

Chapitre 4 : Incendies

4.1 Incendie

Un incendie est un feu violent et destructeur pour les activités humaines ou la nature. L'incendie est une réaction de combustion non maîtrisée dans le temps et l'espace.

4.2 Comment se déclenche un incendie ?

Le feu est une réaction chimique pour laquelle trois éléments sont nécessaires : une matière combustible, de l'oxygène et une température d'inflammation. Cette température d'inflammation peut être atteinte en présence d'une flamme, d'une étincelle, d'une source de chaleur, d'un frottement... Ces trois éléments sont généralement présentés dans un triangle, le triangle du feu.

Les trois côtés du triangle du feu sont :

1. la matière combustible
2. l'oxygène
3. la source d'inflammation

Il y a beaucoup de matières comburantes. Elles sont subdivisées en trois catégories :

- Les matières solides (par ex. vêtements, matériel d'emballage, chiffons sales)
- Les matières liquides (par ex. essence, diesel, peinture, diluant pour peinture)
- Les matières gazeuses (par ex. gaz naturel, propane).

On a normalement 21 % d'oxygène dans l'air. C'est suffisant pour qu'un processus de combustion démarre. Si la teneur en oxygène dans l'air est plus élevée (par exemple, en cas de fuite d'une bonbonne d'oxygène), la combustion sera plus rapide.

Il y a beaucoup de sources qui peuvent mener à un incendie ou une explosion :

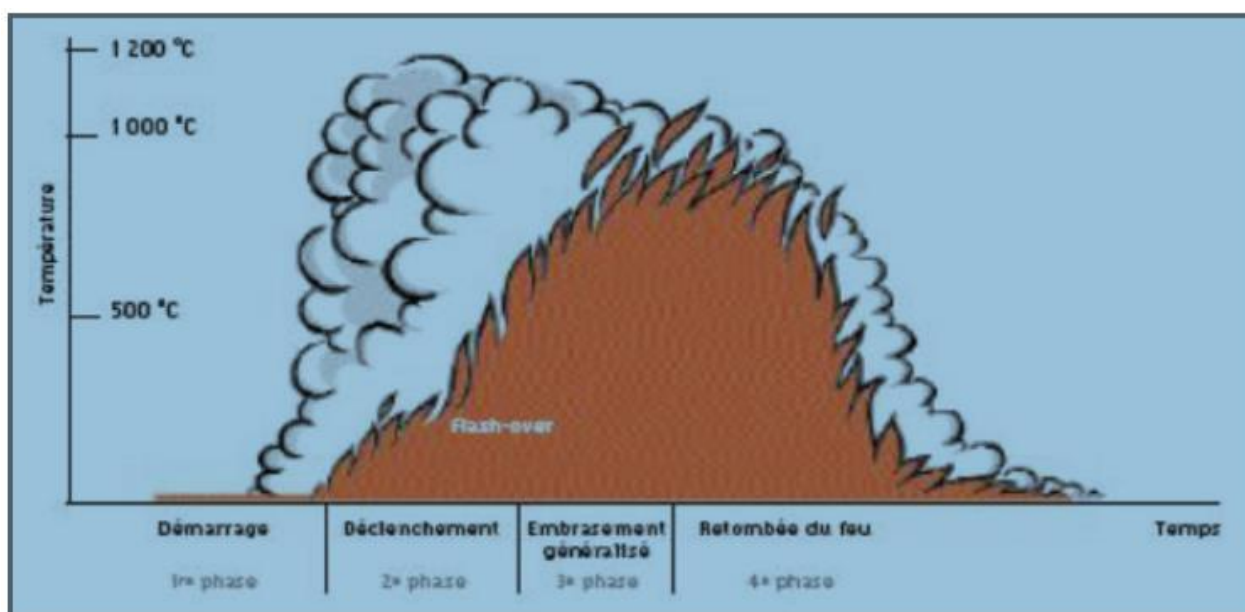
- Feu ouvert (bout de cigarette incandescent, étincelles de soudage)
- Étincelles dues à un court-circuit ou de l'électricité statique
- Augmentation de la chaleur suite à du chauffage ou du frottement.
- Les trois côtés du triangle du feu indiquent les conditions pour la naissance d'un feu. Il ne peut pas y avoir de feu si l'un de ces éléments manque. Si les trois éléments sont combinés dans les bonnes proportions, le triangle de feu est fermé et un feu prend naissance. Quand on retire un de ces facteurs, le feu s'éteint. Ce triangle est donc aussi un instrument utile pour prévenir et combattre l'incendie.

4.3 Modes de propagation

Un incendie passe par une phase de développement, puis de régression, entraînant une élévation suivie d'une baisse de température. Selon le mode d'inflammation et la nature du combustible, le développement sera plus ou moins rapide.

La sévérité du feu et la durée de ces phases dépendent de plusieurs paramètres :

- Quantité et répartition des matériaux combustibles (charge incendie) ;
- Vitesse de combustion de ces matériaux ;
- Géométrie du compartiment ;
- Propriétés thermiques des parois du compartiment.



4.3.1 Démarrage du feu (1^{re} phase)

La rapidité de démarrage d'un incendie sera fonction du combustible en cause, de sa forme, de la ventilation du lieu et du type de source d'allumage.

Durant la phase de feu couvant, la température est localisée au point d'ignition ; les premiers gaz et la fumée apparaissent.

4.3.2 Déclenchement de l'incendie (2^e phase)

Au cours de la deuxième phase, où le foyer est vif mais encore localisé, le rayonnement ou le contact des flammes, atteint les matières proches, les gaz chauds se dégagent et emplissent le volume, annonçant la troisième phase.

4.3.3 Embrassement généralisé (3e phase)

Les gaz chauds accumulés portent les combustibles présents à leur température d'inflammation et l'ensemble du volume s'embrase brutalement (*flash-over*).

L'incendie atteint son point maximal. La présence de gaz inflammables peut également provoquer des déflagrations plus ou moins violentes.

4.3.4 Retombée du feu (4e phase)

La violence du feu décroît avec la disparition progressive du combustible.

4.4 Les causes de déclenchement d'incendie :

Les causes responsables d'un départ d'incendie peuvent être classées en trois groupes : les causes techniques, les causes humaines et les causes naturelles.

4.4.1 Causes techniques

4.4.1.1 Liées aux combustibles :

Conditions de manipulation de gaz ou de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables ou inflammables.

Produits chimiques de laboratoires

– éther éthylique, méthanol, butane, éthanol, hydrogène...

Produits d'emploi courant

- Colle, correcteurs, dissolvants de peintures et vernis ;
- Bombes aérosols avec gaz propulseur inflammables (butane, propane...) : produits d'hygiène, insecticide, nettoyage...
- Conditions de stockage

Des produits inflammables

Absence de locaux d'entreposage conformes à la réglementation, d'armoires de sécurité pour liquides inflammables, absence de ventilation, absence de détection incendie...

Des matériaux combustibles.

Entreposage sauvage, non prise en compte du potentiel calorifique des locaux ni du pouvoir calorifique des matériaux (locaux d'archives).

Réactions chimiques dangereuses

- réaction exothermique non contrôlée pouvant provoquer l'inflammation des produits de la réaction ;
- réaction libérant des gaz inflammables;
- réaction violente entre produits chimiques.

4.4.1.2 Liées aux comburants

L'oxygène

Présent à 21 % dans l'air ambiant, l'oxygène de l'air est le comburant privilégié. La réaction des matériaux au feu diffère en milieu suroxygéné. Tout mélange gazeux comportant plus de 21 % d'oxygène est un mélange comburant.

Composés dans lesquels les éléments électronégatifs sont faiblement liés

Peroxydes, acide nitrique, acide perchlorique, et leurs sels minéraux et organiques. Les peroxydes inorganiques (eau oxygénée concentrée)...

4.4.1.3 Liées aux énergies d'activation

Courant électrique

- vétusté des installations, isolement défectueux des conducteurs au niveau des fiches murales
- surcharge des conducteurs et des circuits
- résistances de contact mal établi qui provoquent des échauffements
- utilisation de multiprises en surcapacité
- utilisation de câbles d'alimentation de diamètre insuffisant et fusibles inadaptés à la charge de l'appareil
- utilisation de câble de rallonge enroulé
- entretien et contrôle réguliers des installations

Échauffement mécanique : frottement, pression...Axe de moteur grippé (exemple : pompes à vide, centrifugeuse...).

Surface chaude : plaque électrique, agitateurs chauffants...

Flamme nue : veilleuse d'appareil à gaz et de chaudière.

Énergie électrostatique : téléphone portable, tissu synthétique.

4.4.2 Les causes humaines

Travaux par points chauds : Ils concernent le soudage au chalumeau à gaz oxyacétylénique ou à l'arc électrique, les coupages, meulage, l'oxycoupage des métaux... et tous travaux susceptibles de communiquer le feu à des matières combustibles par production d'étincelles, de flammes ou de chaleur.

Imprudence, négligence, ignorance, malveillance.

4.4.3 Les causes naturelles

Climatiques : foudre, soleil, canicule

4.5 Prévention et protection

Le risque d'incendie existera toujours puisqu'il est impossible de n'utiliser que des produits incombustibles dans les bâtiments. Aussi, le respect et la mise en place d'un ensemble de mesures de prévention adéquates et leur prise en compte dans la conception du bâtiment sont essentiels pour limiter et maîtriser le risque incendie.

4.5.1 Principe de prévention

Un incendie peut être évité si l'on s'arrange pour que le triangle du feu ne soit pas fermé. On peut le faire en éliminant un des trois facteurs (oxygène, combustible et source d'inflammation).

4.5.1.1 Matière combustible :

Dans un environnement avec de l'oxygène où une source de chaleur peut se transformer en source d'inflammation, il faut éviter la présence de matières combustibles.

4.5.1.2 Oxygène

Il n'est généralement pas possible d'éliminer l'oxygène, mais on peut dans certains cas, diminuer la teneur ou le volume en oxygène. L'oxygène ne brûle pas lui-même mais entretient le processus de combustion et peut augmenter considérablement le danger d'incendie (par ex. éviction d'oxygène par l'azote dans les silos).

4.5.1.3 Source d'inflammation

L'incendie peut être prévenu en évitant les sources d'inflammation où du matériel combustible et de l'oxygène sont présents.

4.5.2 Protection

4.5.2.1 Protection active :

Les protections initiales sont dites « actives » lorsqu'elles mettent en œuvre des dispositifs dynamiques (détection, alarmes, désenfumage, sprinklers) ou font intervenir l'action humaine pour éteindre le début d'incendie (robinet d'incendie armé ou RIA). Elles ont pour objectif premier de permettre l'évacuation des personnes dans les meilleurs délais et de faciliter l'intervention rapide des secours.

Le feu doit être détecté au plus tôt pour être combattu efficacement. L'ensemble des protections actives doit être efficace dans les deux premières phases de développement du sinistre.

Quelques dispositifs de protection active :

- les détecteurs, réagissant à la fumée, à la chaleur, ou aux flammes, déclenchent une alarme sonore et la mise en œuvre de certains équipements ;
- les consignes de sécurité et le balisage favorisent l'évacuation des occupants ;

- le système de désenfumage évacue les fumées toxiques, facilitant l'évacuation des occupants sans dommages et l'intervention des secours ;
- les moyens de lutte, extincteurs ou RIA, permettent l'attaque immédiate du feu ;
- les sprinklers, réseau d'extinction automatique, attaquent sans délai le feu naissant

4.5.2.2 Protection passive :

La protection passive regroupe les moyens mis en œuvre pour limiter les effets

Destructeurs du feu ;

- Coupe-feu et pare flammes.
- Propagation de flammes.

4.5.3 Les principales recommandations pour une bonne sécurité

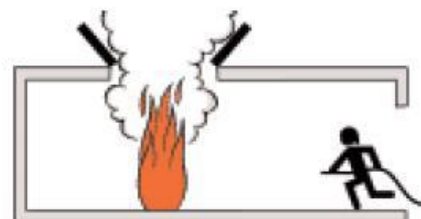
Alarme - détection

Permet l'évacuation du bâtiment dès les premiers instants de l'incendie



Désenfumage

- Évacue les gaz nocifs
- Limite l'extension du feu
- Facilite l'évacuation des occupants
- Permet l'intervention des secours



Cantonement

Une retombée en plafond, le cantonnement, piège les fumées et évite l'extension des gaz nocifs



Sprinklers

- Maîtrisent le début d'incendie
- Limitent l'extension du feu



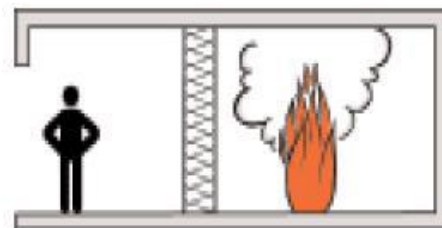
Pompiers

La proximité, les équipements et l'accessibilité des pompiers permettent de sauver des vies humaines, limitent les pertes et évitent la propagation à un tiers.

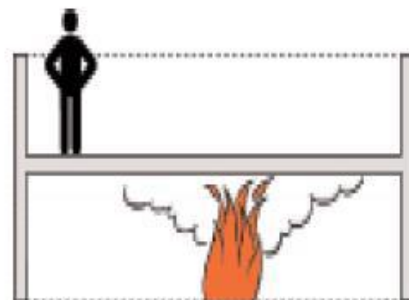


Compartimentage

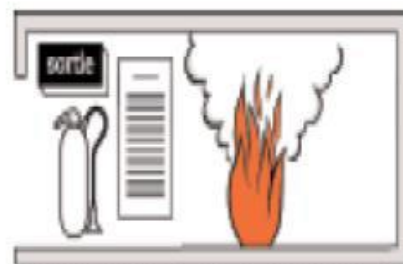
- Le cloisonnement des espaces facilite l'évacuation des personnes
- et retarde ou empêche l'extension du feu
- Assure la sécurité des secours hors du local enflammé

**Structure résistant au feu**

La résistance au feu n'a que peu d'influence dans les immeubles de faible hauteur, mais elle est importante dans les bâtiments à plusieurs étages pour préserver le temps nécessaire à l'évacuation des et assurer la sécurité des pompiers et des personnes attendant les secours dans le bâtiment .

**Normes de sécurité**

La formation du personnel, la présence d'extincteurs homologués régulièrement entretenus et de RIA augmentent les possibilités d'intervention précoce et donc d'extinction du feu.

**4.5.4 Procédés d'extinction :****4.5.4.1 Le refroidissement :**

Il s'agit de l'absorption de l'énergie calorifique émise par le foyer .l'objectif est d'abaisser la température du combustible en dessous de la température d'inflammation afin de bloquer la distillation des gaz inflammables

4.5.4.2 L'étouffement :

Le principe consiste à abaisser la teneur en oxygène aux alentours du foyer afin de rendre l'atmosphère incombustible. on considère qu'à partir d'oxygène cet objectif commence à être atteint, mais en fonction de la nature du combustible et de la profondeur du foyer, il peut être nécessaire d'abaisser la teneur en oxygène en dessous de 8 pourcent

4.5.4.3 L'isolement :

Voisin du mode d'action de l'étouffement, l'isolement sépare physiquement les gaz de distillation par rapport à l'oxygène de l'air

4.5.4.4 L'inhibition :

Il s'agit de bloquer la réaction chimique du feu en empêchant de passer à la séquence suivante.

4.5.5 Agents extincteurs :

4.5.5.1 L'eau :

On ne rencontre quasiment pas d'extincteur à eau pure.

4.5.5.2 La mousse :

Les extincteurs à mousse ont une conception identique aux extincteurs à eau avec additif, car il s'agit du même mélange. Cependant ici la solution est mélangée à l'air au niveau du diffuseur, qui est composé d'un simple tube mousse (un long tube doté d'une ouverture à son origine pour faire entrer l'air par l'effet Venturi) formant de la mousse à bas foisonnement (mousse lourde).

4.5.5.3 Poudre :

Les extincteurs à poudre contiennent une poudre chimique qui agit de plusieurs manières, principalement en étouffant le feu et en isolant le combustible .Cependant, elle n'a strictement aucun pouvoir refroidissant.

4.5.5.4 Poudres BC (feux de classes B et C) :

Elle est composée principalement de bicarbonate de sodium ou de bicarbonate de potassium (85-95%) qui sous l'effet de la chaleur se décomposent en donnant notamment du CO₂. Ils ont également une action inhibitrice sur les réactions chimiques au sein de la combustion.

4.5.5.5 Poudre ABC (feux de classes A, B et C) :

Elle est composée principalement (jusqu'à 95%) de phosphate ou sulfate d'ammonium, de phosphate monoammonique ou de carbamate ou bicarbonate de sodium. Les sels d'ammonium, outre de dégager du CO₂ et d'être de meilleurs inhibiteurs que ceux de sodium/potassium, ont la propriété de fondre sous l'effet de la chaleur et de former à la surface des solides une croûte les isolant de l'air. C'est ce qui rend cette poudre utilisable aussi bien sur les feux de classe A, B ou C.

4.5.5.6 Dioxyde de carbone :

Le dioxyde de carbone (CO₂) agit principalement par étouffement, en diminuant fortement la concentration d'oxygène alimentant le feu.

4.5.5.7 Halon :

Celle des extincteurs dont le contenu appartient à la famille des halons.

Auteur du polycopié :

Ahmed MEFTAH / Sécurité Industrielle | ISET Jendouba |