



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

G03-01

Explosifs détonants de type E

Classification et autorisation
Exigences générales et spécifiques sur les explosifs de type E

Mars 2015

Division de la réglementation des explosifs

Canada

Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Portée	1
1.2 Autorisations - Autorisation des explosifs.....	3
1.3 Réglementation de l'utilisation.....	3
1.4 Documentation requise	3
1.5 Autorisation continue.....	3
2. Demande d'autorisation	4
2.1 Liste des articles	4
2.2 Documentation obligatoire	4
2.2.1 Autres renseignements obligatoires spécifiques aux explosifs en vrac utilisés pour le sautage commercial.....	4
2.2.2 Autres renseignements obligatoires spécifiques aux explosifs emballés, y compris les renforçateurs d'amorçage	5
2.2.3 Renseignements et exigences relatifs à l'utilisation d'huiles usées.....	5
2.2.4 Autres renseignements obligatoires spécifiques aux produits à base de nitro-ester	6
2.3 Composants provenant d'une source extérieure	6
2.4 Utilisation sur le terrain et tests de développement	6
2.4.1 Tests sur le terrain et expérience de l'utilisation sur le terrain	6
2.4.2 Tests de développement	6
3. Examen de la demande et échantillonnage	8
3.1 Produits interdits au Canada	8
3.2 Tolérances.....	8
3.2.1 Tolérances chimiques.....	8
3.2.2 Tolérances physiques.....	9
3.2.3 Tolérances sur les poids des charges.....	9
3.3 Marquage et étiquetage	9
3.4 Emballage.....	9
3.5 Échantillonnage dans le cadre d'une demande	9
4. Tests et autorisation	11
4.1 Emballages pour les échantillons	11
4.2 Méthodes de test et critères d'acceptation	11
Tableau 1 : liste des tests et exigences sur les tests pour les explosifs de sautage	13
Tableau 2 : description des tests et critères d'acceptation des explosifs de sautage.....	15
Tableau 3 : liste des tests et exigences sur les tests pour les explosifs utilisés sur les champs d'hydrocarbures et pour les explosifs spéciaux	18
Tableau 4 : description des tests et critères d'acceptation pour les explosifs utilisés sur les champs d'hydrocarbures et pour les explosifs spéciaux	19
4.2.1 Propriétés explosives	22
4.2.2 Classification pour le transport	22
4.2.3 Classe des fumées (E-1 - explosifs de sautage et explosifs en vrac).....	22
4.2.4. Autre classification – effets potentiels.....	22
Annexe - Définitions	23

1. INTRODUCTION

La présente directive est publiée en vertu du *Règlement sur les explosifs*, dans le cadre de la *Loi sur les explosifs*. Elle a été rédigée en s'appuyant sur le document de la Division de la réglementation des explosifs (DRE) intitulé « Autorisation et classification des explosifs », et stipule la documentation et les tests nécessaires aux fins d'une autorisation visant des explosifs de type E.

La catégorie de risque d'effets potentiels des explosifs détonants commerciaux (tel qu'indiqué dans la Lettre directive n° 59) est EP1 (explosifs présentant un risque d'explosion en masse).

Dans le nouveau règlement sur les explosifs proposé, les explosifs seront aussi classés par type, en fonction de leur utilisation prévue. Les explosifs détonants seront appelés explosifs de type E, et ce type sera divisé en trois sous-types.

- E.1 - explosifs de sautage et explosifs en vrac (explosifs utilisés pour des applications de sautage commerciales ou pour leur fabrication);
- E.2 - explosifs perforants (prévus pour une utilisation par l'industrie des puits de pétrole ou de gaz);
- E.3 - explosifs pour applications spéciales (explosifs détonants utilisés pour d'autres applications, comprenant les explosifs primaires).

1.1 Portée

La présente directive s'applique aux explosifs détonants de type E devant être utilisés à des fins commerciales ou industrielles, ainsi qu'aux matières brutes utilisées pour leur fabrication, qui présentent un risque d'explosion en masse et qui sont classés pour le transport avec les groupes de compatibilité D ou S. Les explosifs détonants sont des matériaux caractérisés par une vitesse de réaction très élevée, le développement d'une pression importante et d'une onde de détonation.

La présente directive s'applique aux explosifs suivants :

- explosifs de sautage en vrac ou sous forme emballée, p. ex. :
 - ANFO (nitrate d'ammonium/mazout);
 - explosifs en émulsion; y compris des mélanges avec de l'AN ou de l'ANFO (dont les émulsions de base non activées utilisées pour produire des explosifs activés par des bulles de gaz ou des microballons, et les émulsions partiellement activées);
 - explosifs en gel aqueux; y compris les mélanges avec de l'AN ou de l'ANFO;
 - explosifs en bouillie; y compris les mélanges avec de l'AN ou de l'ANFO;
 - dynamites;
- renforceurs d'amorçage;
- explosifs binaires;
- charges formées, perforateurs et autres explosifs spécialisés comportant des explosifs détonants utilisés dans l'industrie des puits de pétrole ou de gaz;
- plastics.

On retrouvera dans l'annexe 1 une liste de termes et définitions utilisés dans le présent document.

Dans la présente directive, on spécifie les exigences pour obtenir l'autorisation et la classification d'un produit au Canada. De plus, on y spécifie ce qui doit être déclaré par le fabricant ou son représentant.

La présente directive ne s'applique pas aux explosifs utilisés par la Défense nationale ou à des fins d'application de la loi.

Les canons perforateurs fabriqués par des membres de la Petroleum Services Association of Canada seront autorisés s'ils sont fabriqués en suivant les exigences du document suivant :

- Perforating Industry Code of Practices, dernière version.

Les autorisations pour les canons perforateurs sont aussi basées sur les documents suivants :

- Hazard Classification Testing proposal for: "Jet Perforating Guns, charged, oil well, without detonator", datée du 17 septembre 2004.

Le document susmentionné fait référence aux rapports de tests intitulés :

- UN 12m Drop testing of jet Perforating Guns charged, oil well, without detonator, daté du 2 septembre 2004, avec le numéro de dossier de la DRE XP1000-3;
- Vibration Testing Component of hazard Testing of: Jet perforating Guns, charged, oil well, without detonator, daté de janvier 2004, avec le numéro de dossier de la DRE XP1000-3.

Toute modification d'un produit autorisé quelconque doit, sauf indication contraire dans l'autorisation, être approuvée par la DRE (consulter le document intitulé « Autorisation et classification des explosifs » (28 mars 2006) pour déterminer l'importance d'une modification).

La présente directive sera appliquée à l'autorisation de tout nouvel explosif de type E et à tout produit présentement autorisé qui aura subi une modification importante.

Pour les produits et les systèmes qui sont présentement autorisés et qui sont inscrits sur la liste courante des explosifs autorisés, sauf s'ils ont été modifiés matériellement, impliqués dans un incident relié à la sécurité ou dans un incident dont les origines sont actuellement inconnues ou mal comprises, il ne sera pas nécessaire :

- a) de satisfaire à toutes les exigences de la présente directive;
- b) de soumettre de nouveau de la documentation;
- c) de réaliser des tests supplémentaires.

L'objectif du processus d'autorisation est de s'assurer que le fabricant a appliqué des principes sains lors de la conception de l'explosif et exercé une diligence raisonnable lors de l'évaluation des propriétés reliées à la sécurité de celui-ci.

Étant donné que dans la documentation on donne les détails de la conception, qui constitue la propriété intellectuelle du fabricant, la demande restera confidentielle, en accord avec la *Loi sur les explosifs* et son *Règlement*.

1.2 Autorisations - Autorisation des explosifs

L'autorisation des explosifs peut être accordée après examen de la documentation requise, y compris des résultats des tests applicables. Dans la Partie 6 du document de la DRE intitulé « *Autorisation et classification des explosifs* », on décrit ce processus, y compris la documentation, le langage et le format.

1.3 Réglementation de l'utilisation

La DRE ne régit pas l'utilisation des explosifs détonants. L'utilisation des explosifs détonants est régie au niveau provincial ou territorial. Toutefois, dans le cadre du processus de test et d'autorisation par la Direction des explosifs, la DRE requiert des renseignements afin de s'assurer que l'explosif peut être utilisé en toute sécurité, tel que recommandé par le fabricant.

1.4 Documentation requise

Dans la présente directive, ainsi que dans le document intitulé « *Autorisation et classification des explosifs* », on souligne les exigences qui doivent être satisfaites par un fabricant qui fait une demande d'autorisation pour un explosif et, s'il y a lieu, pour son utilisation uniquement avec des composants spécifiés par le fabricant.

La documentation à l'appui d'une demande d'autorisation doit :

- a) être telle que spécifiée et structurée dans le document de la DRE intitulé « *Autorisation et classification des explosifs* », et comprendre les documents obligatoires spécifiés dans les sections suivantes;
- b) être soumise par le fabricant qui fait la demande ou son représentant.

1.5 Autorisation continue

La Direction de la réglementation des explosifs (DRE) peut périodiquement demander des échantillons ou entreprendre des vérifications afin de valider l'autorisation continue d'articles présents sur la liste canadienne des explosifs autorisés. Les vérifications servent à évaluer l'efficacité du système de contrôle de la qualité, à identifier ses faiblesses, les risques qu'il pose et les domaines à améliorer, et à s'assurer que les produits sont conformes aux spécifications et critères de performance stipulés au moment de leur autorisation.

2. DEMANDE D'AUTORISATION

Une demande d'autorisation d'explosifs couverte par la présente directive comprend la soumission du formulaire de demande (disponible sur le site Web de la DRE) dûment complété avec tous les renseignements demandés, ainsi que tout renseignement supplémentaire sur l'explosif en question requis dans le présent document, y compris tous les résultats des tests réalisés par le fabricant, une agence commerciale de test ou une autorité nationale compétente comme le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE). La manière avec laquelle la soumission sera évaluée est décrite aux sections 7 et 8 du document intitulé « *Autorisation et classification des explosifs* ». La demande d'autorisation est une déclaration légale auprès du gouvernement du Canada afin d'obtenir cette autorisation. C'est la première indication du soin avec lequel un fabricant obtient un produit de qualité acceptable. Une demande de qualité médiocre entraîne une mauvaise perception.

Le processus d'examen ne commencera que quand tous les renseignements requis auront été soumis.

2.1 Liste des articles

Une liste de tous les articles faisant partie de la demande est requise. Cette liste doit comporter le nom des articles avec de préférence un numéro d'identification.

2.2 Documentation obligatoire

Les renseignements suivants doivent être fournis :

- la ou les formulations chimiques avec leurs tolérances;
- un exemple d'emballage et d'étiquetage; tout étiquetage donnant des instructions ou des avertissements de sécurité doit être rédigé en français et en anglais;
- l'utilisation prévue;
- la classification prévue pour le transport, y compris une copie d'une lettre de l'autorité compétente ayant classé l'explosif, si possible.

Veillez noter que tout test à l'appui de la classification UN devrait être fourni à des fins d'examen, et que les résultats de tests réalisés par une autre installation de test peuvent être acceptés en remplacement de tests effectués par le LCRE.

Consulter le tableau 1 (section 4) pour obtenir les caractéristiques et les résultats de test que la fabricant doit soumettre.

2.2.1 Autres renseignements obligatoires spécifiques aux explosifs en vrac utilisés pour le sautage commercial

- pour les émulsions et les gels aqueux en vrac : la température de transport;
- les propriétés physiques des émulsions et des gels aqueux, p. ex, couleur, masse volumique de l'explosif non activé, masse volumique cible de l'explosif activé chimiquement;
- température de traitement et pression de pompage maximale pour les gels aqueux et les émulsions;
- propriétés explosives comprenant : diamètre critique, vitesse de détonation (pour le matériel activé dans le cas d'un gel aqueux ou d'une émulsion), le plus petit diamètre recommandé, le plus petit système d'amorçage recommandé.

2.2.2 Autres renseignements obligatoires spécifiques aux explosifs emballés, y compris les renforçateurs d'amorçage

- Tailles et types d'emballage des produits emballés, p. ex. enveloppe en carton, cartouche en matière plastique, emballage en polymère;
- Propriétés physiques des gels aqueux et des émulsions, p. ex. couleur, masse volumique;
- Exemple d'étiquetage sur l'article pour les produits emballés. Tout étiquetage comportant des instructions ou des avertissements de sécurité doit être rédigé en français et en anglais.
- Exemple d'étiquetage sur les boîtes de type Gaylord ou suremballages, sacs individuels d'ANFO ou cartouches d'émulsion :
 - L'étiquetage devrait inclure :
 - Type du produit et dimensions
 - Date de fabrication
 - Nombre total d'emballages dans la boîte de type Gaylord
 - Espace suffisant pour inclure le numéro de l'entrepôt
 - Les sacs d'ANFO et les cartouches d'émulsion doivent être étiquetés avec le nom du fabricant, la date de fabrication (et le quart de travail tel qu'approprié) et le nom et numéro de produit.

2.2.3 Renseignements et exigences relatifs à l'utilisation d'huiles usées

Veillez noter que pour des applications de surface l'autorisation d'utilisation d'huiles usées dans des produits en vrac de type ANFO, des produits en vrac de type mélanges ANFO-émulsion et des émulsions en vrac peut être étudiée si :

- l'huile usée est produite, caractérisée et utilisée au même endroit, p. ex. dans la même province;
- les autorisations d'utilisation et de transport de l'huile usée ont été reçues de l'autorité provinciale compétente;
- son utilisation est décrite dans la licence de l'usine;
- les produits sont autorisés et comportent les pourcentages limites d'huile usée (pas plus de 50 % d'huile usée dans la phase huileuse);
- l'utilisation et la vente du produit explosif sont limitées à l'usine de base d'où l'huile usée provient.

Cette politique limite l'utilisation de l'huile usée à celle produite sur un site de mine et permet de s'assurer que de l'huile provenant de divers types de sources n'est pas utilisée à moins que la composition et les sources ne soient connues et caractérisées. Les exigences suivantes s'appliquent donc aux sources des huiles usées :

- une spécification permettant de tester et d'évaluer les huiles usées; cette spécification doit définir :
 - i) la composition, c.-à-d. les teneurs prévues ainsi que ce qui n'est pas acceptable (p. ex. la présence d'hydrocarbures, d'une petite quantité d'additif, d'un peu d'eau, de traces de métaux lourds serait attendue, mais la présence de glycols ou d'hydrocarbures chlorés ne le serait pas);
 - ii) les limites de viscosité (les huiles très visqueuses peuvent poser des problèmes d'application ou d'adsorption);
 - iii) les limites de point d'éclair (p. ex. un bas point d'éclair peut affecter la sécurité de pompage).
- des méthodes de test de manière à accepter ou rejeter l'huile avant son mélange avec des huiles vierges et avant son utilisation;
- les entreprises doivent développer des lignes directrices pour l'utilisation et les tests des huiles usées et de leurs mélanges. Ces lignes directrices doivent comprendre des tests sur l'huile usée avant mélange avant son utilisation ou une certification définissant les limites

pour l'eau et le glycol, permettant de vérifier l'absorption d'AN et la conduite d'examen visuels de routine de toute séparation de l'huile dans le mélange. Les résultats consignés doivent être disponibles en cas d'inspection.

2.2.4 Autres renseignements obligatoires spécifiques aux produits à base de nitro-ester

- Antiacide équivalant au pouvoir de neutralisation du carbonate de magnésium carbonate ajouté à hauteur de 1 % du nitro-ester dans la composition

2.3 Composants provenant d'une source extérieure

Si certains composants d'un explosif à plusieurs composants sont achetés d'une autre source (p. ex. cordon détonant, charges formées pour perforateurs pour puits de gaz ou de pétrole), il faut l'indiquer sur le dessin et une référence à cette source doit être donnée. La DRE décidera si un test distinct pour le composant provenant d'une source extérieure sera requis ou non.

2.4 Utilisation sur le terrain et tests de développement

2.4.1 Tests sur le terrain et expérience de l'utilisation sur le terrain

Fournir un résumé décrivant les tests effectués sur le terrain et les résultats obtenus, au Canada ou à l'étranger, lors d'un essai ou d'une utilisation commerciale avant la soumission de la demande d'autorisation. Ce résumé et tout renseignement à l'appui seront utilisés pour évaluer quelle catégorie d'autorisation est appropriée pour un produit ou un système. Par exemple, les produits ayant subi avec satisfaction de nombreux tests et dont l'utilisation commerciale est importante recevront plus probablement une autorisation pour une période illimitée que ceux ayant subi peu de test et sans expérience commerciale. De même, les produits et les systèmes prototypes sans utilisation sur le terrain pourraient ne recevoir qu'une autorisation provisoire pour une période spécifique, et seulement s'ils sont soumis par des entreprises connues de la DRE et connues pour avoir un protocole de développement établi qui permet de démontrer la fiabilité avant des essais réels sur le terrain.

Les demandes d'autorisation pour une période non spécifiée devraient comporter un résumé des résultats des tests sur le terrain comportant :

- Des détails sur l'utilisation, comprenant des rapports sur tous les succès et les problèmes observés, ainsi que toute conclusion, mesure corrective et recommandations pour l'utilisation.
- Tout incident, accident ou événement inhabituel associé à l'utilisation. Décrire toute mesure corrective prise pour prévenir un tel événement.

De même, les demandes d'autorisation provisoire pour une période spécifique devraient conduire à l'obtention de renseignements similaires pendant cette période.

2.4.2 Tests de développement

Quand peu de données, ou aucune, sur l'utilisation ou des tests sur le terrain n'est disponible, seuls des systèmes ou des produits prototypes ou de nouveaux produits similaires à ceux déjà

autorisés peuvent être autorisés provisoirement pendant une période spécifique. Les conditions et la période spécifique s'appliquant à l'autorisation seraient basées sur des facteurs tels que :

- Le produit ou le système est-il similaire aux produits actuels de cette entreprise ou est-il basé sur une nouvelle technologie?
- L'entreprise est-elle connue de la DRE et est-elle connue pour avoir un protocole de développement des produits établi qui permet de montrer la fiabilité avant des essais réels sur le terrain? Les résultats sont disponibles et permettent de définir la probabilité pour un comportement normal ou anormal.

Les demandes d'autorisation provisoire pour une période spécifique devraient comporter des renseignements similaires à ceux décrits au paragraphe 2.2.

3. EXAMEN DE LA DEMANDE ET ÉCHANTILLONNAGE

Dans la présente section, on décrit les exigences pour l'acceptation d'une demande et la méthodologie qui sera suivie pour le choix des échantillons.

3.1 Produits interdits au Canada

Certains explosifs ne seront pas autorisés.

Les types suivants d'explosifs ne seront pas autorisés à des fins commerciales :

- plastics non marqués (p. ex. explosifs noyés dans une matrice polymère) qui ne contiennent pas un agent de détection tel que requis par la *Loi sur les explosifs* et son *Règlement*;
- explosifs mal étiquetés;
- explosifs ayant un historique de blessures dues à une conception ou une fabrication médiocre.

3.2 Tolérances

Tel qu'indiqué sur le formulaire de demande, les tolérances doivent être fournies.

3.2.1 Tolérances chimiques

Les tolérances pour chacun des ingrédients d'un explosif, qui sont exprimées en pourcentage de la quantité totale d'explosif, ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :

- (a) Sensibilisateurs physiques : les tolérances établies par le demandeur;
- (b) Aluminium : $\pm 0,7$ %;
- (c) Humidité et ingrédients autres que ceux qui sont indiqués aux points (a), (b) et (c) de la présente section : les tolérances précisées au Tableau 1.

Tableau 1 : Tolérances pour l'humidité et les autres ingrédients

Quantité d'ingrédients (en pourcentage de la quantité totale d'explosif ou de la gaine)	Tolérance en pourcentage
0 à 5,0	1,2
5,1 à 10	1,5
10,1 à 20,0	1,7
20,1 à 30,0	2,0
30,1 à 40,0	2,3
40,1 à 50,0	2,5
50,1 à 55,0	2,8
55,1 à 100	3,0

Les tolérances indiquées ci-dessus s'appliqueront aux types de produit suivants :

- ANFO;
- Explosifs en émulsion :
 - émulsions de base non activées;
 - émulsions partiellement activées;
 - mélanges d'émulsion avec de l'AN ou de l'ANFO;
- Explosifs en gel aqueux (y compris les mélanges avec de l'AN ou de l'ANFO);
- Dynamites.

Les tolérances indiquées ci-dessus ne s'appliquent pas aux produits suivants. Ils seront traités au cas par cas :

- Renforceurs d'amorçage;
- Explosifs en bouillie;
- Explosifs binaires ;
- Charges creuses, perforateurs et autres explosifs spécialisés comportant des explosifs détonants utilisés dans l'industrie des puits de pétrole ou de gaz;
- Plastiques.

Tous les ingrédients déclarés doivent être présents. Tout ingrédient non déclaré ne doit pas être présent en une quantité représentant plus de 0,5 % (masse/masse de composition analysée).

3.2.2 Tolérances physiques

Les tolérances sur les caractéristiques physiques peuvent être établies par le fabricant.

3.2.3 Tolérances sur les poids des charges

Les tolérances sur les poids des charges pour les diverses tailles de produits emballés peuvent être établies par le fabricant.

3.3 Marquage et étiquetage

L'étiquetage et les marquages des emballages doivent satisfaire aux exigences stipulées dans le *Règlement sur les explosifs*.

3.4 Emballage

L'emballage doit satisfaire aux exigences du *Règlement sur les explosifs* et aux spécifications établies dans la plus récente norme nationale du Canada, « Emballage des explosifs (classe 1) pour le transport ».

3.5 Échantillonnage dans le cadre d'une demande

Il n'est pas nécessaire de tester tous les articles. Les demandes importantes font l'objet d'un échantillonnage et l'acceptation de la demande dépend du résultat des tests effectués sur les échantillons. Des produits nouveaux similaires à des produits existants provenant de fabricants connus et établis peuvent être autorisés par analogie.

Le choix des échantillons est celui de l'inspecteur et dépend de facteurs tels que les expériences passées, l'historique des plaintes, la disponibilité d'articles de la même entreprise servant d'analogues ou du temps écoulé depuis que de articles de cette entreprise ont été testés.

La description de l'échantillonnage ci-après représente une exigence minimale typique. Les inspecteurs peuvent décider de prélever des échantillons supplémentaires nécessaires pour une meilleure évaluation de la demande.

Gels aqueux, émulsions, ANFO en vrac :	10 kg de produit non activé, sauf si du produit activé est spécifiquement requis.
Gels aqueux, émulsions et ANFO emballés :	10 kg de produit emballé ayant le plus petit diamètre offert.
Dynamites :	1 caisse de la dynamite de plus petit diamètre offerte.
Renforçateurs d'amorçage :	1 caisse

La quantité d'échantillons pour tous les autres types d'explosifs détonants (explosifs pour puits de pétrole ou de gaz, explosifs binaires et plastics) sera déterminée après réception de la demande d'autorisation et des données de test sur l'explosif disponibles.

Le nombre réel d'échantillons sera spécifié dans le plan de tests développés par le LCRE en collaboration avec la DRE (voir la section 6.5 du document intitulé « *Autorisation et classification des explosifs* »).

Les limites des tests applicables reflètent des conditions normales ou de routine pour le transport, le stockage ou l'utilisation, et ne reflètent pas des conditions extrêmes dans lesquelles des défaillances ou des mauvais fonctionnements peuvent raisonnablement être expliqués. De plus, la DRE accepte uniquement des échantillons qui ont été préparés et fournis par l'entreprise elle-même. Pour ces raisons, toute défaillance ou tout mauvais fonctionnement sera examiné avec soin et de manière critique par l'inspecteur et, puisque en général tout défaut révélé lors du test d'un attribut important quelconque constitue une défaillance de l'article, des explications ne seront prises en compte que si elles sont bien fondées et saines.

4. TESTS ET AUTORISATION

Dans la section 6.1 du document intitulé « *Autorisation et classification des explosifs* », on décrit le processus général d'autorisation. Ce processus comprend la sélection d'échantillons par la DRE, la préparation d'un plan de tests par le LCRE et l'émission d'un rapport de l'ICE pour le LCRE à la DRE dans lequel on retrouve des recommandations pour l'autorisation et la classification des produits. Dans cette section, on décrit plus spécifiquement la base sur laquelle on assigne une classification aux explosifs et on les autorise ou non.

4.1 Emballages pour les échantillons

Quand des échantillons sont expédiés au LCRE à des fins de test, ils devraient de préférence être expédiés dans leur emballage prévu portant l'étiquetage et les instructions appropriés. Veuillez noter que tout emballage pour l'expédition doit satisfaire au Règlement sur le TMD.

4.2 Méthodes de test et critères d'acceptation

Dans le tableau 1, on a résumé les exigences sur les explosifs de sautage en vrac et emballés, en indiquant les tests spécifiques requis pour chaque type de produit.

Dans le tableau 2, on a résumé les tests, en indiquant leur origine et les critères pour les explosifs de sautage.

Les tests réalisés aux fins de l'autorisation d'explosifs de sautage sont basés sur les exigences détaillées dans le *Règlement sur les explosifs*. Les tests réels et les critères pour les tests ont pour origine trois sources :

- tests développés par le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs et utilisés au Canada aux fins d'autorisation dans le passé;
- normes approuvées par le Comité européen de normalisation (mai 2005), aussi appelées normes CEN - Explosifs à usage civil – Explosifs;
- tests UN référencés dans le tableau qui sont décrits en détail dans le document intitulé « *Recommandations sur le transport de marchandises dangereuses – Manuel de tests et de critères* », quatrième édition révisée (ou l'édition la plus récente), Nations Unies, New York et Genève, 2003.

Les tests du CEN et du LCRE sont centrés sur la sécurité des produits lors de leur fabrication, de leur stockage ou de leur manipulation, alors que les tests UN sont plus orientés vers la classification des produits en vue de leur transport.

Pour certains tests (indiqués par la lettre M dans le tableau 1 ci-après), les fabricants devront soumettre les résultats afin de prouver le bien-fondé de leurs revendications sur les propriétés du produit. Les tests indiqués par la lettre A sont des tests devant être réalisés par le LCRE aux fins d'une autorisation.

« - » dans les critères de test UN signifie un test au cours duquel aucune réaction (explosion, allumage ou, dans certains cas, une montée en température) n'a été observée. « + » signifie qu'une certaine réaction (explosion, allumage ou, dans certains cas, une montée en température) a été observée et indique en général une défaillance.

Dans le tableau 3, on a résumé les exigences sur les charges formées et les canons perforateurs, en indiquant les tests spécifiques requis pour chaque type de produit.

Dans le tableau 4, on a résumé les tests, en indiquant leur origine et les critères pour les types d'explosifs donnés dans le tableau 3.

Veillez noter que tous les tests indiqués ne sont pas nécessairement requis lors de chaque demande d'autorisation.

Les explosifs binaires et les plastics seront traités au cas par cas.

Tableau 1 : liste des tests et exigences sur les tests pour les explosifs de sautage

Attribut	Type d'explosif de sautage				
	ANFO	Explosifs emballés (émulsion, gel aqueux, bouillie)	Dynamites (Div. 1.1 seulement)	Renforteurs d'amorçage (Div. 1.1 seulement)	Explosifs en vrac (émulsion, gel aqueux, bouillie) Voir les notes
Emballage	A	A	A	A	
Caractéristiques de l'échantillon :	A	A	A	A	
Masse volumique	A	A	A	A	A
Composition	A	A	A	A	A
Granulométrie	A				A
Sensibilité aux chocs	A	A	A	A	A (exigence plus sévère)
Sensibilité à la friction	A	A	A	A	A
Stabilité thermique : test UN test Abel	A	A	A	A	A
			A		
Combustion à petite échelle	A	A	A	A	A
Vitesse de détonation		M	M	M	
Sensibilité au détonateur	A (Div. 1.5 seulement)	A (Div. 1.5 seulement)			A
TDD sous confinement	A (Div. 1.5 seulement)	A (Div. 1.5 seulement)			A
Effet d'un incendie externe sur le produit emballé	A (Div. 1.5 seulement – pas réalisé normalement par le LCRE)	A (Div. 1.5 pas réalisé normalement par le LCRE)			
Stabilité thermique de grands contenants					A
Sensibilité à une chaleur intense sous confinement					A

Attribut	Type d'explosif de sautage				
	ANFO	Explosifs emballés (émulsion, gel aqueux, bouillie)	Dynamites (Div. 1.1 seulement)	Renforçateurs d'amorçage (Div. 1.1 seulement)	Explosifs en vrac (émulsion, gel aqueux, bouillie) Voir les notes
Sensibilité aux chocs à la température maximale de transport déclarée					A
Pression minimale de combustion					A (seulement les explosifs <i>manipulés</i> en utilisant une pompe ou une tarière – définition de manipulé du TMD)
Résistance à l'eau	M	M	M	M	M
Résistance à la pression hydrostatique	M	M	M	M	M
Sécurité et fiabilité aux températures extrêmes	M	M	M	M	M
Transmission de la détonation	M	M	M	M	M
Propriétés thermodynamiques	M	M	M	M	M
Calcul du bilan en oxygène	M	M	M	M	M
Moyens d'allumage	M	M	M	M ⁽¹⁾	M

Notes :

A = test pour une autorisation

M = test réalisé par le fabricant à l'appui de sa revendication sur les propriétés de son produit

« En vrac » signifie une émulsion, une bouillie, un gel aqueux ou un explosif solide transporté dans des contenants de plus de 454 kg. Pas en cartouche. Ne comprend pas nécessairement les explosifs en fûts, en caisses, en sacs, etc.

(1) : bien qu'un calcul du bilan en oxygène doit être soumis pour les renforçateurs d'amorçage, le résultat n'a pas besoin de satisfaire à l'exigence indiquée dans le tableau 2 (voir la section 4.2.3).

Tableau 2 : description des tests et critères d'acceptation des explosifs de sautage

Attribut	Test ou tests	Critère
Emballage	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que la certification UN de l'emballage est présente sur l'emballage. - Vérifier la conformité avec les instructions d'emballage de l'ONGC. - Vérifier la présence et l'exactitude de l'étiquette pour le TMD, nom d'expédition, NIP, nom du fabricant pour le produit ou numéro de pièce, adresse, numéro de téléphone. - Confirmer la présence de la séquence d'identification. - Vérifier les dimensions déclarées. 	<ul style="list-style-type: none"> - La certification doit être présente. - Doit respecter les instructions pour l'emballage. - Les marquages requis doivent se trouver sur l'emballage. - La séquence d'identification doit se trouver sur l'emballage.
Caractéristiques de l'échantillon	<ul style="list-style-type: none"> - Substance – la couleur et la forme doivent correspondre à celles de la déclaration. - Articles – les dimensions, les masses, les matières et l'étiquetage doivent être tels que déclarés. - Les articles doivent porter la mention « Explosive – Danger -Explosif ». 	<ul style="list-style-type: none"> - Doit être tel que déclaré et dans les limites de tolérance déclarées. - L'article doit porter les marquages appropriés, y compris les messages d'avertissement.
Masse volumique	<ul style="list-style-type: none"> - Norme CEN 13631-1: 2005 : Explosifs à usage civil – Explosifs - Partie 13 : Détermination de la masse volumique (produit non activé et produit activé s'il y a lieu) 	<p>Norme CEN 13631-1: 2005 : Explosifs à usage civil – Explosifs – Partie 13 : la masse volumique mesurée lors de 3 essais doit être dans les limites revendiquées par le fabricant.</p>
Composition	<p>L'analyse chimique dépend des explosifs en question, mais elle comprend typiquement les analyses suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - eau par méthode Karl Fischer - éléments par spectrométrie de fluorescence X dispersive en longueur d'onde (WD-XRF) - ions solubles dans l'eau et/ou dans un acide par chromatographie par échange d'ions (CI) ou ICP - Composés organiques par extraction et/ou CL ou CG 	<ul style="list-style-type: none"> - Tous les ingrédients déclarés doivent être présents. - Aucun ingrédient non déclaré ne doit être présent (limite de 0,5 % pour tenir compte des impuretés et de l'incertitude de l'analyse). - Les explosifs à base de nitro-ester doivent contenir de l'« antiacide » à un niveau équivalent à 1 % de MgCO₃ et ne doivent pas contenir plus de 0,6 % d'eau (eau totale). <p>Les concentrations des ingrédients doivent être dans les limites de tolérance déclarées par le fabricant.</p>
Granulométrie	<p>L'analyse granulométrique dépend du type d'explosif, mais typiquement comprend une analyse sur tamis.</p>	<p>Doit correspondre à la déclaration du fabricant.</p>

Sensibilité aux chocs	Déterminer la sensibilité aux chocs au moyen d'un test UN 3(a)(i), BAM Fallhammer - UN3)(a)(ii) ou Type 12 - UN 3(a)(v)	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de tests et critères de l'ONU, avec l'exception que la sensibilité aux chocs d'explosifs manipulés mécaniquement doit excéder une énergie limite de 6 J pour le test BAM Fallhammer.
Sensibilité à la friction	Déterminer la sensibilité au frottement au moyen de l'appareil BAM Friction - UN 3(b)(i).	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU.
Stabilité thermique	Déterminer la stabilité thermique grâce à un test de 48 h à 75 °C – UN 3(c).	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU (aucune réaction à 75 °C pendant 48 h).
	Déterminer la stabilité thermique grâce à un test Abel.	La durée du test à la chaleur doit être supérieure à 10 min à 71,1 °C pour les nitro-esters et les explosifs contenant un nitro-ester (température plus élevée pour certains nitrates de cellulose).
Sensibilité à la flamme	Déterminer la sensibilité à la flamme grâce à un test de combustion à petite échelle - UN 3(d).	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU (pas d'explosion quand 10 g ou 100 g sont soumis à la flamme lors du test).
Vitesse de détonation	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 14 : Détermination de la vitesse de détonation.	Norme CEN 13631-1 : 2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1: Exigences (au moins 90 % de la valeur annoncée par le fabricant pour l'explosif de plus petit diamètre offert sur le marché ou pour le trou de mine de plus petit diamètre recommandé par le fabricant).
Sensibilité au détonateur	Déterminer la sensibilité à un détonateur au moyen du test de sensibilité au détonateur UN 5(a).	<ul style="list-style-type: none"> - Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU (ne doit pas détoner lors du test quand il est amorcé avec un détonateur de charge équivalent à un minimum de 0,780 g de PETN). - Doit être « - » après, pour les explosifs qui dépendent de la température, le conditionnement de 28 à 30 °C pendant 30 h ou à une température convenable plus élevée si le produit est transporté dans une température plus élevée, et pour les explosifs contenant du nitrate d'ammonium granulé, cycle de température (25 °C → 40 °C → 25 °C → 40 °C → 25 °C).
TDD sous confinement	Déterminer la transition vers la détonation quand l'explosif est allumé sous confinement – test TDD - UN 5(b)(ii).	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU (ne doit pas TDD avec un allumeur de 5 g de poudre noir lors de trois essais – pas de TDD lors d'un essai avec un allumeur de 20 g est considéré comme satisfaisant à l'exigence).
Effet d'un incendie externe sur un produit emballé	Déterminer la transition vers une explosion quand l'explosif sous forme emballé est soumis à un incendie externe – test d'incendie externe UN 5(c).	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU (pas d'explosion en masse quand 0,15 m ³ de produit emballé, mais pas plus de 200 kg, est exposé à l'incendie lors du test).
Stabilité thermique dans de grands contenants	Détermine la stabilité thermique au moyen d'un test Dewar - UN 8(a) à une température maximale de stockage/transport de 20 °C.	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU (la montée en température lors du test ne doit pas excéder 6 °C).

Sensibilité à la chaleur intense sous confinement	Déterminer la sensibilité à la chaleur intense sous confinement au moyen d'un test Koenen - UN 2(b) / 8(c).	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU (le diamètre limite doit être inférieur à 2,0 mm lors du test).
Sensibilité aux chocs à la température maximale de transport déclarée	Déterminer la sensibilité aux chocs au moyen du test UN Gap Test {1(a)} ou ANE Gap Tests [8(b)], à la température maximale de transport/stockage.	Doit être « - » suivant le critère du Manuel de test et de critères de l'ONU.
Pression minimale de combustion	Test de pression minimale de combustion pour les explosifs pouvant être pompés.	Ne doit pas soutenir une combustion lors de 5 essais sur 5 réalisés à une pression d'au moins la pression maximale possible du système de manipulation plus 20 %.
Résistance à l'eau	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 5 : Détermination de la résistance à l'eau	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1 : Exigences (doit détoner lors d'essais 3 fois sur 3 – température de l'eau 0 à 40 °C, pression de 0 à 0,3 MPa supérieure à la pression atmosphérique).
Résistance à la pression hydrostatique	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 6 : Détermination de la résistance à la pression hydrostatique.	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1 : Exigences (doit détoner 3 fois sur 3 lors d'essais – température de l'eau de 0 à 40 °C – ce test est utilisé si les revendications sur la fabrication indiquent que l'explosif peut être utilisé à une pression de plus de 0,3 MPa au-dessus de la pression atmosphérique).
Sécurité et fiabilité à des températures extrêmes	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 7 : Détermination de la sécurité et de la fiabilité aux températures extrêmes	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1 : Exigences (si le fabricant revendique que l'explosif peut être utilisé à des températures ou des pressions en dehors de la gamme de validité des tests normalisés, des tests doivent être réalisés à ces températures).
Transmission de la détonation	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosives à usage civil - Explosifs - Partie 11 : Détermination de la transmission de la détonation	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1: Exigences (Dmax ne doit pas être inférieure à 2 cm).
Propriétés thermodynamiques	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 15 : Calcul des propriétés thermodynamiques	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1 : Exigences (pas de limites – données doivent être par le fabricant, mais les valeurs données devraient être à ± 3 % de celles calculées au moyen de la procédure).
Bilan en oxygène	Calcul du bilan en oxygène	Gamme : 0 à (- 2,5) %
Moyen d'amorçage	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 10 : Méthode de vérification du moyen d'amorçage	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1: Exigences (la vitesse de détonation doit être d'au moins 90 % de la valeur annoncée par le fabricant, lors de 3 essais sur 3 pour chaque moyen d'amorçage revendiqué par le fabricant).

Tableau 3 : liste des tests et exigences sur les tests pour les explosifs utilisés sur les champs d'hydrocarbures et pour les explosifs spéciaux

Attribut	Type d'explosif				
	Perforateurs	Canons de perforation	Charges de découpage, cartouches, autres	Charges de puissance	Charges linéaires formées
	UN0059, UN0439, UN0440, UN0441	UN0124, UN0494	UN0349, UN0350, UN0351, UN0352, UN0353, UN0354, UN0355, UN0356, UN0462, UN0463, UN0464, UN0465, UN0466, UN0467, UN0468, UN0469, UN0470, UN0471, UN0472	UN0275, UN0276, UN0323, UN0381	UN0237, UN0288
Emballage	A	A	A	A	A
Caractéristiques de l'échantillon	A	A	A	A	A
Stabilité thermique (UN 4(a))	A	A	A	A	A
Test de chute de 12 m (UN 4(b)(ii))	A	A	A	A	A
Potentiel d'explosion en masse (UN 6(a)) ¹	A	A	A	A	A
Potentiel de propagation d'un colis à l'autre (UN 6(b)) ²	A	A	A	A	A
Effet d'un incendie externe sur le produit emballé (UN 6(c))	A	A	A	A	A
Potentiel d'effets dangereux en dehors du colis (UN 6(d))	A ³			A ⁴	
Résistance à l'eau	M	M	M	M	M
Résistance à la pression hydrostatique	M	M	M	M	M
Sécurité et fiabilité aux températures extrêmes	M	M	M	M	M
Transmission de la détonation	M	M	M	M	M
Propriétés thermodynamiques	M	M	M	M	M
Moyen d'amorçage	M	M	M	M	M

Notes:

A = test à des fins d'autorisation.

M = test réalisé par le fabricant à l'appui de sa revendication sur les propriétés de son produit.

¹ Peut être levé si un test 6(d) est réalisé et que ce test n'indique aucun potentiel d'explosion en masse

² Peut être levé si un test 6(a) et/ou 6(d) n'indique aucun potentiel de propagation d'un colis à un autre

³ UN0441 only

⁴ UN0323 only

Tableau 4 : description des tests et critères d'acceptation pour les explosifs utilisés sur les champs d'hydrocarbures et pour les explosifs spéciaux

Attribut	Test ou tests	Critères
Emballage	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que la certification UN est présente sur l'emballage. - Vérifier la conformité avec les instructions sur l'emballage de l'ONGC. - Vérifier la présence et l'exactitude de l'étiquette pour le TMD, du nom pour l'expédition, du NIP, du nom du produit et du numéro de pièce du fabricant, du nom et de l'adresse du fabricant, des avertissements de sécurité rédigés en français et en anglais. - Confirmer la présence de la séquence d'identification. - Vérifier que les dimensions sont celles déclarées. 	<ul style="list-style-type: none"> - La certification doit être présente. - Doit satisfaire aux instructions sur l'emballage. - Les marquages requis doivent se trouver sur l'emballage. - La séquence d'identification doit être présente sur l'emballage.
Caractéristiques de l'échantillon	<ul style="list-style-type: none"> - les dimensions, les masses, les matières et l'étiquetage doivent correspondre à ceux déclarés. - doit comporter un marquage ou une étiquette « Explosive – Danger - Explosif » ou un logo représentant une bombe explosant si l'article est trop petit pour y apposer un avertissement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Doit être conforme à la déclaration et dans les limites de tolérance. - L'article doit comporter un marquage approprié, y compris un avertissement ou un logo de bombe explosant, suivant le cas.
Stabilité thermique	Déterminer la stabilité thermique au moyen d'un test à 75 °C pendant 48 h, test UN 4(a).	Doit être « - » pour le critère précisé dans le Manuel de tests et critères de l'ONU (pas de réaction à 75 °C pendant 48 h).
Test de chute de 12m	Déterminer la sensibilité aux chocs des articles emballés ou non – UN 4(b)(ii).	Doit être « - » pour le critère précisé dans le Manuel de tests et critères de l'ONU (pas de feu ni d'explosion lors de 3 essais).
Potentiel d'explosion en masse	Déterminer le potentiel d'explosion en masse du contenu du colis suite au fonctionnement d'un article emballé – UN 6(a).	Doit être « - » pour le critère précisé dans le Manuel de tests et critères de l'ONU (aucune évidence que le contenu en entier a explosé pratiquement simultanément).
Potentiel de propagation d'un colis à un autre	Déterminer le potentiel de propagation d'un colis à un autre suite au fonctionnement d'un article emballé – UN 6(b).	Doit être « - » pour le critère précisé dans le Manuel de tests et critères de l'ONU (aucune évidence de propagation d'un colis à un autre).

Attribut	Test ou tests	Critères
Effet d'un incendie externe sur le produit emballé	Déterminer s'il y a ou non un risque d'explosion en masse dû à des projections dangereuses, de la chaleur radiante ou une combustion violente ou tout autre effet dangereux quand des explosifs sont impliqués dans un incendie – UN 6(c).	Assigner à la division <ul style="list-style-type: none"> ◆ 1.1, en cas d'explosion en masse ◆ 1.2, pas d'explosion en masse, mais un des incidents suivants survient : <ul style="list-style-type: none"> a. perforation d'un écran de référence quelconque b. projection(s) métallique(s) avec une énergie cinétique excédant 20 J ◆ 1.3, en cas d'événement ne rentrant pas dans la division 1.1 ou 1.2, mais au cours duquel survient un des incidents suivants : <ul style="list-style-type: none"> a. boule de feu/jet de flamme au-delà des écrans de référence b. projection explosive émanant du produit projetée à plus de 15m des colis ou des articles non emballés c. une durée de combustion du produit mesurée à moins de 35 seconds pour 100 kg net d'explosif d. l'irradiance du produit brûlé excède celle de l'incendie par plus de 4 kW/m² à une distance of 15 m du colis ou des articles non emballés ◆ 1.4, (autre que S) en cas d'événement ne rentrant pas dans la division 1.1, 1.2 ou 1.3, mais au cours duquel survient un des incidents suivants : <ul style="list-style-type: none"> a. une boule de feu ou un jet de flamme qui s'étend à plus d'un mètre des flammes de l'incendie b. une projection explosive émanant du produit est projetée à plus de 5 m des colis ou des articles non emballés c. un renforcement sur un des écrans témoins de plus de 4 mm d. une projection métallique ayant une énergie cinétique excédant 8 J e. une durée de combustion du produit mesurée à moins de 330 secondes pour 100 kg net f. explosion en masse ◆ 1.4S, en cas d'événement ne rentrant pas dans la division 1.1, 1.2, 1.3 ou 1.4 (autre que S)

Attribut	Test ou tests	Critères
Potentiel d'effets dangereux en dehors du colis	Déterminer si des effets dangereux surviennent en dehors du colis dus à un fonctionnement accidentel – UN 6(d) ⁵	Doit être « - » pour le critère précisé dans le Manuel de tests et critères de l'ONU – aucun des événements suivants ne survient : a. enfoncement ou perforation de la plaque de référence sous le colis b. un éclair ou une flamme pouvant allumer une matière adjacente comme un feuille de papier de type 80 ± 3 g/m ² à une distance de 5 cm du colis c. rupture du colis entraînant la projection du contenu en explosifs d. une projection qui traverse complètement le colis.
Résistance à l'eau	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 5 : Détermination de la résistance à l'eau	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 1 : Exigences (doit détoner lors de 3 essais sur 3 – température de l'eau de 0 à 40 °C, pression de 0 à 0,3 MPa supérieure à la pression atmosphérique)
Résistance à la pression hydrostatique	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 6 : Détermination de la résistance à la pression hydrostatique	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1 : Exigences (doit détoner lors de 3 essais sur 3 – température de l'eau de 0 à 40 °C – ce test est réalisé si le fabricant revendique que l'explosif peut être utilisé à des pressions supérieures de plus de 0,3 MPa à la pression atmosphérique)
Sécurité et fiabilité aux températures extrêmes	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 7 : Détermination de la sécurité et de la fiabilité aux températures extrêmes	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 1 : Exigences (si le fabricant revendique que l'explosif peut être utilisé à des températures ou des pressions en dehors des limites de validité des tests normalisés, des tests doivent être réalisés à ces températures).
Transmission de la détonation	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 11: Détermination de la transmission de la détonation	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 1 : Exigences (D _{max} ne doit pas être inférieure à 2 cm)
Propriétés thermodynamiques	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 15 : Calcul des propriétés thermodynamiques	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 1 : Exigences (pas de limites – données fournies par le fabricant, mais les valeurs données devraient être à ± 3 % celles calculées en suivant cette procédure).
Moyen d'amorçage	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs - Partie 10 : Méthode pour la vérification du moyen d'amorçage	Norme CEN 13631-1:2005 : Explosifs à usage civil - Explosifs – Partie 1 : Exigences (la vitesse de détonation doit être d'au moins 90 % de la valeur annoncée par le fabricant lors de 3 essais sur 3, pour chaque moyen d'amorçage revendiqué par le fabricant.

⁵ S'applique seulement à UN0441 et UN0323

4.2.1 Propriétés explosives

Le LCRE préparera le produit activé à partir de produits non activés. Les instructions pour l'activation doivent être fournies au moment de la demande.

4.2.2 Classification pour le transport

Des tests UN doivent être réalisés pour déterminer le groupe de compatibilité (par exemple A ou D). Le groupe de compatibilité est assigné en se basant sur le tableau du règlement modèle.

4.2.3 Classe des fumées (E-1 - explosifs de sautage et explosifs en vrac)

La classe des fumées n'est pas assignée par l'inspecteur en chef des explosifs. Au lieu de cela, les entreprises doivent soumettre un calcul de bilan en oxygène pour leurs explosifs conçus pour une utilisation sous terre. Ce calcul devra satisfaire à la norme détaillée dans le tableau 2. Les explosifs commerciaux doivent avoir un bilan en oxygène proche de zéro afin de réduire au minimum la quantité de gaz toxiques. Ce calcul doit être réalisé pour différentes formulations dans les limites de tolérances indiquées. Les renforçateurs d'amorçage seront exemptés de cette exigence, puisque leur contribution à la quantité totale d'explosif lors d'un sautage est faible. Quand les explosifs sont correctement utilisés, un bilan en oxygène proche de zéro correspond bien à une faible production de fumée. Ce calcul du bilan en oxygène est prévu pour des explosifs qui seront utilisés sous terre, où des humains peuvent être présents après le sautage. L'emballage des produits emballés doit indiquer si le produit peut être utilisé sous terre, d'après les critères donnés dans le tableau 2.

4.2.4. Autre classification – effets potentiels

Ceci est une exigence supplémentaire pour les produits fabriqués au Canada. Afin de déterminer les effets potentiels (EP) appropriés nécessaires pour déterminer la relation quantité/distance pour les installations de production, des tests supplémentaires peuvent être requis pour déterminer le comportement des explosifs sous des formes intermédiaires autres que leur forme finale. Dans le cas de la plupart des produits couverts par la présente directive, l'EP espéré est de 1. On trouvera plus de renseignements sur les effets potentiels dans la lettre directive n° 59, « Classification des effets potentiels, juin 2007 », qui est disponible sur simple demande auprès de la Division de la réglementation des explosifs.

Annexe – Définitions

Terme	Définition
Agent propulsif	Une matière explosive qui fonctionne normalement par déflagration et qui est utilisée à des fins propulsives.
Amorçage	L'acte consistant à provoquer la détonation ou la déflagration d'une matière explosive.
Amorce	Une unité, un emballage ou une cartouche d'explosif utilisé pour amorcer d'autres explosifs ou agents de sautage, et qui contient 1) un détonateur ou 2) un cordon détonant relié à un détonateur conçu pour allumer le cordon détonant.
Amorceur	Un détonateur ou un cordon détonant utilisé pour amorcer la détonation d'une matière explosive.
AN	Voir nitrate d'ammonium
ANFO	Ammonium Nitrate fuel oil, matière explosive constituée de nitrate d'ammonium et de mazout. 1.5D
ANFO en vrac	Voir explosifs en vrac.
ANFO lourd	Voir explosifs en émulsion.
Autorisation/autorisé	« Explosif autorisé » signifie tout explosif déclaré autorisé conformément au Règlement sur les explosifs par l'inspecteur en chef des explosifs. Les étapes pour obtenir une autorisation sont décrites dans le Règlement sur les explosifs (articles du règlement actuel 15 à 24; partie 3 du nouveau règlement modernisé proposé).
Autorité compétente	Un organisme ou un corps national responsable, dans le cadre de sa loi nationale, du contrôle ou de la réglementation d'un aspect particulier du transport des matières dangereuses.
Bilan en oxygène	Le pourcentage théorique d'oxygène dans une matière explosive qui excède (+) ou qui est inférieur (-) à ce qui est nécessaire pour produire une réaction idéale.
Caisse	Un contenant d'expédition utilisé pour l'emballage et le transport d'explosifs de classe 1.
Canon de perforation	Un dispositif utilisé pour forer des puits de gaz ou de pétrole en vue d'une production. Les canons de perforation contiennent plusieurs charges explosives formées et sont disponibles dans toute une gamme de tailles et de configurations. Le diamètre du canon est déterminé typiquement par la présence de resserrments du trou de forage ou de limites imposées par l'équipement en surface.

Charge formée	Un explosif avec une cavité formée, spécifiquement conçue pour produire un jet de produit de réaction perçant ou découpant à haute vitesse; habituellement recouvert de métal pour créer un jet de matière fondue.
Classe des fumées	C'est une mesure de la quantité de gaz toxiques, principalement du monoxyde de carbone et des oxydes d'azote, produite par la détonation d'un explosif.
Classification de l'ONU	Le système de l'ONU consiste en neuf classes de matières dangereuses, les explosifs constituant la classe 1. La classe de risque des explosifs est sous-divisée en divisions. Ces sous-divisions servent à séparer les munitions des explosifs sur la base de similarités entre leurs caractéristiques, leurs propriétés et leurs effets potentiels.
Classification des fumées	Voir la classification des fumées de l'IME.
Classification des fumées de l'IME	Une classification indiquant les quantités de monoxyde de carbone et d'hydrogène sulfuré produites par un agent de sautage ou un explosif. Les explosifs ayant un bilan en oxygène positif ne sont pas considérés acceptables dans cette classification.
Classification des risques	Un système de classification des risques pour les matières dangereuses basé sur le système international de classification mis au point par les Nations Unies. On assigne les explosifs à une division de risque et un groupe de compatibilité appropriés suite à une série de tests UN reconnus.
Classification pour le transport	Voir classification de l'ONU.
Compatibilité	Différents types d'explosifs sont considérés compatibles s'ils peuvent être stockés ou transportés ensemble sans augmentation significative soit de la probabilité d'un accident soit, pour une quantité donnée, de l'ampleur d'un effet ou d'un accident.
Cordon détonant	Un cordon souple contenant une âme d'explosif détonant et utilisé pour amorcer d'autres explosifs.
Déflagration	Une réaction explosive au cours de laquelle une combustion rapide se déplace au travers d'une matière explosive à une vitesse inférieure à la vitesse du son.
Densité	Le rapport entre le poids d'un volume d'une substance et le poids d'un volume égal d'eau.
Détonateur	Tout dispositif contenant un explosif primaire ou d'amorçage utilisé pour amorcer une détonation.

Détonation	Une réaction chimique complète et violente se déroulant à une vitesse supersonique dans un explosif, produisant des gaz à une température et une pression extrêmement élevées. La pression soudaine et énorme de gaz perturbe violemment les alentours et une onde de choc se propage à une vitesse supersonique.
Diamètre critique	Le diamètre minimal pour la propagation d'une onde de détonation à vitesse constante. Le diamètre critique est affecté par les conditions de confinement, de température et de pression de l'explosif.
Division de risque	La classification d'un explosif en divisions numérotées selon les risques qu'il pose.
Dynamite	Un explosif détonant utilisé pour le sautage, constitué principalement, sans toutefois s'y limiter, d'un mélange de nitroglycérine, de nitrocellulose, de nitrate d'ammonium, de nitrate de sodium et de matières carbonées.
Dynamite en gélatine	Un type de dynamite hautement résistante à l'eau caractérisée par sa consistance gélatineuse.
Effets potentiels (classification par)	(EP) – un système de classification pour déterminer les principes appropriés quantité/distance pour la fabrication, le stockage et la manipulation, basés sur le comportement des explosifs sous des formes et des confinements intermédiaires lors de leur fabrication.
Émulsion de base	Voir explosifs en émulsion
Émulsion dopée	Voir explosifs en émulsion.
Explosif	Une substance fabriquée pour produire une explosion, une détonation, un effet pyrotechnique ou propulsif. Terme qui recouvre les articles contenant de telles substances.
Explosif binaire	Un explosif de sautage formé en mélangeant ou en combinant deux produits précurseurs, par exemple du nitrate d'ammonium et du nitrométhane.
Explosif en bouillie	Une matière explosive contenant des proportions substantielles de liquides, d'oxydants et de combustible, avec un épaississant.
Explosif primaire	Un explosif sensible qui détone presque toujours par simple amorçage au moyen d'une étincelle, d'une flamme, d'un choc, d'un frottement ou d'autres sources primaires de chaleur en quantité appropriée.
Explosifs commerciaux	Explosifs conçus, produits et utilisés pour des applications commerciales ou industrielles, plutôt qu'à des fins militaires.

Explosifs de sautage	Substance explosive détonante utilisée en exploitation minière, en construction ou pour des activités similaires. Les explosifs de sautage sont classés en cinq types. En plus des ingrédients indiqués, les explosifs de sautage peuvent contenir des composés inertes, comme du kieselguhr, et des ingrédients mineurs, comme des agents colorants et des stabilisants.
Explosifs de type E	Explosifs détonants. E.1 – explosifs de sautage ou en vrac; E.2 – explosifs perforants; E.3 – explosifs pour applications spéciales.
Explosifs détonants	Un explosif qui réagit en détonant plutôt qu'en déflagrant quand il est utilisé de manière normale. Les explosifs détonants sont caractérisés par une vitesse de réaction très élevée, le développement d'une pression élevée et d'une onde de détonation.
Explosifs emballés	Parmi ceux-ci, on retrouve : la dynamite traditionnelle, l'ANFO emballé, les explosifs en émulsion ou en gel aqueux. Les explosifs sont emballés dans des tubes en carton ou en un autre matériau ou dans un film polymère qui leur donne l'aspect d'une saucisse.
Explosifs en émulsion	Une matière explosive contenant des quantités substantielles d'oxydants (le plus souvent du nitrate d'ammonium) dissous dans des gouttelettes d'eau, entourées d'un combustible immiscible (le plus souvent du mazout). L'émulsion est stabilisée au moyen de divers émulsifiants. La sensibilité est obtenue en ajoutant des espaces, comme des petites bulles d'azote (en utilisant un mélange de gazage), ou des microsphères en verre ou en matière plastique. Avant la sensibilisation, le produit est quelques fois appelé « émulsion de base ». Les caractéristiques de l'explosif peuvent être modifiées en ajoutant des solides, comme de la grenaille d'AN. Les émulsions contenant moins de 50 % de grenaille d'AN sont connues sous le nom d'émulsion « dopée ». Si la grenaille représente plus de 50 % de l'explosif, cet explosif est appelé « ANFO lourd ».
Explosifs en gel aqueux	Une matière explosive contenant des proportions substantielles d'eau, d'oxydants et de combustible, avec en plus un agent réticulant.
Explosifs en vrac	Une masse de matière explosive préparée pour une utilisation en vrac sans emballage.
Formule chimique	Moyen d'exprimer les renseignements sur les atomes qui constituent un composé chimique.
Fumées	Les produits gazeux d'une explosion. Aux fins de leur classification, seuls les gaz toxiques comme le monoxyde de carbone, l'hydrogène sulfuré et les oxydes d'azote sont pris en compte.

Groupe de compatibilité	Dans le système de classification des marchandises dangereuses des Nations Unies, la classe 1 est divisée en 13 groupes de compatibilité dénommés par des lettres, A-H, J, K, L, N et S. (Pour la définition de ces groupes, voir le Règlement sur l'autorisation des explosifs.)
Huile lubrifiante usée	Voir huiles usées.
Huile usée	Huile qui a été utilisée.
Huile vierge	Une huile qui n'a jamais été utilisée.
Hydrocarbure	Un combustible ne contenant que du carbone et de l'hydrogène.
IME	Institute of the Makers of Explosives. Une association sans but lucratif dédiée à la sécurité de la fabrication, du transport, du stockage, de la manipulation et de l'utilisation des matières explosives, représentant les fabricants de matières explosives commerciales aux États-Unis et au Canada.
Masse volumique	La masse d'un explosif par unité de volume, habituellement exprimée en gramme par centimètre cube ou en livre par pied cube.
Masse volumique après gazage	La masse volumique d'un explosif en émulsion ou en gel aqueux après sensibilisation au moyen d'une réaction chimique résultant en la production de gaz.
Mélanges ANFO-émulsion	Voir explosifs en émulsion
NG	Voir nitroglycérine.
Nitrate d'ammonium	Le sel ammoniacal de l'acide nitrique, représenté par la formule NH_4NO_3 .
Nitroglycérine	Un composé chimique explosif utilisé comme sensibilisateur dans la dynamite et représenté par la formule $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$.
Onde de choc	Une impulsion de pression transitoire qui se propage à une vitesse supersonique.
Onde de détonation	Voir onde de choc.
Perforateurs	Un dispositif utilisé pour déployer des charges formées dans un trou de forage tubé afin de faire des trous radiaux dans l'enveloppe en acier et dans la structure de la formation environnante. Un dispositif utilisé pour forer des puits de gaz ou de pétrole en préparation d'une production. Les perforateurs contiennent plusieurs charges explosives formées et sont disponibles dans toute une gamme de tailles et de configurations. Le diamètre du perforateur utilisé est typiquement déterminé par la présence de resserrlements dans le trou de forage ou par des limites imposées par l'équipement de surface.
PETN	Une abréviation pour le tétranitrate de pentaérythrol, un explosif.

pH	Une mesure de l'acidité ou de l'alcalinité d'une solution.
Plastic	Un explosif formulé à partir d'un ou plusieurs explosifs détonants qui, sous forme pure, ont une pression de vapeur inférieure à 10^{-4} Pa à une température de 25°C. Cet explosif est formulé avec une matière liante et, quand il est mélangé, est malléable ou souple à une température ambiante normale.
Poids de charge	Le poids total, en kilogramme ou en livre, d'une charge explosive (quantité nette d'explosif ou QNE).
Point d'éclair	La température la plus basse à laquelle les vapeurs d'une substance combustible volatile s'enflamment dans l'air lorsqu'elles sont exposées à une flamme, déterminée au moyen d'un appareil spécialement conçu pour un tel test.
Pression hydrostatique	La pression à un point quelconque d'une colonne de fluide causée par le poids de fluide au-dessus de ce point.
Principe quantité/distance	Le principe quantité/distance et les tableaux publiés par la Direction de la sécurité et de la sûreté des explosifs de Ressources naturelles Canada.
Produits à base de nitro-esters	Molécules organiques comportant des groupes nitrates.
Propriétés chimiques	Propriétés liées au changement chimique de la matière. Parmi les propriétés chimiques, on retrouve la chaleur de combustion, la réactivité dans l'eau et le pH.
Propriétés physiques	Ce sont les propriétés qui peuvent être observées ou mesurées sans changement de la composition de la matière. Parmi les propriétés physiques, on retrouve l'apparence, la texture, la couleur, l'odeur, le point de fusion, le point d'ébullition, la masse volumique, la solubilité, la polarité et bien d'autres.
Renforteur d'amorçage	Une charge explosive, habituellement ayant une vitesse et une pression de détonation élevées, conçue pour être utilisée lors de la séquence d'allumage d'un explosif entre un amorceur et la charge principale.
Risque d'explosion en masse	Une explosion qui affecte pratiquement toute la quantité d'explosif pratiquement instantanément. Ce terme fait généralement référence à une détonation, mais peut aussi s'appliquer à une déflagration quand les effets réels sont similaires, par exemple la déflagration en masse de poudre noire ou d'agents propulsifs sous très fort confinement de manière à produire un effet de souffle et un sérieux risque de projection de débris.

Sensibilité	(Définition de l'ISEE) : une mesure de la capacité de propagation d'une cartouche à l'autre d'un explosif dans certaines conditions de test. Elle est exprimée comme la distance dans l'air à laquelle une demie cartouche amorcée (donneur) fera détoner une demie cartouche non amorcée (récepteur). Voir aussi sensibilité à l'écartement.
Sensibilité à l'allumage	La sensibilité d'un explosif à l'allumage par un détonateur. Une matière explosive est considérée comme étant sensible à l'allumage si elle détone avec un type standard de détonateur. La norme utilisée au Canada est un détonateur avec une charge de base de 0,780 g de PETN.
Sensibilité à l'écartement	La longueur maximale de colonne d'air au travers de laquelle une onde de détonation se propagera.
Température de transport	La température à laquelle un explosif en vrac est transporté, habituellement concernant un produit explosif en émulsion, avant son activation totale ou partielle.
Tolérances	Limites permises de la variation d'une valeur mesurée ou d'une propriété physique d'une matière. Toute variation dans ces limites n'affectera pas de manière significative le fonctionnement d'un produit ou d'un procédé.
VD	La vitesse de détonation d'une matière explosive, par exemple d'une charge mise à feu à l'air libre.
VD	La vitesse de détonation, habituellement mesurée en mètre par seconde. C'est la vitesse à laquelle le front de détonation se déplace dans une colonne d'explosifs.
Viscosité	Une propriété des fluides et des bouillies qui indique leur résistance à l'écoulement, définie comme le rapport entre la contrainte de cisaillement et la vitesse de cisaillement.