



La Lettre de l'IPE

Expert de la sécurité pyrotechnique

Janvier 2021 – N°46

Editorial

En ce début d'année 2021, je voudrais tout d'abord vous souhaiter mes meilleurs vœux en espérant une évolution favorable de la situation sanitaire qui nous a tous profondément touchés, que ce soit sur les aspects santé, économique ou social.

L'explosion dans le port de Beyrouth le 4 août 2020 vient nous rappeler brutalement les effets dévastateurs que peuvent induire les phénomènes dangereux à cinétique rapide.

La France est un pays à densité humaine relativement élevée. Avec le temps, les zones périurbaines se sont densifiées près des installations industrielles historiques. Cette lettre fait un rappel sur les polygones d'isolement qui visaient à l'origine à protéger l'environnement extérieur. Aujourd'hui ils demeurent complémentaires aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT), en prenant en compte des aspects prospectifs de développement potentiel d'activités.

La sécurité pyrotechnique est une préoccupation permanente de la profession. Comme pour toutes les activités à risques, les autorités ont mis en place des mécanismes de surveillance. Au-delà du contrôle de la conformité réglementaire assuré par les inspections du travail et de l'environnement ou les autorités en charge des contrôles de sûreté, les inspections de l'IPE visent à apporter une vision globale de la sécurité pyrotechnique. Nous avons entrepris d'affiner une politique d'inspection afin d'optimiser la valeur ajoutée que peut apporter l'IPE à la profession.

Les transports et donc les aires de chargement/déchargement doivent être analysés pour offrir le meilleur niveau de sécurité pour les travailleurs comme pour l'environnement. Il convient donc de s'assurer que l'organisation des transports en tournée et/ou l'utilisation de moyens de transfert dans des conditions non ADR sont parfaitement pris en compte dans les études de sécurité car ils font courir des risques qu'il faut mesurer et maîtriser.

Un article sur les explosifs bi-composants pose la question de la réglementation applicable. Alors que la première commission interministérielle des explosifs (CIEX) s'est réunie en décembre avec comme ambition l'évolution de la réglementation, il est important de prendre en compte les nouvelles technologies qui apparaissent sur le marché et maîtriser leur utilisation en gardant l'esprit des principes de la réglementation pyrotechnique même lorsqu'elle n'est pas strictement applicable.

Nous proposerons régulièrement des articles plus techniques. Dans cette lettre, nous parlerons de l'évaluation quantitative des risques qui est utilisée à l'étranger et sur laquelle l'IPE a déjà travaillé dans le passé. Dans le cadre d'une évolution de la réglementation sur la sécurité pyrotechnique qui pourrait ouvrir la possibilité de démarches alternatives à la stricte conformité réglementaire et à l'utilisation systématique de formules forfaitaires, l'exploration de ces méthodes avec une perspective de certification des modèles peut apporter des outils intéressants.

Enfin, pour maintenir sa cohésion pendant les longues semaines de confinement, l'équipe a mené une réflexion créative à distance en vue de rénover son insigne et créer un logo. Un premier aperçu vous en est révélé dans cette lettre qui revêt également de nouveaux habits. Entre tradition et modernité, ces visuels représentent le positionnement de l'IPE.

Françoise LEVEQUE

*Inspectrice de l'armement
pour les poudres et explosifs*

Site Internet IPE : <https://www.defense.gouv.fr/dga/liens/poudres-et-explosifs>

Adresse fonctionnelle : dga-insp.ipe.fct@intradef.gouv.fr

Sommaire

Polygones d'isolement
page 2

Politique d'inspection
de l'IPE en 2021
page 2

Réflexions sur les activités
de chargement et
de déchargement
page 3

Les explosifs bi-composants
ou explosifs binaires
page 6

L'évaluation quantitative
du risque en pyrotechnie
page 6

Le poudrion rajeunit
page 8

Accidents / incidents
pyrotechniques
page 10

Sites internet utiles
page 14

Manifestations annoncées
page 14

Nous contacter
page 14



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Polygones d'isolement

Les polygones d'isolement autour des établissements servant à la conservation, la manipulation ou la fabrication des poudres, munitions, artifices et explosifs ont été institués par la loi du 8 août 1929. Ils prévoient une zone extérieure à l'établissement, définie par un périmètre ou un ensemble de parcelles, où les constructions sont soumises à autorisation du ministre des armées. Les objectifs du polygone d'isolement visent à assurer la sécurité des personnes et des biens situés dans l'environnement des installations par rapport aux activités existantes mais également aux activités futures dans un contexte évolutif de contraintes réglementaires et technologiques.

La majorité des établissements pyrotechniques de la défense ont été pourvus de polygones d'isolement, qu'ils abritent des dépôts des différentes forces armées ou des installations à caractère industriel. Lors du changement de statut de certains établissements de fabrication en société nationale en 1970, les polygones d'isolement ont été maintenus. Ils sont généralement restés en vigueur après la loi n°2003-699 du 30 juillet relative à la prévention des risques technologiques et naturels, instaurant les plans de prévention des risques technologiques (PPRT).

Tout aménagement ou construction à l'intérieur de ces polygones d'isolement nécessite d'obtenir une autorisation du ministre des armées conformément aux articles L425-1 du code de l'urbanisme et L5111-6 du code

de la défense. Le code de la défense précise les autorités à qui le ministre délègue sa signature par arrêté (article R. 5111-7-1.) selon la nature et le statut des établissements :

- l'inspecteur de l'armement pour les poudres et explosif ;
- le directeur technique de la direction générale de l'armement ;
- les commandants de région terre, les commandants d'arrondissement maritime et le commandant de la défense aérienne et des opérations aériennes, après avis technique du service interarmées des munitions pour les autorisations de construire dans les polygones d'isolement établis autour des établissements relevant de ce service.

Afin de donner une meilleure visibilité sur les perspectives d'évolution dans les polygones d'isolement et d'optimiser l'instruction des dossiers qui lui sont soumis, l'IPE a engagé une démarche auprès des établissements relevant de son périmètre afin de construire une vision prévisionnelle partagée des risques mise en perspective des différents enjeux associés de sécurité, de sûreté et de protection de l'environnement, intégrant notamment les éventuels projets de cession d'actifs immobiliers et projets locaux d'urbanisme.

Politique d'inspection de l'IPE en 2021

Enjeux

Il existe des centaines d'établissements menant des activités pyrotechniques en France avec une diversité de situations: établissements du ministère des armées, établissements civils ayant une activité intéressant la défense, fabricants d'explosifs civils, importateurs d'artifices de divertissement...

Un enjeu majeur de la sécurité pyrotechnique est de maintenir une acceptation sociale des activités pyrotechniques stratégiques et de souveraineté. Parmi elles, on pense notamment aux activités en lien avec la défense et les lanceurs spatiaux.

Politique d'inspection de l'IPE

L'IPE participe à la maîtrise du risque pyrotechnique en apportant son concours et ses conseils aux autorités en charge de la réglementation, aux autorités d'approbation (Préfet, DIRECCTE...) et aux services en charge du contrôle de l'application de la réglementation. Pour exercer ses missions, l'IPE réalise des inspections de sécurité pyrotechnique documentaires et sur les sites pyrotechniques. La politique d'inspection de l'IPE doit prendre en compte l'ensemble des enjeux de la sécurité pyrotechnique en visant une plus-value par rapport aux contrôles exercés par les différentes polices administratives.



Les différents organismes de contrôle s'attachent en général à examiner la conformité réglementaire selon un axe précis de la sécurité ou de la sûreté. La valeur ajoutée de l'IPE vise à apporter une vision globale et une expertise technique sur la bonne

prise en compte des événements pyrotechniques potentiels et de leurs impacts.

La politique d'inspection de l'IPE pour l'année 2021 ciblera prioritairement les sites pyrotechniques SEVESO du ministère des armées et ceux du secteur civil impliqués dans des activités en lien avec la défense. Les sites pyrotechniques à risque ayant des activités sur les explosifs à usage civil seront également pris en considération, notamment les sites SEVESO, considérant qu'un accident dans un tel site pourrait avoir un impact sur toutes les activités de la profession pyrotechnique.

Contenu des inspections de l'IPE

Les inspections de l'IPE prennent en compte une vision transverse de la sécurité pyrotechnique, notamment sur les aspects exigeant une expertise technique tels que les événements pyrotechniques redoutés, les mesures de maîtrise des risques pyrotechniques, l'organisation de l'activité pyrotechnique...

Ces inspections ne se limitent pas à la conformité réglementaire mais cherchent également des pistes d'amélioration de la sécurité pyrotechnique. Elles permettent également de vérifier la cohérence des mesures prises entre les différentes approches sécurité et sûreté ainsi qu'entre les études de sécurité et les études de dangers ou les arrêtés ministériels de prescriptions générales.

Les inspections cibleront des thèmes à fort enjeu de sécurité afin d'établir des tendances au niveau national et formuler des recommandations à portée générale si nécessaire.

En 2021, le sujet retenu sera l'élimination des déchets pyrotechniques. En effet, les conditions de conservation des produits explosifs sont un élément important de sécurité et l'état nominal de ces produits doit faire l'objet d'un suivi rigoureux afin de déclencher, le cas échéant, leur élimination *in situ* ou dans les filières de traitement adaptées. Cependant, les éléments remontés lors des inspections de 2020 font apparaître des préoccupations sur ces points.

Enfin, l'IPE continuera d'accompagner ponctuellement, à leur demande, les inspecteurs du travail ou de l'environnement lors de leurs inspections sur sites pyrotechniques et de les sensibiliser, s'ils le souhaitent, sur des points-clés de la prévention du risque pyrotechnique : matières explosives, probabilité, effets, consignes de sécurité, exposition des travailleurs...

Réflexions sur les activités de chargement et de déchargement

Les activités de chargement et de déchargement (C/D) de matières et d'objets pyrotechniques sont consubstantiellement liées aux activités pyrotechniques. C'est pourquoi en 2013 le législateur, sous l'impulsion de l'IPE, a souhaité que ces activités soient prises en compte et analysées dans les études de sécurité du travail (EST) [article R4462-3].

En effet, l'EST, compte tenu de son positionnement dans le code du travail, a pour vocation d'analyser l'exposition des travailleurs lors des activités pyrotechniques et pas uniquement les risques liés aux installations. Les activités de C/D en tant qu'activités connexes sont donc concernées.

Par ailleurs et le cas échéant, les activités ou le lieu de ces activités de C/D sont également examinés dans l'étude des dangers (EDD) puis, si le scénario est retenu, repris dans le plan de prévention des risques technologiques (PPRT).

Il convient donc de regarder les activités de C/D sous plusieurs angles :

Type d'activité - Lieu

Le C/D peut être une sous-activité ou une activité à part entière, c'est-à-dire qu'il est réalisé :

- soit sur un poste de travail au sein d'un emplacement de travail (c'est-à-dire l'ensemble des postes de travail d'une seule et même activité) comme par exemple, le poste de C/D d'un magasin de stockage ou d'un atelier. Il est plutôt réservé aux transports internes et la durée d'utilisation est courte.

Dans ce cas, cette activité est analysée dans l'EST de l'installation considérée ;

- soit sur une aire dédiée (formant installation ou emplacement de travail) qui permet l'accueil et donc le C/D des vecteurs en provenance et à destination de la voie publique. Elle peut être constituée de plusieurs postes de travail notamment de stockage temporaire. Il s'agit généralement de réaliser du groupage-dégroupage de quantités plus importantes et la durée d'exploitation est plus élevée.

Cette activité fait l'objet d'une EST à part entière.



Agencement

Dans les deux cas, l'employeur a l'obligation d'organiser les postes de travail (dont le poste de C/D) afin de réduire l'exposition et limiter les conséquences d'un événement pyrotechnique pour les travailleurs au sein de

l'emplacement de travail, en fonction des contraintes imposées par le terrain et sans exagération pour éviter les transferts de risques¹. Il s'agit donc d'espacer les postes de travail en recherchant la non transmission entre eux puis d'examiner la conformité à l'article 16 de l'arrêté du 20 avril 2007. La même analyse est ensuite conduite pour l'emplacement de travail ou l'installation vis-à-vis des autres installations.

Dans le cas du poste de C/D, si compte tenu de la configuration du terrain, le positionnement au sein de l'emplacement de travail ne permet pas de respecter la non transmission, alors les quantités mises en jeu dans l'emplacement de travail correspondent à la somme des quantités installation plus véhicule.

L'agencement de l'emplacement de travail permet donc de définir les contours du siège potentiel d'évènement pyrotechnique (SPEP) à prendre en compte.

Exposition

Il convient d'apprécier l'exposition en distinguant ici la sécurité interne de la sécurité intérieure et donc la gestion de la co-activité pour les travailleurs de l'établissement, ainsi que la sécurité extérieure, c'est-à-dire l'exposition des riverains.

En effet, s'agissant de la sécurité interne, il est à considérer que la probabilité d'exposition des travailleurs réalisant une activité pyrotechnique est égale à la probabilité d'occurrence intrinsèque de l'activité, c'est-à-dire qu'elle n'est pas modulable en fonction de la durée de l'activité.

En revanche, faisant écho à la lettre IPE n°45 de juillet 2020 - Réflexions relatives aux dispositions de l'arrêté du 20 avril 2007 et en ce qui concerne la sécurité intérieure à l'établissement, l'exposition des autres travailleurs, c'est-à-dire ceux qui sont exposés à une activité pyrotechnique sans y participer (et fonction de leur qualité), pourrait être appréciée différemment en fonction de leur durée d'exposition. Ce principe s'applique déjà lorsqu'il s'agit d'apprécier l'exposition des personnes et installations extérieures à l'établissement soumises aux risques d'une activité les exposant sur une durée plus faible. Ainsi, les scénarios retenus dans les PPRT, peuvent être différents de ceux pris en compte dans les EST même si la source, le danger et l'analyse sont communes. L'exposition est dans ce cas appréciée différemment pour les activités permanentes ou ponctuelles comme le C/D.

¹ Dans l'esprit de l'article R.4462-12-II 1° et 2°

² Notamment le timbrage des voies de circulation (analyse des effets domino), des postes C/D et l'autorisation d'exploiter.

³ Allied Ammunition Storage and Transport Publication, utilisé comme base dans de nombreuses réglementations nationales à l'étranger

Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)

Ainsi, pour les transports qui sont réalisées sur des matières ou objets en condition TMD, l'analyse des risques est réduite à l'analyse des effets domino et dans les autres cas dits « a0 mobiles », une analyse plus fine « de conformité » doit être instruite [article 2 de l'arrêté du 7 novembre 2013 sur le contenu de l'EST].

L'ADR et l'arrêté TMD considérant par ailleurs que le C/D fait partie du transport, il est naturel à ce stade de s'interroger sur la possible prise en compte de ce critère dans les activités de C/D qui sont réalisées dans la continuité ou dans les conditions de transports TMD.

Toutefois, il est rappelé qu'une manutention est réalisée au sein d'un emplacement de travail et que par nature, les engins de manutention ne sont pas des véhicules de transport.

Il est à noter ici, que les transports et donc les C/D associés doivent se voir offrir le meilleur niveau de sécurité possible. En effet, une opération en « a0 mobile » ne doit pas conduire à accepter *ipso facto* et *ab initio* des conditions dégradées (comme par exemple la chute de colis par défaut d'arrimage) au seul motif que cette activité est couverte par une EST. L'employeur doit mettre en œuvre tous les moyens garantissant la meilleure maîtrise de l'activité et dans chacun des cas, la chute pendant un transport ne peut être admise *a priori*.

Par ailleurs, une certaine vigilance est appelée en ce qui concerne la pratique généralement appelée « tournée du laitier » et ses conséquences vis-à-vis de l'analyse présentée ici. En effet, cette pratique consiste à utiliser un vecteur en provenance de la voie publique pour le ravitaillement de plusieurs installations voire plusieurs sites. Il convient donc de s'assurer que ce vecteur respecte d'une part les conditions² prévues dans le (les) DSTI (document(s) de sécurité relatif(s) au transport interne) et d'autre part, celles des postes de C/D. L'utilisation d'une aire de C/D dédiée, permettant le dégroupage puis le transport interne de plus faibles masses, semble, dans ce cas, plus appropriée.

Du côté de l'OTAN

Si l'on regarde à l'international, il est à noter que la philosophie générale dans l'AASTP-1³ au paragraphe 1.3.4.1 : *Critères d'implantation des zones d'attente, d'ordonnement et d'échange*, est semblable⁴ :

«

1. Zones d'attente :

Toute zone d'attente est considérée comme un PES⁵. Les distances de sécurité et/ou limites applicables aux explosifs sont déterminées de la même façon que pour un site de stockage.

⁴ Il est admis ici que les transports sont considérés comme conformes aux spécifications TMD : [issu de l'édition B version 1 de décembre 2015 traduite en Français].

⁵ Potential Explosion Site = a0 = SPEP



2. Zones d'ordonnement :

a. *Il est impératif, pour mettre une zone d'ordonnement à l'abri d'explosions externes, d'appliquer les distances appropriées de séparation entre magasins.*

b. *Il n'est pas nécessaire de considérer une zone d'ordonnement comme un PES à partir du moment où les véhicules sont rapidement déplacés en dehors de la zone (dans les 4 heures).*

Si une telle zone est, à un moment quelconque, utilisée à d'autres fins que l'agencement, par exemple pour une mise en attente de stocks, elle est considérée comme un PES et les distances de sécurité appropriées s'appliquent de la même façon que pour un site de stockage.

3. Zones d'échange :

Il n'est pas nécessaire de considérer une zone d'échange comme un PES à partir du moment où les véhicules sont déplacés rapidement en dehors de la zone. En revanche, si une telle zone est susceptible, à un moment quelconque, d'être utilisée à d'autres fins que l'échange, elle est considérée comme un PES et les distances de sécurité appropriées s'appliquent.

»

On peut ici comprendre une zone d'attente comme une zone de stationnement potentiellement longue durée⁶, une zone d'ordonnement comme une aire de C/D et une zone d'échange comme un poste de C/D devant un magasin. Quoi qu'il en soit ici, le temps d'exploitation de la zone détermine sa prise en compte ou non comme installation pyrotechnique.

Conclusion

Les activités de chargement et de déchargement peuvent faire l'objet d'analyses de sécurité pyrotechnique pluridimensionnelles aux finalités potentiellement différentes (EST, EDD, PPR) quand il s'agit d'apprécier la sécurité des travailleurs, des personnes et des biens ou de l'Environnement. Elles ont pourtant les mêmes points de départ : les quantités et les probabilités mises en jeu, l'agencement des postes de travail et les transmissions éventuelles, ainsi que les conditions d'équivalence au TMD et la durée d'exposition.

⁶ Cette approche est cohérente de celle de l'article 20 de l'arrêté du 20 avril 2007.

⁷ à iso-probabilité P1 en tant que donneur (SPEP)

⁸ La conformité d'implantation entre les 2 postes n'est pas étudiée dans cet exemple.

L'exemple ci-après illustre les réflexions présentées dans cet article.

Le poste de chargement/déchargement en conditions TMD d'une installation de stockage qui a vocation à n'être utilisé que plusieurs dizaines de minutes par jour est analysé :

A. dans l'étude de sécurité⁷ de l'installation afin :

1. d'étudier les effets domino avec :

a. ladite installation de stockage :

i. Cas 1 : s'il n'y a pas de transmission entre ces 2 postes (C/D et stockage), le danger de l'emplacement de travail est représenté par la superposition des zones d'effets de chacun des postes⁸ ;

ii. Cas 2 : s'il y a transmission, le danger de l'emplacement de travail est représenté par les zones d'effets obtenues par le cumul des quantités de chaque poste de travail ;

b. Pour les installations environnantes, compte tenu du résultat de l'analyse précédente, la distance de transmission est donc différente entre le cas 1 et le cas 2, les masses susceptibles de réagir simultanément, quasi-simultanément ou de manière différée n'étant pas les mêmes⁹ ;

2. d'examiner la conformité avec les installations environnantes (tenant compte du résultat de l'analyse des effets domino) :

a. individuellement l'installation de stockage et le poste de C/D lorsqu'il n'y a pas transmission ;

b. l'emplacement de travail (masses additionnées des 2 postes) s'il y a transmission ;

3. d'apprécier les zones de non co-activité, c'est-à-dire analyser l'exposition des autres travailleurs dans l'enceinte pyrotechnique. La présence d'autres opérateurs pyrotechniques ou l'activation d'une installation a2 est interdite :

a. Cas 1 : en Z1 de chacun des postes de probabilité P1 ;

b. Cas 2 : en Z1 de la masse cumulée dans l'emplacement de travail avec une probabilité P1 (zone plus étendue que dans le cas 1) ;

B. dans l'étude de danger afin de déterminer la probabilité d'exposition des enjeux extérieurs, sachant que les classes de probabilité P0, P1, P2, P3 correspondent respectivement aux classes de probabilités E, D, C et B au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005 :

a. Cas 1 : D (P1) pour l'installation pyrotechnique et E¹⁰ (P0) pour le poste de chargement ;

b. Cas 2 : D (P1) pour l'emplacement de travail (ou D (P1) pour les 2 postes avec masses cumulées).

⁹ Il convient ici d'appréhender la transmission relais installation A – poste C/D – installation B.

¹⁰ Rappel : en conditions TMD avec un temps d'utilisation réduit (< 10% du temps annuel de travail de l'activité de l'installation considérée).



Les explosifs bi-composants ou explosifs binaires

Ces substances, solides ou liquides, se présentent généralement sous la forme de produits pré-emballés associant 2 composants séparés, un oxydant comme du nitrate d'ammonium et un réducteur comme de l'aluminium ou un autre métal. Le mélange de ces 2 composants conduit à la fabrication d'une substance explosive pour une durée plus ou moins longue. Elles sont de plus en plus utilisées dans les domaines du minage et surtout du déclenchement préventif des avalanches.

Au-delà de ces considérations techniques, il est important de se pencher sur les réglementations applicables aux substances de base et aux substances et objets explosifs constitués (transport, travail, sûreté).

Prise indépendamment, chacune de ces substances ne rentre pas dans le champ de la classification des substances explosives de la classe 1, et cela même sous la forme d'un kit (sans amorçage pyrotechnique). Si cette caractéristique peut être jugée comme porteuse d'avantages certains en termes de transport et de stockage, il n'en demeure pas moins que la fabrication et l'utilisation des mélanges constitués doivent être évalués conformément aux réglementations applicables.

A ce jour, la préparation, à partir de composants pré-dosés et agréés, en respectant le mode opératoire du fabricant n'est pas considérée comme une activité de fabrication et par conséquent n'entre pas dans le champ d'application de la réglementation sur la prévention du risque pyrotechnique du code du travail. Néanmoins, l'éventuelle conservation du mélange préparé au-delà de la journée, assimilable à un stockage, est une activité réglementée et soumise à la rédaction d'une étude de sécurité du travail (EST), conformément à l'article R4462-1 du code du travail. En ce qui concerne l'utilisation, cette activité entre dans le champ des exemptions du R4462-1 et ne nécessite donc pas la rédaction d'une EST mais doit comme toute activité être

couverte par une analyse des risques prenant notamment en compte les conditions de mise en œuvre qui peuvent se révéler délicates voire extrêmes dans le cas des artificiers pisteurs. Cette analyse de risque peut, bien entendu, s'inspirer de la trame des EST. Pour les activités de déclenchement d'avalanche, cette analyse est à intégrer dans le PIDA (plan d'intervention de déclenchement des avalanches).

Compte tenu qu'à l'état de mélange, ces substances ne sont pas caractérisées suivant les recommandations ONU pour le transport des marchandises dangereuses, leur transport est interdit sur la voie publique et doit être couvert par une EST dans le cas d'un transport à l'intérieur d'un établissement pyrotechnique. Dans le cas des activités de déclenchement d'avalanche, il doit être pris en compte et analysé dans le PIDA.

L'aspect sûreté doit également faire l'objet de mesures particulières vis-à-vis des substances de base. Certaines peuvent déjà être soumises au règlement UE N° 98/2013 sur les précurseurs d'explosifs. Elles doivent être stockées indépendamment les unes des autres, avec les mesures de protection adéquates, et bien sûr à l'écart des autres dispositifs pyrotechniques de mise en œuvre.

Enfin, la gestion des déchets doit aussi faire l'objet d'une attention particulière, que ce soit pour le traitement des substances de base vers les filières d'élimination adaptées, la neutralisation des déchets de mélange ou pour les restes issus d'un non fonctionnement lors de l'utilisation.

Je recommande donc à chaque fabricant ou revendeur de ces produits de s'assurer autant que faire se peut, que ces mesures sont bien présentes et explicitées dans les notices d'utilisation et les fiches de données de sécurité et de s'assurer que les utilisateurs disposent d'une formation adaptée.

L'évaluation quantitative du risque en pyrotechnie

Depuis une cinquantaine d'années, que ce soit aux Etats-Unis avec les American Table of Distance (ATD) pour le civil ou les Quantity Distance (QD) pour le ministère de la défense, en Europe ou en France avec les règles élémentaires d'évaluation des zones de danger, les distances de séparation sont essentiellement définies comme des fonctions de la quantité nette d'explosif sous

forme de lois réduites voire de distances forfaitaires. Bien que cette approche ait donné de bons résultats au long des années, il peut être intéressant d'utiliser des méthodes alternatives permettant de définir plus finement ces zones de danger. Certains pays comme les USA, le Canada, le Royaume Uni, l'Allemagne ou les Pays Bas ont fait le choix d'intégrer, dans leurs réglementations respectives, la



possibilité de se tourner vers des démarches plus quantifiées du risque dites EQR (Evaluation Quantitative des Risques).

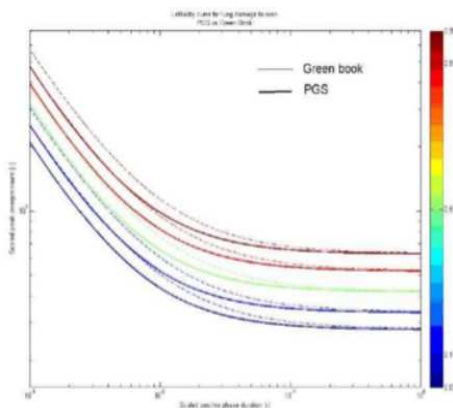
Ces méthodes modernes de management du risque appliquées aux munitions et à la pyrotechnie

se répandent dans la communauté internationale généralement sous une forme dérogatoire aux QD ou lois réduites. Elles font l'objet bien évidemment d'un encadrement strict du point de vue réglementaire. Elles permettent parfois de peser positivement sur les contraintes de sécurité pyrotechniques en réduisant les conservatismes non justifiés pour un niveau de sécurité démontré équivalent.

UNE APPROCHE CONSERVATIVE
MAIS CONSTRUITE SUR LES
RISQUES

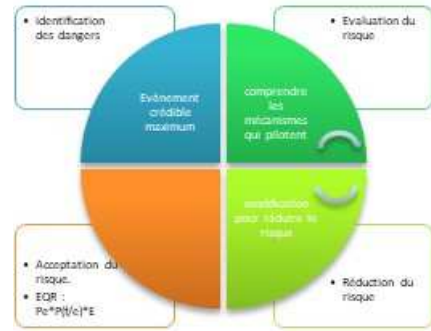
Dans une démarche de type EQR, la capacité à modéliser précisément le monde réel est éminemment critique. La finalité étant de représenter les effets produits par un accident au niveau du siège exposant et ses conséquences sur le receveur.

On considère trois types de modèles : (1) physique, (2) empirique, et (3) semi empirique. Bien que les modèles dits physiques peuvent être développés pour modéliser des scénarios liés à la sécurité des explosifs, ils sont nécessairement complexes et coûteux en terme de développement et d'utilisation. Les modèles empiriques, qui tracent seulement les données disponibles issues de tests et d'accidents ont par nature un champ d'application limité. Les modèles semi empiriques, qui utilisent également des données de validation issues de l'expérience, comblent en quelque sorte les « trous manquants » avec des algorithmes physiques et constituent un bon compromis entre les coûts de développement et l'acceptabilité des résultats.



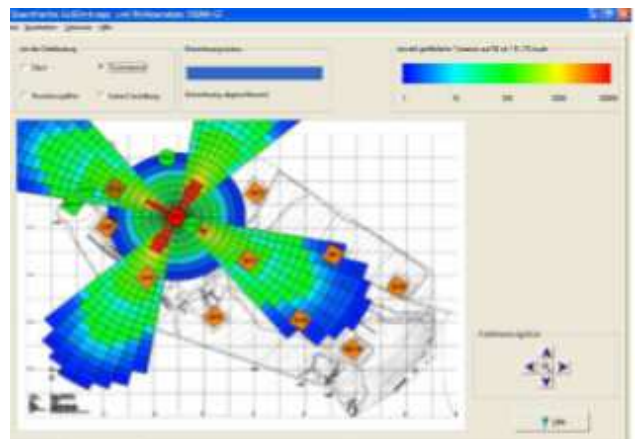
Modèles d'évaluation de la létalité liée à l'effet de souffle sur les poumons

Même si l'on dispose d'un certain volume de données issues d'expérimentations réalisées dans le passé, certains programmes sont toujours en cours, notamment à l'OTAN, pour vérifier les prédictions (ou prévisions?) de modélisation et identifier des axes d'amélioration. Cette démarche s'inscrit idéalement dans le processus classique de management des risques qui tend à se généraliser (cf. figure suivante) et permet d'identifier au plus près les divers facteurs de niveaux de risques sur les personnels lors d'un accident pyrotechnique.



Dans un modèle semi empirique, le conservatisme est inversement proportionnel à la quantité de données expérimentales disponibles et pour les modules où l'information est lacunaire, une marge de sécurité s'applique naturellement. Pour autant quand on dispose de beaucoup de données, le modèle ne doit pas inclure de conservatisme et ce point est important car cela empêcherait la comparaison directe des résultats de simulation avec les données expérimentales.

Dans le domaine des munitions et dans le cadre de l'OTAN, des campagnes récentes et extensives d'expérimentations appuient ce type d'approche pour en faire un élément incontournable de l'appréciation des risques notamment en opération extérieure. Quelques exemples d'expérimentations: détonation de plusieurs tonnes de munitions dans des structures de stockage légères ou renforcées de type igloo, détonation de quelques centaines de kg à plusieurs tonnes dans des conteneurs ISO, tenue à l'onde de choc d'infrastructures représentatives d'un environnement urbain (maison, véhicules...).



Evaluation des zones d'effets prenant en compte la structure du magasin de stockage



Le poudrion rajeunit

La lettre de l'IFE fait peau neuve et même si, à ce stade, l'ensemble n'est pas tout à fait stabilisé, vous aurez peut-être remarqué le nouveau visage de notre logo.

Depuis quelques décennies maintenant, certaines de nos publications, internes notamment, étaient frappées du sceau, de l'insigne ou du logo dit « poudrion » sous la forme ci-contre.



Il est apparu qu'un petit coup de jeune était nécessaire. Toutefois, comme dit l'adage « *Celui qui ne sait pas d'où il vient ne peut savoir où il va* ».

Un peu d'histoire

Sans conteste, l'IFE est l'héritière, de l'ITAPE c'est-à-dire l'inspection technique de l'armement pour les poudres et explosifs créée autour des années 70 afin d'assurer le passage de témoin vers l'industrie¹ lors de la fin du monopole d'état sur les poudres et explosifs. L'ITAPE est elle-même l'arrière-arrière-petite fille du service des poudres et salpêtre créé le premier mai 1815² par décret impérial. Antérieurement, il est à noter que Lavoisier^{3,4} fût l'un des premiers chefs de l'administration des poudres et salpêtres créée en 1775 et rattachées au ministère des finances qui apparaît au cours du temps sous différentes appellations, d'abord agence sous le règne de Louis XIV⁵ puis régie des poudres pendant la révolution française. Cette fonction passe également et régulièrement des finances, aux armées ou à l'industrie d'armement... Mais, l'histoire débute bien plus tôt au XIV^{ème} siècle chez les arbalétriers⁶.



Alors, d'où vient le poudrion ? C'est l'arme de Zeus⁷ qui symbolise la maîtrise de la puissance des éléments : « *En secourant l'égide⁸, Zeus déclenche le tonnerre et les éclairs, semant ainsi la terreur parmi les mortels* ».

Ses attributs sont le foudre, faisceau de dards de feu en zigzags terminés par une flèche (l'égide), et son animal favori, l'aigle. Ce qui explique la présence également d'ailes sur les différentes représentations des insignes au cours du temps.



Aussi, la foudre de Zeus possède trois éclairs qui permettent d'avertir, de punir et de détruire⁹.

Il est à noter également que Zeus est un protecteur : repousseur de mal, sauveur protecteur des assemblées, protecteur des hôtes et garants des règles de l'hospitalité, protecteur de la maison, gardien des propriétés et aussi protecteur du mariage.

De par son côté protecteur, l'analogie avec les fonctions de l'IFE est aussi flagrante.

¹ Création de la SNPE : https://fr.wikipedia.org/wiki/Soci%C3%A9t%C3%A9_nationale_des_poudres_et_des_explosifs

² <https://fr.scribd.com/document/160824669/Memorial-des-poudres-et-salpetres-tome-7-1894-France>

³ <https://www.institutcoppet.org/oeuvres-de-turgot-176-les-poudres-et-salpetres/>

⁴ https://www.persee.fr/doc/rhs_0151-4105_1973_num_26_3_3340

⁵ Ordonnance du Roi : <https://www.af3p.org/fr/Histoire-et-patrimoine/Histoire-des-Poudres-et-Explosifs.html>

⁶ Chapitre Histoire/ Le services des poudres : https://fr.wikipedia.org/wiki/Service_interarm%C3%A9es_des_munitions

⁷ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Zeus>

⁸ <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89gide>

⁹ <https://1001symboles.net/symbole/sens-de-foudre.html>



Le foudre, ailé le plus souvent, a donc toujours accompagné les héritiers du service des poudres jusque dans les tenues et les insignes comme celui du SIMu (service interarmées des munitions).

Ce que l'on peut voir ici, c'est que l'érable a été choisi pour les broderies (et non pas le chêne¹⁰) parce qu'il symbolise l'indépendance et la liberté ainsi que pour ses vertus médicinales que déjà les druides exploitaient¹¹ : « *Légende : Pour les druides, une bonne étoile veillait sur la destinée de leurs protégés car l'érable était le messager des dieux. ... Ils utilisaient sa sève comme breuvage destiné à calmer les esprits impulsifs et violents. On assurait que cette potion, mélangée avec d'autres sucres végétaux, avait également la capacité d'apaiser les inflammations de toutes sortes. ... Vertus médicinales : L'érable est connu pour redonner du tonus aux convalescents, car son énergie est puissante et dynamique. Le sirop d'érable est un excellent reconstituant.* ».

On peut noter également que « *dans le langage floral : Les fleurs d'érable désignent la réserve et le sens de l'observation* ». On voit bien ici la communauté de sens et de symbole de ces deux éléments pour les poudriers.

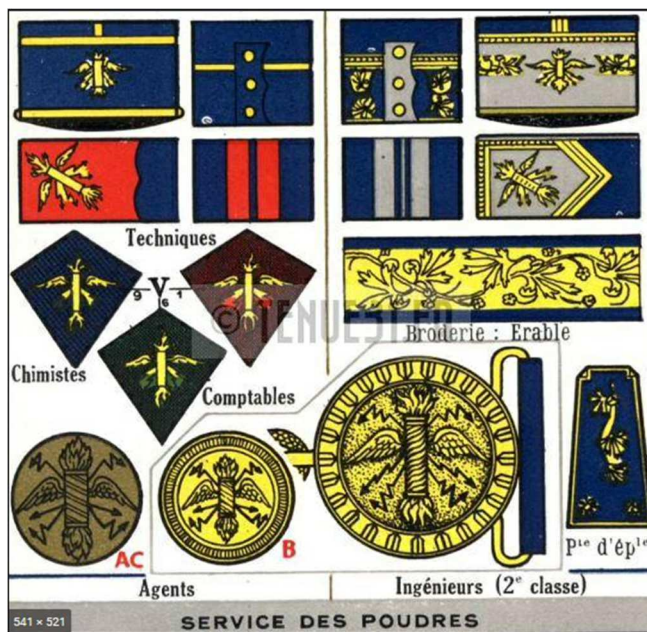
L'insigne et le logo :

Dès lors, la construction de notre insigne et logo s'est inscrite dans cette démarche de recherche de sens historique et symbolique. C'est pourquoi, après des projets en interne, nous avons travaillé avec le service historique de la défense (SHD) à partir des représentations colorées d'une boucle de ceinture de la tenue des ingénieurs des poudres dite « la rondache » meublée du foudre modernisé. Afin de ne pas surcharger, les feuilles d'érable n'ont pas été retenues. Toute allusion à la salamandre, animal dominant le feu a été rejetée car représentant François Ier et la ville de Fontainebleau notamment.

Les couleurs choisies sont évidemment les couleurs nationales qui sont aussi celles de la DGA. Toujours dans la recherche d'accroche historique et de sens, les pointes de flèches des éclairs représentent l'arme des ingénieurs de l'armement.

La question qui s'est posée à ce stade était de savoir si cette rondache se suffisait à elle-même ou s'il fallait l'accompagner d'un blason. Le choix s'est porté sur un blason hexagonal dont la forme est assez rare et singulière afin de préciser le caractère protecteur.

Aussi, nous sommes fiers de vous présenter dès à présent l'insigne définitif ainsi que des exemples de logos qui viendront habiller notamment la lettre de l'IPE.



Insignes du service des poudres



M. Patrick Lamy (IPE)

M. Luc Binet (SHD)

Esquisses de logos et insignes



Projet retenu d'insigne IPE

¹⁰ Le chêne est le végétal favori de Zeus.

¹¹ <https://www.lecameleon.eu/erable.php>



Accidents / incidents pyrotechniques

En France

Ce tableau résume les nouveaux événements portés à la connaissance de l'IPE depuis la précédente lettre.

Vous pouvez trouver une description plus détaillée de certains événements sur la base ARIA du site du BARPI.

DATE	DESCRIPTION	BILAN
Lors de la fabrication		
14/01/2020	<p><u>Combustion lors d'une opération de fabrication de composition pyrotechnique</u></p> <p>Quelques minutes après le lancement du cycle de mélange à sec, une prise de feu incomplète s'est produite avec les matières en présence (nitrate de potassium et bore).</p> <p>Le malaxeur est situé dans une cellule dédiée et est commandé à distance (opération classée P3). L'opérateur est formé et expérimenté à ce poste.</p> <p>Une petite masselotte en céramique servant au tamisage du nitrate a été retrouvée dans la cellule et est sûrement à l'origine de la prise de feu. L'opérateur ne l'a pas vue lors du remplissage du malaxeur.</p> <p><i>Actions mises en place par l'entreprise : Un émottage du nitrate avant emploi a été ajouté dans le mode opératoire afin de limiter la présence de corps étrangers.</i></p>	Aucun blessé et pas de dégâts matériels
12/07/2020	<p><u>Combustion lors du chargement de composition d'allumage et de composition traçante</u></p> <p>L'opération réalisée au moment de l'évènement concernait la compression de la composition d'allumage dans un corps d'obus. Lors de l'opération de compression, la composition d'allumage s'est consumée (la composition traçante n'a pas réagi). Une pollution des éléments mécaniques (guide et poinçon) a entraîné l'initiation de la composition pyrotechnique.</p> <p><i>Actions mises en place par l'entreprise : La procédure de nettoyage a été modifiée pour supprimer cette pollution.</i></p>	Aucun blessé et pas de dégâts matériels
17/07/2020 et 15/10/2020	<p><u>Détonation d'explosif (hexogène) sous une grille de caniveau</u></p> <p>Lors du passage d'un engin de manutention sur une grille de caniveau sur une voie de circulation interne à un secteur de production d'explosifs du site, des traces d'explosif placées entre le béton et la grille ont détoné, ce qui a entraîné un effritement du béton.</p> <p><i>Actions mises en place par l'entreprise :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Mise en place d'un nettoyage hebdomadaire des grilles de caniveau sur les zones de circulation hors atelier</i> <i>Modification de l'instruction de travail sur la vidange des fosses de décantation</i> <i>Renvoi des eaux d'égouttage des filtres vers les fosses</i> <i>Marquage au sol des trajets à suivre par les engins de manutention, pour limiter les zones de caniveaux empruntées</i> <i>Modification des passages de caniveaux : mise en place de plaques en matériau composite au lieu de plaques métalliques (réductions des frictions métal-béton, et manutention plus facile dans le cadre des nettoyages hebdomadaires), suppression des grilles de caniveau lorsque possible</i> 	Aucun blessé et pas de dégâts matériels
27/08/2020	<p><u>Événement pyrotechnique survenu au niveau du nettoyage d'un agitateur utilisé pour la fabrication de pâte d'amorçage</u></p> <p>L'agitateur était en rotation et plongé dans l'acétone contenu dans une boîte métallique, lorsqu'une flamme est apparue alors que l'opérateur quittait la pièce. Le noyage a été activé et a immédiatement permis l'extinction.</p> <p>La cause est probablement une friction entre la boîte et l'agitateur en présence d'un résidu de pâte sèche qui ne s'était pas ré-imbibé d'acétone. La friction est due au décalage de la boîte vers l'agitateur à cause des vibrations.</p> <p><i>Actions mises en place par l'entreprise : La boîte est remplacée à chaque nettoyage pour éviter l'accumulation de pâte sèche; un moyen de fixation de la boîte métallique est à l'étude.</i></p>	Aucun blessé et pas de dégâts matériels



DATE	DESCRIPTION	BILAN
Lors de la fabrication		
09/10/2020	<u>Prise en feu dans une loge d'un bâtiment de fabrication des compositions pyrotechniques</u> La prise en feu a concerné un bloc de propergol (approximativement 1 kg) sans conséquence en dehors de la loge de travail. Les pompiers internes n'ont pas eu à intervenir, ils sont restés en surveillance d'une éventuelle propagation. Une opératrice a été brûlée lors de l'évènement.	1 blessé et quelques dégâts matériels
02/11/2020	<u>Accident lors d'une opération de fabrication de composition pyrotechnique</u> L'accident est survenu au moment où l'opérateur était dans la cellule après avoir vidé sur un plateau le bol contenant la composition à base Zirconium - Bore - Nitrate de potassium + liant encore humide après malaxage. Cette phase opératoire est affectée d'une probabilité de niveau P2.	1 blessé
02/12/2020	<u>Explosion intempestive dans un atelier de compression de poudre noire</u> La poudre noire (environ 250 g) présente dans la trémie d'alimentation de la presse, a déflagré (effet mécanique limité à l'outillage). La probabilité établie pour l'opération de compression est P3.	Aucun blessé Des dégâts matériels
Lors d'essais		
10/06/2020	<u>Incident survenu après des essais de fonctionnement sur des batteries d'artifices de divertissement.</u> Les essais de fonctionnement sur artifices de divertissement de type « batterie » avaient lieu sur une dalle bétonnée, l'artifice étant positionné au centre de celle-ci. Deux pyrotechniciens étaient présents durant les essais. L'un, situé à 20 m de la batterie, effectuait à la mise à feu des artifices et les mesures, et l'autre, placée à 40 m, mesurait la hauteur des effets. 30 minutes après le dernier tir de fonctionnement des batteries d'artifices, un départ de feu s'est déclaré dans la végétation aux abords de la dalle de tir du P2, à un peu plus de 16m du point de tir. Le feu a pris dans une végétation extrêmement sèche (et abondante du fait de l'arrêt de l'entretien des espaces verts pendant le confinement lié à la pandémie COVID) sûrement à cause de retombées de matière incandescente ou suffisamment chaude issues des artifices testés.	Aucun blessé et pas de dégâts matériels
04/09/2020	<u>Incendie de forêt dans la zone de tir d'un camp militaire à la suite d'un tir d'essai air-sol d'une munition à partir d'un aéronef.</u> L'incendie a détruit 450 ha de végétation basse, broussailles et taillis sur les 10 000 ha du terrain d'entraînement.	Aucun blessé Des dégâts matériels
Du côté des forces		
09/07/2020	<u>Accident pyrotechnique survenu lors du montage d'une verrière neuve sur arceau</u> Au moment du serrage d'une vis pour fixer la commande de fragilisation verrière place avant, la chaîne pyrotechnique se déclenche pour une raison indéterminée.	2 blessés
22/10/2020	<u>Accident (avec blessure légère du tireur) qui s'est produit lors de l'utilisation d'un pistolet automatique avec balles ordinaires de 9 mm</u> La blessure est due à une rupture de la culasse lors du tir. La partie arrière s'est désolidarisée de l'avant au niveau de la fenêtre d'éjection et est venue frapper le tireur au niveau des lunettes balistiques et du nez.	1 blessé
04/11/2020	<u>Explosion du missile à l'issue du temps d'armement de la fusée lors d'une campagne de tir d'un missile</u> La cause pourrait être une fausse alarme de détection (mode proxi), une rupture ou une défaillance de la boucle d'impact.	Aucun blessé et pas de dégâts matériels
06/11/2020	<u>Non feu lors d'un tir de missile</u> Il n'y a pas eu d'initiation de l'éjecteur, le missile est resté dans son tube en attente de fonctionnement de l'éjecteur, sans panne fonctionnelle déclarée par le calculateur missile.	Aucun blessé et pas de dégâts matériels
Autre		
31/12/2020	<u>Fonctionnement intempestif d'un mortier d'artifice lors de son utilisation</u> Alors qu'un des feux d'artifice n'a pas explosé comme prévu, deux hommes se sont approchés de celui-ci qui s'est déclenché juste à leur arrivée.	1 mort 1 blessé



Un fait technique a été signalé suite à la réaction intempestive après un essai de fumigènes contenant du phosphore rouge. Cette réaction pourrait s'expliquer par la transformation sous l'effet de la chaleur d'au moins une partie du phosphore rouge en phosphore blanc qui est pyrophorique et s'enflamme au contact de l'air. La plus grande prudence est donc recommandée lors des essais avec des munitions contenant du phosphore rouge ou blanc.

Il est enfin rappelé que, conformément à l'article R4462-31 du code du travail, le signalement d'événements pyrotechniques à l'autorité d'approbation compétente et à l'IPE est obligatoire. Pour l'IPE, les signalements peuvent être adressés à votre point de contact habituel ainsi qu'à l'adresse fonctionnelle dga-insp.ipe.fct@intradef.gouv.fr.

À l'étranger

L'équipe IPE présente dans cette rubrique une sélection, non exhaustive, des accidents dont elle a eu connaissance.

L'équipe remercie en particulier DGA ITE (Intelligence Technique et Économique) pour sa veille sur les accidents survenus à l'étranger ainsi que le MSIAC.

En complément, de nombreux autres signalements d'accidents sont disponibles sur les sites internet indiqués page suivante.

PAYS	DESCRIPTION	BILAN
Chine	08/07/2020 : Explosion dans une usine de feux d'artifice Cette explosion serait due à un incendie survenu alors que l'usine était fermée.	6 blessés
El Salvador	06/12/2020 : Incendie dans une usine clandestine de feux d'artifice	2 morts 1 blessé
États-Unis	09/06/2020 : Explosion d'un conteneur rempli de feux d'artifice	1 mort 1 blessé grave
Guatemala	20/11/2020 : Incendie dans une usine de feux d'artifice	3 morts
Italie	21/12/2020 : Explosion dans une usine de démantèlement de munitions Lors d'une activité d'élimination dans un four, la poudre de roquettes a détoné en masse.	3 morts
Jordanie	11/09/2020 : Explosion d'un dépôt d'armes La série d'explosions a été causée par un court-circuit électrique dans un dépôt d'armes contenant des mortiers, dans une zone isolée et sans habitants. Ce jour-là, la température était élevée. Le dépôt était en cours de démantèlement.	Aucun blessé Des dégâts matériels
Inde	03/06/2020 : Explosion dans une usine de feux d'artifice Les employés venaient de commencer leur travail habituel dans 30 chambres séparées de l'usine. L'un d'entre eux, était en train de mélanger des produits chimiques dans une des chambres, seul, quand il y a eu une explosion due à une friction.	1 mort
	04/09/2020 : Explosion dans une unité de fabrication de feux d'artifice, lors du redémarrage de la production (celle-ci s'était arrêtée à cause du confinement COVID-19) Les pétards fabriqués plus tôt étaient stockés dans l'unité. Une explosion accidentelle est survenue, détruisant tout le bâtiment. L'unité était active depuis 1977. La licence était expirée depuis mars mais le renouvellement était en cours.	7 morts 2 blessés
	01/10/2020 : Explosion de feux d'artifice stockés illégalement dans un bungalow Une énorme quantité de feux d'artifice a accidentellement pris feu dans un bungalow, tuant un couple dans la maison voisine (écrasé par l'effondrement du toit de leur maison suite à l'explosion).	2 morts
	23/10/2020 : Explosion et incendie d'une usine privée de feux d'artifice Les ouvriers s'étaient engagés à fabriquer différents feux d'artifice. Les premiers éléments de l'enquête révèlent que la friction lors de la manipulation des produits chimiques était la raison de l'accident.	7 morts 1 blessé
	07/11/2020 : Explosion d'une usine de feux d'artifice Le jour de l'accident, une matière explosive produite a soudainement détoné. Le toit et les murs du bâtiment se sont effondrés	1 mort 2 blessés
Irak	26/07/2020 : Explosion d'un dépôt d'armes appartenant à la police irakienne en raison a priori des températures extrêmement élevées et de mauvaises conditions de stockage De multiples explosions ont suivi et ont pu être entendues aux alentours. Le dépôt, qui fait partie d'une base militaire utilisée à la fois par la police et les forces paramilitaires, avait déjà pris feu en août 2019 (un mort et 29 blessés).	Aucun blessé Des dégâts matériels
	04/10/2020 : Explosion dans un magasin d'armes et de munitions	Aucun blessé Des dégâts matériels



PAYS	DESCRIPTION	BILAN
Mexique	10/09/2020 : Explosion d'une poudrière dans une usine de feux d'artifice	1 mort 3 blessés
	11/09/2020 : Explosion d'un baril de poudre, dans un atelier de feux d'artifice Cette explosion est a priori due à une mauvaise manipulation.	1 mort 5 blessés
	10/11/2020 : Déflagration dans une poudrière d'une usine de feux d'artifice (la poudre manipulée a pris feu)	1 blessé
	13/11/2020 : Explosion d'une poudrière clandestine lors de la fabrication d'une fusée	Aucun blessé Des dégâts matériels
	16/11/2020 : Explosion d'une poudrière dans un atelier de feux d'artifice La forte explosion, qui en plus de briser les vitres et les murs des maisons voisines, a formé un grand nuage de fumée blanche qui était visible à plusieurs kilomètres.	1 blessé
	26/11/2020 : Incendie et explosion d'un feu d'artifice dans un marché L'accident pourrait avoir été causé par une défaillance des installations électriques qui alimentent les étals et qui étaient de courte durée, ou par un mégot de cigarette jeté inconsciemment.	5 blessés
	28/11/2020 : Explosion d'un baril de poudre situé dans une zone de production de feux d'artifice Les flammes n'ont pas atteint les entrepôts où la poudre à canon était stockée.	1 mort 2 blessés
	28/11/2020 : Explosion à l'intérieur d'un entrepôt pyrotechnique d'ateliers et de magasins de feux d'artifice	1 mort
Pérou	27/06/2020 : Explosion alors qu'un groupe d'ouvriers effectuait des travaux de construction sur une colline Selon les responsables, ils creusaient des tranchées dans la région, mais la présence de rochers leur a rendu la tâche difficile et ils ont donc tenté de les faire exploser à la dynamite. Une mauvaise manipulation de l'explosif l'aurait fait exploser intempestivement. La société n'avait pas d'autorisation de commercialiser, acquérir, transférer, stocker ou utiliser des explosifs ou des matériaux connexes.	1 mort 1 blessé
Russie	07/10/2020 : Explosion dans un dépôt de munitions, une dizaine de villages évacués Un feu de broussailles s'est déclaré dans le périmètre d'un dépôt de munitions. L'incendie s'est propagé aux entrepôts, provoquant une série d'explosions. Au total, quelque 75.000 tonnes de munitions se trouvaient dans ce dépôt au moment où l'incendie s'est déclaré.	5 blessés et des dégâts matériels
	06/12/2020 : Explosion d'un stock de feux d'artifice dans un marché à la suite d'un incendie	Aucun blessé Des dégâts matériels
Soudan	14/08/2020 : Explosion d'un entrepôt d'armes de l'armée	Aucun blessé Des dégâts matériels
Turquie	03/07/2020 : Explosion dans une usine de fabrication de feux d'artifice où étaient entreposées 110 tonnes de matériaux explosifs sur une emprise de 6 hectares Elle a été suivie d'une série d'autres explosions, empêchant les pompiers de contrôler rapidement le sinistre et de mener leur opération de secours. Les vidéos montrent un grand nuage de fumée en forme de champignon s'élevant de l'usine avec des rafales de feux d'artifice et des bruits d'explosions.	7 morts 122 blessés
	08/07/2020 : Explosion lors du transfert d'explosifs par camion vers une carrière de pierre pour destruction	3 morts 12 blessés



Sites internet utiles

Vous trouverez ci-après quelques adresses de sites internet qui présentent des signalements d'accidents :

BARPI (MEEM-Fr), voir *la base de données d'accidents ARIA*

www.aria.developpement-durable.gouv.fr/

Munitions Safety Information Analysis Center (MSIAC-OTAN) : voir *la Newsletter*

www.msiac.nato.int

Health and Safety Executive (HSE-UK) : voir *la base de données d'accidents EIDAS*

www.hse.gov.uk/explosives/eidas.htm

SAFEX International : voir *la base de données d'accidents*

www.safex-international.org

Manifestations annoncées



Atelier MSIAC

Défauts dans les matériaux énergétiques :
causes, classification et criticité

09 au 11 mars 2021

[Session plénière virtuelle](#)

IMEMTS

In insensitive Munitions and Energetic Materials Technology Symposium

07 et 08 avril 2021

[Symposium virtuel](#)

Les lettres de l'IFE sont disponibles sur son site internet :

<https://www.defense.gouv.fr/dga/liens/poudres-et-explosifs>

IFE - 60 boulevard général Martial Valin - 75509 Paris cedex 15
Secrétariat tél : 33 - (0)9 88 67 73 56 - fax : 33 - (0)9 88 67 86 41

Adresse fonctionnelle :

dga-insp.ipe.fct@intradef.gouv.fr

ISSN 2554-0912

Diffusion : numérique / 2 numéros par an

Dépôt légal : janvier 2021

Editeur : DGA/INSP/IFE