13e Session d'étude sur les techniques de sautage
Les 1er et 2 novembre, 1990

Certification et destruction des explosifs

André Leclerc et Roland Lescault
Énergie, Mines et Ressources, Canada; Division des explosifs

CERTIFICATION DES EXPLOSIFS

SOMMAIRE

En vertu de la Loi des Explosifs et des Règlements sur les explosifs, tous les explosifs en usage au Canada doivent être des explosifs autorisés, c'est-à-dire déclarés comme tels par l'Inspecteur en Chef des Explosifs, qui émet un certificat à cet effet pour chaque explosif.

Les propriétés physiques, chimiques et détonantes des explosifs fabriqués ou importés au Canada sont mises à l'essai afin de s'assurer que ces produits offrent une certaine sécurité au moment de la fabrication, de la manutention, de l'entreposage, du transport et de l'utilisation.

Une liste des explosifs autorisés est dressée et mise continuellement à jour par l'Inspecteur en Chef, avec copie officielle publiée annuellement dans la Gazette du Canada avant le 31 mars de chaque année.

PROCEDURE POUR OBTENIR UN CERTIFICAT D'AUTORISATION

En vertu des articles 5 e) et f) de la Loi et 15 de la Partie II des règlemens sur les explosifs quiconque peut demander qu'un explosif soit déclaré un explosif autorisé en présentant une demande à l'Inspecteur en Chef à cet effet.

Pour éviter toute confusion et accélérer les demandes, les articles 16 à 24 des règlements spécifient les conditions d'une demande et de son autorisation soit:

16. Une demande présentée en vertu de l'article 15 doit être faite par écrit et comporter des précisions concernant:

    a) la nature et la composition de l'explosif;

    b) les proportions maximum et minimum de chaque composant de l'explosif;

    c) le ou les substances qu'on veut faire approuver pour remplacer un composant déterminé.

    d) s'il s'agit d'un nouvel explosif qui doit être fabriqué au Canada, le procédé de fabrication qu'on veut adopter;

    e) quand un explosif est renfermé dans une enveloppe ou dans un autre dispositif, les dimensions de l'enveloppe ou de l'autre dispositif, la quantité, le genre et la marque de fabrique d'explosifs qu'il renferme, la méthode de fonctionnement, l'action caractéristique de l'explosif et les renseignements quant à l'emploi de l'enveloppe ou de l'autre dispositif.

    f) la boîte, l'emballage ou autre contenant dans lequel

l'explosif sera manipulé, employé ou étalé ou autrement distribué, y compris les marques qu'il porte; et

g) le contenant dans lequel sera transporté et emmagasiné, y compris les marques qu'il porte.

17. Lorsque, de l'avis de l'Inspecteur en Chef, un explosif qui fait l'objet d'une demande mérite d'être examiné en vue d'une autorisation et peut, conformément aux règlements alors en vigueur, être expédié par chemin de fer ou autre moyen de transport disponible, l'Inspecteur en Chef transmettra à l'auteur de la demande des instructions portant sur les échantillons requis et leur mode d'expédition.

18. Personne ne doit expédier un échantillon d'explosif à l'Inspecteur en Chef sans avoir, au préalable, reçu les instructions mentionnées à l'article 17.

19. Personne ne doit expédier un échantillon d'explosif à l'Inspecteur en Chef, sauf selon les instructions données par l'Inspecteur en Chef conformément à l'article 17.

20. (1) Les échantillons envoyés à l'Inspecteur en Chef, en vertu de l'article 17, sont assujettis auxessais énumérés au paragraphe (2) qui sont nécessaires ou opportuns relativement au genre et au type d'explosif présenté afin de déterminer, s'il est possible que l'explosif soit fabriqué, manipulé, emmagasiné, transporté et employé en toute sécurité.

(2) Les essaismentionnés au paragraphe (1) porteront sur:

a) les propriétés physiques: y compris concsistance, réaction, absorption de l'humidité, tendance à la séparation descomposants au cours du transport ou autrement, exsudation, comportement aux basses températures, poids spécifique et telles autres propriétés physiques qu'on jugera nécessaire d'étudier;

b) la composition chimique: détermination de la proportion descomposants de l'explosif et détermination de la qualité des composants emplolyés dans la fabrication;

c) stabilité: détermination de la stabilité après exposition à diverses conditions de l'environnement qui pourait provoquer la combustion spontanée ou une variation dans le degré de sensibilité d'un explosif;

d) inflammation: point d'inflammation, comportement à l'inflammation, susceptibilité à l'inflammation spontanée, comportement à l'inflammation massive;

e) sensibilité mécanique: détermination de la sensibilité au frottement et à l'impact;

f) détonation par l'influence;

g) vélocité de détonation;

h) déterminationde la puissance;

i) composition des gaz dégagés à l'explosion;

j) tous autres essais que l'Inspecteuren Chef peut exiger.

21. L'Inspecteuren Chef peut ordonner, en tout temps, de faire subir à un explosifquelconque les essais mentionnés à l'article 20.

22. (1) Un explosif mis à l'essai, conformément à l'article 20, est déclaré explosif autorisé par l'Inspecteur en Chef si, à la suite des essais que cet eplosif a subi enprenant en considération le genre et le type d'explosif, il est convaincu que l'explosif peut être fabriqué, manipulé emmagasiné, transporté et employé en toute sécurité.

(2) L'Inspecteur en Chef peut désigner explosif autorisé tout explosif nommé dans un permis général d'importation d'explosifs pourla durée du permis si, à la suite des essais que l'explosif a subi et compte tenu du genre et du type d'explosif, il est convaincu que l'explosif peut être manipulé, stocké, transporté et utilisé en toute sécurité. **(DORS/89-193, art. 1).**

23. (1) Dès que les essais requis par l'article 20 sont complétés, l'Inspecteur en Chef avise le demandeur par écrit:

a) quant à savoir si l'explosif est déclaré explosif autorisé ou non; et

b) lorsque l'explosif estdéclaré explosif autorisé, de la classe, y compris la division et la subdivision, où se trouve l'explosif.

24. (1) L'Inspecteur en Chef doit s'assurer qu'une liste à jur des explosifs autorisés soit dressée et révèle les ren - seignements suivants:

a) la marque de fabrique ou de commerce desexplosifs;

b) le nom et l'adresse des fabricants; et

c) la classe, y compris la division et la sub - division, où se trouve chaque explosifs.

(2) Il doit être publié dans la partie 1 de la Gazette du Canada, au plus tard le 31 mars, une liste des explosifs autorisés au 31 décembre précédent et qu'il est permis de fabriquer ou d'importer en vertu d'une licence ou d'un permis.

(3) L'explosif désigné explosif autorisé en vertu du paragraphe 22(2) n'est pas inclusdans la liste publiée conformément au paragraphe (2). (DORS/89-193, art. 2.).

LABORATOIRE D'ESSAIS

Les essais requis par la Loi sont effectués au Laboratoire Canadien de Recherche surles Explosifs dont l'adresse complète est la suivante:

Laboratoire Canadien de Recherche sur les Explosifs
Energie, Mines et Ressources Canada
ComplexeBellsCorners, CANMET
Bâtiment No. 12
Haanel Drive
Bells Corners, Ontario.

Le tableau 1 suivant vous donne une idée des différents essais sur les explosifs durant les années 1986, 1987, 1988.

TABLEAU 1

Genre d'essai	Nombre d'essais 1986	1987	1988
Explosifs de sautage et autres	46	52	24
Détonateurs etdispositifs d'amorçage	7	6	2
Munitions, usages sportif et industriel	23	19	47
Pièces pyrotechniques - Classe 7.1	aucun	5	1
Classe 7.2.2 à 7.2.5	83	171	128
Divers échantillons analysés pour d'autres ministères*, pour les corps policiers et l'industrie	6	10	2
T O T A L	445	400	375

Autrefois, les essais étaient effectués sans frais, mais depuis quelques années, des coûts sont reliés à ces essais. Aujourd'hui, pour un examen de laboratoire et l'émission d'un certificat pour l'autorisation par l'Inspecteur en Chef des Explosifs, les coûts sont:

		Honoraires
1)	Pièces pyrotechniques et munitions	175.00 $
2)	Explosifs de sautage, cordeaux détonants, accessoires explosifs et détonateurs	500.00 $

CERTIFICATION D'AUTORISATION

Normalement un certificat d'autorisation comprend 5 éléments importants:

1) Un numéro (- années et chiffres séquentiels) avec les provisions de l'autorité des sections des règlements desexplosifs et du transport, des instructions techniques de l'O.A.C.I. pour le transport aérien, du code IMDG pour le teransport maritime et de l' U.S. Code of Federal Regulations.

2) Une déclaration de l'autorisation en vertu de la Loi des Explosifs pour le transport et l'approbation de la classification et du groupe de comptabilité en vertu des règlements pour le transport des matières dangereuses.

3) La raison de la demande et des tests effectués si nécessaires.

4) La classification: soit le numéro des Nations Unies, l'appellation règlementaire et sa classe pour le transport, de même que la classe de fumée pour usage souterrain.

5) L'empaquetage et identification, le tout portant la signature de l'Inspecteur en Chef des Explosifs.

CONFIDENTIALITE

Toutes les informations confidentielles fournies lors d'une demande d'autorisation sont strictement protégées et des peines sévères sont prévues parla Loi des Explosifs pour toute diffusion non autorisée de ces informations par toute personne impliquée dans l'administration de la Loi.

VENTE ET POSSESSION D'EXPLOSIFS

Je tiens à vous rappeler ici que l'article 118 des Règlements stipule très clairement que:

(1) Toute personne qui fabrique ou importe des explosifs au Canada doit imprimer lisiblement sur chaque explosif, ou sur son emballage si elle ne peut le faire sur l'explosif:

a) ses nom et adresse ou ceux de son distributeur autorisé;

b) la marque de commerce ou le nom commercial de l'explosif;

c) tout sigle utilisé par son entreprise; et

d) des précautions ou instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'emploi de l'explosif.

(2) **Il est interdit** à quiconquevend un explosif de modifier, de maquiller ou d'obscurcir ce qui est imprimé sur un

explosif ou sur son emballage **(DORS/82-779, art. 6.).** Alors que l'article 147 dit bien qu'il est **interdit** d'avoir en sa possession un explosif qui a été déclaré explosif autorisé, si la nature et la condition de l'explosif, les pourcentages autorisés de chaque ingrédient de l'explosif ou l'emballage et la marque de l'explosif ne sont pas conformes aux précisions de l'article 16.

CONCLUSION

La mission principale de notre Division est de voir à l'application de la Loiet des Règlements sur les Explosifs pour la protection du public et des biens en général.

Même autorisés, les explosifs demeurent toujours dangereux et doivent êtere traités avec respect. Nous avons besoin de la collaboration de tous les intervenants pour que toutes les conditions des certificats, permis et licences soient suivies à la lettre et sans tricheries, même si de nouveaux explosifs un peu plus sécuritaires sont apparus surle marché au cours des dernières années.

BIBLIOGRAPHIES

1 - Loi sur les Explosifs L.R. (1985) ch. E-17 modifié par 1989 ch. 3.
et Règlements sur les Explosifs C.R.C., ch. 599.

2 - Bulletin No. 28-88, Sécurité et contrôle des explosifs au Canhada 1986-1989.

3 - Liste des Explosifs Autorisés au31 décembre 1989. Supplément de la Gazette du Canada, Partie 1, le 24 mars 1990.

4 - Explosives Branch Bulletin No. 7 Authorization of Explosives (Revisé avril 1986) E.M.R. Canada.

DESTRUCTION DES EXPLOSIFS

RESUME

La destruction des explosifs peut s'avérer nécessaire dans certains cas et la façon de les détruire doit être sécuritaire et respectueuse de la protection de l'environnement. Le choix de la méthode de destruction varie avec le type d'explosifs. Les méthodes reconnues sont les suivantes: la détonation, la combustion, la neutralisation chimique et la dissolution.

Par mesure de sécurité lorsqu'on utilise la méthode de détonation ou de brûlage on doit respecter les tables de distances reconnues et approuvées. Il est à noter que les mêmes tables s'appliquent pour les deux méthodes car tout explosif qui brûle est susceptible de détonner .

Lorsqu'on détruit des explosifs, on doit considérer la protection de l'environnement. L'enfouissement des explosifs est strictement prohibé car la plupart des explosifs telle T.N.T. l'immersion dans l'eau, même en haute mer, n'est plus admise. Les agents de sautage, niterate d'aluminum/huile, ne doivent pas être déversés dans les cours d'eau, mais plutôt dissouts dans une mare d'eau stagnante.

DESTRUCTION DES EXPLOSIFS

INTRODUCTION

Il va de soi que les explosifs sont fabriqués, distribués et achetés à fort prix pour effectuer un travail utile et non pas pour être détruits. La destruction des explosifs est une tâche non désirable qui devient nécessaire lorsque les explosifs sont détériorés ou qu'ils ne sont plus requis sur un chantier de sautage et que le coût de les transporter à un autre lieu s'avère plus coûteux que leur destruction.

Il est à noter que par sa définition les explosifs comprennent en plus de ceux normalement utilisés dans les travaux de sautage toute la gamme des compositions pyrotechniques entrent dans la fabrication des articles pour feux d'artifice ou d'utilité de signalisation et également toute la panoplie des munitions sportives et militaires.

Par explosifs détériorés il faut entendre des explosifs dont l'emballage a été endommagé exposant ainsi la substance explosive qui peut être contaminée de matières étrangères ou encore d'explosifs qui ont été exposés à de trop grands écarts de température ou humidité ce qui a pour effet de les rendre moins puissants ou encore plus ou moins sensibles à la détonation. On peut incluredans la catégorie desexplosifs détériorés les explosifs, qui suite à un raté sont répandus à travers d'amas de roches et ne peuvent pas être amorcés et détonés dans cet état.

Lorsqu'on projette de détruire des explosifs, il y a deux considérations majeures: la sécurité et la protection de l'environnement. Ce sont les deux aspects qui seront discutés dans les quelques paragraphes qui suivent.

METHODE DE DESTRUCTION

La méthode la plus pratique et la plus sécuritaire de détruire des explosifs de sautage et les accessoires explosifs, losqu'en petite quantité, est de les incorporer dans un sautage de routine en carrière ou sur un chantier là où l'effet explosif plus ou moins prévisible a peu d'importance. Placer quelques détonateurs ou des bouts de cordeau détonant sur le haut d'une colonne d'explosifs sous le collet n'affecte pas la qualité du sautage mais assure une destruction certaine des pièces explosives non désirables. Ce qu'il faut se rappeler, c'est qu'il ne faut pas se servir d'explosifs ou d'accessoires détériorés pour amorcer ni escompter effectuer un travail utile avec la quantité d'explosifs ajoutée.

Le tableau suivant qui est tiré du manuel "Disposal of explosives waste and decontamination of explosives plant" publié par Health and Safety Executive U.K., nous suggère les méthodes de destruction pour différents type d'explosifs.

METHODES DE DESTRUCTION SUGGEREES

X = Permis **P = Prohibé**

Type d'explosifs	Combustion	Detonation	Chimique	Dissolution
Explosifs à base N.G.	X	X	P	P
ANFO	X	X	P	X
Comp. pyrotechniques	X	P	P	X
Poudre noire	X	P	P	X
Détonateurs	X	X	P	P
Cordeaux détonants	X	X	P	P
Bouillies aqueuses	X	X	P	P
Pièces pyrotechniques	X	P	P	P
Poudres propulsives	X	P	P	P
Explosifs à base non N.G.	X	X	P	P
Munition petit calibre	X	P	P	P
Nitroglycérine	X	P	X	P

On remarque sur ce tableau que la méthode de combustion est recommandée pour tous les explosifs et accessoires explosifs d'utilisation courante. On note également que la méthode de détonation n'est pas suggérée pour la poudre noire alors qu'on sait que la poudre noire est facilement détruite par détonation. Ceci s'explique par le fait qu'il est tellement plus facile de brûler ou de dissoudre dans l'eau la poudre noire qu'il n'est pas recommandé de la faire détoner. On remarque sur le tableau que la méthode chimique est recommandée seulement pour la destruction de la nitroglycérine. On connait le produit appelé "Destructeur de nitroglycérine" fabriqué à partir de sulfure de soude, alcool dénaturé, d'acétone et d'eau. Comme ce produit réagit avec la nitroglycérine de façon exothermique avec fort dégagement de chaleur, on doit l'appliquer que sur des petites quantités. En pratique cette méthode est utilisée pour décontaminer les planchers de poudrières contaminés par la nitroglyrécine provenant des explosifs à base de N.G. qui se sont détériorés avec l'âge ou le mauvais entreposage. Quant à la méthode de dissolution dans l'eau elle est une méthode simple et sécuritaire pour les explosifs composés principalement de sels solubles tels les nitrates.

MESURES DE SECURITE

Le choix de la méthode de destruction des explosifs doit être basé sur des considérations de sécurité. Il est plus sécuritaire de dissoudre dans l'eau que de brûler ou de faire détoner un explosif et brûler est plus sécuritaire que de détoner. Il peut s'avérer cependant que des considérations autres que la sécurité, telle la protection de l'environnement, empêche d'utiliser la méthode la plus simple comme par exemple la dissolution et il faut alors considérer soit le brûlage ou la détonation.

Inutile de dire que le brûlage ou la détonation des explosifs doit s'effectuer selon certaines règles de sécurité élémentaires. La première étant qu'il faut considérer les mêmes distances de sécurité pour les deux méthodes.

DISTANCES DE SECURITE RECOMMANDEES POUR LE BRULAGE ET LA DETONATION

Masse (kg)	(1) Classe 1.1&1.5	(2) Classe 1.3	Classe 1.4	(3) Classe 1.1&1.5	(4) Classe 1.3	Classe 1.4
	Distance habitation (M)			Distance poudrière (M)		
1	110	35	50	22	16	30
2	140	40	50	28	20	30
5	190	60	50	40	30	30
10	240	70	50	52	35	30
20	300	90	50	64	40	30
50	410	120	50	90	60	30
100	520	150	50	105	75	30

Le calcul de ces distances est basé sur la formation d'une surpression 5 mbar; soit une pression suffisante pour causer des dommages matériels aux habitations et aux poudrières à proximité du site de destruction.

La formation mathématique est la suivante pour compléter le tableau plus haut:

(1) Distance (M) = 112 x Masse $(kg)^{1/3}$

(2) Distance (M) = 32 x Masse $(kg)^{1/3}$

(3) Distance (M) = 22 x Masse $(kg)^{1/3}$

(4) Distance (M) = 16 x Masse $(kg)^{1/3}$

Les fabriquants d'explosifs ainsi que le Ministère de l'Energie des Mines et Ressources Canada publient des guides qui fournissent des conseils pratiques sur la destruction de types particuliers d'explosifs. Avant d'entreprendre la destruction d'un produit avec lequel on n'est pas familier, il est toujours sage de consulter ces guides.

CONSIDERATIONS ENVIRONNEMENTALES

Dans notre société moderne l'insouciance vis-à-vis l'environnement n'est pas tolérée. La destruction d'explosifs peut avoir des effets nocifs sur la qualité du sol, de l'eau et de l'air. Le déversement d'explosifs (et de munitions) en eau profonde qui était, il y a quelques décennies, pratique courante et maintenant formellement bannie. L'enfouissement ou l'abandon constitue une infraction grave aux termes de la loi pour des raisons bien évidentes. On sait que les explosifs tels le TNT et la nitroglycérine conservent leur puissance explosive pendant des années. Il y a dans la littérature canadienne quelques cas cocasses qui prouvent cet énonçé.

La contamination des cours d'eau par les sels solubles comme les nitrates est un fléau décrié par les environnementalistes. Surtout attribué à l'utilisation des engrais chimiques par les agriculteurs, il ne faut pas, en tant qu'utilisateurs d'explosifs, se laver les mains de toute responsabilité sous prétexte que la quantité déversée est minime en comparaison des autres utiliateurs. Le bon sens dicte qu'il ne faut pas se débarasser des explosifs à base de nitrate dans un cours d'eau, mais plutôt dans une mare d'eau stagnante et même dans un baril ou une cuve lorsque la quantité est minime.

L'utilisation d'explosifs et leur destruction causent un dégagement de gaz pouvant affecter la qualité de l'air ambiant. Les gaz qui résultent de la détonation ou de la combustion des explosifs sont principalement le dioxyde de carbone, l'azote et des vapeurs d'eau. Ceux-ci ne sont pas toxiques. Il y a cependant émission d'autres gaz qui sont toxiques surtout le monoxyde de carbone et les divers oxydes d'azote. Pour utilisation souterraine, les explosifs sont analysés et classés par le Ministère de l'énergie et des ressources du Canada en classe de fumée ce qui détermine l'utilisation permise ou non permise. Pour utilisation en surface, il n'y a aucune restriction puisque l'émission de ces gaz toxiques sont dissipés dans l'air ambiant.

Ils ne constituent donc pas un danger immédiat pour les travailleurs quoique indéniablement ces gaz contribuent à la pollution atmosphérique comme toute autre combustion.

La question que l'on peut se poser est comment peut-on réduire cette pollution? Par la fabrication d'explosifs dont la balance en oxygène permettrait une oxydation plus complète; par l'utilisation d'explosifs plus performants ce qui réduirait le volume ou la masse requise; mais certainement en les utilisant judicieusement ce qui aura pour effet entre autre d'éliminer la nécessité de le détruire sans qu'ils aient fourni le travail utile pour lequel ils ont été produits.

BIBLIOGRAPHIE

1. Health & Safety Executive, Disposal of explosives waste and the decontamination of explosives plant, **UK 1987.**

2. Canadian Industries Limited, Destruction des explosifs, agent de sautage, explosifs en bouillie et accessoires de sautage détériorés, Qué. 1974.

3. Explosifs de sautage et détonateurs, entreposage, possession, transport, destruction et vente, EMR Canada, Révision 1985.