

## CONTEXTE ET OBJECTIFS

### Contexte

Lors d'un incendie, 75% des décès sont dus aux fumées toxiques. En effet, souvent denses, opaques et chaudes, elles réduisent la visibilité et induisent des problèmes respiratoires. Cela augmente le risque de blessures ainsi que le temps d'évacuation d'un bâtiment en feu.



- > **Omniprésence des matériaux polymériques dans le bâtiment**
  - Charge élevée de combustible
  - Propagation rapide du feu
  - Création d'un environnement hautement toxique lors d'un incendie
- > **Cadre réglementaire**
  - Caractérisation sur matériau unique
  - Focalisation sur le dégagement énergétique des matériaux
  - Omission de la production de gaz et d'aérosols
- > **Effet combinatoire**
  - Juxtaposition de différents matériaux en situation réelle d'incendie
  - Potentielles interactions entre matériaux induisant une modification de leur comportement au feu et de la nature des émissions chimiques
- > **Effet de l'oxygène**
  - Augmentation de la toxicité avec la diminution de l'oxygène. La combustion n'est plus complète et la production de gaz imbrulés augmente
  - Dangerosité des scénarios feux viciés (faible teneur en oxygène) et sous-ventilés (faible apport en oxygène du à une ventilation trop faible)

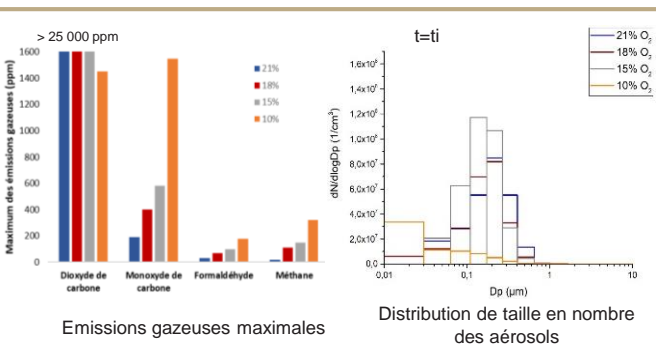
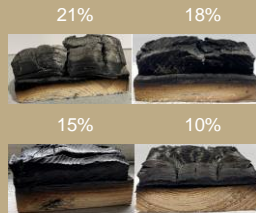
### Objectifs

- > Etudier l'effet de la combinaison de différents matériaux sur la propagation du feu et la production de gaz et d'aérosols en fonction du couplage, de la source radiative et de la ventilation
- > Etudier l'influence de l'effet d'échelle sur la dynamique de combustion combinée et sur la production de gaz et d'aérosols

## PRINCIPAUX RÉSULTATS

> Campagne expérimentale menée sur du CLT à un flux radiatif de 50 kW/m<sup>2</sup> et des atmosphères de combustion à 21, 18, 15 et 10% d'oxygène pendant 30 min

O <sub>2</sub> (%)	t <sub>i</sub> (s)	pMLR (g/s)	pHRR (kW/m <sup>2</sup> )
21	19	0.093	143
18	18	0.085	138
15	21	0.091	141
10	-	0.085	41



## ETAT D'AVANCEMENT

### Choix de matériaux d'étude

- > **Cross-Laminated Timber (CLT)**
  - Matériaux naturel de structure
  - Léger
  - Stockage du CO<sub>2</sub>
- > **Fibre de bois**
  - Matériau naturel d'isolation
  - Qualité phoniques
  - Fabriqué à partir du recyclage du bois
  - Recyclable



### Développement d'un banc d'essai

- > **Absence d'harmonisation internationale** sur l'étude expérimentale de la toxicité d'un matériau en combustion
- > Adaptation du cône calorimètre en **cône calorimètre à atmosphère contrôlée (CACC)** selon la norme ISO 5660-5 et la littérature. Couplage du banc au **Spectromètre Infrarouge à Transformée de Fourier (FTIR)** pour l'analyse qualitative et quantitative des gaz ainsi qu'à un **Electrical Low Pressure Impactor (ELPI)** pour l'étude de la distribution de tailles des aérosols
  - Echantillon 100x100 mm<sup>2</sup> soumis à une résistance conique
  - Flux radiatif allant jusqu'à 100 kW/m<sup>2</sup>
  - Injection d'un mélange Air/Azote dans l'enceinte pour contrôler la teneur en oxygène disponible à la combustion (de 0 à 21% d'O<sub>2</sub>)
  - Implémentation d'une cheminée où les fumées sont prélevées et envoyées pour analyse au FTIR et à l'ELPI



## CONCLUSION

1. A 50 kW/m<sup>2</sup>, seuls les échantillons testés dans une atmosphère à 21, 18 et 15% d'oxygène prennent feu
2. Plus la concentration en oxygène est faible plus la quantité de gaz imbrulés (dioxyde de carbone et méthane) augmente
3. L'oxygène a peu d'influence sur la distribution de taille des aérosols.

## PERSPECTIVES

1. Mener la même campagne expérimentale sur la fibre de bois puis sur la combinaison en juxtaposition CLT/fibre de bois
2. Valider ces résultats à plus grande échelle

Renseignement – Véronique MARCHETTI (CSTB), Gaëlle FONTAINE, Serge BOURBIGOT (UMET)  
 Contact – adele.lamande@cstb.fr