

## Retardateurs de flamme

### RDF ou ignifugeants

#### Nombreuses sont les applications qui nécessitent des matériaux résistants au feu et à la chaleur

Un pilote automobile, un pompier, un vulcanologue devront aux matériaux ignifugés composant leurs équipements, la vie sauve, quelques secondes.\*

Les produits de construction et d'aménagement, les établissements recevant du public sont assujettis à des obligations drastiques en matière de sécurité incendie avec des variables adaptées à une échelle de danger et des réglementations qui diffèrent d'un pays à l'autre\*\*. Comment rendre moins ou non combustible un matériau naturellement inflammable ? Quelles sont les substances ignifugeantes et par quels mécanisme d'action ces « bloqueurs de flamme » opèrent-ils ?

### Les ignifugeants

#### Trois catégories de produits

- Les retardateurs de flamme **halogénés** (iodés, chlorés, fluorés et les plus courants, bromés RFB, 30% des retardateurs) ces derniers faisant l'objet de restrictions.
- Les retardateurs de flamme **sans halogènes**, principalement des composés phosphorés, azotés (mélamine).
- Les retardateurs de flamme **inorganiques** impliquant des charges minérales (borate, hydroxyde d'aluminium et de magnésium).

### Les procédés d'ignifugation

C'est par ajout de substances ignifugeantes en surface ou en charge, que les matériaux et objets combustibles vont voir modifié leur comportement face au feu. Ces additifs peuvent être incorporés dans la masse ou déposés à la surface du matériau par trempage, pulvérisation ou encore recouvrement filmogène.

- Premier cas : il s'agit d'un **traitement à cœur** incorporé au moment de la fabrication, avec un effet durable. Cela concerne les fibres chimiques polyester et viscose, les plastiques, les panneaux de particules avant encollage.
- Second cas : il s'agit d'un **dépôt superficiel** dont l'effet sera corrélé à un taux élevé d'actif ignifuge mais sans permanence au lavage. On traite ainsi aisément les matériaux poreux, papiers et cartons, les textiles d'origine végétale et animale, plus difficilement les textiles synthétiques non absorbants. Les retardateurs de flamme vont agir de façon chimique, ignifugeants « réactifs » qui créeront des liaisons chimiques fortes avec le matériau, ou physique, ignifugeants « inertes », liés mécaniquement au matériau.

#### La méthode chimique

##### ■ Émettre des gaz qui empêchent la production de flammes

C'est principalement le cas du PVC qui renferme du chlore, et qui, sous l'effet de la chaleur, libère du chlorure d'hydrogène HCL, un gaz qui empêche la combustion.

##### ■ Étouffer les flammes par décomposition à la chaleur et libération de radicaux.

Il s'agit des retardateurs de flamme halogénés, utilisés dans les équipements électriques, les produits en mousse et les textiles non destinés aux vêtements.

##### ■ Former une carapace protectrice qui gonfle sous l'action de la chaleur, le « meringage » on parle d'ignifugeants intumescents. Ceux contenant du graphite expansible, des composés siliceux ou des hydroxydes métalliques, opèrent de cette manière. On les trouve dans les polymères : peintures, vernis et mousses.

#### La méthode physique

##### ■ Absorber la chaleur en provoquant un dégagement de vapeur.

Les sels de bore utilisés sur les matériaux celluloseux, les charges minérales (alumine) utilisées dans les résines synthétiques et caoutchoucs.

##### ■ Refroidir le substrat ainsi maintenu sous sa température de fusion par des composés minéraux.

##### ■ Diluer et fusionner à basse température. La matière ainsi liquéfiée s'éloignant de la source de chaleur.

### Impacts santé-environnement

Les ignifugeants sont partout, dans les ordinateurs, les téléviseurs, les câbles, les mousses et matériaux de capitonnage, les intérieurs de voitures et d'avions ainsi que dans certains textiles. Pour certains, vapeurs, fumés et gaz de combustion des produits ignifugés sont plus toxiques que celle des produits non traités, d'où le questionnement de leur réelle utilité. \*\*\*

Le rapport sur les retardateurs de flamme publié par l'Anses en 2015, conclut à des risques sanitaires et environnementaux avérés concernant les ignifugeants halogénés bromés (PBDE, HBCDD, TBBPA, Déca-BDE).

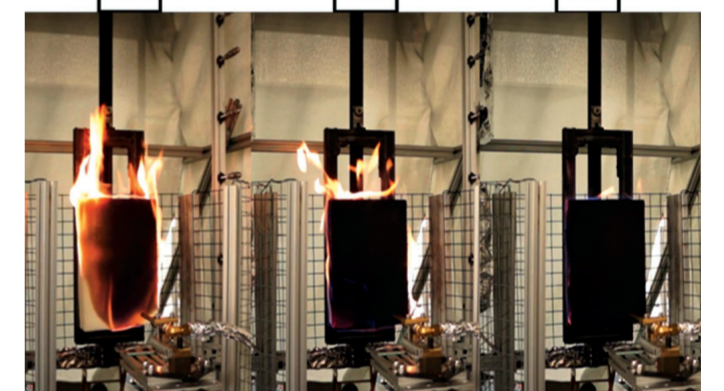
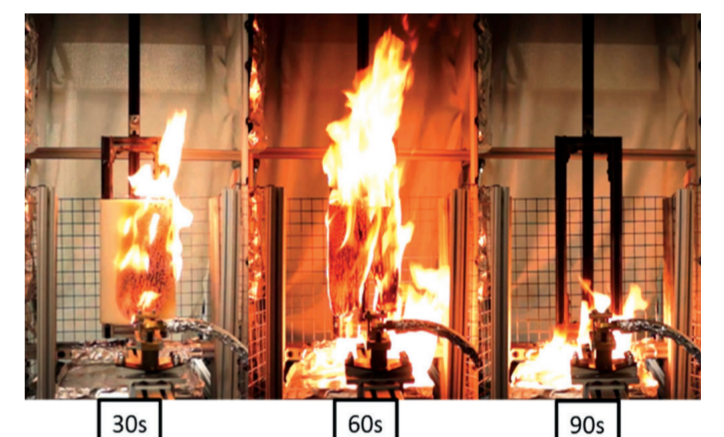
Tout produit traité avec ces RDF en relargue, de sa production à son élimination. Ce sont des polluants organiques persistants (POP) qui contaminent l'air, le sol et l'eau et s'accumulent dans la chaîne alimentaire par ingestion d'aliments contaminés ou inhalation de poussières et particules.

Depuis l'entrée en vigueur de la réglementation REACH en 2007, certains produits bromés ont été progressivement interdits en Europe. En France la réglementation limite l'usage du mobilier ignifuge aux seuls établissements recevant du public. Mais la gestion des produits ignifuges en fin de vie reste une préoccupation sanitaire, le recyclage des polymères traités disséminant le problème.

#### En perspective

Les recherches actuelles s'orientent vers des matériaux non fumigènes dont les produits de dégradation soient peu toxiques en cas d'incendie, parmi ceux-ci les matériaux intumescents. Autres développements, les nanotubes de carbone et nanocharges d'argile qui empêchent les dégradations thermiques ou nanocharges d'alumine pour les polymères.

Mais l'étude de toxicité des nanos est encore mal maîtrisée et n'est accompagnée en Europe d'aucune législation précise hors cosmétiques et produits alimentaires \*\*\*\* Enfin, de nouveaux produits biosourcés apparaissent à base de tanins et de dextrines issus d'amidon de maïs, notamment pour l'ignifugation des parquets.



Sources : \* Infos Matériaux "Textile et protection Hautes températures" février 2003. \*\* Infos Matériaux "Sécurité incendie - Réglementations particulières" octobre 2008.

\*\*\* Le Monde, 22 octobre 2015. \*\*\*\* "Chimie, Nanomatériaux, Nanotechnologies" Maison de la chimie, septembre 2019.

Association Santé Environnement France : <http://www.asef-asso.fr/production/les-retardateurs-de-flamme-la-synthese-de-lasef/>

Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Saisine n° 2010-SA-0225.

Cancer-environnement : [https://www.cancer-environnement.fr/499-Retardateurs-de-flamme.ce.aspx#Réglementation des RFB](https://www.cancer-environnement.fr/499-Retardateurs-de-flamme.ce.aspx#Réglementation%20des%20RFB)

INRS, Plastiques, risques et analyse thermique, avril 2019

Synthèse : Isabelle Humbert-Rouadja. Crédits photos : Wikimedia Common. Remerciements : Bruno Sécordel.