

## Les phénomènes thermiques

---

---

---

---

---

---

---

---

### PREAMBULE

- Les matériaux de synthèse dans les constructions, ainsi que l'amélioration de l'isolation des locaux, influent très sensiblement sur la manière dont les feux se comportent en milieu clos ou semi-ouvert.
- Ces feux peuvent se développer très rapidement, produisant une grande quantité de fumée et provoquant, sous l'effet de la chaleur, la distillation de gaz combustibles par la décomposition chimique des matériaux contenus dans le volume (pyrolyse). Cette situation peut alors conduire :
  - Soit à l'explosion des fumées et des gaz combustibles.
  - Soit à l'embrasement généralisé éclair.



---

---

---

---

---

---

---

---

### EXPLOSION DE FUMÉES (backdraft)



---

---

---

---

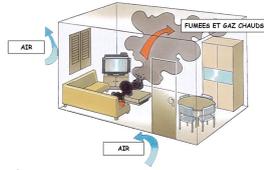
---

---

---

---

**Définition :** Fumées surchauffées, accumulées dans un volume clos, explosant lors d'un apport d'air.



**Synergie:**

Le feu se développe dans un volume clos.

- Les échanges entrées/sorties sont quasi inexistant :
- L'apport d'air frais est très faible, générant une combustion très incomplète ;
- Le feu s'étouffe ;
- Les fumées et la chaleur produites par le foyer initial s'évacuent difficilement du volume.
- Sous l'effet de l'accumulation des fumées et de la chaleur, une mise en pression s'opère.

Le volume des fumées augmentant, la limite supérieure d'inflammabilité du mélange combustible est dépassée.

---

---

---

---

---

---

---

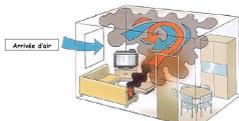
---

---

---

### Déclenchement du phénomène

- Tous les éléments nécessaires à la combustion sont donc présents à l'exception du comburant, l'oxygène de l'air en l'occurrence.
- Une amenée d'air par bris de vitre, ou ouverture de porte par inadvertance, déclenche le phénomène.
- Le résultat est fulgurant : au contact des points d'ignition (braises) dans le volume, une violente explosion se produit : le local s'embrase et une boule de feu apparaît dans l'ouverture créée, due à la détente de la surpression.



Déclenchement du phénomène : porte fermée et fenêtre ouverte

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### EMBRASEMENT GÉNÉRALISÉ ÉCLAIR (flash-over)



---

---

---

---

---

---

---

---

---

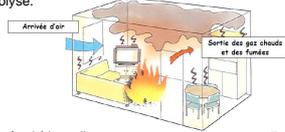
---

**Définition :** Dans un volume semi-ouvert, passage instantané d'une situation de feu localisé à un embrasement généralisé des matériaux combustibles qui s'y trouvent.

**Synergie :**

Le feu se développe dans un volume semi-ouvert.

- > Les échanges entrées/sorties existent ;
- > Le feu étant suffisamment alimenté en air se développe et la quantité de fumées produites augmente rapidement ;
- > Les fumées s'accablent en partie haute du volume et la chaleur provoque une augmentation de la production des gaz de distillation ;
- > Les flammes sont vives ;
- > Sous l'effet de la chaleur, les matériaux présent dans le volume se dégradent rapidement en émettant des gaz de pyrolyse.




---

---

---

---

---

---

---

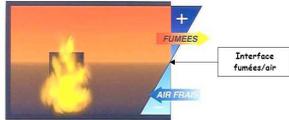
---

---

---

**DESCRIPTION DU PHENOMENE**

- Le local est en surpression en partie haute, du fait de l'augmentation de la chaleur due à la pyrolyse et la libération des produits de combustion ;
- De l'air entre par la dépression créée en partie basse, alimentant l'incendie ;
- En présence d'ouverture, des échanges s'établissent : les fumées et les gaz chauds sortent en partie haute alors que de l'air frais entre en partie basse.



Répartition des champs de pression

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**DEVELOPPEMENT DE LA COUCHE DE FUMEE**

- La couche de fumée ainsi obtenue en partie haute, s'enrichit au fil des minutes et devient ainsi une véritable couche de combustibles inflammables.
- Le feu continue à se ventiler, mais la couche de fumée s'épaissit en s'abaissant assez brutalement, laissant apparaître des petites flammes (roll-over) dans la couche de fumée.




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Cette situation annonce l'imminence (quelques secondes) de l'embrasement généralisé éclair, les combustibles présents dans le local (surfaces, objets) ayant été chauffés jusqu'à atteindre leur point d'auto-inflammation.

L'embrasement généralisé éclair peut se produire à partir de 500 °C.

C'est alors le passage brutal d'un feu localisé à un feu généralisé.

- Le volume se retrouve entièrement embrasé pendant un très long moment.
- La température « ambiante » atteint environ 1000°C.




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### SYNTHESE

Caractéristiques	EXPLOSION DE FUMÉES (backdraft)	EMBRASEMENT GÉNÉRALISÉ ÉCLAIR (flash-over)
Enveloppe bâtiminaire	Locaux clos	Locaux semi-couverts
Facteur déclenchant	Apport d'air (O <sub>2</sub> )	Chaleur
Fumées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Très denses, grasses</li> <li>• Sortent sous pression (poussées)</li> <li>• De couleurs inhabituelles (jaunâtres, verdâtres, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denses, créant une couche de fumées</li> <li>• Sortent facilement</li> <li>• De couleurs classiques</li> </ul>
Flammes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune</li> <li>• Lueurs colorées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibles (blen jaunes)</li> <li>• Vives, petites flammes très visibles</li> <li>• Bouillonnantes de fumées</li> </ul>
Chaleur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importante</li> <li>• Rapide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importante et croissante</li> <li>• Provoque le bruit de volume</li> </ul>
Sons	Assourdis	Nets
Structures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenêtres noircies très chaudes</li> <li>• Murs et volets chauds</li> <li>• Vibrations des portes, balais</li> </ul>	Ouvertures importantes alimentant le foyer en air frais
Type de feu	Couvert	Vif
Risques majeurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blast</li> <li>• Effondrement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brûlures</li> <li>• Propagation</li> </ul>

---

---

---

---

---

---

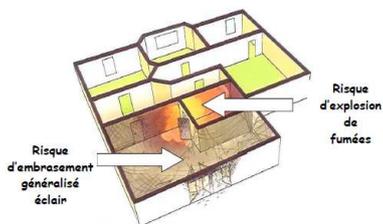
---

---

---

---

### Fin de la séquence



Avez-vous des questions?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---