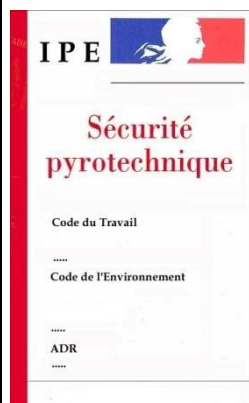


La Lettre de l'IPE

Pour être à l'heure de la sécurité pyrotechnique

Janvier 2019 - N° 42

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



La maîtrise de la sécurité pyrotechnique

* c'est d'abord, la connaissance des phénomènes et de leurs effets,

* c'est ensuite, la maîtrise d'une réglementation,

* c'est enfin, l'assurance de son application effective sur le terrain.

La journée GTPS d'octobre a été incontestablement un événement marquant du dernier semestre en nous permettant de faire un bilan des 4 dernières années. Je note en particulier une bonne appropriation du décret 2013. Ce constat est confirmé, dans un grand nombre de cas, par la qualité des quelques 400 avis sur EST examinés par l'IPE et des 35 inspections menées sur le terrain. Cette bonne appropriation n'allait pas de soi, elle a mobilisé l'ensemble des intervenants que je tiens à féliciter.

Néanmoins, quelques sujets d'importance subsistent comme par exemple les notions d'emplacements de travail et de transports internes qui soulèvent encore des interrogations. Je souligne également un point de vigilance, rappelé dans un article de cette lettre sur l'obligation réglementaire de signalement de tout événement pyrotechnique.

Pour l'année 2018, la tendance en matière de sécurité reste bonne pour les activités relevant des prescriptions du décret 2013-973, ce qui démontre, si besoin en était, l'efficacité de notre réglementation. Cependant, des accidents dans le domaine de la pyrotechnie restent à déplorer ce qui souligne la nécessité de maintenir un haut niveau de vigilance dans le métier.

L'année 2019 sera une année marquante dans le domaine réglementaire. Au 1^{er} juillet, et pour la première fois, toutes les EST de plus de 5 ans devront avoir été réexaminées. Ce réexamen quinquennal est un jalon essentiel pour s'assurer de la sécurité de nos opérations pyrotechniques. Cette disposition est annoncée depuis maintenant 5 ans afin de permettre un étalement des travaux associés et sa mise en pratique est explicitée dans l'instruction N°DGT/CT3/2017/235 du 26 juillet 2017.

Par ailleurs, je souhaite que nous puissions, d'ici la fin de l'année, proposer un projet d'arrêté de 2007 évolué, évolution motivée par la prise en compte de la parution du décret de 2013. Nous allons de plus rechercher des actions de simplification dans d'autres domaines, comme celui des EST. Elles seront pensées et mises en œuvre en étroite concertation avec la profession et en tenant compte, entre autres, des résultats des actions de benchmarking en cours et faisant l'objet d'un article dans la présente lettre. Nos objectifs sont ambitieux mais réalistes. Ils sont également nécessaires car une réglementation, pour être efficace, se doit d'être vivante et concrète.

Examen d'EST, inspections sur le terrain, réflexions réglementaires : mes adjoints et moi-même auront largement l'occasion de travailler en 2019 avec l'ensemble de la communauté pyrotechnicienne pour améliorer encore la sécurité.

Je vous souhaite, pour vous-mêmes et vos proches, une excellente nouvelle année.



Pierre LUSSEYRAN

Inspecteur de l'armement pour les poudres et explosifs

SOMMAIRE

Éditorial.....	1
L'aphorisme du semestre	2
Le signalement des événements pyrotechniques	2
Quoi de neuf dans le transport de marchandises dangereuses.....	2
Benchmarking réglementaire en matière de sécurité pyrotechnique au travail	3

Le périmètre de sécurité - Exemple de caractérisation d'un périmètre de sécurité pour les essais d'artillerie de campagne.....	4
Manifestations annoncées	6
Accidents/incidents pyrotechniques.....	7
Les sites internet utiles.....	10

L'APHORISME DU SEMESTRE

L'expérience est le nom que chacun donne à ses erreurs

Oscar Wilde

OU RETROUVER LA LETTRE DE L'IPE ?

Vous pouvez retrouver les dix dernières Lettres de l'IPE sur le site internet de l'IPE :

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

Par ailleurs, grâce à la collaboration de nos amis pyrotechniciens de l'Institut franco-allemand de recherches

de Saint-Louis (ISL), une version traduite en allemand est aussi disponible sur ce site internet.

La lettre de l'IPE est désormais diffusée uniquement par voie informatique.

Vous pouvez désormais contacter l'IPE sur sa nouvelle adresse fonctionnelle : dga-insp.ipe.fct@intradef.gouv.fr

Le signalement des événements pyrotechniques

L'IPE a constaté, notamment lors des inspections réalisées en 2018, que certains employeurs ne faisaient pas remonter les signalements d'événements pyrotechniques. L'IPE rappelle que l'article R4462-31 du code du travail dispose que « *l'employeur signale, dans les meilleurs délais, au directeur régional des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi ou à l'autorité qui lui est substituée en application des articles R. 8111-8 et R. 4462-29, et à l'inspection de l'armement pour les poudres et explosifs, tout événement pyrotechnique survenant dans le cadre de ses activités.* ».

De plus, l'instruction N°DGT/CT3/2017/235 du 26 juillet 2017 relative à l'application du Chapitre II du Titre VI du Livre IV de la quatrième partie du code du travail précise dans sa fiche 6 les attendus en termes de remonter d'informations.

L'IPE rappelle que l'un des principaux objectifs du signalement est de pouvoir ensuite faire partager à l'ensemble de la communauté pyrotechnique les retours d'expériences sur les événements pyrotechniques de manière à faire progresser la sécurité des travailleurs.

Quoi de neuf dans le transport de marchandises dangereuses

Le mois de janvier apporte chaque année son lot de nouveautés ou de mises à jour. C'est le cas pour le transport des marchandises dangereuses et notamment pour celles de la classe 1.

La base de réglementation internationale, les recommandations ONU, verra la parution d'une nouvelle édition du règlement type (Rev. 21) et des amendements au manuel des épreuves et critères. Au programme des évolutions concernant la classe 1, on peut noter l'extension de la disposition spéciale N° 347 aux numéros ONU suivants : 0349, 0367, 384 et 0481. Pour rappel, cette disposition impose la réalisation de l'épreuve ONU 6d pour bénéficier du classement en division de danger 1.4S.

Les autres évolutions notables concernent la mise en place d'une nouvelle épreuve adaptée aux émulsions à base de nitrate d'ammonium, l'extension des dispositions spéciales PP67/L1 et de l'instruction d'emballage LP101 à des numéros supplémentaires. Ces évolutions seront bien entendu retranscrites dans les nouvelles éditions des règlements internationaux (ADR – RID – ADN – IMDG - OACI) qui pourront être complétées par des mesures propres à chacun d'entre eux. Dans le domaine du transport terrestre, le rôle du

conseiller à la sécurité pour le transport des marchandises dangereuses est étendu aux entreprises dont l'activité est dédiée aux opérations d'expédition. Les règles d'exemption seront précisées dans la nouvelle version consolidée de l'arrêté TMD.

La mesure corrective la plus visible sera sans doute celle visant à corriger l'erreur historique de traduction du terme anglophone « Hazard » par « risque ». Désormais, il faudra utiliser le terme de « danger ». Cela dit, il est raisonnable de penser que dans les échanges, l'acronyme de « DR » aura encore de beaux jours.

Vous pourrez prendre connaissance en 2019, de certaines de ces nouvelles éditions sur les sites :

- <https://www.unece.org/fr/transport/areas-of-work/dangerous-goods/marchandises-dangereuses-accueil.html> (pour les recommandations ONU, l'ADR et l'ADN)
- http://otif.org/fr/?page_id=174 (pour le RID)
- <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/transports-marchandises-dangereuses> (arrêté TMD consolidé)

Benchmarking réglementaire en matière de sécurité pyrotechnique au travail

A la fin de l'année 2017, l'IPE a engagé un travail de comparaison des différentes réglementations en Europe en matière de sécurité pyrotechnique au travail. Il n'y a pas à ce jour de convergences européennes sur ce sujet comme il peut y en avoir dans d'autres domaines, par exemple pour les effets sur l'environnement avec les directives dites « Seveso ». Ce « benchmarking » s'est focalisé sur la situation de cinq pays : l'Allemagne, la Belgique, l'Italie, le Royaume-Uni et la Suède, et a porté sur les réglementations applicables aux industries pyrotechniques.

Il ressort, en termes de points communs, que ces pays ont tous une réglementation en la matière et soumettent à autorisation ce type d'activités au regard d'exigences réglementaires. Il y a également, tout comme en France, une pratique régulière d'inspection par des autorités de contrôle. Cependant, au-delà de ces points, on note des différences significatives. Le travail de l'IPE a notamment consisté à étudier ces dernières en matière d'exigences réglementaires et de modes de contrôle (« *a priori* » avant démarrage d'une activité ou « *a posteriori* » lors d'inspection).

Notre corpus réglementaire (articles du code du travail R4462-1 à 36, arrêté et circulaire du 20 avril 2007, ...) ne trouve pas vraiment un équivalent aussi prescriptif dans les autres pays. Ces derniers se sont souvent limités à des textes réglementaires plus généraux et déclinent ensuite dans des guides un ensemble de règles et de pratiques. Ces guides sont établis par les administrations (cas du Royaume-Uni ou de la Belgique) et/ou le secteur professionnel (cas de l'Allemagne avec une très large participation des industriels). Par définition, ils n'ont pas vocation à s'appliquer impérativement. Ils constituent cependant une forme de référence. A cet égard, le guide britannique mentionne dans son introduction : « *Following the guidance is not compulsory [...] and you are free to take other action. [...] Health and safety inspectors seek to secure compliance with the law and may refer to this guidance* ». Les industriels sont donc libres de s'organiser mais se doivent d'être en mesure de justifier la pertinence de leur choix en matière de sécurité.

En France, l'approbation « *a priori* » des études de sécurité du travail par les autorités concernées constitue l'un des éléments essentiels du contrôle. Les autres pays laissent une part plus importante au contrôle « *a posteriori* ». Ils ont toutefois également des pratiques d'approbation « *a priori* » pour certaines exigences réglementaires (pouvant parfois concourir aussi bien à la sécurité au travail qu'à la maîtrise des effets accidentels hors d'un site). Par exemple, l'Allemagne, la Belgique, l'Italie et la Suède valident, au niveau des autorités administratives, le profil technique et la formation adaptés des principaux responsables techniques d'activités pyrotechniques (par exemple le directeur technique d'un site de production). La situation française est différente, l'employeur est responsable de la formation et de l'habilitation de ses personnels. En Grande-Bretagne, la

principale exigence réglementaire faisant l'objet d'une validation « *a priori* » concerne les règles de construction et d'implantation des bâtiments. On peut également noter que les autorités suédoises demandent une validation « *a priori* » d'une analyse de risque pour le lancement d'une nouvelle activité pyrotechnique.

L'efficacité d'une réglementation s'étudie notamment au regard des résultats obtenus en termes d'accidents. Ces résultats sont difficiles à comparer entre les pays car ils sont bien évidemment à évaluer en fonction de la nature et du volume des activités pyrotechniques existantes. On peut considérer que l'Allemagne et le Royaume-Uni ont des situations en termes d'accidents comparables à la nôtre. Les situations suédoises et belges sont plus difficiles à apprécier car leurs activités industrielles sont moins importantes en volume qu'en France. Enfin, en Italie, la situation accidentelle sur les dix dernières années est plus critique qu'en France. Néanmoins, il convient de noter que ce dernier pays dispose d'un tissu industriel important de petites sociétés de production d'artifices de divertissement, secteur qui présente des risques élevés d'accidents.

Les réglementations en matière de sécurité pyrotechnique au travail des différents pays se sont construites avec le temps. Tout comme en France, elles sont le fruit d'un processus qui a pris en compte pour chaque pays : son histoire pyrotechnique (accidents, ...), sa culture du droit du travail et ses ressources allouées dans le domaine. Il est toutefois à noter, en termes de convergences internationales, les travaux de l'OTAN (groupe « *ammunition safety* » - sous-groupe « *in service and operational safety management* ») destinés aux activités des forces armées mais qui sont, dans de nombreux pays, utilisés également pour des activités pyrotechniques industrielles (notamment pour les règles d'implantation des bâtiments en termes de distance d'isolement les uns par rapport aux autres).

Chaque réglementation présente ses avantages et ses inconvénients, toute exigence réglementaire pouvant être perçue, selon les cas, comme une contrainte, ou au contraire, comme un cadre clair et organisé. La réglementation française présente des points forts avec son cadre stable, cohérent et efficace, mais également vivant, avec la codification du décret de 2013 et les travaux actuels sur l'arrêté de 2007. Pour autant, ce benchmarking fait ressortir plusieurs pistes de réflexion, notamment en notant dans les autres pays : des contrôles « *a priori* » plus limités, des formations de certains responsables validées par les autorités de contrôle, une utilisation plus importantes des travaux de l'OTAN, ...

Ce travail de benchmarking a été, en particulier, mené avec des sites industriels étrangers appartenant aux groupes Ariane Group, Eurenco, MBDA et Nexter. Cela a permis des échanges avec les responsables « sécurité pyrotechnique » de ces sites et les agents de contrôle des autorités administratives concernées.

Le périmètre de sécurité ***Exemple de caractérisation d'un périmètre de sécurité*** ***pour les essais d'artillerie de campagne***

Cet article a été rédigé avec l'aide du bureau maîtrise des risques de la Direction Technique de la DGA et l'établissement DGA Techniques terrestres

Le code du travail a introduit la notion de « périmètre de sécurité » quand le fonctionnement volontaire d'une substance ou d'un objet explosif est recherché lors d'une expérimentation ou d'un contrôle, ou survenant lors de la destruction d'une substance ou d'un objet explosif. Dans son article R4462-3, le code du travail précise que « *Chaque étude de sécurité [...] définit l'étendue du périmètre de sécurité à retenir [...]* ».

Cet article va s'attacher à apporter un éclairage sur la définition du périmètre de sécurité et présenter un exemple de caractérisation du périmètre de sécurité pour des essais d'artillerie de campagne.

Le périmètre de sécurité

L'article R4462-2 alinéa 17° du code du travail définit le périmètre de sécurité comme étant « *toute zone où la présence de toute personne est interdite, dans laquelle sont circonscrits l'ensemble des effets d'un événement pyrotechnique résultant du fonctionnement volontaire d'une substance ou d'un objet explosif lors d'une expérimentation ou d'un contrôle, ou survenant lors de la destruction d'une substance ou d'un objet explosif* ».

Ainsi, le périmètre de sécurité est un volume d'occurrence d'effets dangereux, dans les trois dimensions, pouvant engager les domaines terrestre, aérien et maritime.

Le « fonctionnement volontaire » (on parle en général de tir) peut se caractériser de la manière suivante :

- le fonctionnement nominal recherché avec une probabilité couramment appelée $P_{tir}=1-\varepsilon$ où ε est la probabilité de raté de mise de feu (Non Feu / Long Feu) et pour lequel on cherche à avoir $\varepsilon \ll 1$ (d'où l'intérêt de prévoir dans les EST, par exemple, des tests de ligne de mise de feu, contrôle de résistance de ligne de mise de feu, essai avec inflammateur, ...). Le périmètre de sécurité devra englober les zones d'effets du fonctionnement nominal du tir ;
- le fonctionnement anormal avec une probabilité $P_{anomalie}$: l'EST devra préciser, sur la base notamment du retour d'expérience, de la sûreté de fonctionnement ou des codes de calculs, les différents scénarii d'accident retenus et leurs probabilités ainsi que leurs effets dangereux associés. Sur cette base, le périmètre de sécurité devra aussi englober les zones d'effets découlant de ces scénarii d'accidents.

La définition du périmètre de sécurité est ainsi basée sur des hypothèses de fonctionnements nominal et anormal. Ces hypothèses devront donc clairement apparaître dans l'EST car le respect de ces dernières conditionne la validité et donc l'utilisation de ce périmètre de sécurité. Par exemple, lors d'une opération de destruction par brûlage ou lors d'un tir

d'arme à tube, la vitesse du vent est un des critères de dimensionnement du périmètre de sécurité.

Enfin l'étude de sécurité devra préciser comment est matérialisé le périmètre de sécurité :

- Dans le domaine terrestre : en précisant comment sont matérialisées les limites du périmètre de sécurité par la mise en place, par exemple, de clôtures, panneautages, barrières, gardes, plans de circulation, etc... ;
- Dans le domaine aérien : en précisant les règles spécifiques mise en œuvre conformément au code de l'aviation civile (définition de zone dangereuse, zone interdite ou zone réglementée) ;
- Dans le domaine maritime : en s'appuyant sur les instructions particulières, notamment les IP ZONEX, définissant les zones et leurs limites aériennes, sous-marines et en surface dans les secteurs concernés.

L'exemple ci-après permet d'illustrer une caractérisation du périmètre de sécurité dans le cas des essais d'artillerie de campagne.

Exemple de caractérisation du périmètre de sécurité pour les essais d'artillerie de campagne

La méthodologie présentée dans la suite, de manière très synthétique, est basée sur l'expérience de plus d'un siècle d'essais d'artillerie de campagne sur le polygone d'essais de Bourges de DGA Techniques terrestres. Si l'approche « scientifique » a été développée ces dernières décennies, notamment pour déterminer la zone d'impact probable avec le développement de codes de calcul de balistique extérieure, certains phénomènes restent encore difficiles à modéliser et nécessitent de s'appuyer sur le retour d'expérience (par exemple le phénomène des ricochets).

Le périmètre de sécurité est essentiellement lié au fonctionnement du couple arme/munition dans un environnement d'essais (Pas de tir et ses moyens de mesure, PC de tir, abri stockage munitions, etc ...) et peut se décomposer en 4 zones comme suit :

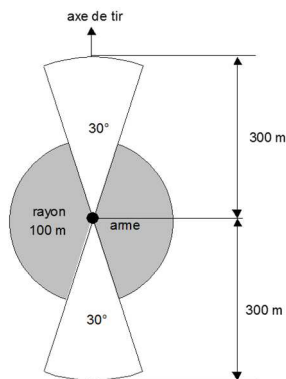
- ZDA : Zone de Danger Arme ;
- ZIP : Zone d'Impact Probable du projectile et ZIP étendue pour tenir compte de la trajectoire ;
- ZIR : Zone d'Impact des Ricochets ;
- ZEE : Zone d'Efficacité des Eclats.

1. Zone de Danger Arme (ZDA)

Cette zone de danger arme correspond aux zones à risque autour de l'arme liées essentiellement à trois causes de rupture :

- Présence de bouchon dans le tube (canon obturé, hampe d'écouvillon, ...);
- Défaillance mécanique de l'arme (surpression, fissures liées à la fatigue, ...);
- Défaillance du système d'allumage engendrant des ondes de surpression et la rupture des grains de poudre;

Exemple de ZDA pour artillerie de 155 mm :



Les zones à risques autour de l'arme sont décrites dans le schéma ci-contre. Ce sont :

- La zone en arrière de l'arme : éjection de douille, ré-inflammation, rupture de culasse, ...
- La zone en avant de la bouche : passage du projectile, rupture d'un frein de bouche, sabots, ...
- Les zones latérales : projections latérales d'huile provenant des liens élastiques, ré-inflammations à la culasse, souffle du frein de bouche, rupture de l'arme ou de l'affût.

L'emplacement de l'arme sur la position d'essais devra notamment prendre en compte le cône de 30° afin de ne pas situer le PC de tir ou encore l'abri de stockage des munitions dans cette zone à risque.

2. Zone d'Impact Probable du projectile (ZIP) et ZIP étendue

La zone d'impact probable se situe autour du point visé et est fonction de la portée (X) et de la direction (Y). Il existe de nombreux paramètres qui font varier le point d'impact. On distingue les paramètres significatifs qui influencent la portée de ceux qui influencent la direction comme suit :

- En portée, les principaux paramètres (notés f_i) sont :
 - o Le vent longitudinal ;
 - o La vitesse initiale (V_0) ;
 - o Le coefficient de traînée du projectile (C_x) ;
 - o La densité de l'air ;
 - o L'angle de hausse.
- En dérive, les principaux paramètres (notés f_j) sont :
 - o Le vent transversal ;
 - o La dérive gyroscopique ;
 - o L'angle du gisement.

Au voisinage des conditions de tir, il faut estimer les écarts-types σ_{f_i} et σ_{f_j} (appelés budget d'erreur) des paramètres f_i et f_j en tenant compte des conditions dans lesquelles va se dérouler le tir.

Sur la base du retour d'expérience et des processus d'organisation d'un essai de DGA TT (formation et habilitation du Directeur d'essais, du pointeur et de l'artificier, mise en place de modes opératoires, ...), les valeurs couramment retenues sont :

Paramètre f_i	σ_{f_i}
Vent longitudinal	0,5 m/s
V_0	1,5 m/s
C_x	0,5%
Densité de l'air	0,5%
Affichage de l'angle de hausse	0,5 mil*
Paramètre f_j	σ_{f_j}
Vent transversal	0,5 m/s
Dérive gyroscopique	1%
Affichage du gisement	0,5 mil*

(* Mil = millièmeter d'artillerie)

Au voisinage des conditions de tir, il faut aussi estimer les coefficients différentiels $\frac{\partial X}{\partial f_i}$ (effet d'une variation de f_i sur la portée) et $\frac{\partial Y}{\partial f_j}$ (effet d'une variation de f_j sur la direction). Ces coefficients sont donnés par les tables de tir ou peuvent être obtenus par simulation à l'aide de code de calcul de balistique extérieure.

Ainsi il peut être déterminé les effets individuels σ_i en portée et σ_j en direction du budget d'erreur $\sigma_x = \sigma_r \frac{\partial X}{\partial f_i}$ et $\sigma_y = \sigma_r \frac{\partial Y}{\partial f_j}$.

Les écarts-types finaux de dispersion σ_x en portée et σ_y en direction s'obtiennent par combinaison quadratique des écarts types individuels : $\sigma_x^2 = \sum_i \sigma_i^2$ et $\sigma_y^2 = \sum_j \sigma_j^2$

La ZIP, pour un tir d'artillerie de campagne, est schématisée de façon simple par un rectangle dont le centre est le point visé et est définie comme la zone en dehors de laquelle un impact a une probabilité inférieure au seuil choisi. En considérant une distribution gaussienne et avec un seuil de 10^{-6} , la ZIP obtenue est modélisée par un rectangle de demi-longueur $5\sigma_x$ et de demi-largeur $5\sigma_y$.

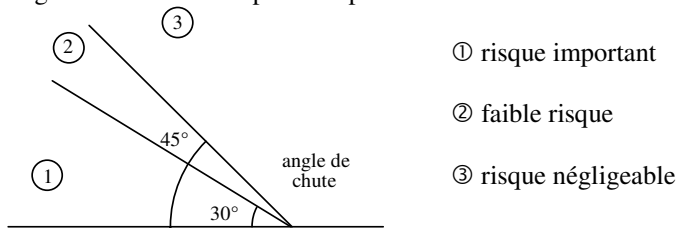
Pour prendre en compte la dispersion du projectile sur trajectoire pendant son vol de la pièce jusqu'au point visé, il est défini la notion de ZIP étendue. Celle-ci est calculée en plusieurs points de la trajectoire, généralement au premier et deuxième tiers de la portée en utilisant la même méthode que la ZIP.

Enfin il est défini une flèche, hauteur maximale du périmètre de sécurité selon la direction (Z), comme étant l'altitude maximale envisagée du projectile (donnée par les tables de tir ou les codes de calcul) augmentée de 1000 m.

3. Zone d'Impact des Ricochets (ZIR)

Il apparaît que les angles de chute faibles et les projectiles ogivés à structure rigide favorisent les ricochets des projectiles. L'expérience montre que l'emploi de certains dispositifs (ajout de tampon anti-ricochet, bague aérofrein, obus partiellement lestés avec fusée active) limite les risques de ricochets. Néanmoins, compte tenu des risques de raté de fusée, le risque de ricochet sera pris en compte pour tous les types d'obus.

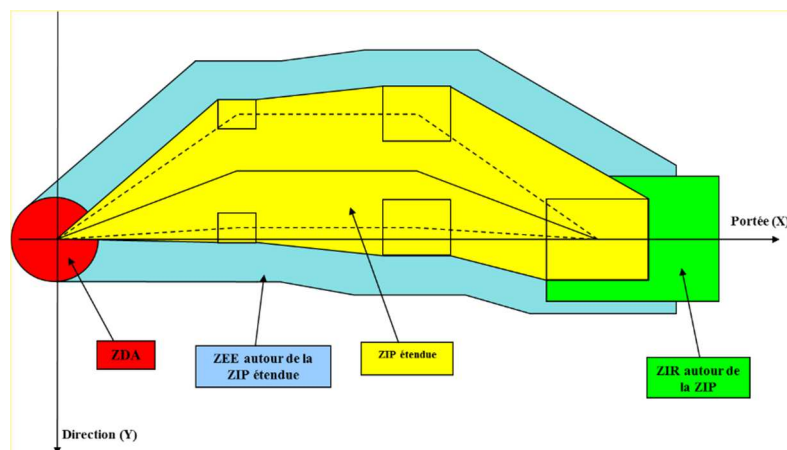
Par expérience, le risque de ricochet est directement lié à l'angle de chute et est représenté par le schéma ci-dessous :



Ainsi, à DGA TT, la ZIR est assimilée à un rectangle de 2000 m de long par 1000 m de large pour un angle de chute inférieur à 45°.

5. Synthèse

Ainsi, le périmètre de sécurité, pour une configuration de tir donnée, peut se schématiser comme suit :



Représentation en 2D du périmètre de sécurité auquel il faut ajouter la flèche dans la direction (Z)

4. Zone d'Efficacité des éclats (ZEE)

Dans le cas des tirs d'artillerie de campagne, les obus explosifs sont par définition conçus pour projeter de nombreux éclats. Ainsi le périmètre de sécurité doit tenir compte des éclats du projectile tiré sur trajectoire (fonctionnement intempestif ou volontaire de la fusée) et à l'impact. Cette prise en compte est faite au travers d'une zone appelée ZEE. Cette dernière est déterminée soit par l'expérience soit par le recours à des simulations.

MANIFESTATIONS ANNONCEES

Journée technique du GTPS et du SFEPA

Codification du Décret 79-846 : retour d'expérience après quatre ans et perspectives

à Bourges le 22 janvier 2019

Organisée par la commission Sécurité Transport du GTPS et le SFEPA avec le soutien de l'AF3P et sous le patronage de la DGT et de l'IPE

EUROPYRO

Du 3 au 7 juin 2019 à Tours

Organisé par l'AF3P

IMEMTS

Insensitive Munitions and Energetic Materials Technology Symposium

21 au 24 octobre 2019 à Seville (Espagne)

Co-organisé par la NDIA (US National Defense Industrial Association) et l'IMEMG (Insensitive Munitions European Manufacturers Group)

ACCIDENTS / INCIDENTS PYROTECHNIQUES

En France

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

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

DATE	DESCRIPTION	BILAN
11 janvier	Explosion d'un boîtier électronique de munitions contenant des piles au lithium. Un court-circuit serait à l'origine de l'incident.	Deux blessés légers
14 mars	Prise de feu dans un tunnel de séchage de têtes d'amorce.	Un blessé léger Pas de dégâts matériels
19 avril	Inflammation de substance explosive dans un bac de rétention d'un tour d'usinage pyrotechnique	Dégâts matériels très légers
27 avril	Incendie dans un magasin d'artifices de divertissement.	Deux blessés dont un pompier Dégâts matériels importants aux habitations alentours
11 juin	Explosion d'un obus lors d'un chantier. Un conducteur d'engin est blessé par un éclat de l'engin explosif.	Un blessé
12 juin	Début d'échauffement d'une douille en carton nitré lors d'une opération de tronçonnage	Une douille à détruire
10 juillet	Léger échauffement du film d'arrimage d'une palette de produits explosifs consécutif à l'inflammation des câbles électriques d'un transpalette. Cette prise de feu est due à un court-circuit consécutif au coincement mécanique des câbles.	Dégât matériel léger
10 juillet	Explosion et incendie dans un hangar où se préparaient des feux d'artifices	Un mort et deux blessés
12 juillet	Incendie et explosion dans un entrepôt de feux d'artifice	Pas de victime
15 juillet	Incendie d'un camion de location transportant des feux d'artifice stationné sur un parking	Pas de victime
28 août	Projection d'un éclat de roche mortel consécutive à l'utilisation d'une cartouche de déroctage	Un mort
19 septembre	Déflagration sur une aire de destruction lors de la découpe d'un bloc de béton contenant des substances explosives.	Pas de victime
21 septembre	Combustion de poudre propulsive suivie d'un éclatement de la douille métallique lors d'une opération (opération menée à distance)	Dégâts matériels légers
29 septembre	Initiation d'une amorce en cours de fabrication de cartouches	Pas de dégâts
23 octobre	Initiation en combustion de propergol au cours d'une opération de broyage dans une installation de traitement de déchet explosif (opération classée P5)	Dégâts matériels léger
25 octobre	Prise de feu lors du sciage à distance d'une canalisation dans le cadre du démantèlement d'une installation pyrotechnique	Pas de conséquences
10 décembre	Explosion d'une munition de la première guerre mondiale provoquée par un engin de chantier creusant des tranchées sur un chantier d'enfouissement de fibre optique	Dégâts matériels légers
13 décembre	Détonation lors d'une opération de compression de 3 g d'hexocire, opération conduite à distance.	Dégâts matériels légers

Il est rappelé aux employeurs des établissements pyrotechniques français 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.

A l'étranger

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

L'IPE remercie DGA ITE (Intelligence Technique et Economique) pour sa veille sur les accidents à l'étranger.

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

DATE	PAYS	LIEU	DESCRIPTION	BILAN
3 janvier	Vietnam	Hanoï	Explosion chez un ferrailleur traitant des munitions « restes d'explosifs de guerre ».	2 morts et au moins 8 blessés
5 février	Chine	Nanchang	Explosion dans une usine de feux d'artifices	Au moins un mort
17 février	Inde	Pathanamthita	Explosion dans un dépôt de feux d'artifices	Au moins 4 blessés
19 février	Chine	Yuxi	Explosion dans un atelier de feux d'artifices	3 morts et au moins 5 blessés
20 février	Inde	Virudhunagar	Explosion dans une usine de feux d'artifices	Au moins un mort et 7 blessés graves
27 février	Mexique	Tultepec	Explosion dans un atelier clandestin de feux d'artifice	2 morts, 3 blessés
7 mars	Mexique	Tultepec	Explosion dans un atelier pyrotechnique autorisé de feux d'artifice	Un mort
12 mars	Espagne	Olocau	Explosion dans une entreprise pyrotechnique	Un mort
14 mars	Bulgarie	Kazanlak	Explosion dans une usine de fabrication de munitions	Un mort, un blessé
16 mars	Allemagne	Lübben	Explosion sur un site traitant des munitions historiques	Un mort
30 mars	Inde	Virudhunagar	Explosion dans une fabrique de feux d'artifice	2 morts, un blessé
6 avril	Mexique	Hocaba	Incendie dans un atelier clandestin d'articles pyrotechniques	Un mort
8 mai	Mauritanie	Kaédi	Incendie dans un dépôt de munitions	Bilan non communiqué
23 mai	Espagne	Tui	Explosion dans une usine de feux d'artifice exploitée illégalement	2 morts, au moins 35 blessés, dégâts matériels importants
5 juin	Chine	Benxi	Explosion au cours d'un déchargement d'un transport d'explosifs industriels et de détonateurs	14 morts 10 blessés
6 juin	Mexique	Tultepec	Explosion dans un atelier de feux d'artifice clandestin	8 morts, 8 blessés
15 juin	Etats-Unis	Radford	Incendie dans une usine de production de munitions	3 blessés
16 juin	Inde	Sivakasi	Explosion dans une fabrique de feux d'artifice	4 blessés graves
20 juin	Inde	Pashan	Explosion dans un laboratoire de recherche sur les matériaux énergétiques	Un mort, un blessé
21 juin	Inde	Bazargaon	Explosion dans une usine fabriquant des explosifs civils	Un mort
25 juin	Mexique	Tultepec	Explosion dans un atelier de feux d'artifice	un mort, 8 blessés
27 juin	Japon	Hamamatsu	Explosion dans une fabrique de feux d'artifice	Un mort, un blessé
3 juillet	Etats-Unis	Pleasant Hope	Explosion dans un atelier préparant des feux d'artifice	Un mort

4 juillet	Inde	Warangal	Explosions et incendies dans une fabrique de feux d'artifice	Au moins 12 morts sur les 17 travailleurs que comptait le site
5 juillet	Mexique	Tultepec	Série d'explosions dans la zone de la ville spécifiquement dédiée à la production d'articles pyrotechniques. Les représentants de l'Etat et du gouvernement fédéral ont promis d'imposer des restrictions en matière de sécurité dans ces zones. Pour mémoire, cette ville a déjà été endeuillée par plusieurs accidents similaires, le plus meurtrier en 2016 ayant fait 42 morts.	Au moins 24 morts dont 4 pompiers et plus de 50 blessés
19 juillet	Etats-Unis	Chambersburg	Incendie et explosion dans un atelier de peinture d'un dépôt de munitions et de missiles tactiques	2 morts 3 blessés
10 août	Royaume-Uni	Salisbury	Explosion dans une usine d'armement	Un mort et un blessé grave
31 août	Russie	Dzerzhinsk	Explosion dans une usine de l'industrie de défense spécialisée dans la production de munitions	6 morts 5 blessés
3 septembre	Afrique du Sud	Le Cap	Explosion dans une usine d'armement fabriquant des munitions suite à la prise en feu de nitrate de cellulose	Au moins 8 morts
12 septembre	Inde	Saivakasi	Explosion lors d'un déchargement de matériels de feux d'artifice	Au moins 3 morts
2 octobre	Royaume-Uni	Peterborough	Explosion chez un fabricant d'artifices de divertissement et d'articles pyrotechniques	Un mort et un blessé
6 octobre	Japon	Tsuchiura	Explosion lors d'un spectacle pyrotechnique	10 blessés
15 octobre	Chine	Dalian	Incendie et explosion dans un entrepôt de feux d'artifice	Aucune victime
17 octobre	Bulgarie	Kazanlak	Incendie dans une usine de munitions militaires	6 blessés dont un grave
26 octobre	Allemagne	Kunigunde	Initiation de poudre noire dans une installation lors du process de fabrication	Un blessé gravement brûlé
26 octobre	Inde	Badaun	Explosion dans une fabrique de feux d'artifice	Au moins 8 morts et 3 blessés
9 novembre	Turquie	Hakkari	Explosion présumée accidentelle de munitions dans une base militaire	7 morts 25 blessés
9 novembre	Italie	Lecce	Explosion dans un laboratoire d'une entreprise de feux d'artifice	Un mort et 2 blessés dont un grave
7 et 10 novembre	Mexique	Tultepec	Explosions dans des ateliers de feux d'artifice La ville de Tultepec aura connu en 2018 au moins 10 explosions liées à la fabrication de feux d'artifice, occasionnant plus de 40 décès et 70 blessés, le plus grave accident étant survenu le 5 juillet.	Au moins deux morts
12 novembre	Espagne	Guadix	Explosion dans une usine fabriquant des feux d'artifices	3 morts et 3 blessés
20 novembre	Inde	Pulgaon	Explosion dans un dépôt de munitions lors d'une opération de destruction de munitions de moyen calibre	6 morts
25 novembre	Mexique	Xoxocotla	Explosion sur un marché de feux d'artifice	Au moins 2 morts et 4 blessés
4 décembre	Etats-Unis	Franklin Township	Incendie puis explosion dans une entreprise d'artifices de divertissement	Un blessé
11 décembre	Mexique	Tequisquiapan	Explosion lors d'un feu d'artifice	8 morts et 53 blessés
12 décembre	Malaisie	Ipoh	Explosion puis incendie dans un entrepôt de feux d'artifice	Au moins 6 morts

LES 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

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

<http://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

Directeur de la publication :	Pierre Lusseyran	pierre.lusseyran@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 71 28
Rédacteur en chef :	Patrick Fricot	patrick.fricot@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 76 55
Rédacteurs :	Jean-Marc Leveau	jean-marc.leveau@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 73 73
	Jean-Yves Kermarrec	jean-yves.kermarrec@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 73 57
	Frédéric Péchoux	frederic.pechoux@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 73 68
	Hervé Le Guen	herve.le-guen@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 73 79
	Vincent Le Pivain	vincent.le-pivain@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 73 66
	Johanès Lamiré	johanes.lamire@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 73 75
	Yannick Le Sciellour	yannick.le-sciellour@intra.def.gouv.fr	33 – (0)9 88 67 73 67

Adresse fonctionnelle dga-insp.ipe.fct@intra.def.gouv.fr

ISSN 2554-0912

Diffusion : numérique / 2 numéros par an
dépôt légal : janvier 2019

éditeur : DGA/INSP/IFE