

## DÉTECTEURS DE FLAMME À INFRAROUGE 801F INFORMATION D'UTILISATION ET DE CONCEPTION DU PRODUIT

### 1. INTRODUCTION

Le Détecteur de Flamme à InfraRouge 801F fait partie de la série 800 de Détecteurs Incendie Adressables.

Ce détecteur est destiné à être raccordé à :

- Socle 5B 5"
- Socle d'Isolation 5BI 5"

Ce détecteur est conçu pour transmettre, à une centrale incendie, des signaux numériques représentant l'état de l'élément sensible à la flamme du détecteur. Le détecteur de flamme possède aussi un équipement d'auto-essai.

### 2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

#### 2.1 CARACTERISTIQUES OPTIQUES

Le 801F est conçu pour détecter la radiation infrarouge produite par les feux vifs de matériaux carbonés.

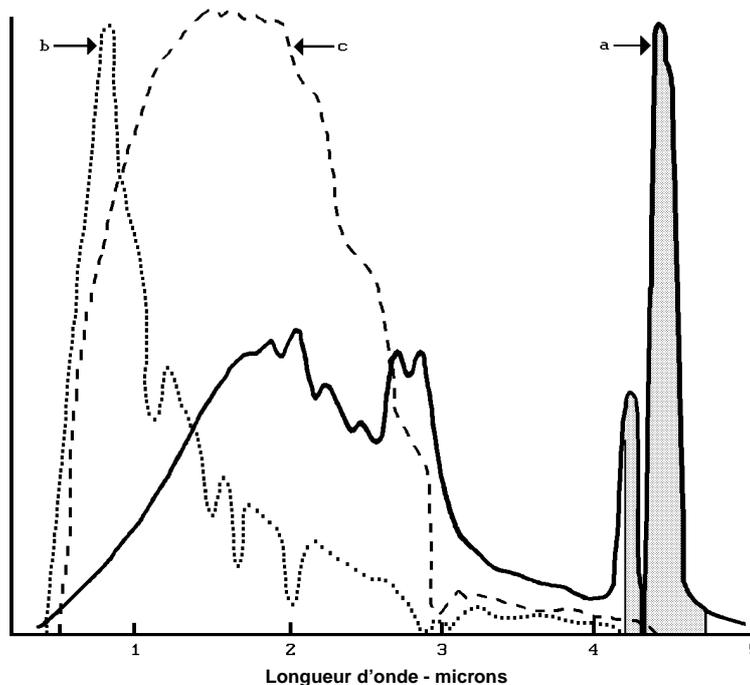
la Fig. 1(a) montre le spectre d'un feu de ce type classique

la Fig. 1(b) le spectre de la radiation du soleil et

la Fig. 1(c), celle d'une lampe à filament de tungstène.

On peut voir sur la figure un pic important représentant la flamme du feu pour une longueur d'onde aux alentours de  $4,45\mu\text{m}$ . Ce pic est caractéristique des flammes de matériaux carbonés et provient de la formation de dioxyde de carbone dans la flamme. On peut aussi voir que le rayonnement solaire et celui du filament de la lampe sont relativement faibles dans cette région.

Afin d'exploiter ces caractéristiques spectrales, le 801F emploie un filtre optique qui ne laisse passer que les infrarouges entre  $4,38\mu\text{m}$  et  $4,56\mu\text{m}$  (grisé dans la Fig. 1 (a)). Cette bande de longueurs d'onde donne une grande sensibilité aux flammes et une faible sensibilité aux autres sources parasites.



**Fig. 1 Spectres de : a) Feu typique de matériaux carbonés  
b) Rayonnement solaire au niveau du sol  
c) Lampe avec filament de tungstène**

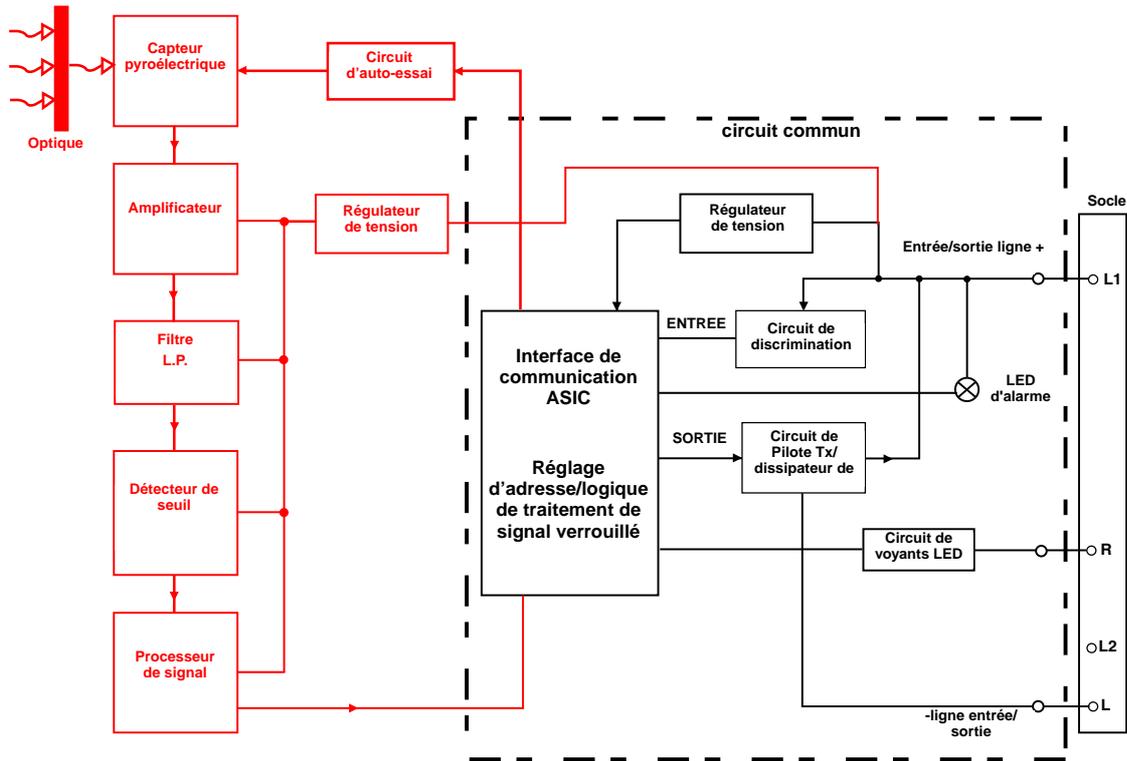


Fig. 2 Schéma simplifié des blocs du détecteur

## 2.2 CARACTERISTIQUES D'UNE FLAMME

La radiation d'une flamme n'est pas constante mais varie dans le temps. Ce vacillement est présent dans toutes les flammes (y compris dans celles provenant de jets de gaz à haute pression), à un degré plus ou moins important, et peut servir à une meilleure discrimination entre les flammes et d'autres sources d'infrarouges.

Le 801F réagit aux fréquences de vacillement entre 1 et 10 Hz, ce qui donne une grande sensibilité à presque tous les types de feux accidentels.

## 2.3 FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT

### 2.3.1 CAPTEUR DE FLAMME

Un schéma simplifié des blocs du circuit est donné Fig. 2.

Le rayonnement infrarouge passe à travers les filtres à bande étroite, pour parvenir à un capteur pyroélectrique qui réagit au vacillement du rayonnement. Le signal électrique produit est amplifié et filtré pour éliminer les fréquences hors de la région de vacillement voulue.

Le détecteur de seuil et le processeur de signal évaluent les caractéristiques d'amplitude et de fréquence du vacillement et transmettent les résultats à la logique de traitement de signal du circuit commun.

Toutes les parties importantes du circuit sont alimentées par un régulateur de tension interne, afin de rendre la sensibilité indépendante, dans une large mesure, de l'alimentation.

### 2.3.2 CIRCUIT COMMUN

Référez-vous à Fig. 2.

Les communications entre la centrale et le détecteur utilisent la méthode de Modulation par Déplacement de Fréquence (MDF).

Le « circuit de discrimination » filtre le signal MDF de la tension de la ligne de la borne +, et l'envoie vers une entrée de l'ASIC.

L'ASIC décode le signal, et lorsque sa propre adresse est décodée, les entrées analogiques reçues du circuit du capteur de flamme sont converties en valeurs numériques correspondantes. Ces valeurs numériques sont alors transmises au « Circuit pilote Tx/Dissipateur de courant » qui les applique à la ligne + pour transmission à la centrale.

Le circuit commun sert aussi à :

- Surveiller le fonctionnement de la LED Déportée via le « Circuit de LED Déportée » à partie des commandes de la centrale.

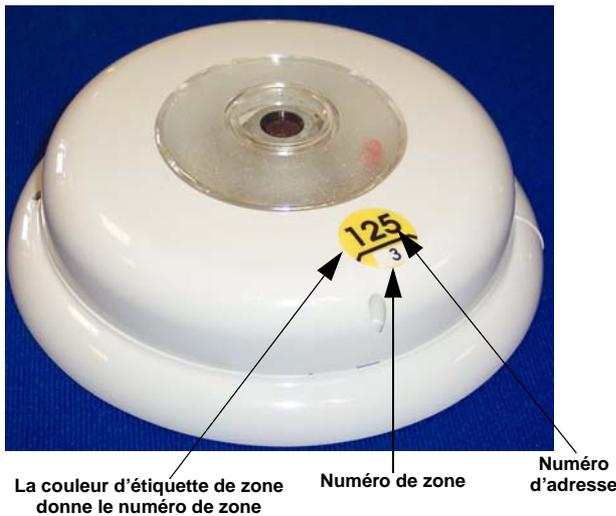


Fig. 3 Détecteur de flamme 801F

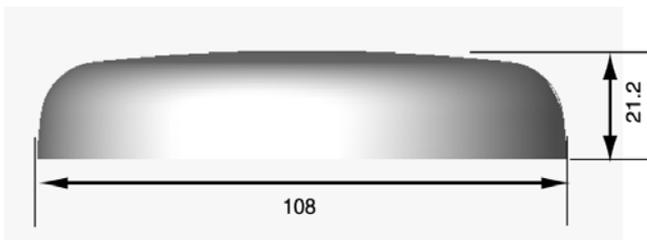


Fig. 4 Dimensions globales du détecteur 801F

## 2.4 CABLAGE

Le câblage de la boucle est raccordé aux bornes L (-ve) et L1 (+ve) du socle. Une sortie est disponible pour un indicateur d'action connecté entre la borne + de la boucle et la borne R. La borne L2 est destinée à être utilisée avec un diffuseur sonore fonctionnel et des socles relais.

## 3. CONSTRUCTION MECANIQUE

Les principaux composants du détecteur sont :

- L'assemblage du corps
- Un circuit imprimé
- Le capot extérieur
- Une lentille saphir

### 3.1 ASSEMBLAGE DU CORPS

L'assemblage du corps est une moulure en plastique à laquelle se fixent les quatre contacts du détecteur en s'alignant sur les contacts du socle MUB/5B. La moulure comprend des caractéristiques de sécurité permettant de maintenir le détecteur dans le socle.

Le circuit imprimé est fixé au corps par quatre contacts ressorts. Ces contacts servent à la fois de lien mécanique de l'ensemble et de lien électrique entre les contacts du socle et du détecteur.

## 4. APPROBATIONS

Le 801F/811F est conforme à toutes les exigences de l'EN 54 : Partie 10 en tant que détecteur de flamme de classe 2.

## 5. DONNEES TECHNIQUES

### 5.1 MECANIQUE

#### Dimensions

Les dimensions globales sont indiquées Fig. 4 .

#### Matériaux

Corps, capot et fermeture : FR110 « BAYBLEND » résistant au feu.

#### Poids

Détecteur : 74 g

### 5.2 ENVIRONNEMENT

Température de fonctionnement : -20°C à +70°C

Température d'entreposage : -40°C à +80°C

#### Humidité Relative

Opérationnelle : 90% d'HR continue (sans condensation) et jusqu'à 99% d'HR intermittente (sans condensation)

Entreposage : >40% d'HR et <70% d'HR

Chocs :

Vibrations :

Impacts :

Corrosion :

Conforme à la norme EN54-10

### 5.3 COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

Le Détecteur est conforme à :

Norme EN50130-4 pour famille de produits concernant les perturbations conduites, l'immunité aux rayonnements, la décharge électrostatique, le transitoire rapide et la haute énergie lente

EN61000-6-3 pour les émissions

*Remarque : Les normes de compatibilité électromagnétique remplissent les exigences de la Directive Européenne pour la compatibilité électromagnétique (89/336/EEC).*

### 5.4 CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Les caractéristiques suivantes (Tableau 1) s'appliquent à 25 °C et pour une alimentation nominale de 37,5 V du détecteur, hors autre spécification.

Caractéristique	Min.	Typ.	Max.	Unité
Tension de boucle	20	-	40	V
Courant de repos	-	300	350	µA
Courant d'alarme*		3	3.3	mA

Table 1: Caractéristiques électriques

\* Pas d'indicateur déporté ajouté

## 6. CARACTERISTIQUES DE PERFORMANCE

### 6.1 MODE DE FONCTIONNEMENT

Les principes électriques du détecteur ont été décrits dans la section 2. Cette section vise à illustrer la manière dont cette action électrique se traduit de façon pratique en opération de détection incendie.

Pour rappel le détecteur voit les radiations qui ont une fréquence de vacillement, il passe en alarme environ 5 secondes après réception d'un niveau de radiation ayant dépassé le seuil d'alarme. (En dessous du seuil, aucune alarme ne sera émise, et si le niveau oscille autour du seuil, le niveau d'alarme peut mettre plus de temps à être atteint.)

Le niveau du signal dépend de la taille de la flamme et de sa distance par rapport au détecteur. Pour les combustibles liquides, la taille de la flamme est à peu près proportionnelle à la superficie enflammée ; mais, pour tout autre feu, le niveau du signal chute avec le carré de la distance.

Les essais de feu sont généralement effectués, avec des combustibles liquides, brûlant dans des cuvettes de surface connue. La sensibilité d'un détecteur est alors souvent exprimée comme la distance dans l'axe à laquelle un feu d'une cuvette de 0,1 m<sup>2</sup> de n-heptane (similaire à l'essence) peut être détecté.

Etant donné que des combustibles différents induisent des durées différentes pour l'établissement d'un feu, les mesures comparatives pour différents types de combustible sont toujours effectuées en exposant le détecteur à un feu déjà établi. (Le gas-oil nécessite environ 60 secondes pour brûler sur toute la surface d'une cuvette, tandis que le n-heptane n'a besoin que d'environ 6 secondes. Mais préchauffé juste en dessous de son point d'éclair, le gas-oil a un comportement similaire à celui du n-heptane à 25°C.)

### 6.2 DONNEES D'ESSAI DE FEU

Les résultats d'essai de feu présentés concernent des feux ayant atteint leur équilibre, et avec l'axe du détecteur horizontal par rapport au feu.

### 6.3 N-HEPTANE

Il sert de combustible de référence en raison de sa disponibilité et de sa combustion homogène. Le graphique de la Fig. 5 montre la variation de la distance de détection avec la taille de la cuvette. Et on peut voir que cela se rapproche d'une fonction quadratique, c'est-à-dire que pour obtenir une détection à une distance doublée, la surface de cuvette doit être multipliée par 4.

La sensibilité du détecteur varie aussi en fonction de la proximité du feu par rapport à l'axe. Le diagramme polaire de la Fig. 6 l'illustre. Sur ce diagramme, la courbe qui sort du détecteur représente la limite de détection d'un feu. Les graduations courbes donnent la fraction de portée telle que : sur l'axe la portée est de 1, d'environ 80% à 40° de l'axe, et de près de 50% à 50° de l'axe, puis elle chute très rapidement si on s'écarte encore.

Le positionnement des détecteurs dépend donc de la taille de feu tolérable avant de devoir déclencher une alarme. Le schéma Fig. 7 utilise la portée 50% à un angle d'incidence de 50° pour donner une indication de la taille de feu classique qui peut être vue et à quelle distance, offrant ainsi une idée de la hauteur de plafond de montage et de la superficie couverte pour un tel montage.

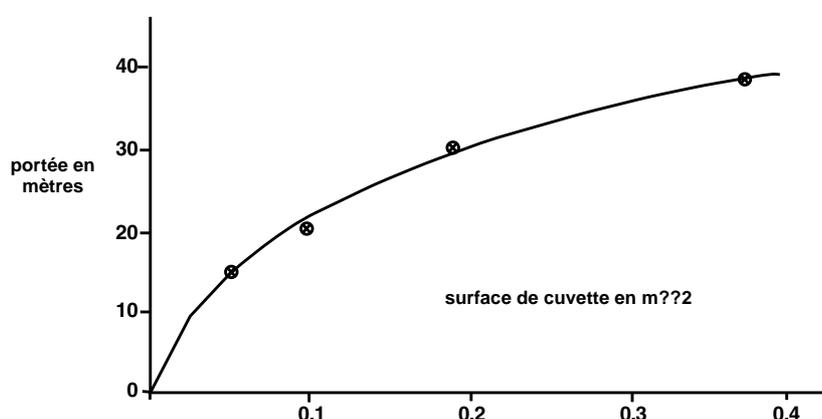


Fig. 5 Portée de détecteur typique en fonction de la surface de cuvette – pour du n-heptane

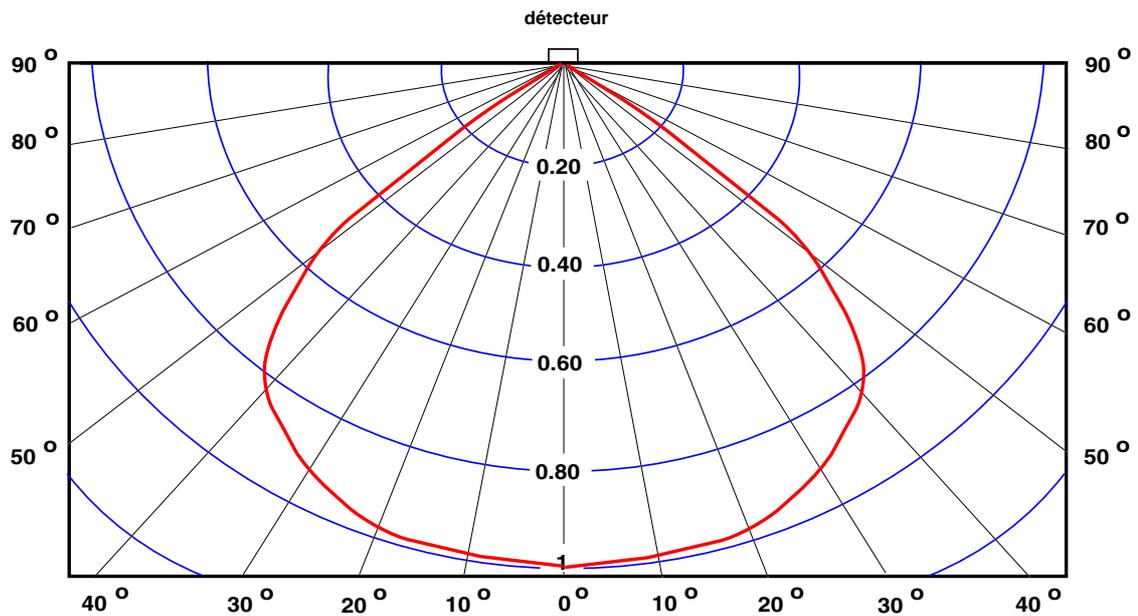


Fig. 6 Portée relative en fonction de l'angle d'incidence

### 6.3.1 AUTRES HYDROCARBURES LIQUIDES

Portées obtenues avec d'autres combustibles brûlant dans des cuvettes de 0,1 m<sup>2</sup>:

Kérosène	15.5 m
Alcool (A.I.O.)	13 m
Gas-oil	13 m
Ethylène glycol	15.5 m

La portée de détection typique pour d'autres surfaces de cuvette peut être calculée grâce à la fonction quadratique donnée paragraphe 5.2.1.

## 7. CONCEPTION DU SYSTÈME

### 7.1 GENERALITES

Grâce aux informations des sections 2 à 6, il est possible de concevoir un système de détection de flamme ayant une performance prévisible. Des directives sur l'application des données précédentes et sur le positionnement des détecteurs sont données page suivante.

### 7.2 EMPLOI DES DONNEES D'ESSAI DE FEU

Il a été expliqué dans la section 6 que la sensibilité du détecteur est exprimée en terme de réaction à des essais de feu bien définis. Les essais sont effectués avec une cuvette de 0,1 m<sup>2</sup>. La sensibilité à d'autres surfaces de cuvette est calculée à partir de la fonction quadratique. Ainsi, pour obtenir la détection à une distance double, la surface de cuvette doit être multipliée par quatre.

Les feux accidentels sont rarement d'une taille bien définie. Il est néanmoins possible de calculer la réaction à un « vrai » feu au moyen des données d'essais de feu.

Par exemple, un feu par écoulement accidentel impliquant un liquide fortement volatil, comme du n-heptane : s'étendra rapidement depuis le point d'allumage jusqu'à la totalité de la flaque. Un tel écoulement couvrirait normalement environ 2 m<sup>2</sup>. En utilisant les données des feux de n-heptane et en les extrapolant à une surface de 2 m<sup>2</sup>, le 801F devrait réagir à une distance d'environ 120 m.

Si l'écoulement concerne un matériau moins volatil (par ex. du gas-oil), l'extension de la flamme depuis le point d'allumage sera bien plus lente, tout comme le temps de réaction du détecteur.

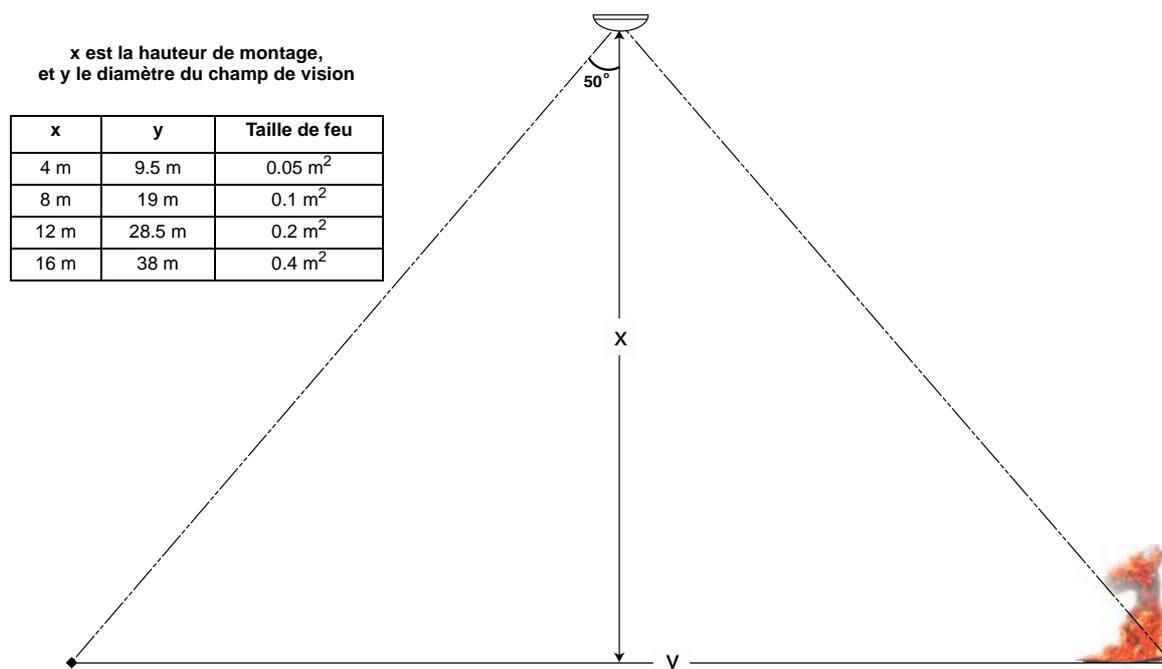


Fig. 7 Champ de vision

### 7.3 DETERMINATION DU NOMBRE DE DETECTEURS

Le nombre de détecteurs nécessaires pour un risque particulier dépend de la surface concernée et de la taille de feu à partir de laquelle la détection est nécessaire. De vastes superficies ou de petits feux nécessitent donc un grand nombre de détecteurs.

Il n'y a pas de « règles » faisant autorité pour l'application des détecteurs de flamme, l'ensemble de la sensibilité du système doit, par conséquent, être convenue entre le concepteur et l'utilisateur final. Une fois cet accord conclu, le concepteur du système peut déterminer la superficie à couvrir par chaque détecteur, à partir des données d'essais de feu.

Le détecteur est principalement conçu pour un montage sur plafond avec son axe dirigé vers le sol verticalement. Utilisé de cette façon, il couvre une aire circulaire au niveau du sol, dont le diamètre est proportionnel à son altitude. Dans ces conditions, la sensibilité effective est celle atteinte en bordure de cette aire circulaire en prenant en compte la distance oblique et l'angle d'incidence.

La Fig. 7 donne la sensibilité effective aux feux de n-heptane lors d'un usage dans cette configuration. La sensibilité à d'autres combustibles peut être déterminée à partir des données de la section 6.3.1.

*Remarque : Tout objet dans le champ de vision du détecteur entraîne une « ombre » dans l'aire protégée. De petits objets proches du détecteur peuvent causer de grandes ombres.*

### 8. ADRESSE DU DETECTEUR

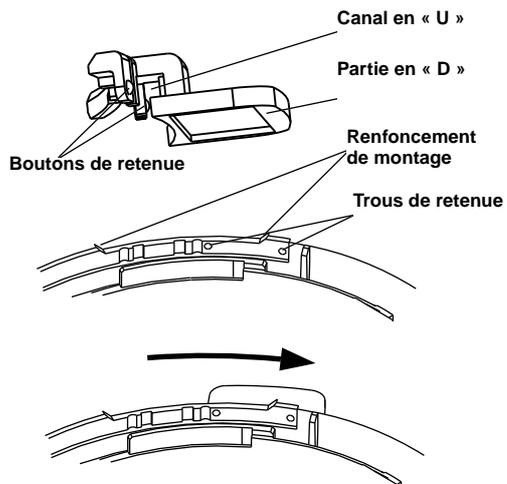
L'adresse de boucle du détecteur se trouve dans un E<sup>2</sup>PROM interne qui est programmé soit à partir de la centrale, soit par l'outil de service 801AP ZX.

### 9. CONFIGURATION

Le détecteur peut être configuré sur Immédiat (interruption) ou Vérifié (5 secondes de délai).

### 10. DRAPEAU D'ADRESSE

Rapportez-vous à la Fig. 8. Le support d'adresse sert à identifier l'adresse et la zone du détecteur. Les supports d'adresse sont fournis sous forme de deux paquets (adresses 1 à 127 ou 128 à 255, avec une couleur différente pour chaque boucle), et sont commandés séparément du détecteur. Le drapeau d'adresse est fixé au bas du détecteur. Lorsque le détecteur est posé sur le socle et tourné jusqu'à fixation complète, le support d'adresse est alors transféré au socle. Si le détecteur est retiré du socle, le drapeau d'adresse reste sur le socle.



**Fig. 8 Montage du support d'adresse**