



Lutter contre le feu

Bois et feu

Solutions Ignifugation Bois

Congrès à venir

**P**olyFlame est une newsletter à destination des chercheurs et des industriels du domaine du « comportement au feu des matériaux organiques ». Cette newsletter périodique est publiée via la Société Chimique de France (SCF).

A travers cette newsletter, vous découvrirez les nouveautés et les dernières avancées dans le domaine du comportement au feu en matière de

recherche et développement, la synthèse et la production de nouveaux systèmes de retardateurs de flamme, les besoins industriels. Pour faire avancer la connaissance et l'expertise, une partie de cette newsletter est consacrée à l'écoute des chercheurs et des industriels reconnus dans ce domaine.

Bonne Lecture,

## Lutter contre le feu: de l'Égypte antique à Notre-Dame de Paris

Rodolphe Sonnier <sup>a</sup>, Clément Lacoste <sup>a</sup>, Laurent Ferry <sup>a</sup> et Henri Vahabi <sup>b</sup>

<sup>a</sup> IMT – Mines Alès, C2MA, F-30319 Alès

<sup>b</sup> Université de Lorraine, LMOPS, F-57000 Metz,

Cet article a été publié pour la première fois sur le site internet « The Conversation » : <https://theconversation.com/fr>

**L**a découverte du feu est souvent présentée comme la plus importante de l'histoire de l'homme, tant elle a conditionné le développement du genre Homo. En réduisant la quantité d'énergie nécessaire à la digestion des aliments, la cuisson a notamment conduit à un accroissement du cerveau. La maîtrise du feu semble acquise il y a environ 400 000 ans même si des traces d'utilisation beaucoup plus anciennes ont été repérées. Cependant, avec l'urbanisation, le feu est également devenu un fléau en cas de propagation incontrôlée. Pensons par exemple au grand incendie de Rome en 64 après J.C ou tout récemment par l'incendie de la cathédrale Notre Dame de Paris.

### Qu'est-ce que le feu ?

Un feu nécessite la conjonction de trois éléments : un combustible, un comburant et une source de chaleur, ce que l'on appelle le triangle du feu. Ces éléments interagissent dans un processus complexe dans lequel interviennent des phénomènes physiques tels que les transferts thermiques et des phénomènes chimiques tels que la pyrolyse de la source combustible ou la combustion des produits de pyrolyse.

Techniquement, on distingue réaction et résistance au feu. La réaction au feu concerne les matériaux combustibles,

qui sont susceptibles de libérer de la chaleur lors de leur décomposition sous l'effet de la température et en présence d'un comburant (le plus souvent l'oxygène présent dans l'air). La résistance au feu s'intéresse à la capacité d'un élément à maintenir sa fonction porteuse et ses propriétés d'isolation thermique et d'étanchéité aux gaz et aux fumées durant l'incendie. En tant que matériau combustible utilisé comme élément de structure dans des bâtiments, le bois est concerné par ces deux aspects qui font appel à des normes spécifiques et des tests différents.

En matière de lutte contre l'incendie, il existe deux stratégies non exclusives l'une de l'autre. La première prévoit d'utiliser des dispositifs dits actifs en cas d'incendie : extincteurs, détecteurs de fumées ou extincteurs automatiques à eau. La seconde consiste à utiliser des matériaux qui vont contribuer le moins possible à la propagation de l'incendie.



## L'ignifugation

De nombreux matériaux, tels que la plupart des plastiques ou le bois sont intrinsèquement fortement combustibles, et il est nécessaire d'y incorporer des additifs appelés retardateurs de flamme, qui, incorporés dans ou à la surface d'un matériau combustible, ont vocation à modifier son comportement en perturbant le triangle du feu. Leurs effets sont principalement de retarder l'apparition de la flamme, ralentir la vitesse de propagation de celle-ci, réduire le dégagement de chaleur et la puissance du feu, limiter l'opacité des fumées et leur toxicité. Tous ces effets sont évalués par l'intermédiaire de tests de réaction au feu normés. Ils conduisent à des classements qui déterminent l'utilisation potentielle du matériau dans une application donnée en fonction de la réglementation. Il n'existe pas de retardateur de flamme universel. Un système ignifugeant doit être adapté au matériau qu'il vise à protéger en prenant en compte notamment son processus de décomposition. Par ailleurs, le choix d'un retardateur de flamme est également guidé par le procédé de fabrication du matériau et ne doit pas altérer de façon sensible les propriétés fonctionnelles attendues.

Les archéologues situent les prémices de l'ignifugation dans l'Antiquité. Les Égyptiens, vers 400 av. J.-C., utilisaient des minéraux pour rendre certains tissus résistants au feu comme le coton ou le lin. Plus tard, durant le siège du Pirée (23 ans avant J.C), des solutions d'alun furent utilisées pour rendre les remparts en bois résistants au feu. Il faut ensuite attendre jusqu'en 18 juin 1735 pour que l'anglais Obadiah Wyld dépose le premier brevet, brevet numéro 551, sur le traitement du coton. Au XIX<sup>e</sup> siècle, à la demande du roi de France, Louis XVIII, il fallut trouver un système efficace pour prévenir les incendies dans les théâtres parisiens éclairés à la bougie. Joseph Louis Gay-Lussac déposa alors un brevet sur l'utilisation d'un mélange de phosphate d'ammonium, de chlorure d'ammonium et de borax pour l'ignifugation des rideaux dans les théâtres.

### Les retardateurs de flamme

Il existe plusieurs familles de retardateurs de flamme, basées sur des éléments chimiques différents et avec des modes d'action variés. Historiquement, les molécules halogénées contenant du chlore ou du brome, ont été très utilisées en raison de leur efficacité, même en faible quantité.

Ces molécules agissent en perturbant les réactions de combustion ayant lieu dans la flamme, favorisant son extinction et limitant la quantité d'énergie libérée. On parle alors d'inhibition de flamme. Cependant, le caractère toxique de certains composés halogénés a conduit à leur interdiction. En raison de l'impossibilité de distinguer aisément lors du recyclage les molécules bromées autorisées de celles qui sont interdites, il n'est plus possible de recycler des plastiques ignifugés par ces retardateurs de flamme. Par ailleurs, ces molécules entraînent la formation de fumées opaques et corrosives lors de l'incendie. Pour toutes ces raisons, cette famille d'ignifugeants est aujourd'hui de plus en plus sur la sellette. Elle est remplacée principalement par les retardateurs de flamme phosphorés. Ceux-ci sont d'une très grande variété et, par conséquent, ils peuvent agir selon différents modes d'action. Le mode d'action principal reste cependant la promotion d'une couche résiduelle à la surface du combustible protégeant la partie saine du matériau. La stratégie consiste à perturber les réactions de pyrolyse (décomposition du matériau sous l'action de la chaleur) et à favoriser la formation d'un résidu riche en carbone et thermiquement stable appelé «char». Certains systèmes particulièrement efficaces sont appelés intumescents car le char forme une couche expansée, isolante et très protectrice. Ce type de systèmes intumescents est notamment utilisé dans des revêtements pour protéger des éléments métalliques ou le bois.

Nous pouvons également mentionner les hydroxydes métalliques, peu chers mais proportionnellement moins efficaces et qui doivent donc être incorporés à des taux élevés (jusqu'à 65 % en masse dans des gaines extérieures pour câbles) pour produire un effet notable. Sous l'effet de la température, ces particules libèrent de l'eau sous forme de vapeur par décomposition endothermique, contribuant ainsi à refroidir le matériau et à diluer les combustibles dans la flamme.

D'autres chimies existent, basées sur l'azote (mélamine), le bore (borate de zinc) ou l'étain (hydroxystannate) par exemple. Les nanotechnologies ont également été employées depuis une quinzaine d'années dans le domaine de l'ignifugation. Les nanoparticules de type argiles lamellaires ou nanotubes de carbone favorisent le caractère isolant du char formé, même à de faibles taux. Mais elles sont insuffisantes à elles seules pour apporter une protection globale du matériau.

## Et le bois ?

De manière générale, les matériaux d'origine organique (issus du monde du vivant) comme le pétrole, le bois, ou le charbon ont en commun une composition riche en atomes de carbone et d'hydrogène, susceptibles d'être oxydés. Ils sont donc combustibles. Le bois est un matériau à structure complexe avec une composition chimique élémentaire constituée pour moitié de carbone (50 %), d'oxygène (44 %), ainsi que d'hydrogène en faible quantité (6 %).

Peu dense, le bois possède une capacité naturelle à charbonner, c'est-à-dire qu'une couche protectrice de char se forme entre le bois sain et les flammes. Lors de sa combustion, le bois va premièrement perdre de l'eau pour devenir complètement sec à 120 °C. Ensuite, sa structure se décompose progressivement avec l'augmentation de la température. Ses constituants sont relativement stables jusqu'à 250 °C, température à partir de laquelle un dégagement de fumées est observé. À 320 °C, la quantité de gaz est telle qu'elle peut assurer l'inflammation du bois dans l'air. La pyrolyse a lieu principalement jusqu'à 500 °C, après quoi subsiste seulement le charbon de bois (char) qui peut se décomposer lentement par oxydation. Si la couche de char ralentit la pyrolyse du bois sain sous-jacent, sa tenue mécanique est en revanche négligeable. Au fur et à mesure de la pyrolyse, la section utile d'un élément structurel en bois se réduit donc et sa capacité portante également.

## Modifier les performances du bois vis-à-vis du feu

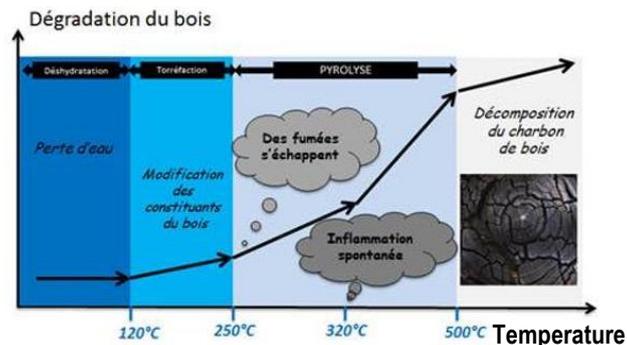
Jean-Baptiste AUREL

Woodenha, Z.I de Cheviré aval, rue de l'Île aux Moutons, F-44340 Bouguenais

www.woodenha.com, Tél. : +33 (0)2 40 56 71 75 - [contac@woodenha.com](mailto:contac@woodenha.com)

**L**e bois est un polymère lignocellulosique. Il possède des qualités mécaniques, biologiques, esthétiques très différentes d'une essence à une autre. Ces caractéristiques vis-à-vis du feu peuvent différer également mais, globalement ce matériau principalement constitué de C, H et O est inflammable.

La description des méthodes de modification de la performance du bois vis-à-vis du feu ne s'attardera pas sur les conditions d'inflammabilité du bois qui peuvent être particulièrement variées en fonction de son niveau de transformation (de la laine



de bois au panneau de contre-plaqué par exemple) et de son contexte de pose plus ou moins confiné. En revanche, en tant que matériau de construction dans le bâtiment et les transports maritimes et ferroviaires, le bois peut bénéficier d'améliorations extrêmement performantes. Il est possible de distinguer plusieurs grandes familles de techniques afin de modifier son comportement :

1. Le calfeutrement : protéger un matériau avec des éléments solides en plaque ou bien projeté afin de modifier la réaction et la résistance au feu du complexe ;

2. Le trempage dans un bac ou bien l'imprégnation du bois massif ou du bois massif reconstitué (c'est-à-dire élaboré à partir d'éléments collés entre eux) dans un autoclave vide & pression ;

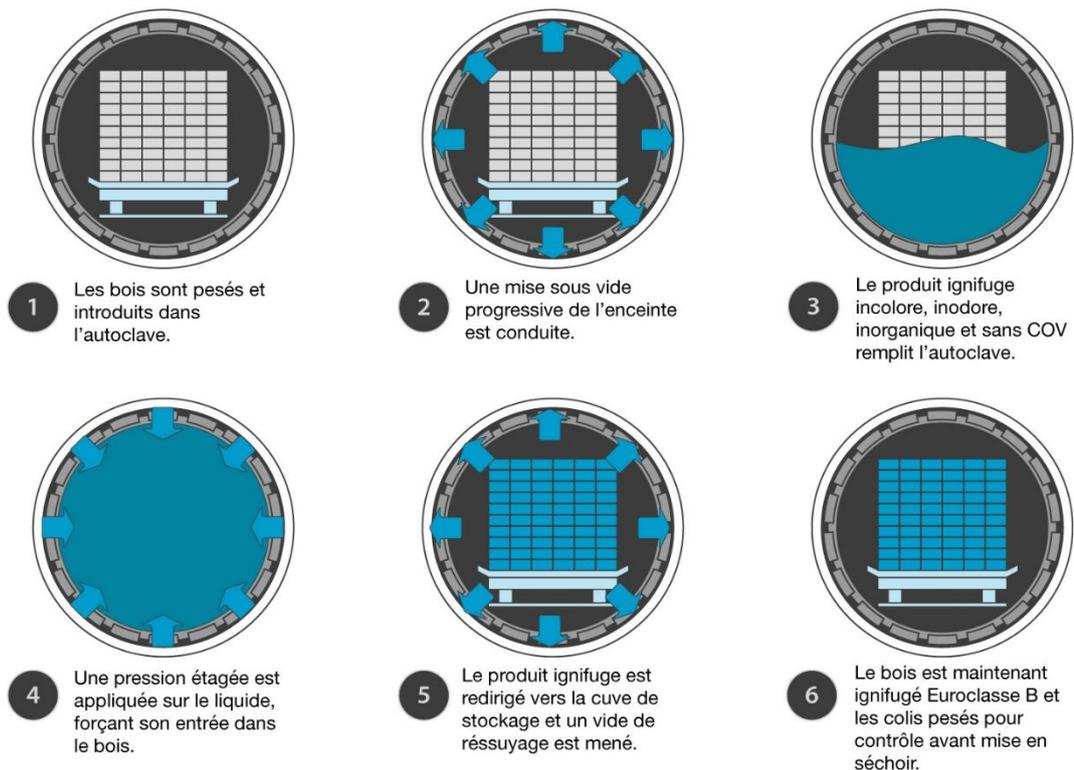
3. L'application de finitions (peintures ou vernis) intumescentes.

Woodenha Industries, spécialiste de ce domaine, ne s'occupe pas des techniques de calfeutrement qui sont réservées, dans la plupart des cas, à des mises en œuvre sur chantier. Les autres techniques de modification de surface ou en profondeur sont, elles, mises en œuvre par Woodenha Industries. Plus spécifiquement l'autoclave vide & pression a été choisi car il donne de biens meilleurs résultats que le trempage ou l'autoclave double vide ou avec une pression positive modérée (inférieure à quelques bars).

## Ignifugation en autoclave vide & pression

Cette technique est employée depuis la première moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle, mais un certain nombre d'améliorations a connu le jour affectant aussi bien la machine en elle-même, que les cycles d'imprégnation, la traçabilité et la maîtrise de ces derniers. Elle permet une imprégnation profonde de produits ignifuges dont les compositions sont essentiellement fondées sur les chimies du phosphore et de l'azote combinés ou non avec du bore. Woodenha met en œuvre ces deux types de formulations au travers des produits de la gamme Hydroflam®. Ces solutions sont en phase aqueuse, inorganiques et constituent des solutions vraies. Elles ne dégagent pas de Composés Organiques Volatils et permettent de piéger les formaldéhydes présents dans le bois ou dans certaines colles ajoutées durant son processus de fabrication.

Ignifugation dans la masse par imprégnation en autoclave vide-pression



Cette technique est donc adaptée aux bois massifs, aux bois collés comme les panneaux contre-plaqués ou lamellés croisés ou même encore aboutés, etc. Elle n'est pas adaptée aux panneaux de fibres ou de copeaux qui ne supportent pas le processus.

La quantité de liquide transférée au bois varie dans une plage comprise entre 100 et 500 L/m<sup>3</sup>. Elle est fixée par la capacité

d'imprégnation du matériau, la concentration de la solution de travail, le type de cycle appliqué et le degré de performance attendu en réaction au feu du bois.

Comme une grande quantité de liquide est transférée au bois, le vecteur, l'eau, doit être éliminé durant un processus de séchage. Le séchage permet alors au matériau de retrouver une humidité qui sera en équilibre avec l'environnement dans lequel il sera employé.

Cette technique est presque exclusivement concentrée sur l'amélioration de la réaction plutôt que de la résistance au feu. Les meilleures classes de réaction peuvent être atteintes aussi bien dans les domaines du bâtiment (Euroclasse EN 13 501, ASTM E84) que des transports (ferroviaire EN 45 545 & maritime Code IMO-FTP) et quelles que soient les normes d'évaluation.

Une fois le bois séché, il est également possible d'appliquer des finitions qui vont magnifier son apparence, le rendre moins hygroscopique, nettoyable, le rendre apte à des utilisations en milieu extérieur par exemple. Ces finitions font partie de la gamme Verniflam® qui s'étend sur une large proposition :

vernis, saturateurs, peintures.

Ces finitions complètent l'ignifugation de base sans dégrader le comportement au feu. Les évaluations finales des produits mis sur le marché doivent intégrer cette modification afin de s'assurer que les complexes produits se comportent au moins aussi bien que sans la finition appliquée sur le bois.

Le comportement au feu dans le temps est aussi évalué (EN 16 755) afin de montrer une durabilité des performances dans des conditions d'emploi plus ou moins sévères. Cette évaluation permet ainsi de valider l'aptitude aux milieux intérieurs sec ou humide et extérieur.



Autoclave de production de Woodenha Industries sur le site de Bouguenais (44)

## Ignifugation par application de finitions intumescentes

Apparue à l'origine pour le métal (développement de formulations de la Nasa pour les missiles de l'US Navy à la fin des années 1960), les finitions intumescentes se sont également développées pour le bois.

Le procédé de protection réside dans un gonflement carboné, lors de l'incendie, du film de finition qui a été appliqué à la surface du matériau. Cela constitue une barrière de protection thermique qui limite la propagation et la montée en température, mais aussi la diffusion d'oxygène. Cette technique est donc capable de modifier la réaction et la résistance au feu du bois. Woodenha Industries propose une large gamme de solutions qui permet également d'atteindre les meilleurs résultats possibles pour le bois, aussi bien en milieu intérieur qu'extérieur.

La gamme Verniflam® propose ainsi des vernis incolores ou légèrement teintés avec des matités à la demande.

Les méthodes d'application sont distinctes entre le chantier et l'usine. On recense ainsi principalement l'aspersion au pistolet et le rideau. Désormais, les apparences pâteuses, épaisses, granuleuses, opalescentes des films de finition présentes sur le marché, sont d'anciens souvenirs.

Il est parfaitement possible de combiner esthétique et performance au feu aussi bien sur des bois clairs que des bois foncés. Les quantités et les formulations employées sont choisies en fonction de la performance et de la destination. Ainsi par exemple un panneau en contreplaqué bouleau installé en plafond (dont l'objectif est l'Euroclasse B-s1,d0) pourra recevoir au rideau une quantité d'environ 250 g/m<sup>2</sup> de Verniflam®PV33 et avoir un top coat de type Verniflam®F3A mat et transparent.

Ou alors un bardage en épicea préalablement préservé pour une classe d'emploi 3 par aspersion de biocides, pourra ensuite recevoir une peinture opaque Verniflam® AL20X et son top coat teinté F4X pour une performance exercée en milieu extérieur.



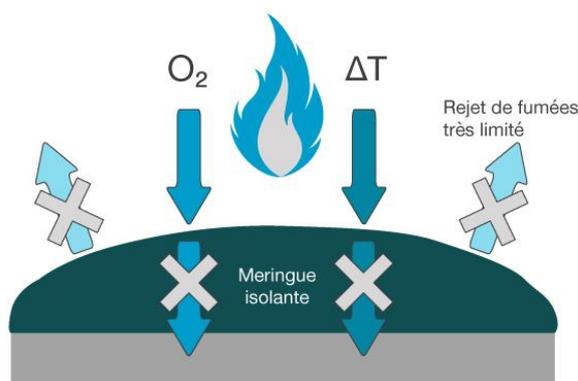
#### Principe de fonctionnement d'une finition intumescente

##### Système de finition intumescente

Support

1

Le support (bois massif, LC, LVL, CP...) est recouvert d'un système de finition intumescente (vernis ou peinture) appliqué selon les prescriptions Woodenha.



2

Au contact de la chaleur, la finition réagit et se transforme en «meringue» de protection, qui isole le support des flammes.

Dans le cas de la résistance au feu, les quantités sont fortement augmentées (par rapport à celles utilisées pour améliorer la seule réaction au feu) : un coefficient multiplicateur de 2 à 5 est appliqué. Cela permet alors d'avoir des essais qui ont conduit à des protections atteignant les 60 minutes.

Certes ces systèmes sont onéreux, mais les effets collatéraux sont nombreux. Ainsi leur application permet de rendre conforme aux règles de compartimentage et de tenue au feu des bâtiments existants en réfection, et en particulier les bâtiments historiques. Ils autorisent aussi une réduction des sections et donc de la masse des structures et de leur hauteur. Ainsi à la conception, la hauteur totale pourra être réduite et ainsi la catégorie de bâtiment modérée.

Les techniques dans la masse et de surface sont complémentaires. Dans tous les cas efficaces lorsque les mises en œuvre sont professionnelles et que l'enjeu est bien connu. Il est donc indispensable pour modifier correctement le comportement au feu du bois et de ses dérivés de comprendre le contexte afin de s'y adapter parfaitement.

## Ignifugation du bois par imprégnation puis réticulation sous rayonnement de résines phosphorées

Nous proposons ci-dessous un court résumé d'un article à paraître prochainement dans la revue *Radiation Physics and Chemistry*.

Flame retardancy of wood-plastic composites by radiation-curing phosphorus-containing resins,  
*Maximilien Gibier, Clement Lacoste, Stephane Corn, Monica Francesca Pucci, Quoc Khoi Tran,*

*Laia Haurie, Rodolphe Sonnier*

Les matériaux plastiques sont souvent ignifugés par incorporation de retardateurs de flamme lors de la fabrication de l'objet considéré. Dans le cas du bois, l'ignifugation intervient nécessairement en aval, soit par revêtement du matériau par une peinture protectrice (par exemple intumescente), soit par imprégnation sous vide de l'additif (procédé par autoclave). Ce procédé a pour avantage d'introduire l'additif dans l'épaisseur, ce qui le rend moins vulnérable aux agressions extérieures. Malgré cela, les additifs phosphorés, notamment minéraux, ont tendance à migrer et à

être éliminés par lixiviation. Pour éviter ce problème et augmenter la durabilité du traitement, nous avons choisi d'imprégner différents bois avec une résine polyester insaturée en y ajoutant des monomères organiques phosphorés (phosphates et phosphonates) porteurs de doubles liaisons carbone-carbone. Après imprégnation sous vide, le bois est soumis à un rayonnement gamma, qui va promouvoir la polymérisation de la résine. Les monomères phosphorés intégrés au réseau thermodurcissable sont piégés et ne peuvent migrer. Une dose de 30-40 kGy suffit à assurer une

réticulation complète de la résine. Dans cette étude préliminaire le taux de phosphore présent dans la résine était fixé à 1.6% massique.

Différents bois européens et tropicaux, de densité variable (entre 500 et 1200 kg/m<sup>3</sup>) ont été utilisés dans cette étude. Le taux d'imprégnation varie fortement en fonction de la densité. Les bois denses (> 1000 kg/m<sup>3</sup>) sont très peu imprégnés. La méthode est donc applicable aux bois légers. La résine pénètre dans les lumens de cellules du bois, mais l'imprégnation reste incomplète et certaines zones en profondeur semblent dépourvues de résine. Par ailleurs, et ce point reste à étudier, la répartition du phosphore, étudiée par microscope électronique à balayage couplé à une microanalyse par énergie dispersive des rayons X semble dépendre de l'essence de bois considéré.

L'ensemble des propriétés physiques et mécaniques varient en fonction de la densité finale des bois imprégnés : conductivité thermique, absorption d'eau, module de flexion et dureté. Il est donc possible de contrôler finement les propriétés du matériau final.

Le comportement au feu est modifié mais pas nécessairement amélioré. En effet, si le phosphore a une action ignifuge et favorise notamment le charbonnement, la résine polyester insaturée est très inflammable et sa combustion libère une grande quantité d'énergie et de fumées, ce qui contrebalance l'effet du phosphore. Pour aller plus loin, il sera nécessaire d'utiliser une résine ayant un comportement au feu plus favorable, et d'augmenter le taux de phosphore.

## *9<sup>th</sup> International Scientific Conference Wood & Fire Safety 2020*

3<sup>rd</sup> – 6<sup>th</sup> May 2020

Hotel Patria - Strbske Pleso - The High Tatras - Slovakia

### Programme

Information regarding the conference schedule will be coming up in April 2020.

### Conference topics

- ☞ Structure and properties of wood and its changes at high temperatures
- ☞ Burning of solid materials
- ☞ Stage study of wood burning process
- ☞ Wood burning retardation and wood-based materials
- ☞ Fire safety in wooden objects
- ☞ Fire modeling, testing, certification
- ☞ Fire Behaviour Modelling
- ☞ Fire Dynamics
- ☞ Fire Investigation
- ☞ Smoke Control and Combustion Toxicity
- ☞ Fires in wooden buildings
- ☞ Forest fires
- ☞ Fires in historic buildings
- ☞ Others topics focus on wood&fire safety

### Conference venue

The 9th International Scientific Conference Wood & Fire Safety 2020 will take as usual place in the Patria Hotel:

Hotel Patria \*\*\*\*

Strbske Pleso 33, 059 85 Vysoke Tatry, Slovakia

Web E-mail

[www.hotelpatria.sk](http://www.hotelpatria.sk) [repcia@hotelpatria.sk](mailto:repcia@hotelpatria.sk)

GPS

49° 7' 28.5" S 20° 3' 40.94" V

### Contact

**Chairman of WFS 2020:** *Linda Makovicka Osvaldova*

Univerzity of Zilina Faculty of Security Engineering -  
Department of Fire Engineering

Univerzitna 8215/1, 010 26 Zilina, Slovakia, [www.fbi.uniza.sk](http://www.fbi.uniza.sk)

**Phone E-mail Web**

+421 41 513 67 67 [info@wfs2020.sk](mailto:info@wfs2020.sk) [www.wfs2020.sk](http://www.wfs2020.sk)



## Introduction

The International Scientific Conference Wood & Fire Safety 2020 is a traditional meet-up con of fire protection experts and specialist who prefer wood and wood-based materials.

This is already the 9th session held at the traditional spot in Patria Hotel, Štrbské Pleso in the High Tatras, Slovakia following traditional four-year frequency intervals with a traditional abundant program. This tradition was established 30 years ago in 1988.

Since the first conference up until now, in 2016, more than 600 participants took their part in the conference, of which 220 were international attendees.

Among others, the regular participants of the conference are also delegates from outside European Union countries, mainly from Canada, USA, New Zealand, Australia, Japan and with a large representation of other European states.

## Scientific Committee

- Abu Anthony, University of Canterbury, New Zealand
- Ahmad Zakiah, Universiti Teknologi Mara, Malaysia
- Benichou Nouredine, National Research Council, Canada
- Brandon Daniel, RISE, Sweden
- Chuvieco Emilio, University of Alcala, Spain
- Craft Steve, CHM Fire Consultants, Canada
- Dagenais Christian, FPIInnovations, Canada
- Dhima Dhionis, CSTB, France
- Dlugogorski Bogdan, Murdoch University, Australia
- Dunn Andrew, Timber Development Association, Australia
- Fragiaco Massimo, University of L'Aquila, Italy
- Gaff Milan, Czech University of Life Sciences, Czech republic
- Galla Stefan, Fire Research Institute, Ministry of Interior of the Slovak Republic, Slovakia
- Grzeskowiak Wojciech, Poznan University of Life Sciences, Poland
- Hasemi Yuji, Waseda University, Japan
- Holusa Jaroslav, Czech University of Life Sciences, Czech republic
- Iringova Agnes, University of Zilina, Slovakia
- Just Alar, Tallinn University of Technology, Estonia
- Kacikova Danica, Technical University in Zvolen, Slovakia
- Kagiya Koji, Building Research Institute, Japan
- Kapusniak Jaroslav, Regional headquarters of fire and rescue services Zilina, Slovakia
- Klippel Michael, ETH Zurich, Switzerland
- Klyuchka Yuriy, National University of Civil Defence, Ukraine
- Kodur Venkatesh, Michigan State University, USA
- Laban Mirjana, University of Novi Sad, Serbia
- Lokaj Antonin, VSB - Technical University of Ostrava, Czech republic

- Majlingova Andrea, Technical University in Zvolen, Slovakia
- Markert Frank, Technical University Denmark, Denmark
- Markova Iveta, University of Zilina, Slovakia
- Martinka Jozef, Slovak University of Technology in Bratislava, Slovakia
- Messerschmidt Birgitte, NFPA, USA
- Mizerski Andrzej, Main School of Fire Service, Poland
- Nemeth Robert, University of Sopron, Hungary
- Pokorny Jiri, VSB - Technical University of Ostrava, Czech republic
- Rademacher Peter, Eberswalde University, Germany
- Restas Agoston, National University of Public Service, Hungary
- Sawyer Gervais, International Wood Products Journal, UK
- Schmid Joachim, ETH Zurich, Switzerland
- Sotomayor Castellanos Javier R., Michoacan University, Mexico
- Svetlik Jozef, University of Zilina, Slovakia
- Todaro Luigi, University of Basilicata, Italy
- Vasant Matsagar, Indian Institute of Technology (IIT) Delhi, India
- Vitchev Pavlin, University of Forestry, Bulgaria
- Wiesner Felix, University of Edinburgh, UK
- Xu Qiang, Nanjing University of Science and Technology, China

## Organizing committee

- Linda Makovicka Osvaldova, University of Zilina, Slovakia
- Jaroslav Flachbart, University of Zilina, Slovakia
- Patricia Kadlicova, University of Zilina, Slovakia
- Juraj Jancik, University of Zilina, Slovakia

## Key Dates

Deadline for abstract submission: **June 1<sup>st</sup>, 2019**

Notification of abstract acceptance: **July 31<sup>th</sup>, 2019**

Deadline for paper submission: **September 14<sup>th</sup>, 2019**

Notification of paper acceptance: **October 25<sup>th</sup>, 2019**

Deadline for revised paper submission: **November 29<sup>th</sup>, 2019**

Notification of revised paper acceptance: **December 20<sup>th</sup>, 2019**

Deadline for poster submission: **January 10<sup>th</sup>, 2020**

Notification of poster acceptance: **January 24<sup>th</sup>, 2020**

Early registration: **February 14<sup>th</sup>, 2020**

Regular registration (paper including in the proceeding):

**March 7<sup>th</sup>, 2020**

Last registration (without paper publication in the proceeding):

**March 28<sup>th</sup>, 2020**

Wood & Fire Safety Conference: **May 3<sup>rd</sup> - 6<sup>th</sup>, 2020**

[www.wfs2020.sk](http://www.wfs2020.sk)



**wood & fire  
safety 2020**

## 27<sup>ème</sup> rencontres du GDR Feux 12 & 13 décembre 2019 - UMET, Lille

Organisé conjointement par le GDR Feux et le GT  
« Dégradation et comportement au feu des  
matériaux organiques » de la SCF



### SAVE THE DATE

La thématique de la sécurité incendie requiert l'étude à différentes échelles de processus physico-chimiques complexes tels que la pyrolyse ou encore les phénomènes de transferts et de propagation. La sécurité incendie passe également par le développement de systèmes et matériaux de plus en plus complexes qui doivent répondre à une législation qui évolue notamment en prenant en compte les notions de développement durable. Afin d'échanger sur les dernières avancées dans ces domaines, nous vous convions à participer aux **27<sup>ième</sup> rencontres du GDR Feux** organisées conjointement avec le **groupe « Dégradation et comportement au feu des matériaux organiques » de la Société Chimique de France** qui auront lieu à Lille (Campus Cité Scientifique, Villeneuve d'Ascq), les **12 et 13 Décembre 2019**.

Le thème central de ces rencontres concernera « **l'Expérimentation et la modélisation multi-échelles pour les feux** ». Il concerne à la fois l'approche top-down pour laquelle les chercheurs s'interrogent sur le comportement global de l'incendie en isolant à l'échelle du laboratoire les mécanismes fins (dégradation, émission d'aérosols, développement de métrologie pour la détermination des propriétés des matériaux, ...) et l'approche bottom-up pour laquelle les chercheurs développent des matériaux incluant des retardateurs de flamme dont ils cherchent ensuite à caractériser le comportement à la petite échelle pour pouvoir l'étendre à la pleine échelle.

Cette rencontre sera l'occasion d'échanger sur : la métrologie pour la détermination des propriétés des matériaux, le couplage entre le comportement des matériaux en condition d'incendie et leur tenue mécanique, le couplage entre réaction au feu des matériaux et conditions environnementales (vieillessement), le couplage solide/flamme (caractérisation des émissions), l'analyse des fumées à différentes échelles,...

#### Dates importantes :

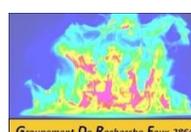
Ouverture de l'appel à communications : 02/09/2019

Ouverture des inscriptions : 15/09/2019

Pour toutes informations complémentaires :

Sophie Duquesne & Laurent Ferry

Email : [sophie.duquesne@univ-lille.fr](mailto:sophie.duquesne@univ-lille.fr) / [laurent.ferry@mines-ales.fr](mailto:laurent.ferry@mines-ales.fr)



***Save the Date:***

***The third International Conference on ECO-friendly Flame Retardant  
Additives and Materials***

***ECOFRAM***

**4–5<sup>th</sup> June 2020**

**École de chimie de Montpellier – Montpellier, France**

***More information coming very soon!***

*Contacts d'équipe rédactionnelle de la Newsletter n°17*

Henri Vahabi	Rodolphe Sonnier	Laurent Ferry	Claire Longuet
Université de Lorraine- Laboratoire MOPS	Ecole des Mines d'Alès- C2MA rsonnier@mines-ales.fr	Ecole des Mines d'Alès- C2MA lferry@mines-ales.fr	Ecole des Mines d'Alès- C2MA clonguet@mines-ales.fr

**Si vous souhaitez participer ou apparaître dans le prochain numéro prenez contact avec**

**Henri VAHABI par email : [henri.vahabi@univ-lorraine.fr](mailto:henri.vahabi@univ-lorraine.fr)**

*Liens utiles :*

<http://gcf-scf.lmops.univ-lorraine.fr/>

[www.polymer-fire.com](http://www.polymer-fire.com)