

Plastiques et sécurité incendie

Colloque SFIP - *PlasticsEurope*

Mardi 8 novembre 2016



Ce colloque « Plastiques et sécurité incendie » constituait la manifestation annuelle co-organisée par la SFIP et *PlasticsEurope*. Elle s'est tenue à Paris à l'Espace Hamelin, le 8 novembre 2016.

Le colloque a rassemblé 62 personnes représentant 46 raisons sociales, dont 31 sociétés industrielles et 15 établissements divers : centres techniques, laboratoires privés, écoles d'ingénieurs, ministères, syndicats et associations professionnelles.

La journée ouverte par Gérard Liraut, Président de la SFIP, et Michel Loubry, Directeur *PlasticsEurope* Région Ouest Europe, était organisée en quatre parties :

- Panorama général du risque incendie en France et de ses effets sur les personnes,
- Les plastiques dans le bâtiment et l'incendie,
- Les plastiques dans les transports et l'incendie,
- L'amélioration de la performance face à l'incendie.

Chaque partie était suivie d'une séance de questions/réponses.

Panorama général du risque incendie en France et de ses effets sur les personnes

Dominique Parisse de *PlasticsEurope* a indiqué que l'estimation du risque incendie en France avait fait l'objet de peu d'études exhaustives. Les données disponibles sont celles du Ministère de l'Intérieur (DGSCGC*) et de l'INSERM**. Selon la DGSCGC, le nombre de décès dans les incendies de tous types a diminué de 60% environ en 30 ans, 702 en 1982 et 280 en 2014. Pour les incendies d'habitation, il y a également diminution mais en moindre proportion. Les chiffres de l'INSERM, établis selon des critères différents indiquent que sur la période 2004-2008, il y aurait eu en moyenne 600 décès suite à des incendies en France métropolitaine et outre-mer. Dans une synthèse des rapports du LCPP sur 3 années (2012-2014), il a montré que 66% des décès sur place dans l'habitation sont liés à des comportements humains inappropriés, dont 31,8% à des actes de fumeurs.

Eric Guillaume d'Efectis, a présenté ensuite les effets des incendies sur les personnes. Les fumées sont la première cause de mortalité par leur toxicité et leur « incapacitation » qui gêne l'évacuation et l'intervention des secours. Pour appréhender les effets toxiques de fumées, il faut une approche systémique et établir des objectifs de sécurité et des critères de performance. C'est une démarche d'ingénierie de la sécurité incendie qui fait l'objet de documents de référence, en particulier « Sécurité Incendie » qui traite des effets du feu sur les personnes et l'environnement dans le cadre du sous-comité 3 de l'ISO/TC92.

Les approches réglementaires retenues dans le bâtiment et les transports diffèrent en raison d'objectifs sécurité et d'éléments combustibles différents. Ces deux domaines ont été développés dans les deux parties suivantes.

Les plastiques dans le bâtiment et l'incendie



De g. à d. M. Scoutheeten, M. Divanach et H. Téphany

Hervé Téphany de la DGSCGC, au Ministère de l'Intérieur a présenté l'organisation générale de la réglementation incendie dans les bâtiments de tous types et les principes généraux qui la régissent. Pour chaque type, il y a des acteurs (ministères) différents et des réglementations distinctes. Les mesures prises doivent éviter la naissance du feu et sa propagation, concerner l'évacuation des

occupants et leur protection par des moyens incorporés au bâtiment, et enfin permettre l'accès aisé des services de lutte contre l'incendie. Les normes qui déclinent ces réglementations sont établies sur les trois niveaux : français à l'AFNOR, européen au CEN et mondial à l'ISO. Les essais associés aux normes conduisent à la définition de 7 « Euroclasses » (A1, A2, B, C, D, E, F) et de classifications pour la production de fumée (s1, s2, s3) et pour les gouttes/débris enflammés (d0, d1, d2).

Le comportement au feu des façades revêtues d'isolation extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) a été présenté par **Michel Scoutheeten de la société Knauf**. L'isolation thermique par l'extérieur est un domaine en pleine expansion et, compte tenu des matériaux utilisés un protocole d'essai feu, LEPIR 2, conforme à l'instruction technique IT 249 relative aux établissements recevant du public (EPR), a été mis au point dans le cadre d'un programme multipartenaires. C'est un test

en grandeur réelle et les résultats de la campagne d'essais ont permis d'élaborer un guide de préconisations publié en avril 2016. Il décrit les meilleures dispositions constructives à prendre en compte : épaisseur de l'isolant, système d'enduit, nature des travaux, etc.

Michel Divanach de la société Aliaxis a présenté au nom du Syndicat des Tubes et Raccords en PVC (STR-PVC), la mise en place d'une marque de qualité spécifique aux canalisations en PVC des bâtiments et les caractéristiques et méthodes d'essai développées pour assurer des propriétés au feu conformes à la réglementation. Le PVC est un matériau auto-extinguible par ses propriétés d'expansion (intumescence) validées par un test basé sur l'ISO 5660-1. La tenue au feu des canalisations est réalisée selon l'EN 1366-3 et leur classification est réalisée selon l'EN 13501-2. Les tubes classés EI60 ont une aptitude à tenir 60 minutes sans propagation du feu à la face non exposée, ni passage de gaz enflammé ou de fumée.

Pour terminer cette partie sur le bâtiment, **Hervé Bazin du LCPP*** et Franck Didieux du LNE** ont présenté une étude de l'impact de l'acide chlorhydrique sur la sécurité des personnes lors d'un incendie. Afin de déterminer les effets prépondérants du feu, deux scénarii incendie, élaborés d'après les statistiques incendie, ont été présentés. Le support d'essais reproduisait une chambre d'étudiant, meublée de façon réaliste avec des produits courants, équipée d'éléments à base de PVC. Elle était instrumentée (analyseurs de gaz, fluxmètres, arbres de thermocouples, opacimètres, couverture vidéo, etc) et dotée de détecteurs de fumées. Dans le cas du feu de matelas, les effets des gaz asphyxiants (CO, HCN, ...) sont prédominants, les effets toxiques irritants dont HCl sont négligeables, les effets thermiques sont faibles et les détecteurs de fumées sont efficaces pour alerter l'occupant. Pour le cas du feu de poubelle, l'effet thermique est prépondérant et les effets irritants ou asphyxiants apparaissent après 6 minutes quand la tenabilité est compromise par l'effet thermique.

Les plastiques dans les transports et l'incendie

Dans cette partie les cas des transports routier, ferroviaire et aéronautique ont été examinés. Dans son exposé sur le transport routier, **Franck Poutch du CREPIM** a distingué le cas des bus de celui de l'automobile. Dans ce dernier cas, l'évacuation rapide est possible avant l'embrase et les pièces critiques satisfont à un test d'inflammabilité horizontale (ISO 3795). Pour les bus, on se rapproche de la problématique d'évacuation des transports de masse et il existe une réglementation n°118 de la CEE-ONU qui indique que les matériaux doivent satisfaire à des essais de combustion horizontale ou verticale et à un essai de comportement à la fusion. Une analyse des risques inhérents aux pièces et matériaux présents dans ces véhicules a été présentée ainsi qu'un descriptif des principaux essais laboratoires associés à leur évaluation. Pour l'avenir, pour la mesure de la tenue au feu des matériaux utilisés dans les transports en commun, on s'oriente vers un essai de propagation latérale du feu sur une éprouvette en position verticale, EN 5658-2.

L'évolution des pratiques relatives à la sécurité incendie dans le transport ferroviaire a été traitée par **Jean-Jacques Dindeleux d'Alstom** qui a évoqué le positionnement du référentiel EN 45545 dans le

cadre du déploiement de l'interopérabilité ferroviaire au sein de la communauté européenne. Ce référentiel déployé depuis 2013 doit à terme remplacer les référentiels nationaux. La partie 2 de ce référentiel traite des exigences de comportement au feu des matériaux et des composants avec des essais feu et des essais sur les fumées qui ont été précisés. Les pièces ou fonctions concernées sont des surfaces intérieures verticales (parois, cloisons, portes, garnissages, fenêtres plastiques, isolants, ...) et les coupe-circuits. Un guide d'application du référentiel EN 45545 a été établi récemment pour faciliter sa mise en œuvre. Ce document du bureau de normalisation ferroviaire BNF 100 J01 est en français. Les essais correspondants ont été très brièvement évoqués par **Franck Poutch**.

Pour terminer cette séquence transport, **Camille Riera du département sécurité incendie de la DGA-Techniques aéronautiques** a présenté les plastiques dans l'aéronautique et les réglementations mises en place depuis les années 70, vis-à-vis de leur comportement au feu. Le feu n'est qu'à 11% une cause primaire des accidents d'aéronefs mais 40% des accidents génèrent des feux post-crash. La réglementation de base est la FAR 25. Comme dans les autres transports, il y a des spécifications sur les matériaux et les pièces pour limiter la propagation du feu et la quantité de chaleur dégagée par les sièges, limiter le dégagement calorifique des matériaux de cabine et limiter la production de fumées et gaz toxiques, pour permettre l'évacuation. Les essais correspondants sont des essais feu (panneau radiant et burnthrough). Quant à l'essai fumée, il pourrait être supprimé, le risque étant considéré comme maîtrisé. Les questions pour l'avenir concernent le comportement au feu des structures en composites et le vieillissement des performances des matières plastiques incluant des retardateurs de flamme.

Amélioration de la performance face à l'incendie

Trois présentations dans cette partie, une sur les matériaux, une autre qui évoque l'optimisation de l'architecture des pièces de matériel électrique, une troisième sur l'ingénierie de la sécurité incendie.



De g. à d. S. Bourbigot, D. Joyeux et JM. Maldjian

Dans sa présentation sur les perspectives dans l'ignifugation des plastiques, **Serge Bourbigot Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille**, a rappelé les possibilités d'amélioration du comportement au feu en agissant sur la combustion dans la phase gazeuse (empoisonnement de la flamme) ou dans la phase condensée (refroidissement et céramisation du matériau) à l'aide d'additifs de différentes natures. Il a développé plus largement le concept d'intumescence qui conduit à la formation d'une barrière alvéolaire épaisse et ininflammable susceptible de

protéger le matériau résiduel de la chaleur ou de la flamme. Là encore, il s'agit d'introduire des additifs et d'amplifier l'effet par addition de synergistes. L'exemple de la protection d'un polyuréthane a été détaillé. Il est possible aussi de protéger des composites dans l'aéronautique et de diminuer l'allumabilité du PA et du PBT dans le matériel électrique.

Les exigences feu du matériel électrique ont été développées par **Jean-Marie Maldjian de Schneider Electric**. Dans ce domaine, l'origine des sinistres se trouve le plus souvent dans des échauffements dus à des mauvais contacts électriques, mal serrés ou corrodés; les courts circuits sont généralement bien maîtrisés par les dispositifs de protection comme les disjoncteurs. Après avoir passé en revue les normes en vigueur, il a montré comment les tests du fil incandescent (Glow wire) et le bruleur UL94 représentaient bien les situations réelles, avec une préférence pour le fil incandescent dans lequel les paramètres d'essai, puissance et temps d'application, sont plus sévères. Enfin, il a rappelé qu'il y avait une

attente des donneurs d'ordre pour disposer de matériaux à meilleure tenue au feu.

Pour terminer, **Daniel Joyeux d'Effectis** a évoqué la vraie performance des matériaux grâce à l'ingénierie de sécurité incendie qui est discutée dans un groupe de travail du CEN TC 127. Jusqu'à aujourd'hui, les exigences prédéfinies dans la réglementation française sont issues de consensus pour permettre à un texte de répondre à des objectifs de sécurité. Chaque élément apporte sa pierre, sans trop définir le niveau apporté par chacun. Il y a une

volonté d'évoluer d'une réglementation historique définie dans le cadre d'un droit dur, vers la notion de droit souple. Ce droit souple vise à intégrer plus rapidement les besoins d'évaluation des produits et systèmes et de laisser la place à une meilleure analyse pour prendre en compte la spécificité de l'ouvrage. Dans le cadre de cette démarche, les plastiques peuvent revoir leur stratégie d'insertion dans l'ouvrage, en fonction des risques avérés sur les personnes évalués par les outils issus de l'ingénierie sécurité incendie.

En **résumé**, les conférences et débats de cette journée ont montré que le risque incendie pour les personnes a diminué en France sur les trente dernières années, même si quelques accidents tragiques ont rappelé qu'il était toujours présent en raison de situations nouvelles et de comportements humains « non-appropriés ». Les mesures édictées dans les réglementations de sécurité incendie sont globalement efficaces et la cascade réglementations/normalisations/essais, quelques fois complexe, est à l'origine de cette amélioration. La tenue au feu des matériaux constitutifs des pièces et systèmes dans le bâtiment et les transports, peut être améliorée par une stratégie d'ignifugation propre à chaque système et la plus récente d'entre elles, l'intumescence, permet déjà des progrès importants dans des domaines qui utilisent de plus en plus de matériaux polymères. Enfin une approche systémique basée sur l'ingénierie de la sécurité incendie développée en particulier dans le bâtiment au niveau européen, conduit à une prise en compte plus pragmatique des risques réels d'un système donné.

* Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises

** Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

*** Laboratoire Central de la Préfecture de Police

Xavier Duteurtre