Pyrotechnie : une évaluation des risques

Lionel Aufauvre, Guy Marlair, Christian Michot

▶ **To cite this version:**

Lionel Aufauvre, Guy Marlair, Christian Michot. Pyrotechnie : une évaluation des risques. Face au risque, 2006, 427, pp.23-25. ineris-00961907

HAL Id: ineris-00961907
https://ineris.hal.science/ineris-00961907

Submitted on 20 Mar 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Face au Risque -

Pyrotechnie : évaluation des dangers dans les artifices de divertissement et l'automobile

Chapô

Depuis une dizaine d'années, la pyrotechnie tend à se démocratiser, comme en témoigne le développement du marché des artifices de divertissement pour le grand public en France. Elle touche de même l'ensemble de la population dans des applications comme les équipements de sécurité des véhicules automobiles de type airbags ou prétensionneurs de ceinture de sécurité. En effet, ces équipements mettent en œuvre des matériaux énergétiques adaptés au temps de réaction, extrêmement court, nécessaire à leur bon fonctionnement.

Les artifices de divertissement vont des plus petits, avec des effets limités, aux plus imposants comme ceux à l'usage exclusif des professionnels (cf tableau 1) : bombes à effet de grande ampleur des feux d'artifices par exemple (en France le diamètre de ces bombes est limité à 300 mm, mais il peut dépasser 1 m en Asie…). Dans le monde, ils sont à l'origine d'accidents plus ou moins graves, mais nombreux et récurrents, dans des contextes extrêmement variés (fabrication, stockage, transport, utilisation par le grand public en particulier).

Parmi les accidents graves, celui d'Enschede aux Pays-Bas en mai 2000 a toutefois été, en France comme dans le reste du monde, un signal d'alerte fort. Cet accident majeur, impliquant des artifices de divertissement, a occasionné 22 morts et plus de 900 blessés avec par ailleurs des dommages aux biens considérables dans une aire résidentielle : 1 000 maisons détruites ou sévèrement endommagées [2]. C'est d'ailleurs à la suite de cet accident, puis de celui de Toulouse en France en septembre 2001 [3] que la directive dite "Seveso II" [4] relative à la prévention des risques industriels majeurs a été révisée. En novembre 2004 au Danemark, l'accident de Kolding [5], [6], survenu en milieu péri-urbain, chez un distributeur local de feux d'artifices (une victime parmi les sapeurs-pompiers, de nombreuses personnes évacuées parmi la population) a rappelé la réalité des dangers présentés par ces produits dans les stockages en masses importantes (cf. figures 1 et 2).

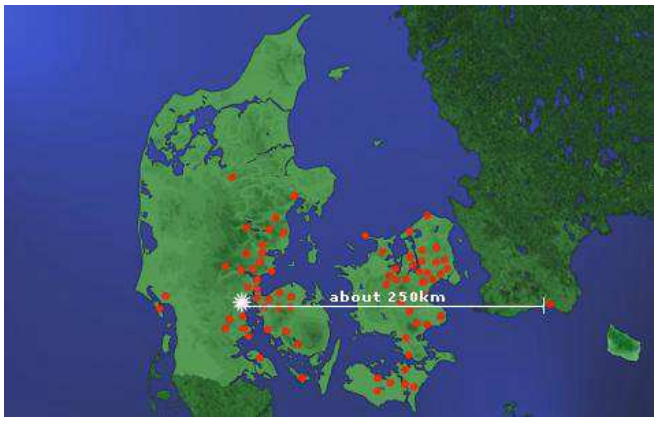

Figure 1 : accident de Kolding (Danemark, novembre 2004), localisation de l'accident et répartition géographique des points de perception sonore ou vibratoire.

Figure 2 : accident de Kolding, incendie de fusées allumé par le fonctionnement intempestif

Moins médiatisés ou plus rapidement oubliés, de nombreux autres accidents impliquent plus directement l'usage de ces produits par le grand public, notamment en périodes de fête, soit par les particuliers eux-mêmes, soit à l'occasion de fêtes organisées dans les établissements recevant du public (restaurants, discothèques : en 2000, un incendie qui a fait 100 victimes dans un night-club du Rhode-Island aux Etats-Unis est imputé à l'usage en intérieur de produits pyrotechniques).

Dans une étude sur les statistiques des accidents impliquant ces produits survenus aux USA entre 1980 et 2002, étude publiée il y a environ un an [7], John Hall, vice-président de la National Fire Protection Association (NFPA) américaine, faisait les constats suivants :

- la plupart des victimes de ce type d'accidents sont très jeunes (60 % ont moins de 20 ans),
- en 2003, des produits mis illégalement sur le marché ont été impliqués dans 14 % des cas.

Les analyses faites dans plusieurs autres pays (Australie, Pays-Bas, Danemark…) alimentent le débat sur une éventuelle interdiction de l'utilisation par le grand public des artifices de divertissement, notamment au moment des fêtes [8]. Au niveau européen, les objectifs de maîtrise des risques liés aux artifices de divertissement se traduisent à la fois par le développement d'une recherche nationale [9] et communautaire au titre des Programmes Cadres de Recherche et de Développement technologique (exemple : programme européen CHAF, cf. www.chaf.info, 5e et 6e PCRD, cf. http://cordis.europa.eu), mais aussi par une harmonisation des réglementations nationales des Etats membres de l'Union Européenne [10].

Autre grand domaine d'utilisation par le grand public de ces produits, la pyrotechnie automobile a occasionné de son côté un bond important en matière de sécurité routière, en permettant depuis presque une dizaine d'années de sauver des milliers de vies humaines (cf. figure 3). Ce développement, parti des Etats-Unis, a d'abord atteint en Europe l'Allemagne et la Suède où étaient équipées de systèmes airbags ou de rétracteurs pyrotechniques de ceintures tout d'abord les grosses cylindrées de Mercedes, BMW ou Volvo. Puis, très rapidement, ces équipements ont été intégrés dans l'ensemble des véhicules. Des études françaises préalables ont facilité la mise en place et l'application d'une réglementation française [11], [12] visant à bien identifier et à évaluer les dangers des divers éléments pyrotechniques de ces systèmes – générateurs de gaz, initiateurs... – de façon à ce qu'ils n'aient pas ou le moins possible d'effets indésirables tels qu'ils sont installés sur les véhicules ou dans les phases préalables de fabrication, d'intégration, de transport ou de stockage. Elles ont porté par exemple sur :

- l'identification des produits de décomposition formés lors du fonctionnement des airbags pour vérifier que les éléments potentiellement nocifs restent en quantité très limitée : oxyde de carbone et vapeurs nitreuses pour l'essentiel dans les générateurs classiques, avec une tendance à une forte réduction de ces éléments dans les générateurs "hybrides" (comportant une réserve de gaz neutre sous pression) et, plus récemment, avec le développement de nouvelles formulations de propergols spécialement étudiés pour réduire l'émission de gaz nocifs lors du fonctionnement de ces dispositifs,
- l'aide à la définition de dispositifs de manutention des modules pour limiter les conséquences liées à d'éventuels déclenchements intempestifs durant le transport, le stockage ou leur utilisation sur les chaînes d'assemblage des constructeurs automobiles : dispositifs résistants à parois en tôle d'acier perforée ou à maille de fils d'acier retenant les projections éventuelles.

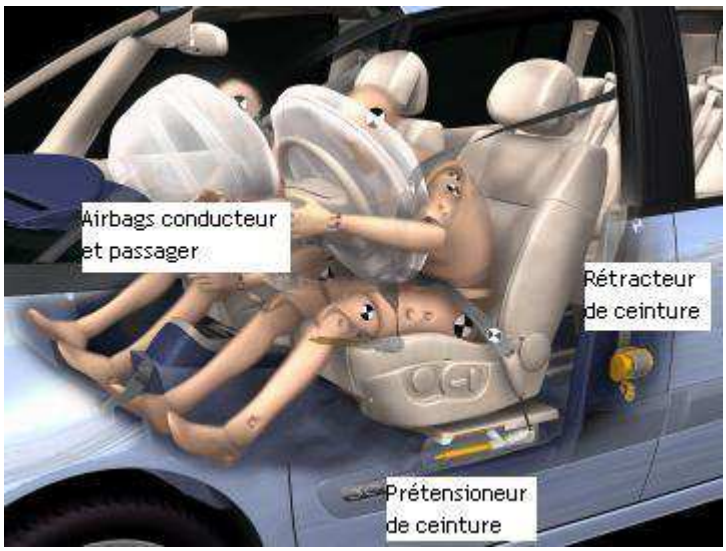

Figure 3 : dispositif de pyrotechnie automobile (système airbag, rétracteur ou prétensionneur de ceinture de sécurité

Ces éléments pyrotechniques vont en outre à terme être couverts par une réglementation européenne [10], de manière à assurer une meilleure homogénéité dans l'application des réglementations.

L. Aufauvre, G. Marlair, C. Michot
INERIS

Encadrés

Réglementation
En France, la mise sur le marché et l'utilisation des artifices de divertissement ont été réglementées dès 1990 par le décret n° 90-897 du 1er octobre 1990 et les textes qui en découlent. Cette réglementation, qui impose une identification précise de l'artifice et une évaluation détaillée de ses dangers, a permis d'englober progressivement l'ensemble des artifices de divertissement fabriqués en France ou pour la majorité d'entre eux importés notamment des pays asiatiques et du sud de l'Europe. Par des études préalables, un ensemble de règles a été défini et introduit dans la réglementation pour les distances de sécurité minimales vis-à-vis du public dans les feux d'artifices [1] – en fonction de la nature et de la taille des produits – et de règles de sécurité d'utilisation des postes radioélectriques sur les sites de tir des feux ou encore proposé des niveaux sonores à ne pas dépasser pour les petits artifices du genre pétards qui peuvent être à l'origine de traumatismes auditifs chez les utilisateurs.

[1] Arrêté du 5 octobre 1999 modifiant l'arrêté du 4 septembre 1997 portant approbation du recueil des épreuves d'agrément des artifices de divertissement (JO du 21 octobre 1999)
[4] Directive 2003/105/CE du 16 décembre 2003, révision de la directive Seveso II ;
[10] Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil relative à la mise sur le marché d'articles pyrotechniques, texte E2986-COM (2005)457 final, octobre 2005
[11] Arrêté du 30 juillet 1997 portant approbation du recueil des épreuves d'agrément des dispositifs pyrotechniques pour la sécurité automobile et modifiant l'arrêté du 11 février 1991 portant fixation de la liste des examens et épreuves d'agrément des produits explosifs et agrément du laboratoire des substances explosives de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques pour procéder à ces examens et épreuves (JO du 20 août 1997)

Références

[3] Dechy N., Bourdeaux T., Ayrault N., Kordek M-A ; Lecoze, J.C., *First lessons of the Toulouse Ammonium Nitrate Disaster, 21st september 2001 AZF plant, France*, Journal of Hazardous Materials, 111 (2004), p 131-138
[5] Huth O., Haupmann O., *Dänemark, Explosions-katastrophe in Kolding*, Brandschutz, 3/2005 (179-198)
[6] Marlair G., Branka R. *The Fireworks Explosion and Fire in Kolding, Denmark, Nov. 2004*, communication au meeting OCDE-IGUS-EPP, Buxton (Royaume-Uni, 13-14/06/2005).
[7] J. Hall Jr, *Fireworks*, May 2005 (téléchargeable sur le site www.nfpa.org)
[8] Margie*, The Alliance to stop Consumer Fireworks aims to prevent injury and fire*, NFPA Journal, June 2005
[9] R. Branka, G. Marlair, *Mass Detonation of Aerial Maroons*, présentation au 9th International Symposium on Fireworks, Berlin 3-7 avril 2006
[12] Aufauvre L., Branka R., *French Approval Procedures for Pyrotechnical Automotive Safety Equipments,* présentation à l'International Pyrotechnic Automotive Safety Symposium, Bordeaux, 22-23 novembre 2005

Tableau 1 : Classement des artifices de divertissement

Groupe d'artifice	**Définition (d'après le décret n° 90-897 du 1 octobre 1990)**	**Limitation de vente**
K1	Artifices qui ne présentent qu'un risque minime.	-
K2	Artifices dont la mise en œuvre, soit isolément, soit sous forme de pièces d'artifice, lorsqu'ils peuvent être mis en œuvre sous cette forme, exige seulement le respect de quelques précautions simples décrites dans une notice d'emploi.	Interdite aux mineurs
K3	Artifices dont la mise en œuvre, soit isolément, soit sous forme de pièces ou de feux d'artifice, peut-être effectuée sans risque par des personnes n'ayant pas le certificat de qualification prévu pour les artifices du groupe K4, à la condition que soient respectées les prescriptions fixées dans un mode d'emploi.	Interdite aux mineurs
K4	Artifices dont la mise en œuvre, soit isolément, soit sous forme de pièces ou de feux d'artifice, ne peut-être effectuée que par des personnes ayant un certificat de qualification ou sous le contrôle direct de personnes ayant ce certificat.	Interdite aux mineurs (usage professionnel)

Brèves

La pyrotechnie a longtemps été l'apanage d'un cercle restreint de professionnels, que ce soit au sein de l'industrie ou du monde du spectacle. Seuls échappaient à cette règle les petits artifices, certains étant d'ailleurs considérés comme des "jouets pyrotechniques", tels les pétards, les bombes de table ou les cierges magiques.

Accident d'Enschede : *Feux d'artifices mortels en Hollande*, R. Dosne, *Face au Risque* n° 366, octobre 2000,