fins de divertissement, telles que les cascades, les fontaines, les chandelles romaines, les étinceleurs et les capsules pour pistolets-jouets (classe 7.2.1).

Pièces pyrotechniques pour effets spéciaux (Pyrotechnic Special Effects)
Compositions, objets ou dispositifs produits à des fins de divertissement et fonctionnant à l'aide de matières *pyrotechniques*, d'*agents propulsifs* et d'*explosifs*. Comprennent les *pièces pyrotechniques à usage particulier*, soit les objets et les compositions *pyrotechniques*, la *poudre noire,* la *poudre sans fumée* et les *explosifs détonants* commerciaux utilisés avec des liquides (diesel, essence, propane, napalm, etc.), des gaz ou des solides inflammables afin de produire un effet *pyrotechnique* sur mesure.

Pièces pyrotechniques pour feux d'artifice (Display Fireworks)
Pièces *pyrotechniques* à risque élevé, destinées aux feux d'artifice, telles que les bombes, les bombes aériennes, les grandes *roues* et les bombardos, le plus souvent utilisées lors de réjouissances publiques (classe 7.2.2).

Pistolet à capsule (Capsule Gun)
« Pistolet » de calibre 68 à air comprimé, servant à projeter une capsule de plastique renfermant du zirconium ou un matériau abrasif. Lors de l'impact, un effet simulant un coup de feu, des étincelles, etc., est produit.

Plaques (Placards)
Écriteaux (quatre) placés sur un véhicule pour indiquer la nature de sa cargaison, comme l'exige la Direction générale du transport des marchandises dangereuses (TMD) de Transports Canada.

Pot à éclair (Flash Pot)
Dispositif contenant de la *poudre éclair*, conçu afin de produire un éclair et des étincelles.

Pot à fumée (pot fumigène) (Smoke Pot)
Dispositif utilisé pour créer de la fumée de manière contrôlée.

Poudre de lycopode (Lycopodium Powder)
Poudre jaune présente dans les spores de lycopode. Cette matière organique fine est facilement dispersée en un nuage qui peut être enflammé à l'aide d'une étincelle ou d'une flamme afin de produire un effet de boule de feu.

Poudre détonante (Concussion Powder)
Type de *poudre éclair* conçue pour un *mortier détonant* afin de produire un grand effet de détonation.

Poudre éclair (Flash Powder)
Composition sensible qui produit un éclair lorsqu'elle est allumée. Contrairement à la *poudre détonante*, la *poudre éclair* ne produit pas de *détonation*. On fabrique divers types de poudre éclair : la poudre ordinaire, la poudre sans fumée, la poudre à scintillement rapide ou lent et la poudre éclair voletante.

Poudre noire (poudre à canon) (Black Powder, Gunpowder)
Mélange intime de poudre fine de nitrate de potassium (75 %), de charbon (15 %) et de soufre (10 %). La poudre noire peut être granulaire ou réduite en poudre fine. Lorsque non confinée, elle produit une explosion d'une vitesse mesurée en secondes par mètre et, lorsque confinée, sa vitesse d'explosion va de 170 à 300 m/s, selon sa granulométrie et son degré de confinement. Elle sert principalement d'*agent propulsif*, mais trouve d'autres applications comme les *charges propulsives de poudre noire*. Ne pas la confondre avec la *poudre sans fumée* (p. ex. celle utilisée dans les *lance-flammes* et les munitions) et ne pas la substituer à cette dernière.

Poudre pour marron d'air (Salute Powder)
Mélange *pyrotechnique* (un type de *poudre éclair*) qui produit une forte *détonation*.

Poudre prémélangée (Pre-Mixed Powder)
Poudre pyrotechnique prête à être utilisée telle quelle, par opposition à la poudre à *deux composants* qui doit être mélangée après son achat.

Poudre sans fumée (Smokeless Powder)
Matière *pyrotechnique* à base de nitrocellulose, utilisée normalement comme agent propulsif dans les munitions pour armes légères ou dans les *lance-flammes*. Le terme comprend les agents propulsifs à base unique (nitrocellulose), à base double (nitrocellulose et nitroglycérine) et à base triple (nitrocellulose, nitroglycérine et nitroguanidine). Ne pas confondre avec la *poudre noire*.

Préchargé (Preload)
Se dit d'un objet fabriqué, prêt à être mis à feu et qui ne nécessite aucun assemblage.

Production fixe (Fixed Production)
Production réalisée à plusieurs reprises, de la même manière et dans un même endroit, généralement dans une salle de spectacle.

Pyrotechnie (Pyrotechnics)
Science des matières capables de subir des réactions chimiques *exothermiques* autonomes et auto-entretenues produisant de la chaleur, de la lumière, des gaz, de la fumée et du bruit.

Pyrotechnique (Pyrotechnic)
Voir *pyrotechnie*

Réaction chimique (Chemical Reaction)
Processus au cours duquel une substance se transforme en d'autres substances. Lors d'une réaction chimique, les liaisons chimiques existantes sont brisées et de nouvelles liaisons se forment. La rupture des liaisons exige un apport d'énergie, et la formation de nouvelles liaisons s'accompagne d'un dégagement d'énergie.

Réaction endothermique (Endothermic Reaction)
Transformation chimique qui absorbe de la chaleur.

Réaction exothermique (Exothermic Reaction)
Transformation chimique qui dégage de la chaleur.

Résistance (Resistance)
Propriété d'un matériau de s'opposer au passage du *courant* électrique. L'unité de *résistance* est l'*ohm*.

Résistance à la traction (Tensile Strength)
Résistance à l'allongement dans le sens de la longueur.

Roue (soleil) (Wheel)
Voir *saxon*

Sac de fuel-oil (Turkey Bag)
Sac en matière plastique contenant un liquide inflammable, utilisé pour les objets *pyrotechniques à usage particulier*.

Sans surveillance (Unattended)
Sont dites « sans surveillance » les pièces *pyrotechniques* ou les *explosifs* que l'on retire d'un *dépôt (contenant)* ou que l'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.

Saxon (roue, soleil) (Saxon, Wheel)
Pièce *pyrotechnique* constituée d'un propulseur qui tourne autour d'un axe et produit une gerbe circulaire d'étincelles.

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 ou d'humidité élevée.

Shunt (Shunt)
Court-circuit réalisé intentionnellement dans un circuit électrique pour en améliorer la sécurité.

Sifflet (Whistle)
Bombe tubulaire qui émet un sifflement produit par la combustion oscillante de la composition et la réflexion du son aux deux extrémités du tube.

Situation dangereuse [inhabituelle] (Dangerous Occurrence (Unusual))
Accident ou quasi-accident causé par l'utilisation de pièces *pyrotechniques* ou d'*explosifs*; se dit aussi de tout incident ou problème inattendu concernant les pièces *pyrotechniques* ou les *explosifs*.

Situation inhabituelle (Unusual Occurrence)
Voir *situation dangereuse*.

Tampon éclair (charge d'allumage éclair) (Flash Pack)
Charge faible de *poudre noire* utilisée avec des liquides inflammables pour disperser et assurer l'allumage.

Transition (Transit)
Voir *transition vers la détonation*

Transition vers la détonation (Cross Over to Detonation, Transit)
En général, les *explosifs détonants* et les compositions *pyrotechniques* brûlent sous l'action du feu. Toutefois, s'ils sont confinés et que la température et la pression augmentent, ils peuvent *détoner*.

Tube de choc (Shock Tube, Streeks, Nonel)
Fin tube en matière plastique dont la surface intérieure est finement recouverte de HMX et de poudre d'aluminium. Utilisé pour simuler des éclairs, etc.

Vitesse de détonation (Velocity of Detonation)
Mesure, en mètres par seconde (m/s) ou en pieds par seconde (pi/s), de la vitesse à laquelle l'onde de détonation traverse une colonne d'*explosifs*.

Volt (Volt)
Unité de différence de potentiel électrique. Une différence de potentiel de 1 *volt* produit un *courant* de 1 *ampère* dans un circuit dont la *résistance* est de 1 *ohm*.

Watt (Watt)
Énergie produite égale à 1 joule/seconde ou puissance développée par un *courant* de 1 *ampère* parcourant un circuit sous une différence de potentiel de 1 *volt*.

Zone de bris de vitre (Shatter Zone)
Zone entourant une charge d'*explosif brisant* (ou de *poudre noire*), à l'intérieur de laquelle les vitres des maisons risquent d'être brisées.

Zone rouge (Red Zone)
Zone à haut risque autour d'un *explosif détonant* ou d'une charge de *poudre noire*. Une fois la charge mise en place par le pyrotechnicien, l'accès à la *zone rouge* est interdit à tous. Son périmètre sert à indiquer la distance de sécurité minimale pour les tympans et les cameramen protégés.

Zone verte (Green Zone)
Zone de sécurité délimitée par la distance minimale à laquelle les personnes non protégées doivent se tenir d'une charge de *poudre noire* ou d'un *explosif détonant* non confiné.

Pour communiquer avec la Division de la réglementation des explosifs

Administration centrale
Division de la réglementation des explosifs
1431, chemin Merivale
Ottawa, ON K1A 0G1
Téléphone : (613) 948-5200 Télécopieur : (613) 948-5195
www.rncan.gc.ca/smm/explosif

Région de l'Atlantique
Division de la réglementation des explosifs
1505, rue Barrington, pièce 1505 nord
Halifax (NE)
B3J 3K5
Téléphone : (902) 426-3599 Télécopieur : (902) 426-7332

Région du Québec
Division de la réglementation des explosifs
1615, boulevard Lionel-Boulet
C.P. 4800
Varennes (QC)
J3X 1S6
Téléphone : (450) 652-3999 Télécopieur : (450) 652-5672

Région de l'Ontario
Division de la réglementation des explosifs
1431, chemin Merivale
Ottawa (ON)
K1A 0G1
Téléphone : (613) 948-5179 Télécopieur : (613) 948-5195

Région de l'Ouest
Division de la réglementation des explosifs
321, 6e avenue SO
Calgary (AB)
T2P 3H3
Téléphone : (403) 292-4766 Télécopieur : (403) 292-4689

Région du Pacifique
Division de la réglementation des explosifs
101-605, rue Robson
Vancouver (CB)
V6B 5J3
Téléphone : (604) 666-0366 Télécopieur : (604) 666-0399