Service d'incendie et de secours
Division EM
**Bureau de l'instruction**

# Manuel incendie

**CHAPITRE 7** **La détection incendie**

| **Dossier Instruction SPP** | | Réf. | **DI.1.1.7**<br>Version n° 1 |
|---|---|---|---|
| Création | Cpl Rey | Date | 2011 |
| Mise à jour | - | Date | - |
| Mise en ligne | Hottinger | Date | 28.02.2021 |

FEU

# Table des Matières

Manuel incendie – La Détection Incendie


**1. Introduction ... 3**

**2. Tâches de la Protection Incendie ... 3**

**3. Les Mesures ... 4**

**4. Équipements de Protection Incendie (PI) ... 6**

**5. Installations de Détection d'Incendie (IDI) et détecteurs ... 7**

**6. Détecteurs automatiques (DA) pour applications standards ... 10**

**7. Détecteurs pour applications spéciales ... 14**

**8. Autres appareils liés à une installation de détection d'incendie ... 15**

**9. Réseau de détection ... 16**

**10. Schéma de principe d'une installation de détection d'incendie ... 17**

10.1. Terminal de commande ... 17

**11. Déroulement d'une alarme ... 18**

11.1. Concept de vérification d'alarme (CVA) ... 19

11.2. Exploitation de l'installation (NPI, **art. 69**) ... 19

11.3. Alarme (DPI-IDI, **art. 2.4**) ... 19

11.4. Temporisations présence et reconnaissance (DPI-IDI, **art. 2.4.2**) ... 20

**12. Temps de référence pour les interventions ... 21**

**13. Alarme justifiée ? Alarme injustifiée ? Fausse alarme ? ... 22**

**14. Définition des genres d'alarmes incendie selon SES & FSSF ... 22**

**15. Extinction « Sprinkler » ... 23**

15.1. Boîtier de commande ... 24

15.2. Applications spéciales sous air ou à préaction ... 24

15.3. Les Têtes de « sprinkler » ... 25

15.4. Température de fonctionnement ... 25

**16. Extinction « Sèche » ... 26**

**17. Réduction d'oxygène pour une protection incendie active ... 28**

**18. Conclusion ... 28**


L'utilisation du genre masculin a été adoptée afin de
faciliter la lecture et n'a aucune intention discriminatoire.

# 1. Introduction

Au début des années 1800, période pendant laquelle est apparue la première installation anti-incendie, l'homme n'a eu de cesse d'améliorer la détection incendie. De nos jours, la modernisation des détecteurs de tous genres et la fiabilité de ceux-ci garantissent une détection optimale de l'incendie, évitant de plus en plus les fausses alarmes.

# 2. Tâches de la Protection Incendie

En raison de la complexité croissante de notre infrastructure, il sera toujours plus difficile en matière de protection incendie de réaliser encore des améliorations à des coûts raisonnables. C'est la raison pour laquelle la protection incendie doit être considérée dans son ensemble. **Quelles mesures procurent la sécurité la plus élevée possible à des coûts les plus bas possible ?**

Les mesures établies de la protection incendie architecturale sont préventives et s'avèrent très efficaces. Les possibilités de la technique de protection incendie sont multiples et vont de la détection des dangers, leur gestion jusqu'à l'évacuation et l'extinction automatique. Une bonne planification est d'une signification déterminante.

Comment les différents aspects de la protection incendie doivent-ils coopérer entre eux ? Quelles conditions marginales faut-il respecter ? C'est au « concept de protection incendie » de répondre à ces questions. Le concept de protection incendie analyse les risques et combine un paquet de mesures avec lequel le bâtiment pourra être protégé de la manière la plus optimale possible.

La protection incendie architecturale et technique est fondamentalement très fiable – tout contrairement à la protection incendie organisationnelle. En fait, l'être humain est le plus gros point faible, dans la protection incendie également, raison pour laquelle le respect en particulier des mesures organisationnelles doit être assuré continuellement.

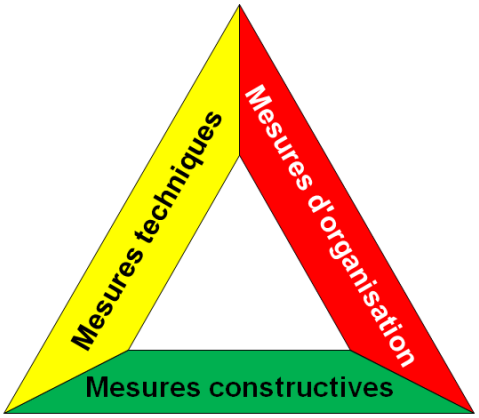
La protection incendie est un investissement pour protéger la vie et les biens. Cet investissement doit être bien planifié et assuré, c'est un des objectifs des futures directives « 2015 » de la protection incendie de l'AEAI.

L'évaluation de la protection incendie intégrale est issue de cette perspective : La protection incendie en tant que résultat d'un concept de protection incendie global, avec des mesures ciblées, à même de conjurer les menaces significatives de manière économique. Où et comment les moyens financiers doivent-ils être engagés pour obtenir la meilleure protection possible à des coûts les plus limités possibles ? La meilleure réponse à cette question est donnée en appliquant une analyse globale sur l'ensemble du système.

La chaîne de mesures « **Prévenir – Détecter – Combattre – Apprendre** » est la maxime supérieure de chaque stratégie de protection incendie. Des événements dommageables ne devraient si possible jamais se produire. Si un événement se produit malgré tout, on devrait pouvoir le constater quasi instantanément afin de pouvoir réagir immédiatement en conséquence. Suite de l'événement, il s'agit d'en tirer la bonne leçon afin que des événements futurs de ce type puissent être inhibés.

## 3. Les Mesures

Pour bien comprendre la prévention incendie, outre les mesures techniques que nous décrions ci-dessous, les mesures organisationnelles et les mesures constructives sont des facteurs importants. Nous pouvons comparer ça au triangle du feu !




### Les mesures d'organisation

Les mesures d'organisation sont dévolues à chaque entreprise. Elles concernent la formation du personnel sur les risques liés à l'incendie et sur leur lutte avec les moyens appropriés.

Les consignes de sécurité seront établies par l'entreprise permettant la mise sur pied d'évacuation de bâtiment ou la mise en sécurité de personnes et de matériels. La signalisation des voies de fuite sont scrupuleusement réglementées et doivent faire l'objet d'entretiens périodiques.

Pour finir, des exercices devraient régulièrement être mis sur pied afin de permettre la mise à niveau des connaissances du personnel garantissant ainsi une efficacité lors d'événements sérieux.

### Les mesures constructives

Les mesures constructives ont pour but de retarder un maximum le développement d'un incendie. Le choix des matériaux de construction ainsi que le compartimentage par des portes coupe-feu ou autre assureront une bonne protection contre l'incendie.

Les mesures architecturales font partie des mesures préventives. Elles visent à empêcher la propagation des incendies sous la maxime est « **diviser pour régner** » (divide et impera) Les incendies qui s'étendent sur une surface limitée sont faciles et rapides à éteindre alors que les sinistres provoquent presque toujours la perte du bâtiment.

**Les éléments les plus importants de la protection architecturale sont les suivants :**

- Accessibilité pour les forces d'intervention
- Distance de sécurité entre les bâtiments et les installations
- Éléments de construction coupe-feu entre les bâtiments mitoyens
- Matériaux et éléments de construction difficilement combustibles
- Résistance élevée au feu des éléments porteurs (piliers et murs soutenant des charges)
- Création de compartiments coupe-feu pour contenir la propagation de la fumée et de la chaleur
- Étanchéité des conduits et canalisations des installations
- Voies d'évacuation sécurisées les plus courtes et issues de secours sécurisées contre le feu

Fabriquer une porte avec une résistance au feu déterminée n'est plus un problème aujourd'hui. Elle conservera sa résistance au feu avec une très grande probabilité durant sa vie entière. Mais il faut s'assurer qu'en cas d'incendie la porte coupe-feu se ferme réellement. C'est un défi de la gestion de la protection incendie.

Du fait que les cantons sont compétents pour les intérêts de la police du feu, seules les prescriptions cantonales de la police du feu concernant la protection incendie des bâtiments sont obligatoires.

Toutes les **obligations** en termes de protection incendie, destinées à la protection des personnes, des animaux et des biens contre les dangers du feu, figurent dans la « **norme de protection incendie** » **(NPI)** de l'AEAI.

## Les mesures techniques

On distingue notamment les installations techniques du bâtiment **(NPI Art. 61 & 62)** par les :

- Installations thermiques et réfrigérantes
- Installations aérauliques
- Installations d'ascenseurs
- Installations électriques

Et les équipements de protection incendie **(NPI Art. 54)** par des :

- Installations d'extinction telles que postes incendie, extincteurs portatifs, installations d'extinction à gaz, installations d'extinction et de refroidissement spéciales
- Installations de détection d'incendie (IDI) et de gaz (IDG)
- Installations sprinklers (ISP)
- Installations d'extraction de fumée et de chaleur (ECF)
- Installations de protection contre la foudre
- Éclairages de sécurité et des alimentations de sécurité
- Ascenseurs pour sapeurs-pompiers
- Dispositions de protection contre les explosions

# 4. Équipements de Protection Incendie (PI)

Les équipements de protection incendie visent à **(NPI Art. 55)** :

### Objectifs des équipements PI

- ⇨ Alarmer les personnes en danger et les sapeurs-pompiers
- ⇨ Rendre les voies d'évacuation reconnaissables
- ⇨ Limiter ou empêcher les incendies et les explosions
- ⇨ Assurer et faciliter la lutte contre le feu

Des mesures techniques spéciales supplémentaires peuvent être exigées pour empêcher les dommages consécutifs (dommages secondaires).

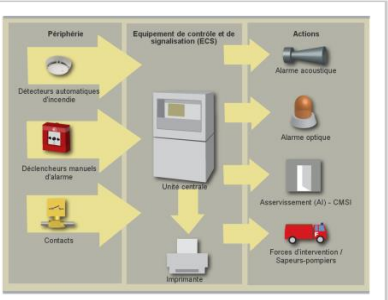
### Installation et état de fonctionnement

Les installations techniques doivent être conçues et réalisées de manière à garantir un fonctionnement sans danger correspondant aux prescriptions et à limiter les dommages en cas de dérangement.

Elles doivent être conformes à l'état de la technique et toutes les parties doivent résister aux sollicitations thermiques, chimiques et mécaniques susceptibles de se produire.

Les <u>équipements techniques</u> décrits ci-après dépendent fortement des mesures d'accompagnement tant architecturales qu'organisationnelle :

- Assurance de la fermeture parfaite des portes coupe-feu assurent l'étanchéité d'un local protégé par une installation d'extinction
- Ouvertures d'apport d'air frais suffisamment grandes des équipements de désenfumage



Dans le cadre de la loi sur le travail, et de la norme de protection incendie **(NPI Art. 19)**, le devoir de surveillance impose à celui qui a la charge d'autres personnes, de veiller à la formation de base sur ces dispositifs ; cela fait partie de la responsabilité du propriétaire ou de l'exploitant.

### Principaux équipements de protection incendie

Dans le cadre de ce document succinct, nous ne nous intéresserons qu'à certains équipements de protection incendie (PI).

## 5. Installations de Détection d'Incendie (IDI) et détecteurs

La tâche d'une installation de détection d'incendie (IDI) consiste à détecter et signaler la naissance d'un incendie ainsi qu'alerter les personnes en danger et les forces d'intervention. Elle peut servir à activer les dispositifs de protection contre l'incendie d'une manière préprogrammée. Les systèmes récents sont capables de minimiser les dégâts possibles et d'exclure complètement les alarmes injustifiées.

Une installation de détection d'incendie se compose d'un équipement de contrôle et de signalisation (ECS) ou « centrale », de périphériques tels que des détecteurs et des contacts, ainsi que de dispositifs d'alarme et de commande activés par la centrale.

Ils permettent l'activation des commandes préprogrammées suivantes :

- Alerter les personnes situées dans les zones de danger
- Appeler les forces d'intervention
- Activer les installations pour limiter la propagation des fumées et du feu
  *Exemple : fermeture des portes et des clapets coupe-feu (pcf / CCF)*
- Activer des installations d'extraction de fumée et de chaleur (ECF)
- Déconnecter les systèmes techniques du bâtiment (équipements) de l'alimentation électrique
- Commander les systèmes d'arrêt technique d'automatisation du bâtiment, en particulier les systèmes de chauffage et de ventilation ainsi que les installations de transport
- Enclencher l'éclairage de sécurité
- Activer les systèmes d'évacuation (action normalement manuelle en Suisse)
- Activer les systèmes fixes d'extinction

Il est crucial que la planification, la programmation et le positionnement des détecteurs d'incendie soient fait par un spécialiste en détection d'incendie d'une firme certifiée par les autorités. L'appartenance à l'Association suisse des constructeurs de systèmes de sécurité (**SES** - www.sicher-ses.ch) est un gage de plus pour la qualité et la pérennité de l'installation.

## Détecteurs d'incendie – Généralités

On distingue quatre catégories de détecteurs d'incendie principales, deux pour la partie domestique.

### 1 Détecteurs non automatiques (**DM**)

Les déclencheurs manuels sont des détecteurs non automatiques qui doivent être actionnés par une personne en cas d'incendie.

### 2 Détecteurs semi-automatiques

On parle de détecteurs semi-automatiques quand un appareil identifie un incendie, mais que l'alarme est actionnée manuellement. Ce sont habituellement des systèmes de caméras équipés d'un logiciel adéquat capable de détecter des changements dans les images enregistrées, par exemple la génération de fumée ou de feux ouverts. La fiabilité de ces systèmes n'est actuellement pas garantie pour lancer des actions telles l'activation des systèmes d'extinction ou la télétransmission aux sapeurs-pompiers. Ces systèmes semi-automatiques alertent les personnes en danger, mais l'alarme doit être vérifiée et confirmée.

### 3 Détecteurs automatiques (**DA**)

Ces détecteurs évaluent automatiquement les grandeurs caractéristiques du feu, telles que la fumée, la chaleur, les flammes ou les gaz et activent une alarme via l'équipement de contrôle et de signalisation.

### 4 Détecteurs pour des applications spéciales

Ces détecteurs sont mis en œuvre en présence d'un risque accru d'incendie ou lorsque les détecteurs automatiques standards ne sont pas adaptés. Dans certains types d'industrie lourde, telle que les raffineries, les aciéries, etc., il faut mettre en place des systèmes robustes capables de détecter de manière fiable des incendies dans des conditions d'environnement extrêmes. D'autres cas nécessitent des systèmes ultrasensibles, par exemple, pour détecter des étincelles en quelques millisecondes dans les installations de transport, telle que mise en œuvre dans l'industrie textile, alimentaire, chimique, etc.

Dans les détecteurs automatiques, il existe les types de détecteurs incendie suivants, chacun ayant une fonction bien précise :

- Détecteurs de **fumée**
- Détecteurs de **chaleur**
- Détecteurs de **flammes**

On retrouve ces types de détecteurs dans chacune des deux catégories :

⇨ Détecteurs domestiques

⇨ Détecteurs domestiques reliés à une centrale (professionnelle)

## Détecteurs domestiques

Les détecteurs domestiques (DAAF pour Détecteur Avertisseur Autonome de Fumée), comme leur nom l'indique, ont été conçus pour l'utilisation domestique. A la différence de l'autre catégorie, ceux-ci ne sont pas reliés à une centrale incendie, ni au réseau électrique mais fonctionnent avec des piles.

Chaque détecteur est muni d'une alarme sonore qui se met en marche lors de fumée ou de chaleur suivant le type de détecteur choisi.

On trouve trois types de détecteurs domestiques à pile dans le commerce :

- Le Détecteur **optique**
- Le Détecteur **thermique**
- Le Détecteur de **gaz combustible**

Comme pour tous les appareils de sécurité, même à usage domestique, il est important de lire toute la notice d'utilisation et de maintenance et de respecter les instructions du fabricant. Les autorités ont également établis des notices pour la maintenance de ces appareils ou le test conjoint de la Fédération romande des consommateurs en collaboration avec l'Établissement cantonal vaudois d'assurance (ECA).

Certains peuvent être mis en « réseau » par une technologie sans fil. On trouve également sur le marché des installateurs électriciens des technologies câblées à usage résidentiel ou petits commerces. Ces détecteurs ne peuvent pas être reliés à un poste de réception officiel (pompiers, polices).

## Détecteurs domestiques reliés à une centrale (professionnelle)

Ces détecteurs sont utilisés avec une centrale incendie conforme aux normes européennes et suisses de protection incendie, c'est à dire que lorsqu'un incendie se déclare, le détecteur envoie l'alarme à la centrale qui va déclencher un signal sonore et une transmission de l'alarme à un poste de réception officiel (pompiers, polices).

Ils sont reliés au réseau de distribution de l'installation de détection.

Il existe à l'heure actuelle cinq types de détecteurs professionnels :

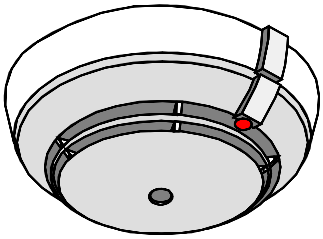
- Le Détecteur **optique de fumée**
- Le Détecteur de **chaleur**
- Le Détecteur **combiné** (fumée /chaleur, éventuellement avec un capteur gaz supplémentaire)
- Le Détecteur de **flammes**
- Le Détecteur de **fumée à ionisation en fin de vie** – (**EoL** End of Live)

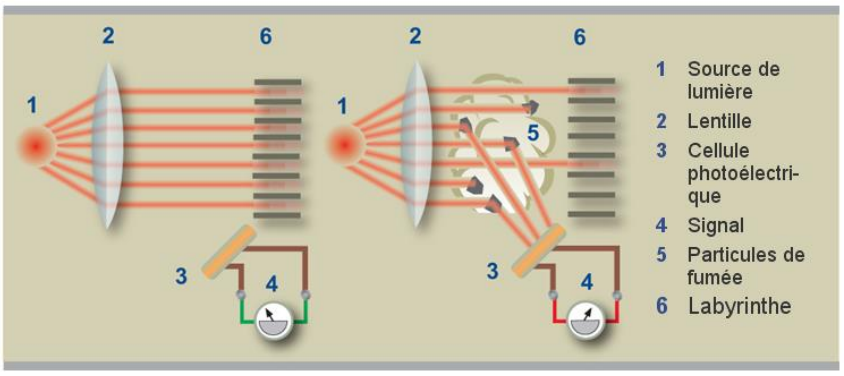
# 6. Détecteurs automatiques (DA) pour applications standards

### Détecteurs optiques de fumée à diffusion de lumière

Ce détecteur réagit aux produits de combustion ou de la pyrolyse et met à profit l'effet « **Tyndall** » (diffusion de lumière par les particules de fumée). Dans la chambre d'analyse, une diode électroluminescente (DEL ou LED) et une photodiode sont placées de telle façon que cette dernière ne reçoive jamais la lumière de la LED en l'absence de fumée. La pénétration de fumée dans la chambre d'analyse entraîne la réflexion de la lumière de la LED sur les particules de fumée, donc la sollicitation de la photodiode.

⇨ Ce détecteur est très efficace pour les fumées blanches.
Il l'est un peu moins pour les fumées noires, à cause de leur faible réflectivité.






### Détecteurs de chaleur

Ce détecteur réagit à une élévation de la température. Il utilise une thermistance de faible inertie. Il est capable de détecter des élévations de température (**SRE**) et des seuils fixes (**STE**) prédéfinis par les normes internationales et le constructeur). Les détecteurs **SRE** possèdent, en plus, un seuil thermostatique de sécurité.

La thermistance détecte les variations de température ambiante. Ces informations sont comparées à une rampe étalon interne au détecteur (**SRE**). Si la vitesse d'élévation est supérieure à la rampe, l'information d'alarme est transmise à la centrale.

Pour le fonctionnement thermostatique, la mesure de température extérieure est comparée à un seuil réglé en interne. S'il y a dépassement, l'information d'alarme est transmise à la centrale.

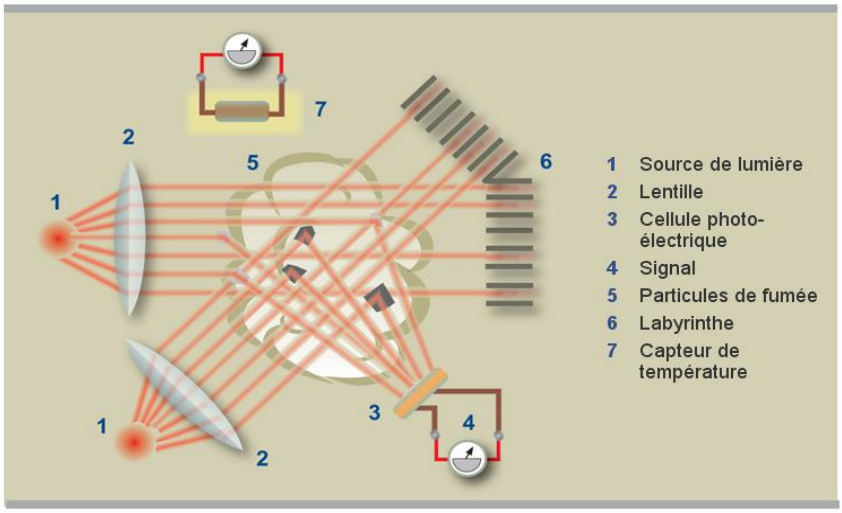
⇨ Ces détecteurs sont utilisables sur des risques où un début d'incendie serait accompagné d'une élévation importante de la température et là où l'utilisation d'autres types de détecteurs ne seraient pas appropriée.

### Détecteurs d'incendie multi capteurs ou « combinés »

Les détecteurs sont équipés de deux capteurs ou plus dont les signaux sont liés de la manière appropriée. Ces détecteurs sont souvent appelés « **détecteurs multicritères** » – ce qui est assez imprécis. Ils détectent différentes grandeurs caractéristiques d'un feu, donc de manière plus précoce et plus fiable. Le marché offre des détecteurs multi capteurs dans pratiquement toutes les combinaisons concevables de capteurs de fumée, de chaleur et de gaz :

- Capteurs de **fumée** (diffusion de lumière, rétrodiffusion, laser)
- Capteurs **thermiques** (température maximale, différentielle)
- Capteurs de **gaz** (CO, $CO_2$)

Aujourd'hui, les détecteurs multicritères les plus fréquents identifient la fumée à l'aide d'un capteur optique et la chaleur avec un capteur thermique. Les détecteurs de flammes comprennent aussi de multiples capteurs. L'interactivité des différents signaux de ces capteurs améliorent la réaction et l'immunité aux phénomènes perturbateurs ce qui augmente les capacités du détecteur par rapport à des détecteurs avec des capteurs séparés. Les raisons du développement d'un détecteur multi capteurs sont le choix des principes d'évaluation les mieux adaptés et la combinaison des capteurs présentant les caractéristiques optimales de détection pour que l'immunité aux phénomènes perturbateurs puisse être optimisée.




Le détecteur représenté est équipé d'un **capteur à diffusion de lumière**, d'un **capteur à rétrodiffusion** et d'un **capteur thermique**.

Le comportement de ce détecteur est caractérisé par les propriétés suivantes :

- Détection excellente des feux couvant comportant des particules de fumée claire par le capteur à diffusion
- Détection des feux à particules de fumée noire ou sombre par le capteur à rétrodiffusion
- Détection fiable des feux ouverts sans fumée visible par le capteur thermique
- Grande fiabilité et immunité élevée contre les phénomènes perturbateurs tels que la vapeur, les gaz d'échappement ou les sources de chaleur du fait de la combinaison de signaux provenant de capteurs individuels.

⇨ Le principal avantage des détecteurs multi capteurs est que non seulement on peut compenser les forces et les faiblesses des différents capteurs en combinant les diverses quantités mesurées, mais que l'interprétation des événements devient aussi possible.

Cela entraine une amélioration essentielle de la vitesse de réaction (détection précoce des incendies) et une immunité beaucoup plus élevée aux phénomènes perturbateurs (pas d'alarme injustifiée).

Dans le cas du détecteur à rétro diffusion (diffusion arrière), la différence de signal entre les particules de fumée claire et de fumée sombre est moins significative. Ces détecteurs offrent une plage de détection plus étendue et conviennent parfaitement à la détection de feux produisant des particules de fumée sombre.

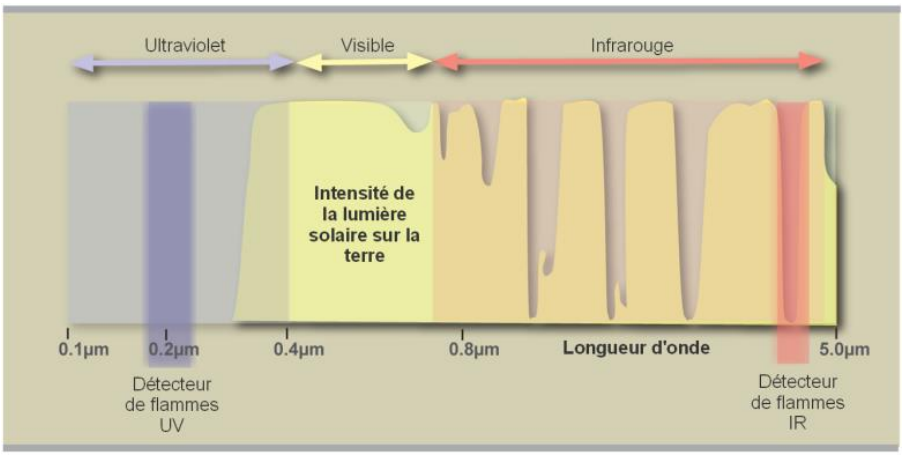
## Détecteurs de flammes

Ces détecteurs possèdent une **cellule sensible aux rayonnements IR (Infrarouge) ou UV (Ultraviolet)**. Les détecteurs IR travaillent généralement dans la bande lumineuse du carbone de manière à éviter les fausses alarmes. C'est à dire qu'ils sont calibrés pour ne pas déclencher à la lumière solaire et à la majorité des éclairages ambiants.

Pour éliminer dans la mesure du possible les erreurs ou les phénomènes perturbateurs dus à la lumière du soleil, à la réflexion de la lumière, aux lampes et aux autres sources lumineuses, la plage de détection des détecteurs est décalée de la partie visible à la partie invisible. La qualité première d'un détecteur optique de flammes, est qu'il ne soit pas être perturbé par cet environnement.

Les détecteurs optiques de flammes sont constitués à la base par des capteurs travaillant dans l'ultraviolet (UV) et/ou dans l'infrarouge (IR). Ces capteurs reçoivent les rayonnements émis par les flammes. Suivant leurs performances, ils sont équipés d'un ou plusieurs capteurs soit dans l'UV seul soit dans l'IR seul. Quant aux appareils les plus performants, ils disposent d'une combinaison des deux types de capteurs.

Pour des applications très spéciales, il existe des détecteurs combinés UV/IR voir multi technologies avec pour objectif « d'augmenter la fiabilité de la détection » en s'affranchissant des émissions IR spécifiques à l'installation (moteur, processus, soleil, etc.) et s'affranchir des parasites UV (soudure à l'arc, éclairage, etc.).




## Détecteurs ioniques

Ce détecteur inventé en Suisse en 1941 par Cerberus est le « **premier détecteur automatique de fumée** ». Son principe de fonctionnement de base n'a pas changé jusqu'à la fin du siècle passé, il est actuellement **en fin de vie** (**EoL**) et il est progressivement remplacé par des détecteurs vu précédemment.

Ce détecteur est appelé ainsi du fait sa source radioactive dont la fonction est de ioniser l'air entre deux plaques métalliques de manière pour le rendre conducteur.

Ce détecteur possède une chambre, composée de deux électrodes, dans laquelle est placé un matériau radioactif (généralement une pastille d'Americium 241).

L'air ionisé compris entre deux électrodes de la chambre de mesure est polarisé par une tension de courant continu et traversé par un faible courant électrique. Si des aérosols d'incendie pénètrent dans la chambre de mesure, ces particules plus lourdes se déposent sur les ions présents. De par l'inertie de masse, leur déplacement sera ralenti, diminuant le courant électrique de manière proportionnelle au nombre de particules dans la chambre de mesure.

Pour des raisons écologiques et de coûts d'élimination liés à la présence de sources radioactives, leur fabrication tend à diminuer. Cependant, à la date de publication de ce document (07.2013), il n'y a pas de texte réglementaire suisse sur l'arrêt des détecteurs ioniques.

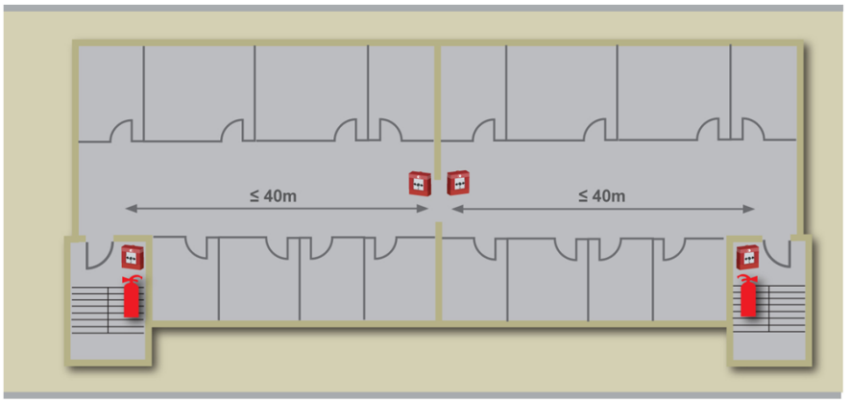
**Sa chambre de mesure est légèrement radioactive, raison pour laquelle cette méthode de détection n'est plus appliquée de nos jours.**

Ces détecteurs doivent être recyclés via une filière spéciale. Bien qu'ils ne présentent aucun risque, en cas de sinistre, il y a lieu d'informer sans tarder l'entreprise de détection concernée avant le début de l'évacuation des gravats pour précéder à leur élimination.

## Déclencheurs manuels (DM)

Des déclencheurs manuels d'alarme doivent être placés de façon bien visible dans les voies d'évacuation (par ex. à proximité immédiate des sorties, des passages, des cages d'escaliers et des postes incendie) et dans les zones particulièrement exposées.

Ce qui donne dans une construction un **déclencheur environ tous les 40 m** (cote non explicite).




Les déclencheurs manuels d'alarme ne doivent pas pouvoir être confondus avec d'autres commutateurs (interrupteurs d'éclairage, boutons d'ascenseur, etc.) et ne doivent pas être exposés à des risques d'endommagement mécanique. La hauteur de montage est d'environ 1,5 m en Suisse, sous réserve des normes liées à la présence de personnes à mobilité réduite.

Selon les systèmes, il existe deux normes EN pour les déclencheurs manuel d'alarme :

- **Déclenchement d'alarme direct** par pression sur la vitre ou membrane
- **Déclenchement d'alarme indirect** par choc sur la vitre et pression sur le bouton-poussoir

*Déclenchement DIRECT*

*Déclenchement INDIRECT*

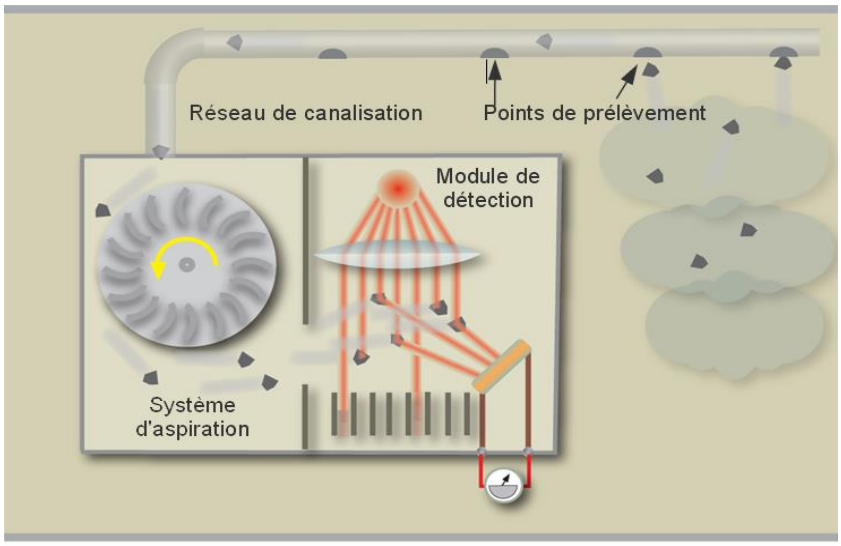
# 7. Détecteurs pour applications spéciales

## Détecteurs linéaires de fumée

Les détecteurs sont munis d'un émetteur et d'un récepteur lumineux. L'émetteur émet une impulsion infrarouge renvoyée par un prisme réflecteur vers l'émetteur. La fumée pénétrant dans la zone de mesure atténue ce signal infrarouge. Ils sont surtout utilisés dans des grands volumes.

## Détecteurs de fumée par prélèvement d'air (détecteurs à aspiration)

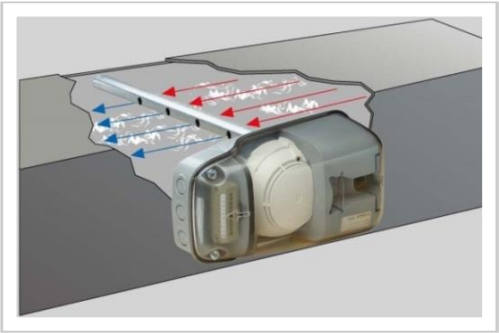
Les détecteurs de fumée par prélèvement d'air également connus sous le nom de système ou multi-ponctuels ou de détection par aspiration (**ASD** ou **RAS** en allemand). L'air prélevé dans la zone surveillée est conduit pour analyse à la chambre de détection par un réseau de canalisations à l'aide d'un ventilateur créant une dépression d'air.




## Unités de détection de fumée par prélèvement d'air

Ce système de surveillance passif, sans propre ventilateur exploite les différences de pression dans le système de ventilation pour, au travers d'un tube de prélèvement (selon le principe du tube de Pitot), prendre continuellement des échantillons d'air dans le canal de ventilation et les amener au détecteur de fumée. Le détecteur de fumée par prélèvement d'air ne fonctionne que lorsque le système de ventilation est en service et que l'air circule.

L'air à surveiller doit normalement être propre, c'est-à-dire libre de poussière et d'aérosols. Lorsque le détecteur mesure une concentration de fumée déterminée, il annonce le niveau de danger correspondant à la centrale de détection d'incendie qui active le déclenchement de l'alarme.

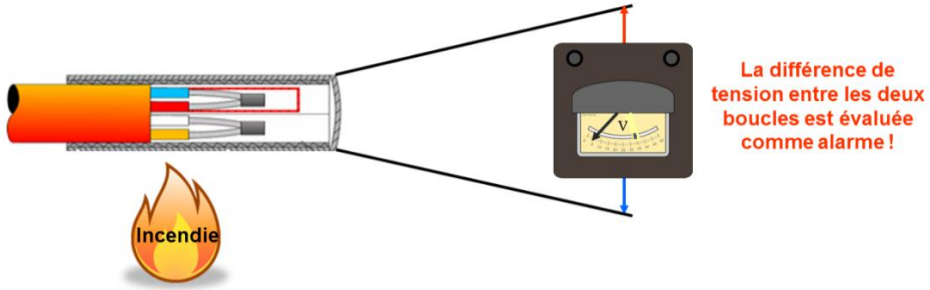


L'appareil se monte après le dernier point d'amenée d'air. Il faut le monter dans le flux laminaire de l'air, c'est à dire là où il n'y a ni tourbillon, ni changement de direction, ni déviation, rétrécissement ou élargissement de canal.

(minimum 3x le diamètre ou la plus petite largeur du canal)

### Détecteurs de chaleur linéaires

Ces câbles sont capables de mesurer une élévation locale ou continue de la chaleur.
Ils se composent d'un **capteur linéaire** et d'une **unité d'évaluation**.




Le **capteur** est soit un câble avec des conducteurs électriques ou optiques, un câble avec un certain nombre de capteurs ou un tube capillaire. Généralement, les **unités d'évaluation** sont raccordées sur un système principal qui permet de visualiser les valeurs mesurées et d'asservir des équipements d'extinction, des installations de ventilation, etc.

## 8. Autres appareils liés à une installation de détection d'incendie

⇨ Les dispositifs d'alarme acoustiques et optiques doivent alerter les personnes en danger dans la zone surveillée et guider les sapeurs-pompiers vers le lieu de l'incendie.

### Dispositifs d'alarmes acoustiques (avertisseurs sonores)

Les dispositifs d'alarme acoustiques sont constitués d'avertisseurs sonores raccordé ou non sur la ligne de détection. Ils permettent l'émission du signal d'alarme ou d'évacuation.

### Indicateurs d'action (lampe témoin)

Les dispositifs d'alarme optiques doivent alerter les personnes en danger dans la zone surveillée et guider les sapeurs-pompiers vers le lieu de l'incendie.

Des lampes témoins doivent être installées aux entrées des locaux à surveiller afin de permettre aux sapeurs-pompiers de **localiser** en tout temps, rapidement et sans ambiguïté, **le foyer de l'incendie**.

⇨ Elles sont le **« Guide des sapeurs-pompiers »**.

**Dispositifs d'avertissement optiques (affiches lumineuses) pour asservissement de systèmes automatiques d'extinction à gaz**

Les dispositifs d'avertissement optiques doivent être placés à l'entrée de chaque secteur d'extinction, c'est-à-dire à l'extérieur du secteur d'extinction. L'avertissement optique consiste en un texte ou des pictogrammes parfaitement clairs, projetés sur une surface jaune. A l'état de repos, le texte ou les pictogrammes ne doivent pas attirer l'attention. Les signaux d'avertissement optiques ne doivent s'éteindre au plus tôt qu'à la remise à zéro du dispositif d'asservissement.

***Au Repos***

***En Alarme***

## 9. Réseau de détection

Les installations de détection d'incendie doivent déceler automatiquement un début d'incendie et le signaler, ainsi qu'alerter les personnes en danger et les forces d'intervention. Elles peuvent aussi être utilisées pour actionner d'autres équipements de protection incendie. On peut donc définir les actions suivantes :

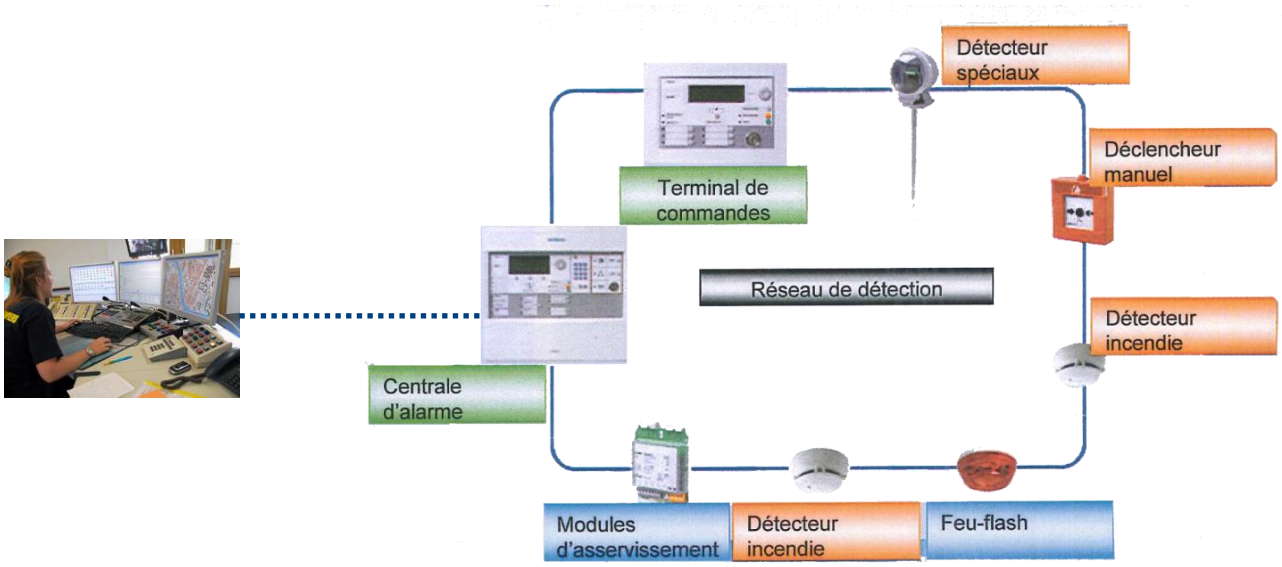
- Détecter la combustion dès les premiers instants
- Alarmer les renforts
- Permettre aux personnels qualifiés de prendre des décisions (mesures d'organisations)
- Cloisonner les compartiments coupe-feu, afin d'éviter la propagation (mesures constructives)
- Localiser précisément le feu et permettre les premières actions d'extinction

Prenons le cas d'une entreprise où tous les bureaux sont équipés de **détecteurs de fumée**. Nous pouvons trouver aussi une extinction « **sprinkler** » dans le parking ainsi qu'une **extinction sèche** dans un local informatique. **Toutes ces mesures techniques sont connectées à une centrale d'alarme qui est reliée directement à une centrale d'engagement et de traitement des alarmes des sapeurs-pompiers.**

En fonction de la taille des bâtiments, plusieurs terminaux de commandes permettent de situer l'incendie et/ou de quittancer l'installation. De plus, afin de faciliter le lieu de la détection, des feux-flash situés à l'extérieur des bâtiments signalent l'emplacement de l'alarme. Des indicateurs d'action complètent le dispositif et permettent de localiser précisément le détecteur en alarme.

## 10. Schéma de principe d'une installation de détection d'incendie

Prenons le cas d'une entreprise où tous les bureaux sont équipés de **détecteurs de fumée**. Nous pouvons trouver aussi une extinction « **sprinkler** » dans le parking ainsi qu'une **extinction sèche** dans un local informatique.



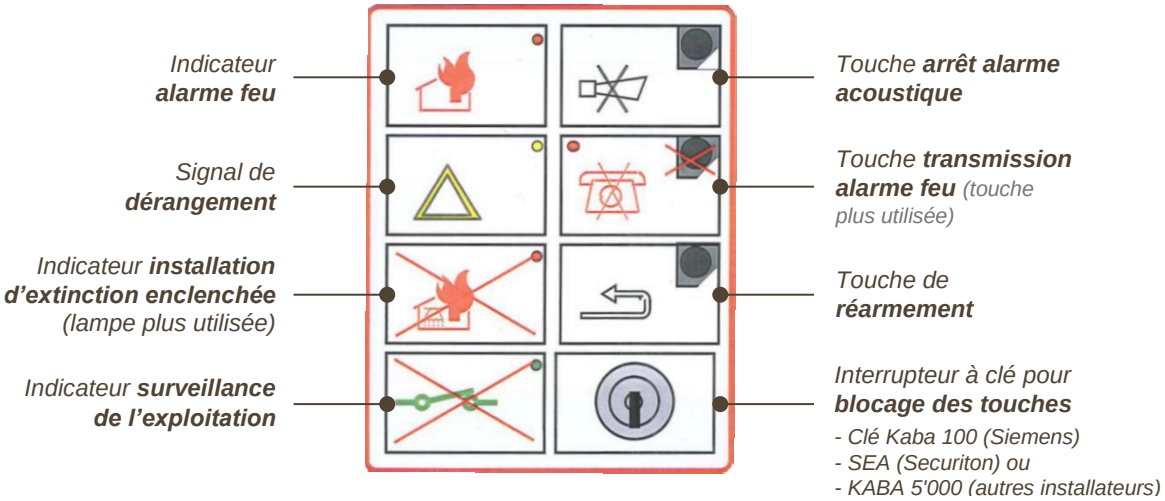

### 10.1. Terminal de commande

Sur les terminaux de commandes et les centrales, nous trouvons la **platine pompier**. Cette dernière est uniquement dévolue au sapeur-pompier. Elle ne permet que des manipulations simples comme couper le klaxon et quittancer l'installation. Les réglages techniques de l'installation se font uniquement depuis la centrale et par le personnel de l'entreprise (ou de l'hôtel, etc.) Ces platines pompiers répondent à une norme SN.

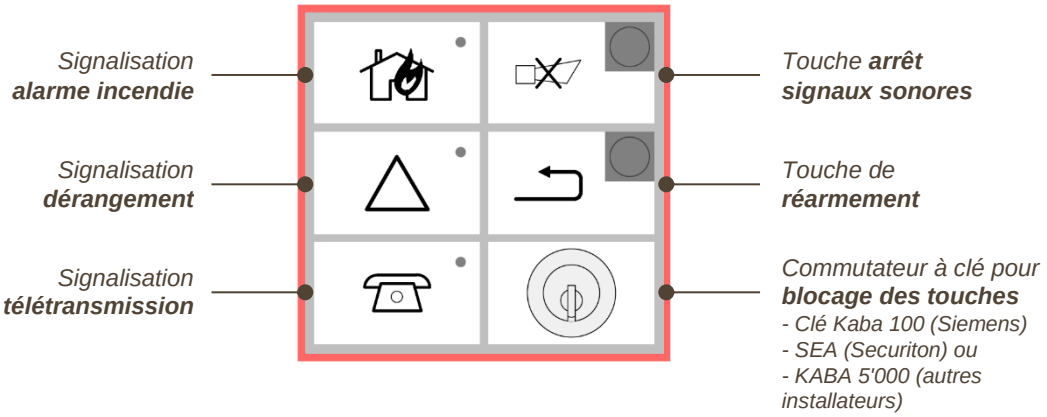
#### Élément de commande et de signalisation pour sapeurs-pompiers (Platine pompier)

Au cours du temps, on distingue deux variantes de platines-pompiers (l'ancienne et l'actuelle depuis les années 1995 environ). Ci-dessous un exemple de platine pompier que l'on trouve encore sur bien des centraux. La dernière génération s'est encore simplifiée avec la disparition de l'extinction déclenchée et de la surveillance d'exploitation (en effet ces informations sont souvent indiquées en texte clair sur le display du terminal).

**Ancienne Platine**



**Nouvelle Platine** (dès 1995 environ)




## 11. Déroulement d'une alarme

Chaque établissement équipé d'une installation de détection automatique est à même de pouvoir régler **deux modes de transmission d'alarme**, soit en **mode différé**, soit en **mode direct**.

### Mode différé

⇨ Le mode différé est utilisé lorsque l'établissement est occupé par au moins deux présences humaines responsables.

Il apporte une temporisation avant la transmission de l'alarme aux sapeurs-pompiers. Lorsque un événement intervient, les terminaux vont inscrire sur l'écran de contrôle le type d'alarme (détecteur, déclencheur manuel, extinction, sprinkler, etc.) et l'emplacement géographique où se trouve le détecteur (rez-de-chaussée, escalier Nord, etc.). De plus, un avertisseur acoustique va retentir. Le personnel responsable a 3 minutes pour se rendre à la centrale ou à un terminal de commande. Il prend connaissance du lieu du problème et stoppe le signal sonore. Cette manipulation va mettre en marche une deuxième temporisation de 5 minutes pour permettre aux personnes de procéder à la reconnaissance de l'emplacement incriminé et constater le problème. Si c'est une fausse alarme, le personnel quittance l'installation. Si le problème est réel, celui-ci doit appuyer sur un déclencheur manuel d'alarme, alarmant directement les sapeurs-pompiers.

**Devoir d'annonce** (norme de protection incendie de l'AEAI, article 20)

**Toute personne qui découvre un incendie ou ses signes précurseurs doit avertir immédiatement les sapeurs-pompiers et les personnes en danger.**

Dans tous les cas, si les temporisations sont dépassées, l'alarme part chez les sapeurs-pompiers. Il n'est pas possible de changer les temps de temporisation. L'établissement devra s'organiser de telle manière à respecter ces délais donnés. Les déclencheurs manuels court-circuitent la temporisation dans tous les cas, transmettant ainsi directement l'alarme aux sapeurs-pompiers.

### Mode direct

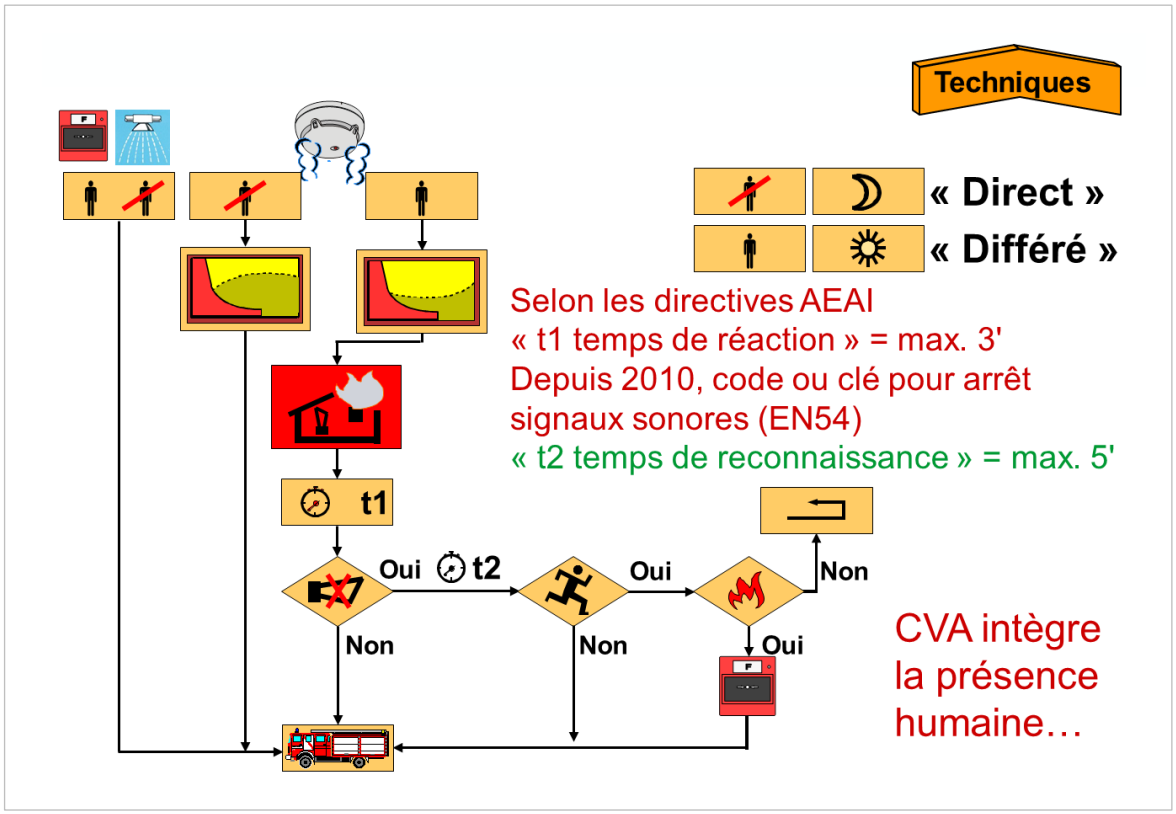
⇨ Le mode direct est utilisé lorsqu'il n'y a pas de personnes de responsable ou pas en suffisance. L'alarme part directement à la centrale d'engagement et de traitement des alarmes des sapeurs-pompiers.

Arrivé sur place, les sapeurs-pompiers seront orientés grâce au feu flash leur indiquant le bâtiment touché. Le terminal de commande repéré, ils prennent connaissance du lieu exact de l'incident. Sur la platine pompier, à l'aide de la clé du terminal ils stoppent l'alarme sonore. Ils partent en reconnaissance, constatent ou non un problème, si non quittance l'installation, fin de la mission.

## 11.1. Concept de vérification d'alarme (CVA)

Le concept de vérification d'alarme est là pour veiller à ce que tout se passe selon les processus établis en intégrant la présence humaine. On peut le représenter par le diagramme ci-dessous.

La terminologie n'est malheureusement pas unifiée entre les fabricants.




= *Programmation du détecteur (peut être différent selon le mode)*

## 11.2. Exploitation de l'installation (NPI, **art. 69**)

Les propriétaires et exploitants des bâtiments, ouvrages et installations doivent prendre les mesures nécessaires, sur les plans de l'organisation et du personnel, pour assurer la sécurité-incendie.

## 11.3. Alarme (DPI-IDI, **art. 2.4**)

1) Toute réaction de l'installation de détection d'incendie doit déclencher une alarme interne et externe. L'alarme feu externe doit être transmise directement à la centrale officielle d'alarme incendie.

3) Les exploitants d'installations doivent élaborer une organisation de l'alarme adaptée aux conditions données. Il doit être garanti que les personnes en danger seront alertées.

## 11.4. Temporisations présence et reconnaissance (DPI-IDI, **art. 2.4.2**)

1) Le retardement, au moyen de la commutation de présence et de reconnaissance, de la transmission des annonces d'incendie à la centrale officielle n'est autorisé que pendant la phase de présence (par exemple pendant les heures de travail normales) d'une organisation d'alarme dotée d'un personnel instruit en nombre suffisant (permettant d'assurer la présence d'au moins deux personnes instruites).

2) Le propriétaire ou l'exploitant de l'installation doit vérifier immédiatement la véracité des annonces d'incendie et intercepter les alarmes intempestives.

3) Les conditions suivantes doivent être remplies :
    a) la temporisation de présence ne doit pas excéder **3 minutes**
    b) la temporisation de reconnaissance ne doit pas excéder **5 minutes**

2) Les temporisations de présence et de reconnaissance ne doivent être activées que manuellement et doivent être automatiquement réglées sur « instantané » à la fin des heures de travail normales, au moins une fois par jour.

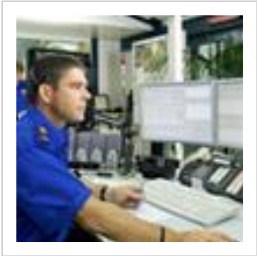
## 12. Temps de référence pour les interventions

Selon le concept 2015 des Sapeurs-Pompiers et la décision de la Conférence gouvernementale de la Coordination Suisse des Sapeurs-Pompiers CSSP du 5 juin 2009, on peut compter sur les temps de références ci-après qui doivent être respectés :

Après la mise sur pied des forces d'intervention, l'élément de première intervention des sapeurs-pompiers arrive sur le lieu d'engagement dans les temps de référence ci-dessous :

### Temps de mise sur pied

Le temps entre la réception de l'appel d'urgence et la réception de l'alarme par les forces d'intervention ne doit pas dépasser **180 secondes** *(temps de référence)*



### Arrivée sur le lieu d'engagement

**1) Dans les zones à forte densité de population**

Les sapeurs-pompiers doivent arriver sur le lieu du sinistre **10 minutes** après le déclenchement de l'alarme, avec un effectif d'au moins dix personnes ainsi que les engins nécessaires.
*(appareils respiratoires = standard)*

**2) Dans les régions rurales**

Ce temps est de **15 minutes**.

**3) Renforts (CR)**

Les éléments de première intervention bénéficieront du soutien des centres de renfort dans les **30 minutes**.

## 13. Alarme justifiée ? Alarme injustifiée ? Fausse alarme ?

Les corps de sapeurs-pompiers professionnels établissent au niveau Suisse une statistique des alarmes automatiques sous l'égide de la **FSSP** (Fédération suisse des sapeurs-pompiers) et de la **SES** (Association suisse des constructeurs des systèmes de sécurité).

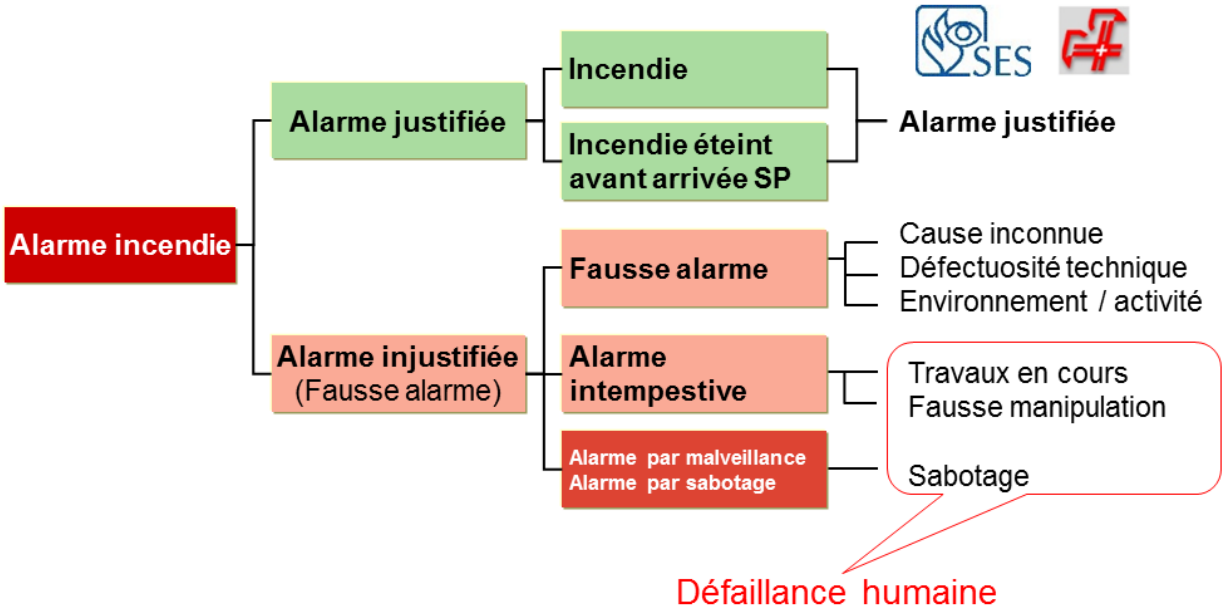
La réduction des fausses alarmes reste toujours un objectif stratégique pour la branche. Elle doit être poursuivie de façon conséquente et ceci en collaboration avec les constructeurs, les exploitants d'installations et les sapeurs-pompiers.

### Approche

- ⇨ Suivi conséquent des installations à problèmes
- ⇨ Renforcer la collaboration avec les sapeurs-pompiers
- ⇨ Instruction des exploitants d'installations

## 14. Définition des genres d'alarmes incendie selon SES & FSSF

Le genre d'alarme est défini par ces statistiques selon le schéma ci-dessous.



## 15. Extinction « Sprinkler »

Un **sprinkler** (parfois francisé en « Sprinkleur ») ou **tête d'extincteur automatique à eau** (parfois appelé aussi tête d'extincteur automatique d'incendie, gicleur d'incendie, asperseur) est un appareil statique de dispersion d'eau, ou de produits dissous dans l'eau, lors d'un incendie.

Son déclenchement ne nécessite aucune intervention humaine. La circulation d'eau dans les canalisations actionne une cloche hydraulique donnant l'alarme au niveau du poste de contrôle (pour des raisons de lutte contre les nuisances sonores à l'extérieur – lois en vigueurs – ce moyen d'alarme est de plus en plus remplacé par des avertisseurs sonores électriques à l'intérieur des bâtiments installés l'installation de détection d'incendie).

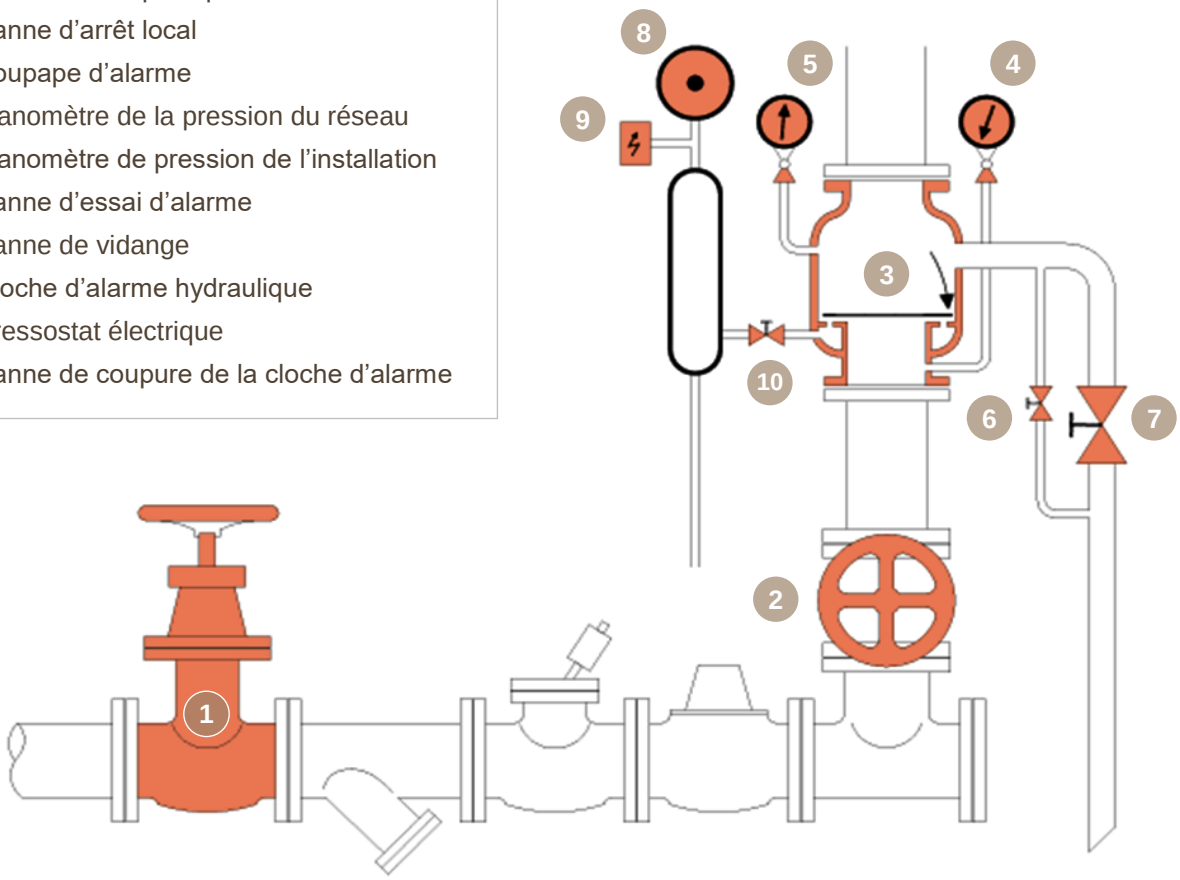
Le système de protection incendie par brouillard d'eau est un système particulier et consiste à délivrer la quantité de brouillard (eau sous très haute pression au travers d'un diffuseur) apte à lutter contre le type d'incendie redouté sur une zone quand un incendie est détecté. La brumisation est maintenue tant que l'extinction n'est pas réalisée ou jusqu'à l'intervention des secours.

Lorsqu'un incendie survient, la chaleur dégagée s'élève et atteint une des têtes de gicleur réparties sur le plafond. Sous l'effet de la chaleur, l'ampoule ou le fusible qui maintient la tête fermée est détruite (l'ampoule contient un liquide qui exerce une pression sur la paroi en verre et sous l'effet de la chaleur rompt cette dernière).

La pression d'eau (pour une installation sous eau) permanente dans la canalisation sur laquelle est posée la tête se libère au travers de la tête, arrosant ainsi la zone protégée.

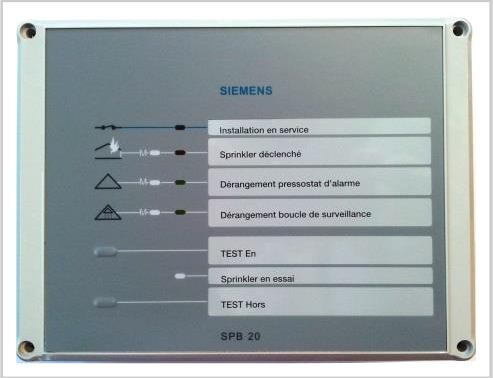
### Schéma de fonctionnement d'une centrale « Sprinkler »

1) Vanne d'arrêt principal
2) Vanne d'arrêt local
3) Soupape d'alarme
4) Manomètre de la pression du réseau
5) Manomètre de pression de l'installation
6) Vanne d'essai d'alarme
7) Vanne de vidange
8) Cloche d'alarme hydraulique
9) Pressostat électrique
10) Vanne de coupure de la cloche d'alarme



## 15.1. Boîtier de commande

La chute de pression provoquée par l'ouverture de la tête va conduire la ou les pompes à entrer en action pour maintenir la pression et l'alimentation en eau de la tête. Le passage de l'eau au niveau du poste de contrôle actionne une cloche hydraulique et un pressostat qui donnent l'alarme (avec un renvoi sur une centrale d'alarme incendie pour le pressostat). Si l'incendie n'est, à ce stade, pas maîtrisé, l'accroissement du dégagement de chaleur entraîne l'ouverture de têtes supplémentaires. Aucune surveillance humaine n'est donc requise, si ce n'est pour arrêter l'installation après extinction du feu (par le préposé ou par les secours avec accord du responsable du site).



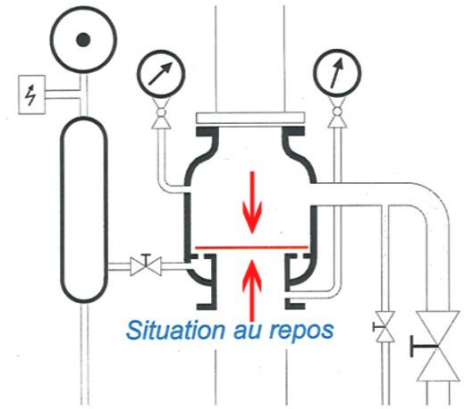
L'efficacité du système repose sur une adéquation parfaite entre, d'une part, le débit des têtes, leur densité d'implantation, la configuration du réseau et les ressources en eau disponibles, et d'autre part, la nature des biens protégés (potentiel calorifique et débit calorifique, vitesse de propagation, solide, liquide ou gazeux, etc.) et leur mode d'entreposage. La majeure partie des cas où l'installation de tels extincteurs a échoué ressort d'actes de malveillance (fermeture de vanne ou mise hors service), d'un manque d'entretien, ou d'un dépassement des conditions (hauteur de stockage) prévues à la conception. Afin d'éviter les mauvaises conceptions ou mauvaises mises en œuvre, il est fortement conseillé de faire appel à un installateur compétent.

## 15.2. Applications spéciales sous air ou à préaction

Dans les entrepôts frigorifiques, ou pour les emplacements présentant des risques de gel (par exemple les quais de chargement), les installations « Sprinkler » ne sont pas sous pression d'eau mais sous pression d'air, évitant ainsi le gel de l'eau dans les conduites. La chute de pression engendrée par le déclenchement d'une tête chassera d'abord l'air entraînant l'arrivée d'eau depuis la centrale.

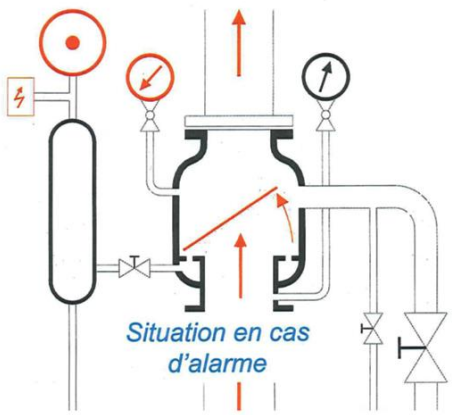
### Schéma de situation d'une installation sous air au repos

Les pressions s'équilibrent.




### Schéma de situation d'une installation sous air en alarme

La chute de pression entraîne l'ouverture de la soupape d'alarme, provoquant entre autres le déclenchement de la cloche d'alarme.

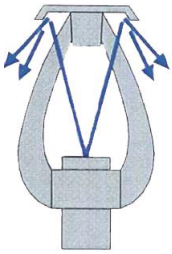


## 15.3. Les Têtes de « sprinkler »

Ils existent différentes sortes de têtes de « Sprinkler », voici les 3 plus répandues :

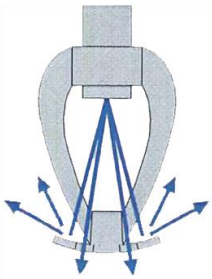
**Tête conventionnelle**

Le montage peut s'effectuer debout ou pendant, une partie de l'eau est dirigée vers le haut.



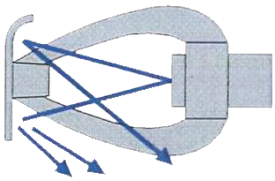
**Tête spray**

Le montage s'effectue debout, utilisé pour les installations sous air.



**Tête pour paroi**

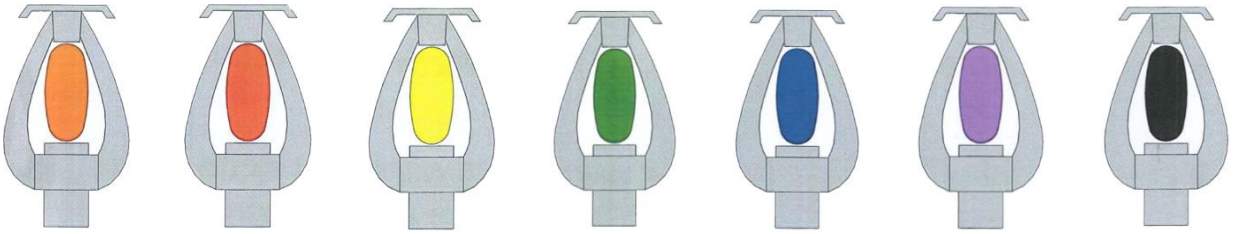
L'eau est dirigée que d'un seul côté.



Il existe bien d'autres sortes de types et de formes :

## 15.4. Température de fonctionnement

**La couleur de la capsule peut varier en fonction de la résistance du verre**. De manière générale, les têtes de « Sprinkler » les plus couramment utilisées ont un temps de réaction de **120 secondes** et une température de déclenchement de **68° C**.



| Orange | Rouge | Jaune | Vert | Bleu | Violet | Noir |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 57°C | 68°C | 79°C | 93°C | 141°C | 182°C | 204°C |

## 16. Extinction « Sèche »

L'installation d'**extinction automatique à gaz** est un système fixe qui permet de détecter le début d'une combustion et de l'éteindre par l'apport de gaz neutres ou chimiques (inhibiteurs) dans un délai bref.

⇨ Les agents sont des gaz naturels inertes et des gaz chimiques.

⇨ Le but d'une extinction sèche est de diminuer le pourcentage d'oxygène entre 11 et 16% 10%. Ces valeurs extrêmes enrayent la plupart des combustions de matière solides et liquides.

Les installations sont surtout utilisées pour les centres de calcul, les salles informatiques, les locaux électriques, les hottes de cuisine industrielles, des armoires techniques ainsi que dans les sous-marins.

### Gaz naturels / inertes

Deux caractéristiques les distinguent :

- On les trouve dans la nature
- L'effet extincteur est obtenu par l'abaissement du taux de concentration de l'oxygène dans le volume protégé

Les gaz naturels suivants conviennent, car ils sont gazeux dans les conditions ambiantes et peuvent être extraits à faible coût.

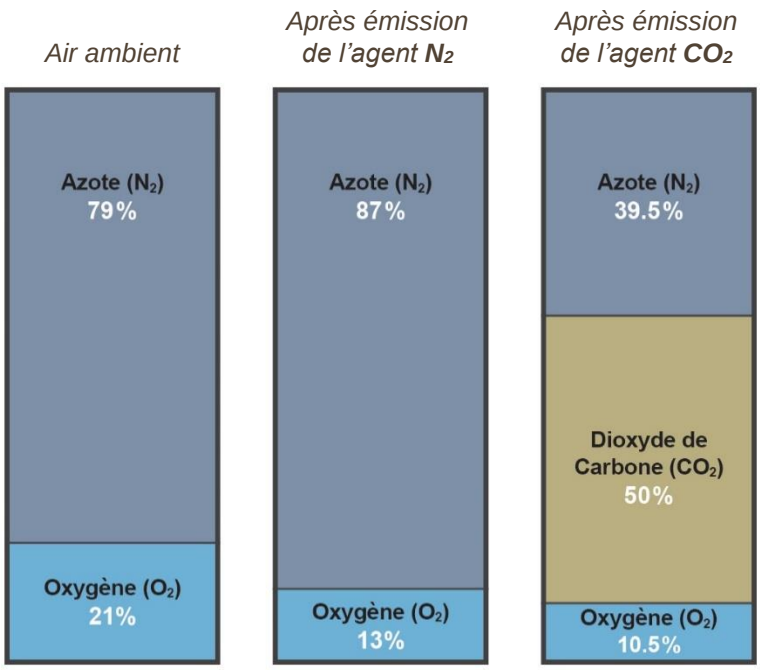
- **Azote ($N_2$)**
- **Dioxyde de carbone ($CO_2$)**
- **Argon (Ar)**

De plus, des mélanges de ces gaz sont disponibles dans le commerce, par exemple l'**Inergen** (52% $N_2$, 40% Ar, 8% $CO_2$) ou l'**Argonite** (50% $N_2$, 50% Ar). Tous ces gaz sont incolores et inodores. Ils sont extraits de l'atmosphère par fractionnement de l'air. Le premier gaz extincteur utilisé a été le dioxyde de carbone depuis les années 1930. Les autres gaz naturels ne sont utilisés que depuis la fin des années 1980.

L'effet extincteur par « **suppression du comburant** » repose sur le remplacement de l'air ambiant par l'agent extincteur. Ceci entraîne une nouvelle répartition des pourcentages des différents gaz dans le local. La plupart des feux sont éteints pour une concentration d'oxygène inférieure à 13% volume.

⇨ **Une extinction sèche fonctionne par raréfaction de l'oxygène.** En effet, l'apport du gaz **$N_2$** ou **$CO_2$** va diminuer le pourcentage d'oxygène dans l'espace clos provoquant l'étouffement de l'incendie.

**Composition de l'air ambiant et dans la zone protégée à l'azote ou au $CO_2$**




L'air contient aujourd'hui environ **0,04%** de **$CO_2$**.

⇨ À partir d'une certaine concentration dans l'air, ce gaz s'avère dangereux voire mortel.
La valeur limite d'exposition est de **3%** sur une durée de **15 minutes**.

Cette valeur ne doit jamais être dépassée.
Au-delà, les effets sur la santé sont d'autant plus graves que la teneur en $CO_2$ augmente.

- À partir de **2%** L'amplitude respiratoire augmente.
- À partir de **4%** La fréquence respiratoire s'accélère.
- À partir de **10%** Peuvent apparaître des troubles visuels, des tremblements et des sueurs.
- À partir de **15%** C'est la perte de connaissance brutale.
- À partir de **25%** Un arrêt respiratoire entraîne le décès.

L'**Azote** n'est pas un gaz dangereux à proprement parlé, plus d'un tiers de notre respiration en contient.

⇨ Le danger d'une extinction sèche à l'azote est la diminution de la quantité d'oxygène qui peut avoir des effets néfastes voire mortels.

***Au Repos***

***En Alarme***

***Dispositifs d'avertissement optiques*** *(affiches lumineuses) placés à l'entrée des locaux, signalent la présence d'une extinction à gaz à l'entrée des locaux*

**Dans tous les cas le port d'un appareil respiratoire est indispensable !**

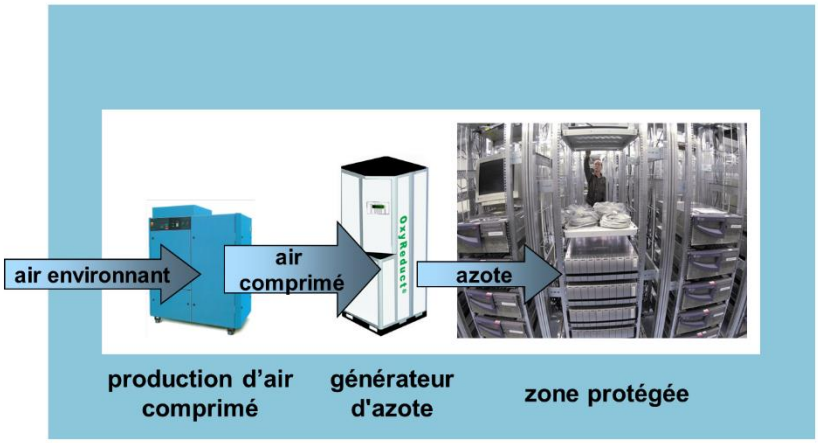
## 17. Réduction d'oxygène pour une protection incendie active

Depuis quelques années, une société spécialisée dans l'extinction propose un nouveau système de prévention d'incendie actif aussi simple que génial, **« La création d'une atmosphère dans laquelle un feu ne peut démarrer »**.

L'inflammabilité des substances solides est directement liée à la concentration en oxygène. L'injection contrôlée d'azote dans la zone à hauts risques réduit le niveau d'oxygène. Résultat, le risque d'un incendie ouvert est exclu. Les locaux protégés restent toujours accessibles à certaines conditions fixées par la Suva. (voir brochure 66123.F « Travaux dans une atmosphère appauvrie en oxygène »)

### Principe du système de réduction d'oxygène pour une zone

Selon le contenu à protéger (papier, produits chimiques, etc.), la réduction d'$O_2$ est plus ou moins grande, entre **13%** et **19%**.




**Dans tous les cas le port d'un appareil respiratoire est indispensable !**

## 18. Conclusion

La détection incendie est un outil indéniable de prévention et de protection pour tous les bâtiments qui emploient un grand nombre de personnes et de valeurs. Il permet d'alarmer les sapeurs-pompiers et de juguler rapidement un début d'incendie.


Sources et Références :

- Wikipedia (extincteur automatique à eau, détection incendie, déclenchement manuel d'alarme)
- Siemens S.A., M. Jean-Jacques Favez & guide de la Sécurité Siemens
- Les détecteurs incendie, M. David Cuttelod