



**Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen**  
**Association des établissements cantonaux d'assurance incendie**  
**Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio**

## **GUIDES DE PROTECTION INCENDIE**

# **Capteurs et panneaux solaires**

© Copyright 2015 Berne by VKF / AEAI / AICAA

Remarques :

Vous trouverez la dernière édition de ce guide de protection incendie sur Internet à l'adresse [www.praever.ch/fr/bs/vs](http://www.praever.ch/fr/bs/vs)

Modifications approuvées par l'AIET le 2 décembre 2016 :

- chiffre 3.2, al. 5 (page 8)
- chiffre 3.2.2 (page 8)
- chiffre 3.2.3 (page 8)

Modifications dans l'annexe :

- légende (page 13)

Distribution:

Association des établissements cantonaux d'assurance incendie

Bundesgasse 20

Case postale

CH - 3001 Berne

Tél. 031 320 22 22

Fax 031 320 22 99

Courriel [mail@vkf.ch](mailto:mail@vkf.ch)

Internet [www.vkf.ch](http://www.vkf.ch)

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Champ d'application</b>	<b>4</b>
1.1	État des lieux	4
1.2	Objet et but du présent document	4
<b>2</b>	<b>Définitions</b>	<b>4</b>
2.1	Modes d'implantation	4
2.2	Courant continu (DC)	5
2.3	Photovoltaïque (PV, électricité solaire)	5
2.4	Installations de production d'énergie solaire	5
2.5	Énergie solaire thermique	5
2.6	Onduleur	5
2.7	Courant alternatif (AC)	5
<b>3</b>	<b>Dangers et objectifs de protection</b>	<b>5</b>
3.1	Dangers inhérents au courant électrique (voir annexe)	5
3.1.1	Objectif de protection	6
3.1.2	Sources de danger	6
3.1.3	Approches de solution	6
3.2	Dangers d'incendie	7
3.2.1	Objectif de protection	8
3.2.2	Sources de danger <sup>1</sup>	8
3.2.3	Approches de solution <sup>1</sup>	8
3.3	Dangers naturels	9
3.3.1	Objectif de protection	9
3.3.2	Sources de danger	9
3.3.3	Approches de solution	9
<b>4</b>	<b>Intervention des sapeurs-pompiers</b>	<b>10</b>
4.1	Objectif de protection	10
4.2	Sources de danger	10
4.3	Approches de solution	10
<b>5</b>	<b>Validité</b>	<b>11</b>
	<b>Annexe – exemple</b>	<b>12</b>

# 1 Champ d'application

## 1.1 État des lieux

Les panneaux photovoltaïques et les capteurs solaires thermiques répondent à une attente générale à l'heure actuelle, qui s'explique par la nécessité de rendre l'habitat moins gourmand en énergie. Leur emploi est appelé à se généraliser. Il est donc de l'intérêt des assurances, des autorités de protection incendie, des sapeurs-pompiers, mais aussi des fabricants et des installateurs, que ces appareils répondent aux exigences de la sécurité des personnes et des biens, et soient fabriqués dans toutes les règles de l'art. Voici les principales questions qui se posent sur le plan de la sécurité, regroupées par champ de compétences.

- Protection incendie :  
Respect des prescriptions de protection incendie  
Matériaux et intégration au bâti
- Sapeurs-pompiers :  
Préparation à l'intervention (connaissances de la situation, signalisation, plan d'orientation)  
Risques encourus (courant électrique, charge sur le toit, parties d'installations pouvant tomber, ouvertures servant d'exutoires de fumées)
- Assurance et prévention des risques naturels  
Politique d'assurance  
Risques (vent, neige, grêle, foudre, pannes et dommages affectant l'équipement électrique, etc.)

## 1.2 Objet et but du présent document

1 Sont énoncés dans le présent guide de protection incendie les principaux objectifs de protection ainsi que les critères de sélection qui comptent à cet égard, en vue d'assurer la sécurité des personnes et des biens selon un standard défini.

2 Ces suggestions peuvent être suivies isolément ou de façon combinée ; elles n'ont pas un caractère exhaustif, et ne dispensent nullement d'observer toujours les règles de l'art.

# 2 Définitions

## 2.1 Modes d'implantation

### 1 Intégration au bâti

Les modules solaires utilisés selon ce mode d'implantation font partie intégrante de la façade ou de la toiture du bâtiment. En toiture, ils remplacent la couverture ordinaire du toit (montage intégré au toit). En façade, ils remplacent le revêtement ordinaire (verre, pierre, métal, bois, etc.). L'intégration peut être réalisée aussi bien en construction qu'en rénovation.

### 2 Surimposition en toiture ou en façade

Les modules solaires non intégrés peuvent être placés soit au sol, soit surimposés en toiture ou en façade. Dans ce cas, seuls leurs dispositifs de fixation traversent la couverture de toiture ou le revêtement de façade. Les modules en surimposition peuvent être placés sur tous les types de bâtiment.

## 2.2 Courant continu (DC)

Courant électrique qui s'écoule toujours dans le même sens. L'abréviation anglaise DC (*direct current*) figure sur de nombreux appareils électriques, et peut aussi signifier « tension continue ».

## 2.3 Photovoltaïque (PV, électricité solaire)

Énergie électrique tirée du rayonnement solaire au moyen de cellules photovoltaïques.

## 2.4 Installations de production d'énergie solaire

Au sens du présent guide de protection incendie, cette expression désigne à la fois les panneaux solaires photovoltaïques et les installations d'énergie solaire thermique.

## 2.5 Énergie solaire thermique

Énergie thermique (chaleur) tirée du rayonnement solaire.

## 2.6 Onduleur

Un onduleur est un dispositif d'électronique de puissance permettant de délivrer des tensions et des courants alternatifs à partir d'une source d'énergie électrique continue.

## 2.7 Courant alternatif (AC)

Courant électrique périodique qui change de sens deux fois par période et qui transporte des quantités d'électricité alternativement égales dans un sens et dans l'autre. L'abréviation anglaise AC (*alternating current*) figure sur de nombreux appareils électriques, et peut aussi signifier « tension alternative ».

# 3 Dangers et objectifs de protection

## 3.1 Dangers inhérents au courant électrique ([voir annexe](#))

1 À la lumière du jour, les panneaux photovoltaïques produisent une tension même lorsque l'installation est déconnectée du réseau de distribution d'électricité. La nuit, la tension générée par la lumière de la lune et l'éclairage artificiel représente un danger négligeable. De jour, le danger existe côté courant continu, même si le côté courant alternatif est déconnecté. Compte tenu de la grande diversité des panneaux photovoltaïques quant à la technologie utilisée et à sa mise en œuvre, il peut se produire une tension électrique dangereuse entre les organes de l'installation et, en cas de montage incorrect, entre l'appareil et les éléments conducteurs du bâtiment.

2 Le montage doit être effectué conformément à la norme SN 411000 (NIBT) concernant les installations à courant faible.

3 La présence de panneaux photovoltaïques ne suffit pas à rendre obligatoire l'installation d'un paratonnerre si cela n'est pas requis pour ce bâtiment selon la directive de protection incendie 22-15fr « Systèmes de protection contre la foudre ». Si des systèmes de protection contre la foudre sont installés, les panneaux photovoltaïques doivent être intégrés dans le système de protection contre la foudre et le système de protection contre les surtensions, conformément aux principes directeurs du CES SNR 464022 « Systèmes de protection contre la foudre » et de la norme SN 411000 (NIBT), 7.12.4.4.

4 Les équipements servant au fonctionnement de l'installation doivent satisfaire aux normes européennes (EN). Ils doivent être choisis et mis en œuvre suivant les indications du constructeur.

### 3.1.1 Objectif de protection

- 1 Les conditions de sécurité suivantes doivent être garanties :
  - a. Les personnes présentes ne doivent en aucun cas risquer une décharge électrique, ni pendant l'exploitation de l'installation, ni en cas de panne ;
  - b. Les installations photovoltaïques ne doivent pas gêner les forces d'intervention ;
  - c. Elles ne doivent pas accroître sensiblement le risque d'incendie (danger d'incendie et charge thermique), ni lorsqu'elles fonctionnent, ni en cas de panne.

### 3.1.2 Sources de danger





- Installations électriques
- Modules photovoltaïques
- Onduleur
- Batteries d'accumulateurs
- Surtension
- Dommages mécaniques aux installations électriques (onduleur, canalisations DC, etc.)
- Dommages causés par les rongeurs ou d'autres animaux (pouvant provoquer par exemple des arcs électriques entre les canalisations DC)

### 3.1.3 Approches de solution


- 1 Sur le plan de l'organisation
  - Signaler le danger aux endroits appropriés
- 2 Sur le plan technique
  - Faire en sorte que les canalisations principales DC entre le générateur photovoltaïque et l'onduleur soient, même en cas de panne, bien protégées contre tout contact avec un corps ou un agent mécanique, et contre toute détérioration par des rongeurs. (voir SN 411000 (NIBT), B+E 7.12.5.2).
  - Faire passer les canalisations DC dans une gaine technique ou un conduit de la classe de résistance au feu appropriée.
  - Utiliser des canalisations DC de faible longueur, de telle sorte que l'onduleur soit placé aussi près que possible du générateur photovoltaïque.
  - Placer les canalisations DC principales hors du bâtiment.
  - Ne pas placer les canalisations DC dans les voies d'évacuation verticales ou les voies d'accès utilisées par les forces d'intervention.  
Le placement des canalisations dans un canal de câbles ou une gaine technique avec la résistance au feu correspondante est autorisé.
  - Les onduleurs doivent être placés hors des sites d'activité / locaux où un danger d'incendie existe.
  - Faire passer les installations de production d'énergie solaire hors des gaines d'ascenseurs.

- Respecter les exigences de placement des canalisations DC selon le tableau 1.
- Obturer les cavités afin de les protéger contre les rongeurs et autres petits animaux.
- Protéger les installations de production d'énergie solaire et leurs équipements contre tout dommage mécanique.

Tableau 1 : canalisations DC et zones

Disposition	Site de montage	Sur/dans des parties inflammables de bâtiments	Dans des zones à risque d'incendie	Voies d'évacuation verticales	Emplacements explosibles
Toutes les canalisations DC	Double isolation			Pas de PVC	
Câblage des modules DC	 Sans conduit				
Canalisation principale DC ou canalisation du groupe ou de la chaîne	Conduit RF1 Indice d'incendie 6.3	Conduit RF1 Indice d'incendie 6.3 *1)			
	Conduit RF2 Indice d'incendie 5.2				*2)
	ou conducteur PE concentrique				

 Admissible

 Non admissible

\*1) Les conduits doivent être posés et fermés de manière à empêcher toute introduction de rongeurs.

\*2) Possibilité de disposition par une séparation des espaces présentant au moins une résistance au feu EI30-RF1.

### 3.2 Dangers d'incendie

1 La présence d'installations de production d'énergie solaire non conformes par leur montage, leur fonctionnement ou leur maintenance peut aggraver de façon inadmissible le risque d'éclosion ou de propagation d'incendie. C'est pourquoi les objectifs de protection définis dans la norme de protection incendie s'appliquent également à ces installations.

2 Les prescriptions de protection incendie doivent être respectées.

3 Les installations de production d'énergie solaire revêtues d'une membrane extérieure incombustible et placées en surimposition de toits plats ou inclinés qui répondent aux prescriptions de protection incendie ne sont pas soumises à des exigences spécifiques de protection incendie.

4 Les installations de production d'énergie solaire ne doivent pas entraver le fonctionnement des équipements de protection incendie comme les murs coupe-feu ou les installations d'extraction de fumée et de chaleur. Il faut en particulier respecter les exigences de la note explicative de protection incendie 100-15 « Murs coupe-feu ».

5<sup>1</sup> Pour l'utilisation de panneaux solaires, il faut se conformer aux dispositions sur le comportement au feu des ensembles de toits et des ensembles de parois extérieures concernant la structure des couches (couche supérieure, couche d'isolation thermique, sous-toiture, etc.) dans la directive de protection incendie 14-15 « Utilisation de matériaux de construction ». Les installations de production d'énergie solaire sur les parois extérieures doivent en particulier ne pas contrevenir aux exigences du chiffre 3.1.1 al. 2 de la directive de protection incendie mentionnée. Les modules photovoltaïques avec une structure verre-verre ou verre-membrane qui sont utilisés comme partie d'une toiture sont considérés comme une couche supérieure incombustible au sens des prescriptions de protection incendie si la couche soumise aux intempéries est constituée de matériaux de construction RF1 et que l'épaisseur totale de la couche de membrane est de 1,5 mm au maximum.

### 3.2.1 Objectif de protection

1 L'objectif de protection à atteindre est celui qui est défini dans l'article 8 de la norme de protection incendie.

2 Les installations de production d'énergie solaire ne doivent pas, ni durant leur fonctionnement ni en cas de panne, aggraver de façon inadmissible le danger d'incendie.

3 En outre, elles ne doivent pas compromettre le fonctionnement des équipements de protection incendie (tels que les installations d'extraction de fumée et de chaleur ou les murs coupe-feu).

### 3.2.2 Sources de danger<sup>1</sup>

- Installations électriques dans les sites d'activité / locaux où il y a danger d'incendie.
- Perte d'efficacité des murs coupe-feu due à la présence de cavités dans leur couronnement et dans la liaison avec l'ensemble du toit.
- Perturbation du fonctionnement des installations d'extraction de fumée et de chaleur (toits plats, perturbation de la dynamique des vents, du fonctionnement des exutoires de fumées, etc.)

### 3.2.3 Approches de solution<sup>1</sup>

- Pour les installations de production d'énergie solaire intégrées au bâtiment et ayant une surface  $\geq 1200 \text{ m}^2$ , une sous-toiture ou une couche de support en matériaux de construction RF1 est nécessaire. Des surfaces plus grandes de sous-toitures ou de couches de support combustibles sont autorisées si l'espace vide entre l'installation de production d'énergie solaire et la couche de support est divisé en champs  $\leq 1200 \text{ m}^2$ , avec des sections d'au moins 0,5 m de large en matériaux de construction RF1. Des lattages et des cadres de montage en matériaux de construction RF3 sont autorisés. Les feuilles d'étanchéité de sous-toiture doivent être constituées de matériaux RF3 (cr) au minimum.

<sup>1</sup> Version selon décision de l'AIET du 2 décembre 2016



- Il faut séparer les installations de production d'énergie solaire intégrées au bâti des sites d'activité / locaux où il y a danger d'incendie par une sous-toiture étanche à la poussière, antidérapante et couvrant toute la surface de la toiture. On peut par exemple utiliser :
  - des panneaux de bois RF3
  - des tôles profilées ou des panneaux de construction RF1
- En toiture comme sur les parois extérieures des murs coupe-feu, monter les installations de production d'énergie solaire de telle façon qu'elles ne contribuent pas à la propagation du feu.
- Les installations / modules de production d'énergie solaire doivent en général respecter une distance minimale de 2 m par rapport aux ouvertures des installations d'extraction de fumée et de chaleur, faute de quoi il faut fournir la preuve (confirmation par le livreur du système) qu'il n'y a aucune entrave à la dynamique du vent et à l'angle d'ouverture nécessaire.
- Si la température sur le lieu d'utilisation peut être  $\geq 85^{\circ}\text{C}$  lors de l'exploitation normale des installations solaires thermiques, les matériaux de construction utilisés doivent résister durablement à la chaleur.

### 3.3 Dangers naturels

Tous les éléments de l'enveloppe du bâtiment sont exposés aux effets du vent et de la grêle, auxquels s'ajoutent ceux des accumulations de neige sur les toits plats. Si ces éléments sont mal dimensionnés, installés de façon inadéquate ou constitués de matériaux inappropriés, ils risquent d'être arrachés de leur support et de tomber. Les enseignements tirés des sinistres montrent que la chute de ces éléments constitue une source de danger pour les personnes et les biens. Cela concerne surtout les panneaux et capteurs solaires, particulièrement sensibles à l'effet de succion du vent.

#### 3.3.1 Objectif de protection

Il faut s'assurer que les installations de production d'énergie solaire résistent durablement aux éléments naturels.

#### 3.3.2 Sources de danger

- Vent
- Pression exercée par la neige accumulée
- Grêle
- Chutes de la neige accumulée

#### 3.3.3 Approches de solution

- 1 Concevoir et monter correctement l'installation, sous les trois aspects suivants :
  - a. l'application de méthodes de calcul reconnues ;
  - b. une installation dimensionnée de manière à supporter les conditions climatiques locales ;
  - c. l'emploi de composants répondant aux normes.
- 2 Suivre les recommandations de l'AEAI indiquées dans le document « Protection des objets contre les dangers naturels météorologiques ».

3 Conséquences de la grêle : observer la décision B de l'AEAI du 1<sup>er</sup> novembre 2016 (version 1.04) intitulée « Décision concernant l'attribution des éléments solaires testés selon les normes IEC et ISO à une classe de résistance à la grêle ».

4 Conséquences de la pression de la neige accumulée : utiliser des éléments avec une résistance prouvée à la charge de neige exercée localement.

## 4 Intervention des sapeurs-pompiers

1 En cas d'urgence (d'incendie, d'événement naturel, etc.), les sapeurs-pompiers doivent pouvoir intervenir le plus rapidement possible sans être gênés, pour sauver des personnes, sécuriser un secteur ou lutter contre le feu. Il est capital qu'ils ne soient pas exposés à un risque aggravé par la présence d'installations de production d'énergie solaire.

2 Lorsqu'un bâtiment reçoit une installation de production d'énergie solaire, le maître d'ouvrage est tenu d'en informer l'état-major des sapeurs-pompiers.

### 4.1 Objectif de protection

1 Il faut veiller :

- a. à ce que les sapeurs-pompiers puissent intervenir sans compromettre leur sécurité ;
- b. à ce qu'ils soient informés de la présence d'une installation de production d'énergie solaire.

### 4.2 Sources de danger

- Danger de choc électrique et d'incendie du fait des opérations de lutte contre le feu ou à la suite d'un événement naturel
- Équipements ou organes de grandes dimensions faisant obstacle au travail des forces d'intervention
- Chutes d'installations ou de leurs éléments

### 4.3 Approches de solution

1 Faire en sorte qu'en cas d'incendie, les accès aux combles puissent être ouverts de l'extérieur par les sapeurs-pompiers, sauf en ce qui concerne les toits en matériaux de construction RF1 (tels que les toits en béton ou les toits métalliques). Cette accessibilité doit être garantie par des moyens adéquats si les installations de production d'énergie solaire couvrent entièrement la toiture. Cela consiste par exemple :

- à assurer l'accès des véhicules depuis l'autre côté du bâtiment ;
- à prévoir un endroit où les sapeurs-pompiers pourront pratiquer une ouverture pour intervenir ;
- à mettre en place les installations d'extraction de fumée et de chaleur appropriées.

2 Faire en sorte que les sapeurs-pompiers puissent facilement identifier les panneaux photovoltaïques et leur équipement et se représenter la configuration de l'installation.

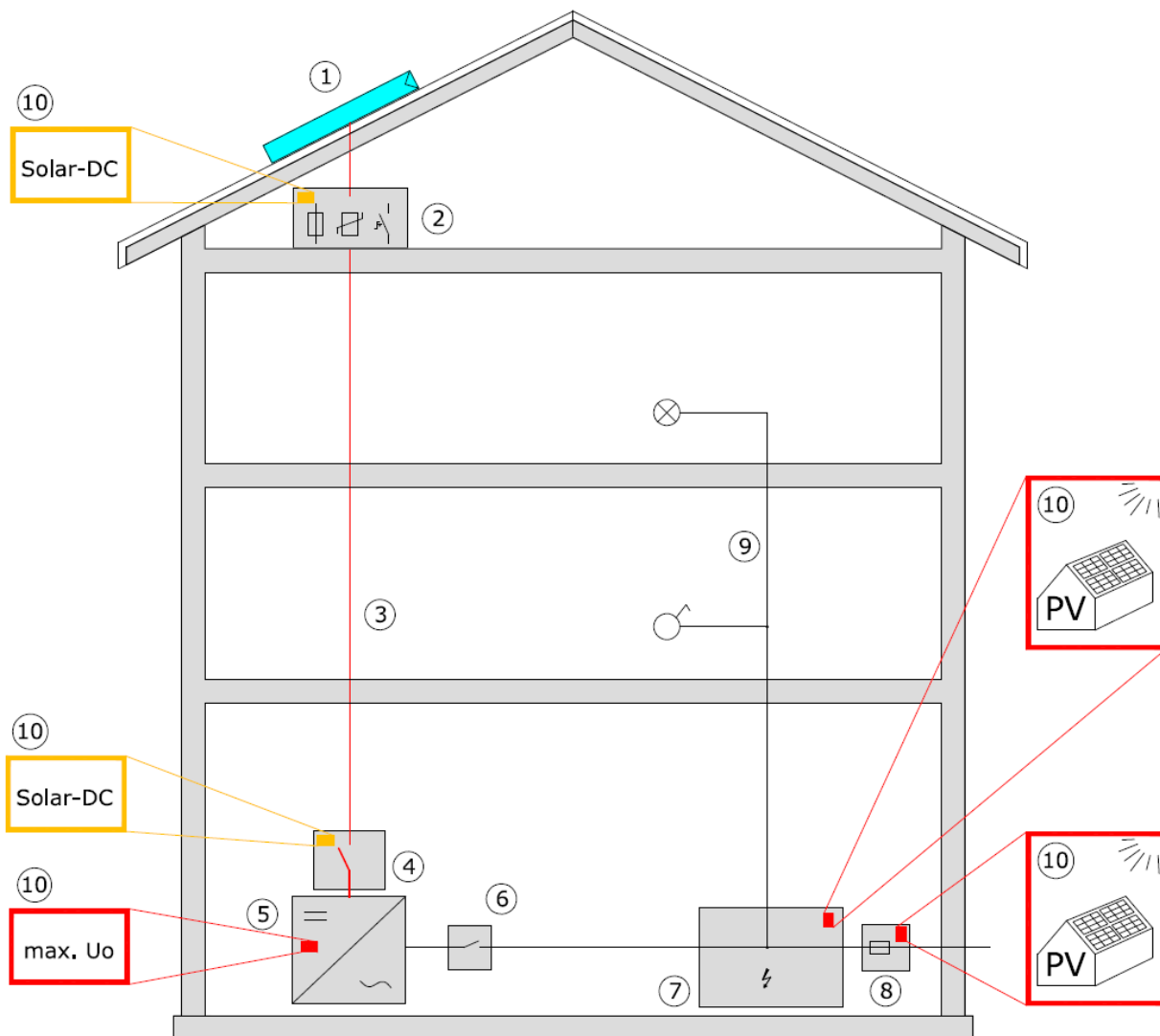
- Signaler le danger au moyen d'étiquettes résistantes et pérennes.
- Placer les étiquettes conformément à la SN 411000 (NIBT), 7.12.5.1
- Dans les bâtiments équipés d'une installation de détection d'incendie ou d'une installation sprinklers, il faut aussi en apposer une près du tableau de commande et de signalisation.

- Établir un plan de situation de l'installation où figurent les modules photovoltaïques, les canalisations DC, l'onduleur et les dispositifs de commande et de protection le cas échéant. Il faut remettre une documentation correspondante aux sapeurs-pompiers et en laisser une sur place pour eux à un endroit approprié facilement accessible.
- Ajouter les installations de production d'énergie solaire sur les plans de protection incendie et dans les dossiers d'intervention des sapeurs-pompiers.

## **5 Validité**

Le présent guide de protection incendie entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2017.

Approuvé par l'AIET le 2 décembre 2016

**Annexe – exemple****ad chiffre 3.1 Dangers inhérents au courant électrique**

- (1) Générateur solaire
- (2) Boîte de jonction pour groupe photovoltaïque en option  
*avec dispositif de coupure et de protection conformément à SN411000 (NIBT)*
- (3) Canalisation DC
- (4) Point de sectionnement DC  
*Note: possibilité d'intégration également dans l'onduleur*
- (5) Onduleur
- (6) Point de sectionnement AC
- (7) Distribution BT 230/400 V
- (8) Canalisation d'alimentation du réseau / fusible principal 230/400 V
- (9) Installation intérieure 230/400 V
- (10) Marquage conformément à SN411000 (NIBT)

## Légende

### Symboles et abréviations

Les matériaux de construction sont classés dans les groupes suivants, selon leur réaction au feu (RF):

- RF1 (pas de contribution au feu);
- RF2 (faible contribution au feu);
- RF3 (contribution admissible au feu);
- RF4 (contribution inadmissible au feu).

Sont considérés comme matériaux de construction à réaction au feu critique (cr) ceux qui, du fait de la fumée produite, de la formation de gouttelettes ou de particules enflammées ou de la corrosion, peuvent avoir des effets inacceptables en cas d'incendie.

Les dessins de la présente annexe sont protégés par le droit d'auteur. Reproduction, copie ou enregistrement sur ou dans d'autres médias ou supports de données autorisés, avec mention de la source.