

Les câbles comme produit de construction

Recommandations pour la pratique de l'installation électrique

1. Situation de départ	3
2. Règles pour l'installation et recommandations sectorielles	4
3. Obligations des acteurs économiques en matière de protection incendie	5
3.1 Obligations des fabricants de câbles	5
3.2 Obligations des distributeurs	6
3.3 Obligations des maîtres d'ouvrages	6
3.4 Responsable assurance qualité en protection incendie	6
3.5 Obligations des planificateurs électriciens et des installateurs électriciens	7
4. Quels sont les câbles concernés par ces nouvelles règles ?	7
5. Règles pour l'installation et recommandations	9
5.1 Compétence en matière de protection incendie en Suisse	9
5.2 Prescriptions de protection incendie de l'AEAI, édition 2015, valides à partir de 2017	11
5.2.4 Calcul de la charge calorifique des câbles dans la voie d'évacuation horizontale	14
5.3 Norme sur les installations à basse tension (NIBT)	16
5.4 Recommandations de la Confédération aux maîtres d'ouvrage publics KBOB	17
5.5 Chemins de fer – infrastructure	18
5.6 OFROU – Office fédéral des routes, routes nationales	19
5.7 Armasuisse/protection civile	20
5.8 Entreprises d'approvisionnement en électricité (EAE)	20
5.8.1 Moyenne tension, postes de transformation	20
5.8.2 Installations dans des sous-stations – installation à haute tension	20
5.9 Installations photovoltaïques	21
5.10 Ouvrages spéciaux	21
5.11 Composants d'installations préconfectionnés	21
5.11.1 Câbles de brassage en cuivre et en fibres optiques pour les communications de données dans la technique de réseau	21
5.11.2 Composants préconfectionnés d'une installation électrique	22
5.12 Installations technique distribuées du bâtiment	22
5.13 Alarmes incendie	22
5.14 Systèmes de câblage	23
5.14.1 Chemins de câbles	23
5.14.2 Installations de câbles avec maintien de la fonction intégré	24
5.14.3 Passages de câbles – obturations	24
6 Disponibilité des câbles avec déclaration de performance selon l'OPCo	24
7 Recommandation du groupe de travail CPR-Cable	25

7.1 Câbles de la classe B _{2ca} , s1a,d1,a1	26
7.2 Câbles de la classe C _{ca} -s1,d1,a1	26
7.3 Câbles de la classe D _{ca} -s2,d2,a2	27
7.4 Câbles de la classe E _{ca}	28
7.5 Câbles de la classe F _{ca}	28
8 Conclusion	28
Abréviations	28
Auteurs	30

1. Situation de départ

Suite à l'introduction de règles uniformes d'évaluation des produits de construction dans l'Union européenne, les câbles qui doivent être installés durablement dans des ouvrages de construction doivent à dorénavant être examinés et classifiés quant à leur réaction au feu d'après de nouvelles normes européennes.

La Suisse a retranscrit les prescriptions du Règlement européen sur les produits de construction [1] dans une loi nationale [2] et dans une ordonnance nationale [3] afin de réglementer la mise sur le marché et la mise à disposition sur le marché.

Depuis le 1^{er} juillet 2017, les fabricants de câbles d'énergie, de commande et de communication ne peuvent mettre ces produits sur le marché que s'ils les accompagnent d'une déclaration de performance employant cette nouvelle classification. Cette condition s'applique à tous les câbles installés durablement dans des constructions et relevant du champ d'application de la norme SN EN 50575 [4].

Les exigences concernant le choix et l'emploi des câbles, de même que les règles concernant leur installation ne font pas l'objet de l'Ordonnance sur les produits de construction. Les réglementations nationales relatives à la construction en vigueur dans les pays respectifs s'appliquent. L'utilisation des nouvelles classifications est cependant obligatoire.

La Figure 1 représente les nouvelles classes de réaction au feu. Les critères principaux sont la libération de chaleur et la propagation de la flamme. Les classes de réaction au feu B_{1ca} à D_{ca} sont complétées par des critères additionnels évaluant des propriétés importants du feu comme la production de fumée (smoke, s), de gouttelettes enflammées (droplets, d) et de gaz de combustion corrosifs (acidity, a).

Classe principale		Classe additionnelle					
A_{ca}	Dégagement de chaleur	-					
B_{1ca}	Dégagement de chaleur Propagation de la flamme	s1a	Production de fumée	d0	Gouttes enflammées	a1	Acidité des gaz de combustion
B_{2ca}		s1b		d1		a2	
C_{ca}		s1	d2	a3			
D_{ca}		s2					
E_{ca}	Propagation de la flamme	s3					
F_{ca}	-						




Figure 1: Classification de la réaction au feu selon SN EN 13501-6 [5].

A_{ca} pour les matériaux de construction minéraux. La gamme B_{2ca} (niveau de sécurité très élevé) à F_{ca} (aucune exigence en matière de protection incendie) est importante pour les câbles flexibles. Les classes principales et supplémentaires peuvent être combinées comme décrit dans le tableau. Exemples de classifications : E_{ca} ou D_{ca}-s2,d2,a2, D_{ca}-s2,d1,a2 ou C_{ca}-s1,d1,a1 ou B_{2ca}-s1a,d0, a1.

La classification de la réaction au feu doit être effectuée sous la forme d'une déclaration de performance définie avec précision. Un marquage CE est par conséquent obligatoire dans les États de l'Union européenne.

<Infobox 1>

Déclaration de performance et marquage CE

Les caractéristiques essentielles de la réaction au feu – la classe de réaction au feu, l'utilisation prévue ainsi que d'autres indications – doivent figurer dans la déclaration de performance (DP). La déclaration de performance doit être établie et mise à disposition par le fabricant pendant une durée atteignant 10 ans après la mise sur le marché du produit de construction. La déclaration de performance doit correspondre sans équivoque à un produit donné. Elle prouve aux utilisateurs que les câbles utilisés sont conformes aux règles. Le marquage CE des câbles en tant que produits de construction doit figurer sur l'étiquette.

Les informations suivantes doivent figurer après le marquage CE : les deux derniers chiffres de l'année au cours de laquelle le marquage CE a été apposé pour la première fois, le nom et l'adresse enregistrés du fabricant, le code d'identification unique du type de produit, le numéro de référence de la déclaration de performance, la performance selon la classe qui y est déclarée, l'utilisation prévue et, le cas échéant, le numéro de l'organisme de certification.

Le code d'identification unique, comme on le nomme, est important car il identifie la déclaration de performance correspondant au câble. Ce code d'identification permet généralement de télécharger la déclaration de performance sur le site Internet du fabricant de câbles.

L'article explique les différentes réglementations et recommandations suisses s'appliquant aux nouvelles classes de réaction au feu selon la Figure 1, ainsi que des exemples d'application actuellement en discussion.

Les classes de réaction au feu qui sont requises doivent être prises en considération lors de la planification, lors des approvisionnements et lors de l'installation. Les informations suivantes doivent faciliter le choix du câble approprié pour l'utilisateur.

2. Règles pour l'installation et recommandations sectorielles

Suivant la nature et l'utilisation des ouvrages de construction, il faut tenir compte en Suisse de différentes prescriptions et règles d'installation relatives à la protection incendie appliquée aux installations de câbles (Figure 2). Il est important de noter que les directives de l'AEAI en matière de protection incendie [6-10] s'appliquent dans tous les cantons en tant qu'exigences minimales qui doivent être systématiquement respectées pour les applications dans les bâtiments.

Exigences auxquelles les ouvrages doivent répondre en Suisse

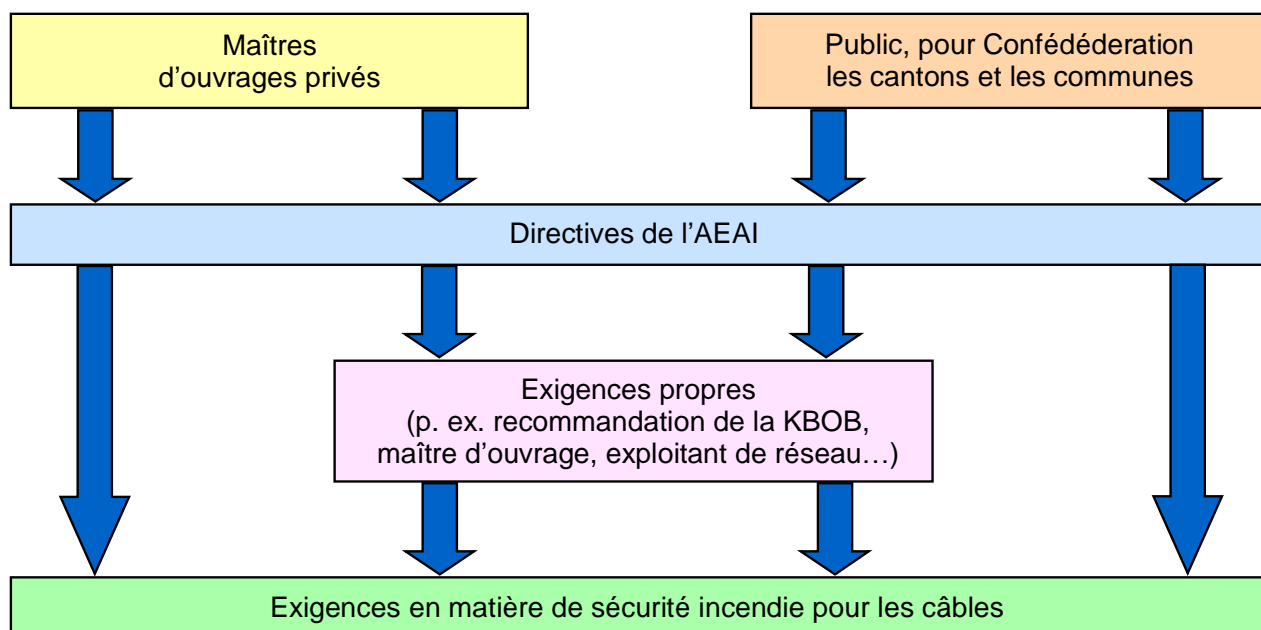


Figure 2: Responsabilités en ce qui concerne le contrôle des matériaux de construction, dépendant du projet de construction.

Les maîtres d'ouvrage publics ou privés peuvent spécifier des exigences plus strictes, par ex. la recommandation de la KBOB [11]. Des exigences et recommandations supplémentaires s'appliquent à certains ouvrages comme par exemple les installations ferroviaires ou les tunnels routiers etc. Elles font également usage des nouvelles classifications des classes de réaction au feu selon SN EN 13501-6 [5].

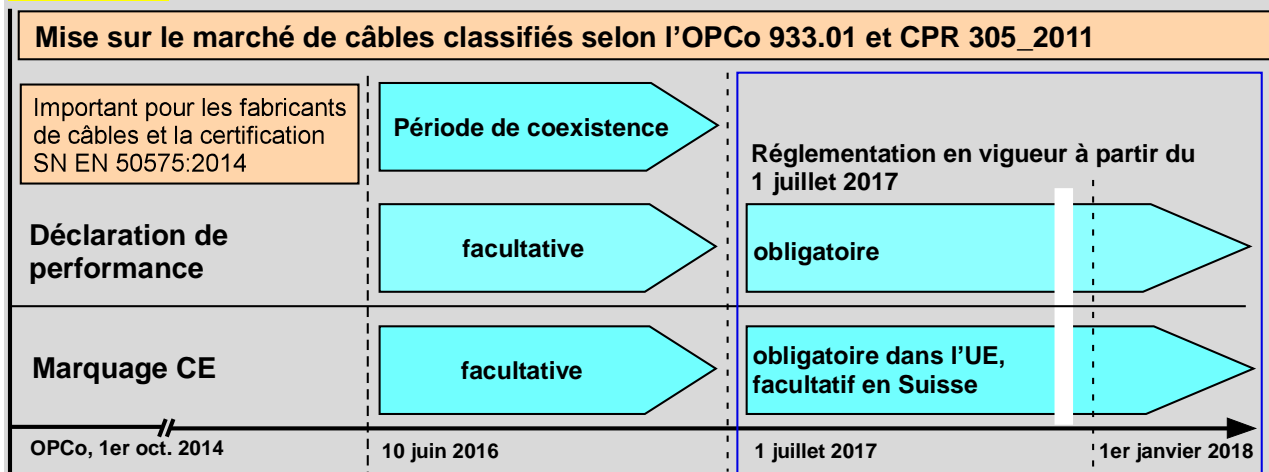
Le chapitre 5 traite en détail de ces règles d'installation et les précise.

3. Obligations des acteurs économiques en matière de protection incendie

Lors de la passation de marchés d'ouvrages de construction, les responsabilités de tous les intervenants doivent être définies pour que les tâches puissent être clairement affectées dans le cadre du projet. Les rôles des intervenants habituels sont décrits dans les sections suivantes. La directive de l'AEAI en matière de protection incendie 11-15 « Assurance qualité en protection incendie » [7] définissant le rôle des responsables en fonction des degrés d'assurance qualité est également utile.

3.1 Obligations des fabricants de câbles

Les fabricants mettant sur le marché européen des câbles destinés à une utilisation durable dans des ouvrages de construction doivent faire vérifier et classer ces câbles suivant les prescriptions du Règlement sur les produits de construction. Ils sont surveillés par les organismes notifiés (organismes de certification). Le fabricant est tenu d'établir pour chaque câble mis sur le marché une déclaration de performance (DP) rédigée dans la langue officielle du pays et précisant entre autres l'utilisation du câble et la classification de la réaction au feu. La déclaration de performance doit être mise à disposition de l'acheteur sous forme imprimée ou électronique (par ex. en ligne). Le fabricant doit conserver la déclaration de performance pendant une durée pouvant atteindre 10 années à dater de la mise sur le marché [2][3] et doit la fournir sur demande d'un acheteur. L'encadré 2 précise les liens.



3.2 Obligations des distributeurs

Les distributeurs se fournissent auprès de différents fabricants pour composer leur assortiment de câbles. À la réception des marchandises, ils vérifient que le câble livré correspond à la déclaration de performance fournie par le fabricant. La déclaration de performance de chaque câble mis sur le marché doit être mise à la disposition des acheteurs [2][3]. La traçabilité jusqu'à la déclaration de performance des câbles assurée par un étiquetage des différents tronçons doit être garantie pour les câbles mis sur le marché après le 1^{er} juillet 2017. L'article 10.3 LPCo [2] stipule que, sur demande de l'OFCL, les distributeurs doivent pouvoir indiquer pendant une durée de 10 années à qui ils ont acheté le câble considéré comme un produit de construction et à qui ils l'ont vendu.

Les câbles qui ont été mis sur le marché avant ou pendant la période transitoire prenant fin le 1^{er} juillet 2017 peuvent continuer d'être vendus sans déclaration de performance, aussi après le 1^{er} juillet 2017. L'utilisateur des câbles doit cependant s'assurer qu'il est autorisé à les utiliser sans déclaration de performance dans l'ouvrage de construction.

3.3 Obligations des maîtres d'ouvrages

Le maître de l'ouvrage détermine l'utilisation de l'ouvrage de construction. Il mandate des personnes dotées des compétences techniques adéquates pour que les règles de protection incendie soient mises en œuvre. Cette mission comprend également le choix des câbles appropriés. Les conditions minimales à respecter dans toute la Suisse sont les directives de protection incendie de l'AEAI [6-10]. Le respect des prescriptions doit être surveillé et contrôlé.

Le propriétaire/utilisateur confirme à l'autorité de protection incendie au moyen d'une déclaration de conformité que les réglementations de protection incendie sont respectées, voir la directive de protection incendie de l'AEAI 11-15 [7]. Le cas échéant, le maître de l'ouvrage s'appuie sur les déclarations de conformité du responsable assurance qualité en protection incendie.

3.4 Responsable assurance qualité en protection incendie

Aux termes de la directive protection incendie 11-15 de l'AEAI [7], la mission du responsable assurance qualité en protection incendie consiste entre autres à vérifier l'utilisation correcte des matériaux et des éléments de construction (profondeur de contrôle suivant le degré d'assurance qualité, voir le tableau 1) et à le confirmer au propriétaire/utilisateur au moyen d'une déclaration de conformité. Il s'appuie sur les déclarations de conformité des constructeurs et/ou installateurs.

	Champ d'application des degrés DAQ	Qui est le responsable DAQ en protection incendie?	Que doit-il faire au sujet des installations de câbles? (« Prestation de base »)
DAQ 1	Constructions et installations simples et de taille réduite	Généralement l'architecte	Surveillance de l'utilisation correcte des matériaux de construction Contrôles aléatoires
DAQ 2	Constructions et installations de petite à moyenne taille. Peuvent présenter un risque incendie accru.	Spécialiste en protection incendie AEAI ou équivalent	
DAQ 3	Constructions et installations de moyenne à grande taille. Risque incendie accru.	Expert en protection incendie AEAI ou équivalent	Surveillance systématique et détaillée de l'utilisation correcte des matériaux de construction.
DAQ 4	Grandes constructions et installations. Risque incendie élevé	Expert en protection incendie AEAI ou équivalent	

Tableau 1: bref aperçu de la surveillance de l'emploi de matériaux de construction d'après la directive de l'AEAI sur la protection incendie 11-15 [7].

3.5 Obligations des planificateurs électriciens et des installateurs électriciens

Le planificateur électricien vérifie la conformité des prescriptions du maître de l'ouvrage et il revient à l'installateur électricien de les mettre en pratique. Il s'agit au minimum de tenir compte des directives de l'AEAI sur la protection incendie mais, le cas échéant, aussi d'autres prescriptions ou recommandations.

Il incombe à l'installateur et au planificateur de signaler par écrit les éventuelles irrégularités au maître de l'ouvrage, le cas échéant de proposer des composants adéquats et de les installer. Ces composants doivent :

- Corresponde aux règles reconnues de la technique.
- Être conformes aux prescriptions et directives de l'ouvrage.
- Garantir le respect des directives et prescriptions dictées par le maître de l'ouvrage et les autorités.

4. Quels sont les câbles concernés par ces nouvelles règles ?

La législation sur les produits de construction s'applique à tous les câbles qui (1) peuvent être utilisés comme produit de construction. Si un câble est concerné par la norme SN EN 50575:2014 [5], son fabricant est tenu d'établir une déclaration de performance (2).

Au sujet de (1) : sont considérés comme des produits de construction les composants qui sont intégrés « de façon permanente » dans l'ouvrage de construction et qui ont une incidence sur les « exigences fondamentales » des ouvrages de construction [2]. Par pose « permanente » (fixe) d'un câble, on comprend que le câble ne peut pas simplement être débranché au moyen de connecteurs et retiré.-L'exigence fondamentale définie par l'OPCo pour ce qui est des câbles est la réaction au feu et l'absence de composants dangereux.

Au sujet de (2) : la norme SN EN 50575 est ce que l'on appelle une spécification technique harmonisée. L'OFCL (Office fédéral des constructions et de la logistique) les désigne avec les normes qui sont également harmonisées au sein de l'UE [12]. La norme SN EN 50575 définit les procédures de mesure et de contrôle pour la détermination des caractéristiques de réaction au feu et sert donc de fondement pour l'établissement de la déclaration de performance.

Ce champ d'application formulé en des termes très généraux a fait l'objet de nombreuses discussions. Dans les différentes parties de ce chapitre ci-dessous, nous présentons des domaines auxquels l'OPCo ne doit ni ne peut être appliquée pour ce qui concerne les câbles.

Câbles qui ne sont pas posés de manière permanente

Les règles de l'OPCo ne doivent pas être appliquées dans les cas suivants :

- Câbles pour installations provisoires (par ex. installations provisoires de chantiers).

- Tous les câbles de raccordement d'appareils livrés avec les appareils en question et dont le raccordement est réalisé au moyen de connecteurs¹.
- Câbles et câbles de brassage préconfectionnés avec des connecteurs².

Câbles particuliers assujettis à d'autres réglementations comme par ex. l'ordonnance sur les machines :

Si un équipement, par ex. selon l'Ordonnance sur les machines OMach [13] ou l'Ordonnance sur les ascenseurs OAsc [14] est installé sous la forme d'une installation complète dans un bâtiment et si l'ordonnance tient déjà compte de la sécurité incendie de l'installation, alors, selon l'interprétation actuelle des textes, il n'y a pas lieu d'appliquer également l'Ordonnance sur les produits de construction. Cela concerne notamment :

- Câbles de machines / installations de production
- Câbles d'ascenseurs / escaliers mécaniques
- Câbles d'installations de transport par câble (p. ex. funiculaires)

On notera que des câbles peuvent être assujettis simultanément aux dispositions de différentes ordonnances. Ainsi par exemple, les câbles basse tension sont soumis simultanément à l'OMBT [15] et à l'OPCo. Pour ce qui est de la déclaration des substances constitutives, les dispositions applicables sont celles de l'Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim, RS 814.81) et de la directive REACH de l'Union européenne (directive (CE) No. 1907/2006).

Les câbles avec maintien de la fonction ne tombent pas dans le champ d'application de la norme SN EN 50575 :

Le champ d'application de la norme SN EN 50575 [4] est défini pour des câbles : « utilisés pour l'alimentation en électricité et à des fins de commande et de communication » dans le bâtiment. Il ne comprend aucune restriction concernant les plages de tension et couvre également les câbles optiques de transmission de données.

Les câbles avec **maintien de l'isolation et de la fonction** sont actuellement exclus explicitement du champ d'application de la norme SN EN 50575 [4] (section 1). C'est pour cette raison qu'il ne faut pas délivrer actuellement de déclaration de performance selon SN EN 50575 pour la réaction au feu de ces câbles. Cette situation est exposée dans la Figure 3. Une évaluation comme produit de construction harmonisé ne sera possible que lorsque les bases normatives nécessaires seront

¹ D'une manière fondamentale, les appareils que le fabricant livre avec leur propre câble de raccordement sont considérés comme des produits complets et ne relèvent donc pas de l'Ordonnance sur les produits de construction. On rencontre des appareils avec de tels câbles de raccordement entre autres dans les domaines des télécommunication/technique de réseau. Exemples d'appareils raccordables dans le domaine de la technique de réseau : settop-box, modems, routeurs, ordinateurs et téléphones etc. Dans le domaine du chauffage et de la climatisation, ces appareils sont généralement de petites électrovannes et pompes de circulation, ainsi que des pompes pour eaux souterraines. Les grandes pompes de circulation, les électrovannes et les servomoteurs qui se raccordent directement sont soumis aux exigences habituelles qui s'appliquent dans ce domaine.

² Du point de vue formel, un câble préconfectionné (câble avec conducteurs en cuivre ou câble de fibres optiques) avec des connecteurs ne tombe pas dans le champ d'application de la norme SN EN 50575. Un câble évalué selon SN EN 50575 peut cependant être utilisé dans un système de câblage préconfectionné. Étant donné que de nombreux systèmes de câblage sont posés à demeure dans des bâtiments, parfois même en grandes quantités, il est judicieux, du point de vue de la protection incendie, de les soumettre aux mêmes conditions que les câbles posés à demeure sans connecteurs. En règle générale, le fabricant du système de câblage peut retransmettre la déclaration de performance des câbles utilisés ou documenter sous une autre forme la conformité aux exigences. Exemple : composants d'installation électrique préfabriqués pour des immeubles de bureaux avec des prises de sol et des câbles de raccordement flexibles (raccordement dans un canal d'allège).

disponibles pour les câbles avec maintien de l'isolation et de la fonction. Cela signifie qu'il faut continuer d'utiliser des câblages avec maintien de la fonction intégré selon DIN 4102-12 [16] pour la réalisation d'installations de sécurité exigeant un maintien de la fonction. Pour l'instant il ne faut pas s'attendre à ce que ces normes et leur application soient complétées.

Application après le 1.7.17	Encore aucune application
Câble sans exigence de maintien de la fonction	Câble avec maintien de la fonction

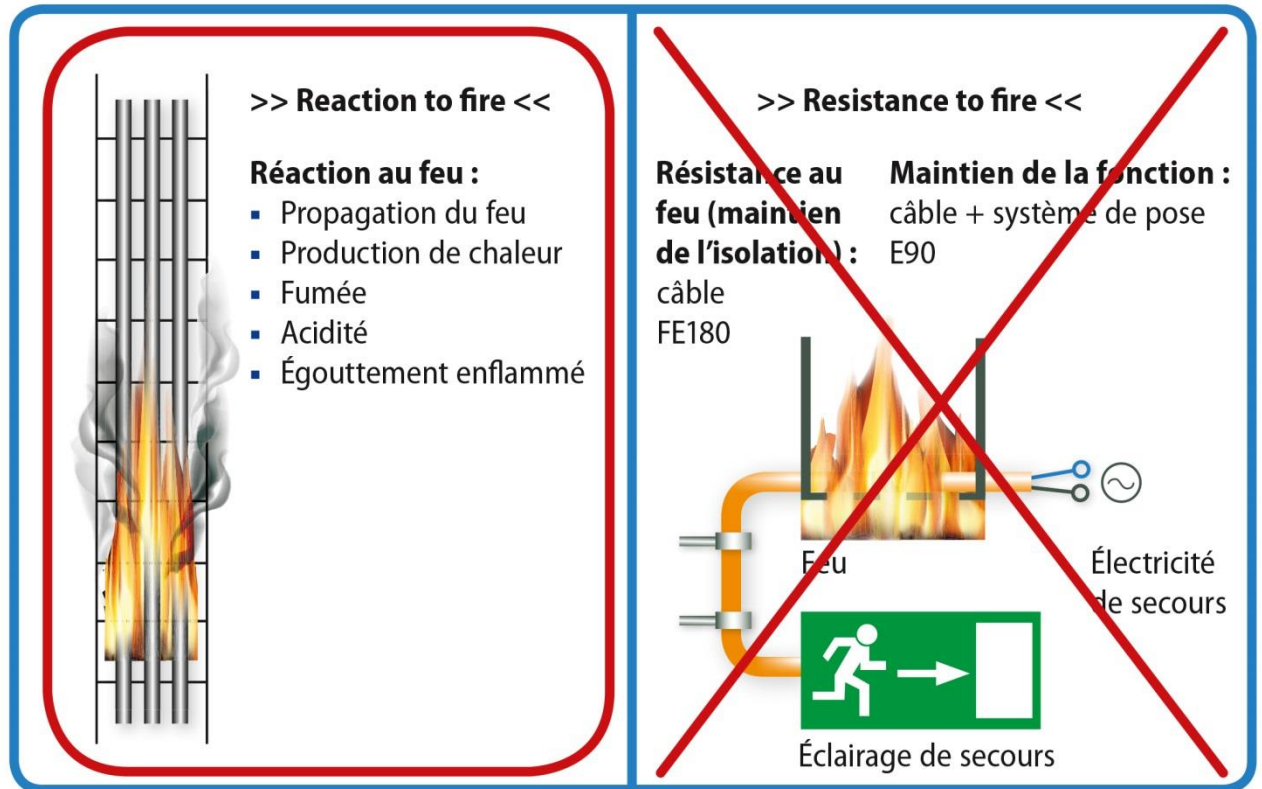


Figure 3: À gauche, les comportements « passifs » qu'on appelle aussi « reaction to fire » déterminés selon SN EN 50575 pour l'OPCo. À droite, le comportement « actif » (« resistance to fire ») faisant que l'installation doit continuer de fonctionner malgré un incendie (maintien de la fonction).

Étant donné que les câbles avec maintien de l'isolation et de la fonction sont exclus du champ d'application de SN EN 50575, il ne faut pas délivrer de déclaration de performance pour ces derniers. Leur réaction passive au feu continue d'être spécifiée et démontrée au moyen des normes employées jusqu'à présent (par ex. EN 60332-3-24 [20], EN 60754-1 [21]).

Pour rappel : FE180 correspond à une exposition au feu de 180 min dans le test selon IEC 60331-21 [25]. E30, E60 et E90 correspondent à un maintien de la fonction pendant des durées de 30, 60 et 90 minutes selon DIN 4102-12 [16].

Les câbles avec maintien de l'isolation / fonctionnement étant exclus, cet article traite de l'utilisation des câbles uniquement pour ce qui est de la réaction au feu décrite dans la partie gauche de la Figure 3.

5. Règles pour l'installation et recommandations

5.1 Compétence en matière de protection incendie en Suisse

C'est l'autorité de protection incendie de chaque canton qui est compétente en matière de protection incendie. Les cantons ont déclaré par l'intermédiaire d'une AIET (Autorité intercantonale des entraves techniques au commerce) que la norme de protection incendie [6] et les directives de protection incendie [7-9] de l'AEAI (Association des établissements cantonaux d'assurance

incendie) étaient contraignantes et les ont mises en application. Les directives de protection incendie de l'AEAI définissent par conséquent les exigences légales minimums en vigueur en Suisse (Figure 4). L'AEAI remplit ainsi une double fonction : d'une part comme association des assureurs immobiliers et d'autre part comme auteur mandaté par les cantons pour l'établissement de règles de protection incendie contraignantes dans toute la Suisse.

Les maîtres d'ouvrage publics ou privés peuvent formuler des exigences allant au-delà du minimum défini par l'AEAI pour la protection incendie. Il convient de citer surtout la recommandation de la KBOB [11] (KBOB, Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics: la Confédération, les cantons et les communes). Elle peut être utilisée comme partie constitutive du contrat pour les immeubles de la Confédération, des cantons ou des communes, mais elle inspire aussi de nombreux maîtres d'ouvrage privés.

Comme le montre la Figure 4, d'autres organismes, par ex. les Offices fédéraux pour les installations spéciales, peuvent édicter leurs propres règles. L'Office fédéral des transports (OFT) surveille par exemple le respect de l'Ordonnance sur les chemins de fer OCF, y compris ses dispositions d'exécution DE-OCF [19]. Les classes de réaction au feu exigées pour les câbles y sont définies. L'Office fédéral des routes OFROU a également déterminé des classes spécifiques de réaction au feu [23].

Les dispositions de la NIBT 2015 (norme sur les installations à basse tension) [18] s'appliquent aux installations électriques à basse tension. La NIBT 2015 fait référence aux directives de protection incendie de l'AEAI pour ce qui concerne l'application de l'OPCo ; elle comporte cependant aussi des indications ne faisant pas usage des nouvelles classes de réaction au feu.

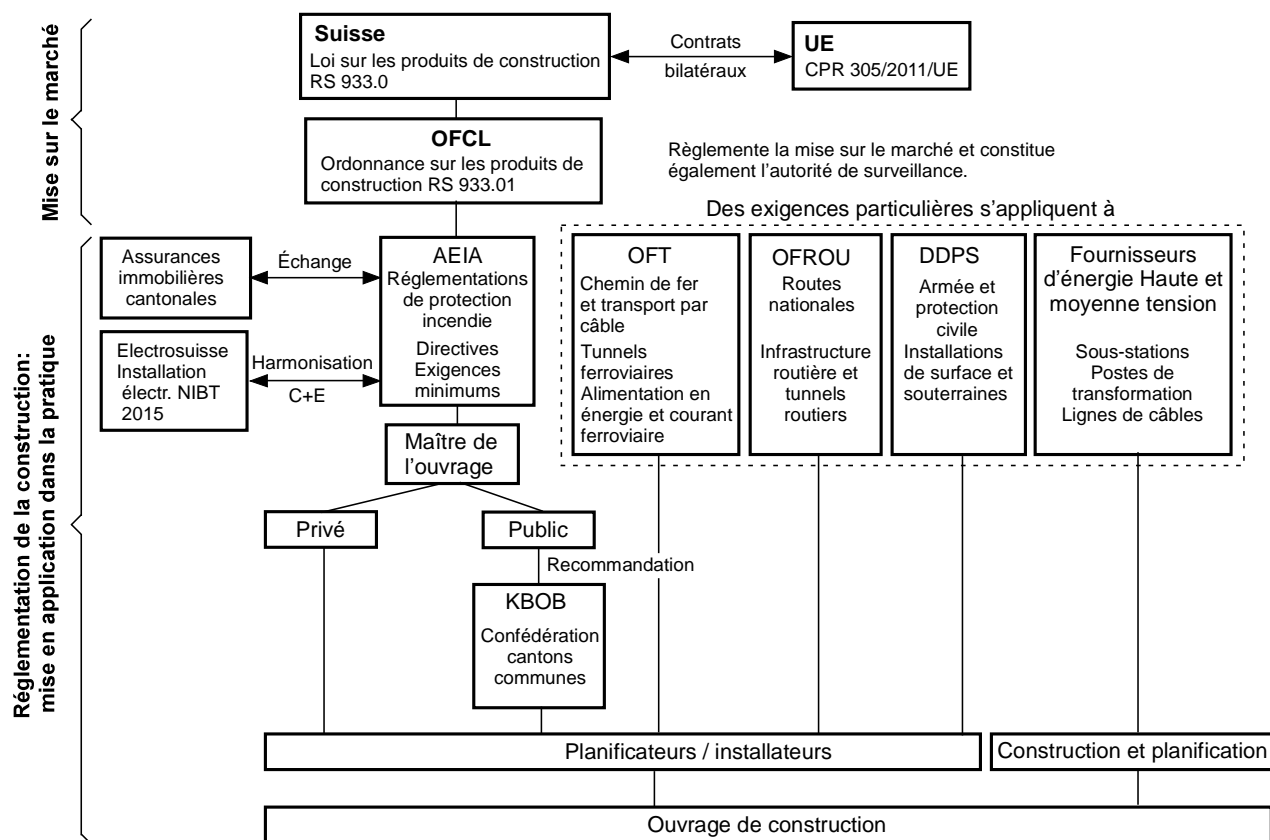


Figure 4: aperçu - compétences des acteurs du marché

Comme le définissent la LPCo et l'OPCo, l'OFCL a pour mission de réglementer la mise sur le marché des produits de construction et il est compétent pour ce qui est de la surveillance du marché.

Les règles d'installation qui ont été publiées sont analysées et expliquées dans le chapitre 5. Les sous-chapitres suivants traitent d'applications pratiques reposant sur les règles du chapitre 5.

<Infobox 3>

Assurances immobilières dans les cantons

Des assurances immobilières de droit public existent dans 18 cantons. Les propriétaires d'immeubles situés dans ces cantons doivent les assurer obligatoirement auprès de l'assurance immobilière cantonale. Dans les cantons GUSTAVO (GE, UR, SZ, TI, AI, VS, OW), il n'y a pas de monopole cantonal en matière d'assurance immobilière. Une obligation légale de souscrire une assurance immobilière existe dans les cantons de Schwyz, d'Uri, d'Appenzell Rhodes-Intérieures et d'Obwald. L'assurance immobilière est facultative à Genève, au Tessin et en Valais. Mais là-bas aussi, la majorité des immeubles sont assurés. Étant donné que des assureurs privés proposent des assurances immobilières dans les cantons GUSTAVO, la couverture et les primes sont différentes. L'ampleur de l'obligation d'assurance diffère légèrement d'un canton à l'autre. Voici l'exemple du canton de Zurich (si le bâtiment se situe dans un autre canton, veuillez-vous référer au canton correspondant).

Extrait du canton de Zurich

Dispositions d'exécution pour l'assurance immobilière (du 1^{er} octobre 1999)

Vu les dispositions de l'art. 7 a, al. 1, chiffre 6, de la loi sur l'assurance immobilière du 2 mars 1975, le conseil d'administration décide :

II. Assurance obligatoire

Bâtiment § 2.

- 1 Doit être obligatoirement assuré tout produit immobilier issu de l'activité de la construction, couvert d'un toit et renfermant des locaux utilisables et construits à titre d'installation permanente.
- 2 Sont également considérés comme des bâtiments les constructions en voie de réalisation. Les matériaux de construction et les éléments de construction devenus partie intégrante du bâtiment à la suite d'une incorporation définitive sont également couverts par l'assurance.
- 3 Les passages souterrains routiers et ferroviaires, les tunnels, galeries et ouvrages comparables ne sont pas considérés comme des bâtiments.

5.2 Prescriptions de protection incendie de l'AEAI, édition 2015, valides à partir de 2017

5.2.1 Champ d'application

L'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) a, sur demande des cantons, publié en 2015 la norme de protection incendie 1-15 [6] ainsi que les directives de protection incendie [7-9] et les a révisées depuis. La directive de protection incendie 14-15 [9] définit au chapitre 5.2.1 les exigences auxquelles doivent satisfaire les câbles. Comme le montre la Figure 2, ces règles sont contraignantes en Suisse.

La question se pose de savoir dans quelle mesure les exigences de l'AEAI doivent ou peuvent être appliquées en cas de transformations, de changements d'affectation, de modifications ou de modernisations. La réponse se trouve dans l'article 2 de la norme incendie de l'AEAI [6], lequel définit le champ d'application de la manière suivante :


- 1) « Les prescriptions de protection incendie s'appliquent aux bâtiments et aux autres ouvrages à construire ainsi que, par analogie, aux constructions mobilières.
- 2) Les bâtiments et les autres ouvrages existants sont rendus conformes aux prescriptions de protection incendie, suivant un principe de proportionnalité :
 - a) en cas de transformation, d'agrandissement ou de changement d'affectation importants de la construction ou de l'exploitation ;
 - b) lorsque le danger est particulièrement important pour les personnes. »

Cette formulation autorise une certaine liberté d'interprétation. En cas de question au sujet de l'interprétation du champ d'application ou en cas de problèmes, il est judicieux de se mettre sans attendre en contact avec l'autorité de protection incendie compétente.

5.2.2 Utilisation des nouvelles classes de réaction au feu

La directive « 13-15 Matériaux et éléments de construction » [8] présente dans un tableau les classes de réaction au feu pour les câbles comme produits de construction. Dans ce document, les classes de réaction au feu sont classées en réactions critiques (cr) et non critiques. Les classes critiques (encadrées en rouge dans le tableau) sont celles dont les critères additionnels production de fumée, gouttelettes enflammées et acidité peuvent avoir un effet non acceptable en cas d'incendie (Figure 5). La classe de réaction au feu E_{ca} est également critique. Des tableaux comparables sont présentés dans la Réf. [8] pour d'autres matériaux de construction. La nature de leur réaction critique ou non critique est définie au moyen d'essais au feu dans le cadre de l'OPCo.

Classifications additionnelles pour $B1_{ca}$, $B2_{ca}$, C_{ca} et D_{ca}	Production de fumée	Égouttement enflammé	Corrosivité des gaz de combustion / acidité
Réaction non critique	<p>s1a Faible production de fumée, très faible restriction de la visibilité</p> <p>s1b Faible production de fumée, faible restriction de la visibilité</p> <p>s1 Faible production de fumée</p>	d0 Aucun égouttement enflammé	a1 Très faible corrosivité des gaz de combustion – sans halogène
	s2 Production moyenne de fumée	d1 Aucun égouttement enflammé pendant plus de 10 sec.	a2 Faible corrosivité Gaz de combustion sans halogène
Réaction critique (cr)	s3 Forte production de fumée	d2 Éventuellement égouttement enflammé continu	a3 Éventuellement forte corrosivité des gaz de combustion



Très bon

Bon

Critique

Figure 5: Classifications additionnelles avec réactions non critiques et critiques. Lorsque la catégorie supplémentaire n'a pas été déterminée, il faut alors indiquer la catégorie supplémentaire la plus défavorable [5]. C'est pour cela que le terme « éventuellement » accompagne les catégories s3, d2 et a3.

La directive AEAI « 14-15 Utilisation des matériaux de construction » [9] définit les exigences pour les câbles des voies d'évacuation.

En résumé, voici la règle d'installation la plus importante de l'AEAI :

**Les câbles à réaction critique (cr)
ne doivent pas être posés dans des voies
d'évacuation.
Cette interdiction s'applique aux voies d'évacuation
horizontales et verticales.**

La section 5.2.1 de la directive AEAI 14-15 [9] précise spécialement pour ce qui est des câbles :

1. « Seuls sont autorisés dans les voies d'évacuation verticales les câbles d'alimentation ou de télécommunication des appareils et des équipements qui y sont installés.
2. La charge calorifique totale des câbles qui empruntent les voies d'évacuation horizontales ne doit pas excéder 200 MJ par mètre linéaire de voie d'évacuation.
3. Les câbles caractérisés par une réaction critique au feu (cr selon la table de correspondance de la directive de protection incendie « Matériaux et éléments de construction ») ne doivent être utilisés ni dans les voies d'évacuation horizontales, ni dans les voies d'évacuation verticales. »

Explication du point 1. :

- Les câbles sans rapport avec les voies d'évacuation ne sont pas autorisés dans les voies d'évacuation verticales. Le but principal de cette prescription est de maintenir la charge calorifique la plus faible possible dans la voie d'évacuation verticale. Exemples de câbles dont la pose dans la voie d'évacuation verticale est autorisée : câbles raccordant les luminaires d'éclairage général et d'éclairage de sécurité, les appareils de désenfumage etc., si ces appareils sont installés dans la voie d'évacuation.
- La voie d'évacuation verticale désigne souvent une cage d'escalier. Toutefois, une voie d'évacuation dans le sens horizontal (corridor) est assimilée à une voie d'évacuation verticale quand elle n'est pas séparée par une porte coupe-feu.

Explication du point 2 : dans la voie d'évacuation horizontale, la charge calorifique des câbles installés doit rester limitée à un minimum acceptable. On trouvera au paragraphe 5.2.4 un exemple de calcul de la charge calorifique.

Explication du point 3 : Sont ainsi exclus des voies d'évacuation tous les câbles dégageant une fumée importante, produisant un fort égouttement de gouttelettes enflammées ou se distinguant par une forte acidité. La classe $D_{ca-s2,d1,a2}$ constitue l'exigence minimum.

Les câbles classifiés présentant une réaction critique à partir de la classe E_{ca} ou meilleure peuvent être utilisés dans les ouvrages de construction hors des voies d'évacuation.

Du point de vue de la protection contre l'incendie, il peut être indiqué de cloisonner l'installation de câbles par rapport à la voie d'évacuation afin de permettre l'utilisation de câble à réaction critique. Les installations encastrées sont également considérées comme étant situées hors de la voie d'évacuation.

5.2.3 Câble extérieur et introduction dans le bâtiment

La directive 13-15 considère que les câbles de la classe F_{ca} ne sont pas des matériaux de construction. Ils ne doivent donc pas être utilisés à l'intérieur des bâtiments. Les câbles extérieurs atteignent cependant la plupart du temps la classe de réaction au feu F_{ca} (voir ³). L'interface d'entrée dans l'immeuble jusqu'à laquelle les câbles extérieurs sont posés se trouve la plupart du temps à l'intérieur du bâtiment (Figure 6). La question se pose donc de savoir si les câbles extérieurs F_{ca} sont autorisés sur le tronçon entre l'introduction dans le bâtiment et l'interface d'entrée dans l'immeuble. L'AEAI nous livre la réponse dans la FAQ13-003 [10].

Ainsi :

- « les câbles de la classe F_{ca} selon EN 13501-6 peuvent continuer à être utilisés pour le raccordement de bâtiments depuis les réseaux de distribution en (énergie et télécommunication).
- Il convient de réduire autant que possible la distance entre l'entrée du bâtiment et le premier point de séparation dans l'ouvrage.
- **Il est interdit d'installer des câbles de la classe F_{ca} dans les voies d'évacuation et de sauvetage. »**

Exemples de câbles extérieurs typiques de la classe de réaction au feu F_{ca} concernés par cette règle :

Basse tension : GKN, GN-CLN,

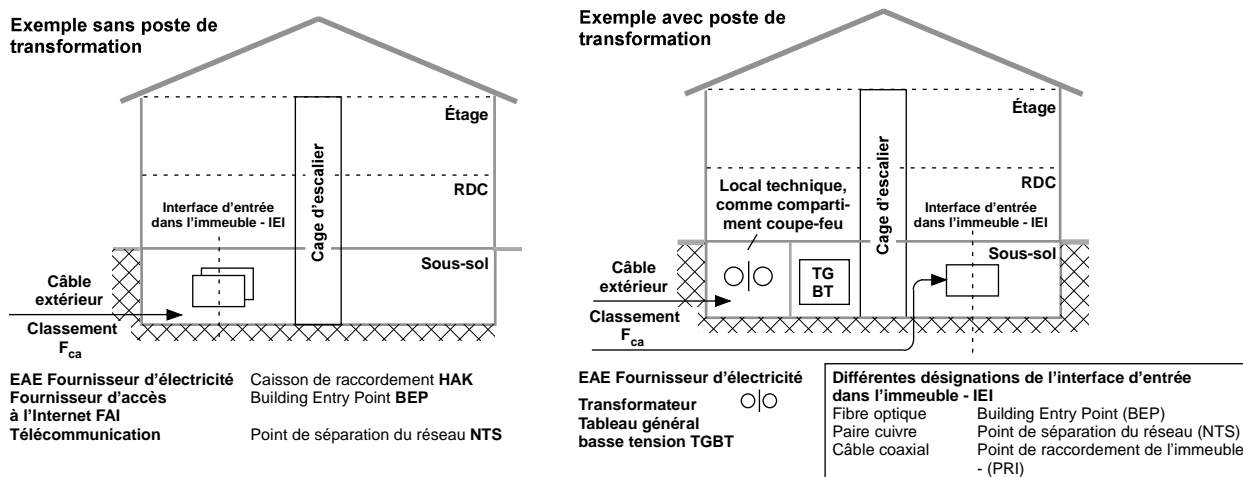
Moyenne tension : XKDT, XDMZ, XDALZ

Télécommunication : PE-ALT, PE-ALT-CLT,

³ D'autres propriétés comme la robustesse, l'imperméabilité à l'eau etc. sont prioritaires pour les câbles extérieurs ne devant généralement satisfaire aucune conditions en matière de protection incendie. Doter les câbles extérieurs de propriétés anti-incendie au détriment des propriétés prioritaires serait lié à des surcoûts et à des efforts considérables.

Câbles optiques extérieurs : wbGGT, A-DQ(ZN)B2Y.

Si ces câbles extérieurs doivent néanmoins être utilisés en grandes longueurs ou dans une voie d'évacuation, une séparation constructive (par ex. une enveloppe, ou la pose dans un tube en métal) peut être une solution. Dans des cas complexes, il peut être indiqué que le responsable assurance qualité en protection incendie obtienne à l'avance l'accord de l'autorité de protection contre l'incendie.



Figures 6a et 6b, introductions de câbles par l'extérieur dans le bâtiment. Illustration de la FAQ de l'AEAI sur la directive de protection incendie 13-15 [10].

Les caissons apparents pour le BEP, le point de coupure du réseau (NTS) ou l'interface d'entrée dans l'immeuble (IEI) doivent de préférence être réalisés en matériau exempt d'halogène. Il ne s'agit cependant pas d'une exigence de l'AEAI et cela ne fait pas l'objet de l'Ordonnance sur les produits de construction OPCo.

5.2.4 Calcul de la charge calorifique des câbles dans la voie d'évacuation horizontale

La charge calorifique est la quantité d'énergie qui est libérée quand un câble est entièrement consumé par le feu. Dans la voie d'évacuation horizontale et aux termes de la directive AEAI 14-15 [9], la quantité de câbles est limitée par la charge calorifique maximum admise de 200 MJ/m. La somme des charges calorifiques des câbles de la voie d'évacuation horizontale, divisée par la longueur de la voie d'évacuation horizontale est déterminante. Des valeurs plus élevées sont autorisées localement.

Un calcul de la charge calorifique est effectué dans l'exemple suivant. Dans la Figure 7, des numéros et des longueurs ont été ajoutés uniquement pour l'exemple concret.

Les indications relatives à la charge calorifique doivent être relevées dans les fiches techniques des fabricants de câbles. Ces indications sont exprimées habituellement en MJ/m (mégajoule par mètre) ou en kWh/m (kilowatt-heure par mètre).

L'autorité de protection incendie peut demander des preuves du calcul de la charge calorifique.

La somme des charges calorifiques des câbles de la voie d'évacuation horizontale, divisée par la longueur de la voie d'évacuation horizontale ne doit pas dépasser un maximum de 200 MJ/mètre linéaire.

Des valeurs plus élevées sont autorisées localement.

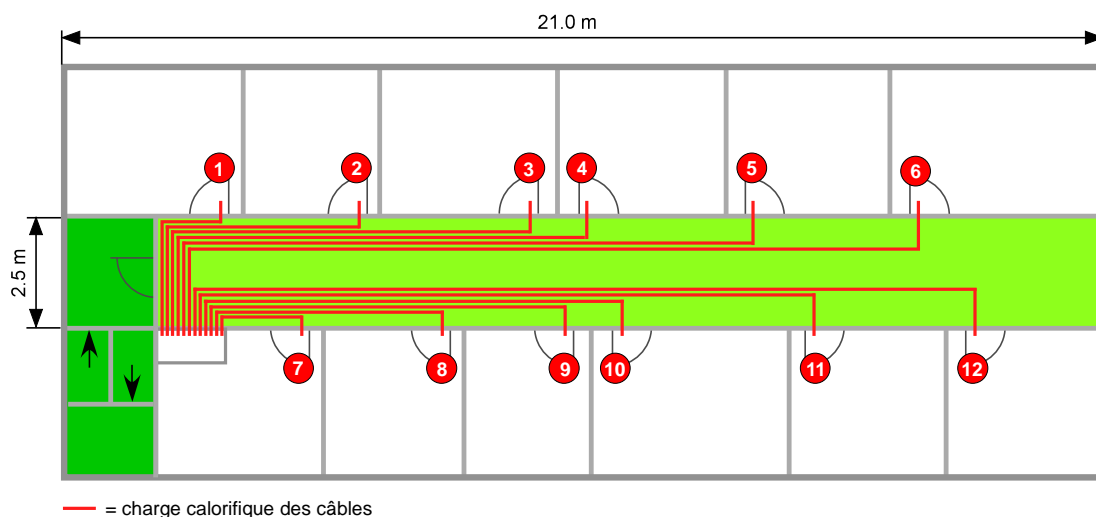


Figure 7 : voies d'évacuation verticales avec détermination de la charge calorifique selon l'AEAI

L'exemple suivant illustre le calcul de la charge calorifique des câbles posés.

Exemple de calcul de la charge calorifique (tableau 2)

Câble de communication, c.-à-d. tous les câbles utilisés présentent la même charge calorifique par câble.

Type : Câble de communication en cuivre 4 paires, S/FTP 4x2 selon la fiche de caractéristiques techniques : 0,18 MJ/m

Nombre de câbles posés vers chaque point (local) : 4 câbles

Charge calorifique maximale admise : 200 MJ/m

Calcul :

Par souci de clarté, seuls les câbles de données en cuivre sont pris en considération. Dans la pratique, il faut inclure tous les câbles dans le calcul.

Conclusion : La charge calorifique des câbles posés (en moyenne 5,1 MJ/m) est largement inférieure à la valeur limite (200 MJ/m).

Étape 1								
	Nombre de câbles vers chaque pièce	Charge calorifique par câble [MJ/m]	Colonne montante vers tracé [m]	Tracé [m]	Tracé vers pièce [m]	Longueur de câble dans la voie d'évacuation [m]	Charge calorifique individuelle en [MJ]	
1	4	0.18	1.25	1.5	1.25	4.0	2.9	
2	4	0.18	1.25	5.0	1.25	7.5	5.5	
3	4	0.18	1.25	9.0	1.25	11.5	8.3	
4	4	0.18	1.25	10.5	1.25	13.0	9.4	
5	4	0.18	1.25	13.5	1.25	16.0	11.5	
6	4	0.18	1.25	16.5	1.25	19.0	13.7	
7	4	0.18	1.25	3.5	1.25	6.0	4.3	
8	4	0.18	1.25	8.0	1.25	10.5	7.6	
9	4	0.18	1.25	9.0	1.25	11.5	9.0	
10	4	0.18	1.25	10.0	1.25	12.5	10.0	
11	4	0.18	1.25	14.5	1.25	17.0	14.8	
12	4	0.18	1.25	18.0	1.25	20.5	18.0	
Total							107.3	
Étape 2								
	Charge calorifique totale						107.3 MJ	
	Longueur de la voie d'évacuation						21.0 m	
	Charge calorifique totale par mètre linéaire						5.1 MJ	

Dans cet exemple, il n'est tenu compte par souci de clarté que des câbles de données en cuivre. Dans la pratique, il faut inclure dans le calcul la totalité des câbles existants.

Conclusion: La charge calorifique du nombre de câbles posés (en moyenne 5,1 MJ/m) est largement inférieure à la valeur limite (200 MJ/m).

Indications pour la conversion: 1 kWh = 3.6 MJ; 1 MJ = 0.2777 kWh

Tableau 2 : Exemple de calcul selon les règles de l'AEAI de la charge calorifique des câbles installés dans la voie d'évacuation horizontale.

L'autorité de protection contre l'incendie peut demander des preuves du calcul de la charge calorifique. Il est recommandé de tenir ces preuves à disposition afin que le responsable assurance qualité en protection incendie puisse les utiliser ensemble avec les déclarations de performance pour la déclaration de conformité.

Pour les maîtres d'ouvrage, il est utile de joindre à la documentation de la construction la charge calorifique pour les voies d'évacuation. En cas de modernisation et de modification, il serait plus facile de démontrer que la limite de 200 MJ/m, continue d'être respectée.

5.3 Norme sur les installations à basse tension (NIBT)

La NIBT [18] contient des règles techniques de sécurité pour la planification, la réalisation et la vérification d'installations électriques. Ces dispositions ont pour but de protéger la sécurité des personnes, des animaux de ferme et des biens. Concernant les exigences de protection incendie, la NIBT (2015) fait références aux exigences de l'AEAI.

Pour ce qui est des exigences en matière de réaction au feu et des propriétés de maintien de la fonction des câbles, la NIBT n'explique que quelques thèmes dans les exemples et les explicitations (dans la partie E+C). Les propriétés des câbles qui y sont décrites couvraient l'état des directives AEA1 de l'époque (2013), lorsque les effets de l'Ordonnance sur les produits de construction étaient encore trop peu connus.

La NIBT contient un tableau avec « Conditions d'évacuation en cas d'urgence BD1 – BD4 » (section E+C, tableau 5.1.2.2.4.9). BD1 est le niveau le plus bas : « taux d'occupation faible, conditions d'évacuation faciles », on y peut lire sous caractéristiques requises « normal ». Et pour tous les niveaux plus élevés BD2-4, la norme indique : « Matériels constitués de matériaux retardant la propagation de la flamme et le développement des fumées et des gaz toxiques. Exigences spéciales en préparation ». Il n'existe cependant aucun exemple pratique en Suisse à ce sujet.

5.4 Recommandations de la Confédération aux maîtres d'ouvrage publics KBOB

La recommandation de la KBOB [11] publiée en juillet 2014 comporte déjà des indications concernant l'utilisation des câbles pour le bâtiment complet, sans faire de distinction entre une utilisation dans la voie d'évacuation ou dans les unités d'utilisation. La recommandation de la KBOB emploie les classes de réaction au feu de l'OPCo (Figure 8).

Comme le montre la Figure 8, trois questions se posent pour ce qui est du choix des câbles :

1. S'agit-il de bâtiments ou d'installations avec un risque accru pour les personnes ? Exemples : constructions à fort taux d'occupation, constructions accueillant des personnes ayant besoin d'assistance, constructions présentant des risques du point de vue de la police du feu etc.
2. Une protection accrue des biens est-elle nécessaire ? Exemples : monuments historiques, banques, musées etc.
3. S'agit-il d'une installation avec une sécurité accrue des approvisionnements ? Exemples : aéroports, gares, centres informatiques, installations d'approvisionnement en énergie, stades de sport, tunnels souterrains etc.

Si la réponse à au moins une de ces questions est oui, il faudra installer des câbles satisfaisant au minimum les exigences de la classe $C_{ca-s1,d1,a1}$.

La classe de réaction au feu plus basse $D_{ca-s2,d2,a2}$ est prévue en cas de réponse négative à chacune des trois questions ci-dessus.

Remarque : Les directives de l'AEAI en vigueur dans toute la Suisse doivent également être appliquées dans les bâtiments auxquels s'applique la recommandation de la KBOB. Selon l'AEAI, la classe supérieure de réaction au feu $C_{ca-s1,d1,a1}$ convient pour les voies d'évacuation. La classe de niveau bas $D_{ca-s2,d2,a2}$ ne convient pas, en raison de la réaction critique « d2 ».

3.5 Diagramme de sélection pour câbles

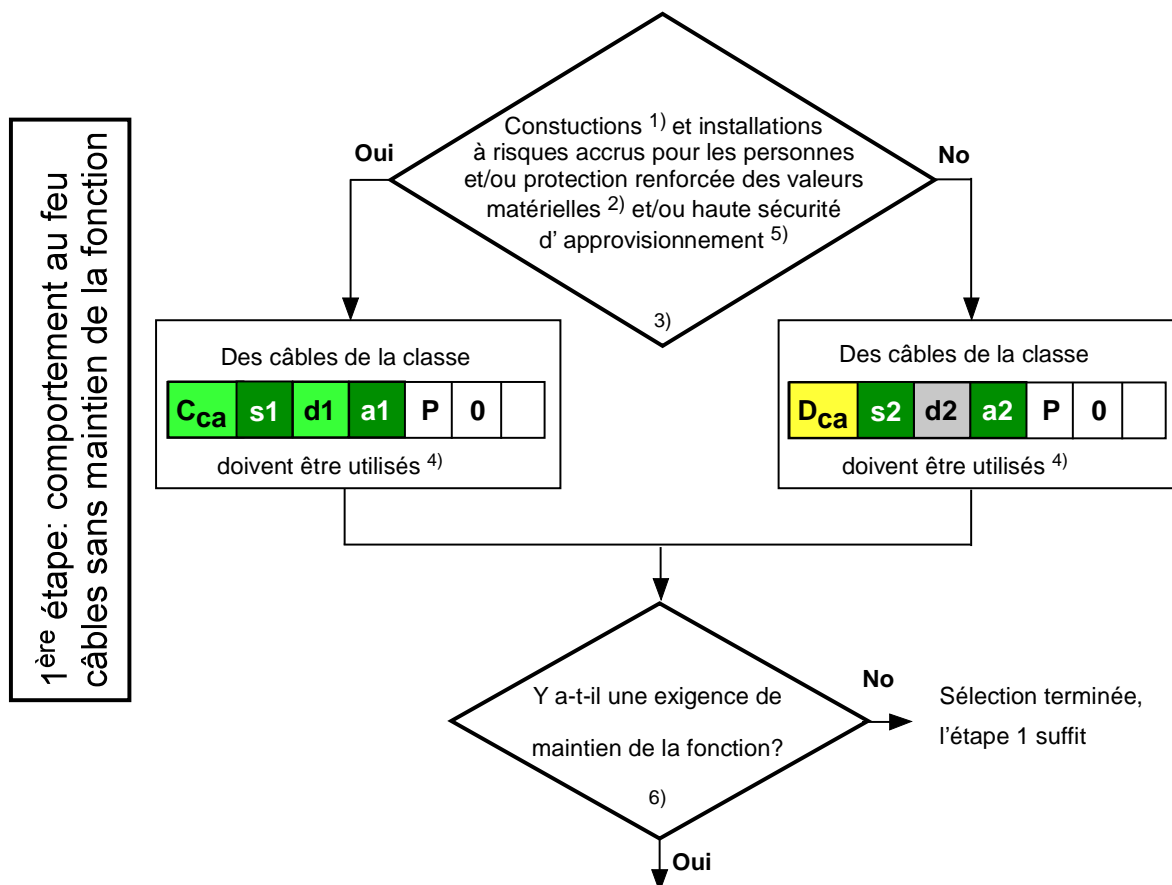


Figure 8 : Procédure de la KBOB pour la sélection des câbles en fonction de la réaction au feu.

La recommandation de la KBOB a prévu les cas suivants (tableau 3) comme exemples pour l'utilisation des niveaux élevé et faible de protection contre l'incendie :

Exigence en matière de sécurité incendie	Exemples	Classe de réaction au feu du câble
Élevée	Maison de retraite Hôpital Écoles supérieures (salles de cours) Musée Cinémas Bureaux collectifs > 100 personnes Centres commerciaux > 1200 m ² Centres commerciaux > 100 personnes Installations souterraines Tunnel* Prisons > 100 personnes	C _{ca} -s1, d1, a1
Faible	Bâtiment administratif avec < 100 personnes Immeubles de bureaux avec < 100 personnes Centres commerciaux de < 1200 m ² et < 10 personnes	D _{ca} -s2, d2, a2

Tableau 3: exemples d'utilisation des classes de réaction au feu de la KBOB

* Les exigences de l'OFROU et de l'OFT s'appliquent aux tunnels routiers et ferroviaires, voir les chapitres 5.5 et 5.6.

Les recommandations de la KBOB concernant le maintien de la fonction (c.-à-d. poursuite du diagramme de flux de la Figure 8, voir la Figure 1 dans Réf. [11]) ne sont pas encore applicables avec les classes P90, P60, P30 car les normes européennes à ce sujet ne sont pas encore prêtes. Pour ce qui est de l'exigence « maintien de la fonction », on continuera donc de réaliser des installations de câbles avec maintien intégré de la fonction E90, E60 et E30 selon DIN 4102-12 [16], comme expliqué au chapitre 4.

Les recommandations de la KBOB peuvent être utilisées comme partie constitutive de contrats relatifs à des constructions de la Confédération, des cantons et des communes. Dans ce cas, il est recommandé de spécifier avec plus de précisions certains détails et éventuellement des exceptions. Cela peut être nécessaire si tous les câbles spéciaux utilisés ne sont pas tous disponibles dans la classe de réaction au feu D_{ca} -s2,d2,a2 ou meilleure.

L'OFCL travaille sur une révision, c.-à-d. une actualisation de la recommandation de la KBOB.

5.5 Chemins de fer – infrastructure

En Suisse, les dispositions d'exécution de l'Ordonnance sur les chemins de fer (DE-OCF) rel. à l'art. 44, DE 44b, chiffre 4 [19] sont à appliquer pour ce qui est de la réaction au feu des câbles servant entièrement ou majoritairement à l'exploitation ferroviaire. Les DE-OCF [19] stipulent des exigences en matière de protection incendie pour les câbles dans les tunnels et à des emplacements spéciaux, d'installations électriques servant entièrement ou majoritairement à l'exploitation ferroviaire. Les critères à respecter sont énoncés dans les DE-OCF rel. à l'art. 44, DE 44.b, chiffre 4.

Pour ce qui est des exploitations ferroviaires annexes comme on les nomme, c.-à-d. les installations à vocation commerciale que l'on trouve dans les gares comme la restauration, les boutiques, les passages souterrains ou les salles d'attente, on choisira les câbles sur la base des recommandations de la KBOB et/ou des dispositions de l'AEAI, à condition que les propriétaires ne les définissent de manière différente.

5.6 OFROU – Office fédéral des routes, routes nationales

L'OFROU a révisé le manuel technique 23001 Équipements d'exploitation et de sécurité (FHB BSA) [23] en référence à l'OPCo.

L'OFROU définit les exigences suivantes dans la fiche technique « TM 23001-12130 – Câbles » du manuel technique Équipements d'exploitation et de sécurité, 23001 (FHB BSA) [23] en ce qui concerne l'OPCo :

- Des câbles de la classe F_{ca} (retardateur de flamme et sans halogène) sont utilisés sur les trajets à ciel ouvert. Les tunnels de moins de 100 mètres sont traités comme des tronçons à ciel ouvert.
- Des câbles de la classe $C_{ca-s1,d1,a1}$ sont employés pour le réseau normal dans les tunnels > 100 m. La même classe de câbles est également utilisée dans les galeries techniques, les galeries de sécurité et les batteries de tubes.
- Les câbles de la classe $B_{2ca-s1a,d1,a1}$ sont utilisés dans l'espace trafic, au-dessus du niveau de la chaussée, pour le réseau secouru.
- Si une galerie technique sert simultanément de galerie de fuite ou si une galerie de fuite sert simultanément de galerie technique, des câbles de la classe $B_{2ca-s1a,d1,a1}$ doivent obligatoirement être utilisés.
- La classe de câbles F_{ca} s'applique quand des câbles haute tension sont tirés dans leur propre batterie de tubes. Si des câbles haute tension sont tirés dans la galerie technique, on appliquera les exigences les plus sévères valant pour la galerie technique.
- Les dispositions de la NIBT et de l'AEAI s'appliquent aux installations dans les centres d'entretien des autoroutes, les aires de ravitaillement et les centrales d'exploitation.
- Suivant la zone climatique et le type de câble, on utilisera des câbles armés, blindés, à étanchéité longitudinale et transversale, à armure de traction et/ou résistants aux UV.

Ces exigences sont résumées dans le tableau 4 ci-après:

Application OFROU		Exigence
Tronçon à l'air libre Tunnel 0 - 100 m		F_{ca}
	Câble haute tension (1 - 50 kV) dans leurs propres batteries de tubes bétonnées	F_{ca}
Tunnel > 100 m y compris galeries transversales près des portails	Sous la hauteur de chaussée: réseau normal	$C_{ca-s1, d1, a1}$
	Galerie technique pour conduites industrielles (y compris haute tension 1 - 50 kV)	
	Galerie de sécurité Batteries de tubes bétonnées	
	Réseau de secours dans l'espace de circulation au-dessus de la hauteur de la chaussée	$B_{2ca-s1a, d1, a1}$
	Dans la galerie technique servant aussi de galerie d'évacuation, y compris haute tension 1 - 50 kV	
Dans la galerie de sécurité servant aussi de galerie technique pour conduites industrielles		
Bâtiment	Centres d'opérations, aires de repos et de service d'autoroutes, centrales de commande	Conformément à NIBT et AEAI

Tableau 4: Exigences de l'OFROU concernant la réaction au feu des câbles

Disposition transitoire appliquée aux projets en cours qui ne sont pas encore concernés par le manuel technique de 2018 [23] :

Les prescriptions de l'appel d'offres s'appliquent aux projets dont les travaux d'installation ont débuté **avant 2015**.

Les projets dont les travaux d'installation débutent **après 2015** sont soumis aux prescriptions de la recommandation de la KBOB (aucun câble FE0 et FE05. Câble de substitution FE05C et FE180).

Les spécifications du manuel technique s'appliquent aux projets dont les travaux d'installation débutent après 2018.

L'OFROU prépare actuellement une directive sur le câblage des équipements d'exploitation et de sécurité sur les Routes Nationales. Cette dernière définira les exigences pour les câbles, les systèmes de support de câbles et les installations de câbles. Le maintien de la fonction sera également clairement défini dans la directive.

5.7 Armasuisse/protection civile

Les ouvrages souterrains de l'armée et de la protection civile sont assujettis aux prescriptions parfois spécifiques de projets des organisations respectives, par ex. de l'Office fédéral de la protection de la population. Le défi : la plupart du temps il n'existe qu'une seule voie d'évacuation. Les bâtiments en surface sont considérés comme des bâtiments normaux dans le dossier de demande de permis de construire, c.-à-d. que dans tout le pays, ce sont les prescriptions de l'AEAI et, le cas échéant, les recommandations de la KBOB mises en pratique par les autorités cantonales via les communes, qu'il convient d'appliquer.

5.8 Entreprises d'approvisionnement en électricité (EAE)

Les fournisseurs d'énergie exploitent leurs installations énergétiques la plupart du temps au titre de propre assureur (avec captive d'assurance) et exercent donc sous leur propre responsabilité une influence sur la sûreté de l'approvisionnement. Les prescriptions déterminantes à l'intérieur des édifices des entreprises d'approvisionnement en énergie sont celles de l'Ordonnance sur le courant fort ainsi que les directives de protection incendie de l'AEAI laquelle examine, sur la base du dossier de demande de permis de construire, la sécurité du personnel des EAE dans les voies d'évacuation.

5.8.1 Moyenne tension, postes de transformation

Les postes de transformation, par ex. 11/22 kV ou 16 kV, typiquement jusqu'à 36 kV AC, sont installés soit dans un immeuble dédié, soit dans les bâtiments des clients des EAE. Les mesures de protection contre l'incendie dans les immeubles dédiés incombent à l'EAE alors que dans le second cas il faut tenir compte des autres installations présentes dans le bâtiment. Si des postes de transformation sont réalisés dans les bâtiments de clients, ce qui est souvent le cas en zone urbaine, il faut s'assurer qu'ils soient réalisés dans un compartiment coupe-feu dédié.

5.8.2 Installations dans des sous-stations – installation à haute tension

Généralement, aucune exigence de sécurité incendie n'est formulée à l'encontre des câbles haute tension dans les installations de couplage côté primaire des sous-stations. De tels câbles correspondent à la classe F_{ca} , car les caractéristiques de réaction au feu correspondantes dégraderaient massivement les exigences en matière de résistance d'isolement et d'étanchéité à l'eau. Aucune exigence en matière de sécurité incendie n'existe (la plupart du temps) pour les côtés basse et haute tension des sous-stations.

Une protection incendie supplémentaire est souvent utilisée pour le câblage secondaire servant à la commande de la sous-station. On employait par exemple à cette fin des câbles basse tension portant une désignation FE0 à FE5. Ces câbles sont encore disponibles, mais ils portent maintenant les nouvelles désignations FE0D et FE05C. Les installations générales d'éclairage et de chauffage dans la sous-station peuvent être réalisées avec les mêmes classes de réaction au feu.

5.9 Installations photovoltaïques

Aucune exigence en matière de protection contre l'incendie n'est nécessaire pour les installations au sol. D'une manière générale, les câbles solaires selon SN EN 50618 [24] satisfont au minimum les exigences de l'essai au feu de la norme SN EN 60332-1-2 [26], ce qui correspond à la classe de réaction au feu E_{ca}.

La classe de réaction au feu D_{ca}-s2,d2,a2 est recommandée pour la pose à l'intérieur des bâtiments. Il convient également de tenir compte des directives de protection incendie de l'AEAI, notamment des règles appliquées aux voies d'évacuation.

5.10 Ouvrages spéciaux

Les ouvrages spéciaux sont des stations souterraines de pompage d'eau, des pompes de relèvement de pression pour les gazoducs etc. Un permis de construire doit être demandé via la commune pour de tels ouvrages. Comme on le sait, la commune informe les autorités cantonales compétentes et par conséquent également l'assurance immobilière respective. Le planificateur doit élaborer avec celle-ci un concept tenant compte des circonstances particulières.

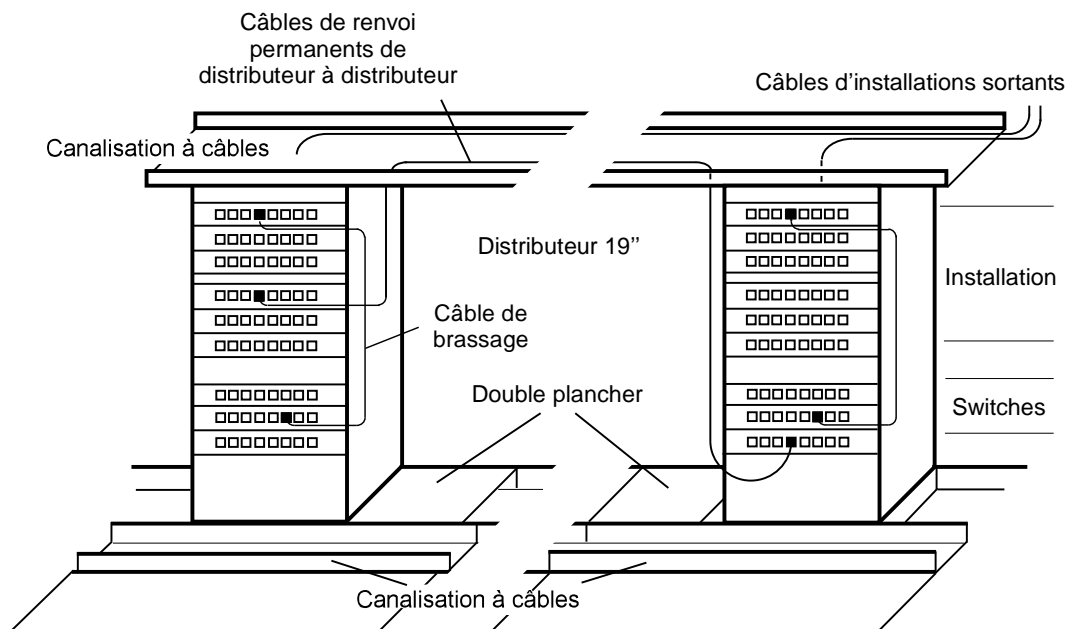
5.11 Composants d'installations préconfectionnés

5.11.1 Câbles de brassage en cuivre et en fibres optiques pour les communications de données dans la technique de réseau

Pour les câbles patch et de renvoi, la question se pose de savoir s'ils sont installés durablement et, si oui, doivent être traités d'après les règles de l'OPCo car, en tant que câbles préconfectionnés, ils constituent un produit individuel et ne sont pas évalués individuellement comme produit de construction selon SN EN 50575 (chapitre 4).

Il existe deux exécutions parmi les répartiteurs utilisés dans la technique des réseaux :

- 1) Toutes les liaisons de brassage et de renvoi peuvent être reliées à l'intérieur d'un répartiteur. Cela concerne d'une manière générale plutôt les installations de petite taille. Les câbles de connexion et de renvoi n'ont pas besoin d'être classifiés car ils peuvent aisément être remplacés.
- 2) Dans les grands centres informatiques, les câbles de renvoi peuvent s'étendre sur une, voire plusieurs salles (Figure 9). Ces câbles sont habituellement posés dans des dispositifs de support situés en hauteur ou dans des planchers techniques. Cela en fait des installations à caractère permanent qui devraient alors remplir les mêmes exigences de sécurité incendie que celles qui prévalent pour les câbles environnants installés à demeure (conformément à la recommandation du groupe de travail AG-CPR, chapitre 7).
En règle générale, le fabricant du câble de renvoi confectionné peut retransmettre la déclaration de performance des câbles utilisés ou en documenter la conformité aux exigences sous une autre forme.



Alternativement, les câbles de brassage de distributeur à distributeur peuvent être déposés durablement dans le double plancher.

Figure 9: Renvois entre des distributeurs

5.11.2 Composants préconfectionnés d'une installation électrique

Dans le domaine de l'installation électrique de bâtiments, il existe de plus en plus de composants d'installation électrique préfabriqués, par ex. pour les immeubles de bureaux avec prises au sol et câbles de raccordement flexibles (raccordement au canal d'allège). Du point de vue de la forme, un câble préconfectionné avec des connecteurs ne tombe pas dans le champ d'application de la norme SN EN 50575, comme décrit dans le chapitre 4. Un câble évalué selon SN EN 50575 peut cependant être utilisé dans un composant d'installation préconfectionné (par ex. prises basse tension, raccordements de communication etc.). Étant donné que de nombreux équipements électriques de ce genre sont posés à demeure dans des bâtiments, parfois même en quantités relativement importantes, il est judicieux, du point de vue de la protection contre l'incendie, de les soumettre exactement aux mêmes conditions que les câbles posés à demeure sans connecteurs. Dans ce cas également, le fabricant des composants d'installation préconfectionnés peut retransmettre la déclaration de performance des câbles utilisés ou en documenter sous une autre forme la conformité aux exigences.

5.12 Installations technique distribuées du bâtiment

La question se pose de savoir si les installations techniques distribuées du bâtiment (chauffage, climatisation, réfrigération et ventilation) doivent être prise en considération. Il s'agit en l'occurrence d'installations fixes de technique du bâtiment avec la plupart du temps un nombre important de câbles entre l'armoire de distribution et les périphériques et que l'on peut alors considérer comme faisant partie intégrante de l'ouvrage de construction. Les prescriptions à respecter pour l'ouvrage de construction s'appliquent également à ces câbles.

5.13 Alarmes incendie

En cas d'installation avec des câbles d'alarme incendie sans maintien de la fonction, l'OPCo exige l'installation de câbles homologués et le respect des exigences de réaction au feu selon la directive de protection incendie de l'AEAI. Les câbles d'alarme incendie avec maintien intégré de la fonction ne sont pas concernés actuellement par l'OPCo. Ils peuvent continuer d'être utilisés sans classe de réaction au feu de l'OPCo, comme décrit au chapitre 4.

Si les alarmes incendie comprennent la commande sélective d'équipements de protection contre l'incendie comme par ex. un système de désenfumage, un système de mise en surpression et de désenfumage, chaque appareil (capteur ou module de saisie) doit comprendre une fonction de

déconnexion de ligne. Si ce n'est pas le cas, les appareils et les câbles doivent posséder une capacité de maintien de la fonction qui répond aux mêmes exigences que le système commandé. La ligne doit être conçue en anneau et être posée séparément du point de vue de la protection incendie (par ex. en utilisant différents compartiments coupe-feu ou avec maintien de la fonction).

Les cantons peuvent stipuler des exigences supplémentaires concernant l'installation d'alarmes incendie (Par ex. canton de Zurich GVZ).

<Infobox 4>

Extrait 4.9.2 Installation d'alarmes incendie, INSTRUCTIONS CONCERNANT LES ALARMES INCENDIE de l'assurance immobilière du canton de Zurich (GVZ).

www.gvz.ch/_file/271/weisung-20-07-brandmeldeanlagen.pdf

- 1 Les alarmes incendie doivent être planifiées et installées de façon que leur aptitude au fonctionnement soit assurée en cas de perturbation ou de défaillance de composants de l'installation (comme détecteur de fumée, déclencheur manuel d'alarme incendie, actionneurs) ou du réseau de lignes (court-circuit, rupture de câble, etc.).
- 2 Cela signifie, qu'en cas de dérangement ou de défaut :
 - a seul le composant de l'installation qui est concerné peut tomber en panne;
 - b aucun composant d'installation ne doit tomber en panne (configuration en anneau nécessaire) dans le réseau de lignes avec commandes sélectives (commandes en cas d'incendie);
 - c un maximum de 32 composants d'installation peuvent tomber en panne (une installation en bus est possible) dans le réseau de lignes avec commandes collectives (commandes en cas d'incendie);
- 3 Les lignes des installations d'alarme incendie doivent toujours être posées dans la zone surveillée.
- 4 Dans le cas de commandes sélectives (commandes en cas d'incendie) la ligne doit être posée en anneau. L'anneau doit être installé de telle manière que les lignes aller et retour ne soient pas posées dans le même tracé ou la même colonne montante. À titre alternatif, l'installation peut être exécutée avec un maintien de la fonction. Le maintien de la fonction doit dans ce cas correspondre au minimum à la durée de résistance au feu de l'ouvrage porteur, au minimum 30 minutes cependant.
- 5 Si une alarme incendie doit être modernisée, l'installation complète doit être planifiée et installée selon le dernier état de la technique.

5.14 Systèmes de câblage

5.14.1 Chemins de câbles

Aucune spécification harmonisée n'existe actuellement par l'intermédiaire de l'OPCo pour ce qui est des canalisations de tubes et des chemins de câbles.

Aux termes de la directive de protection incendie 14-15, point 3, paragraphe c, les matériaux de construction (câbles et les tubes d'installation électrique) présentant une réaction au feu critique (cr) peuvent être utilisés à l'intérieur des constructions et des installations côté local sans être recouverts (sauf dans les voies d'évacuation horizontales et verticales).

Cela signifie que des tubes sans comportement au feu critique doivent être utilisés dans les voies d'évacuation. Peuvent être utilisés des tubes en métal ou en plastique avec une attestation d'utilisation AEAI valide et appartenant à un groupe de réaction au feu non critique. Le répertoire de protection incendie de l'AEAI permet de rechercher les tubes en plastique appropriés et leurs fabricants.

5.14.2 Installations de câbles avec maintien de la fonction intégré

Comme cela a déjà été exposé au chapitre 4, les installations de câbles avec maintien de la fonction doivent être réalisées et vérifiées en conformité avec la norme DIN 4102-12 [16]. Cela signifie que le maintien de la fonction des câbles et du système de pose a été testé. On trouvera pour cela sur le marché des systèmes d'installations avec câbles vérifiés correspondant aux différentes exigences E30-E90.

5.14.3 Passages de câbles – obturations

Des cloisonnements coupe-feu vérifiés selon EN 13501-2 ou selon des normes nationales sont disponibles sur le marché. Le certificat d'essai, la déclaration de performance ou la notice du produit renseignent avec précision sur les médias qui peuvent traverser les cloisonnements coupe-feu et la manière dont cela doit être effectué. Ces indications doivent être respectées. On trouvera une vue d'ensemble des matériaux de construction reconnus par l'AEAI sur son site, dans le répertoire des matériaux de construction (2 Parties de construction, 223 Obturations/passages).

6 Disponibilité des câbles avec déclaration de performance selon l'OPCo

Durant la phase de coexistence (6/2016 - 7/2017) et la phase initiale (à partir du 1.7.2017) de l'application de l'OPCo aux câbles, de très nombreux câbles ont été testés et homologués par les rares laboratoires d'essais agréés. Cette tâche de grande ampleur est maintenant accomplie pour ce qui est des familles de câbles les plus importantes. La disponibilité des câbles homologués selon l'OPCo s'est sans cesse améliorée depuis. On peut dire aujourd'hui que les câbles homologués pour l'immense majorité des applications sont maintenant disponibles sur le marché.

Cette évolution se poursuit à un rythme constant depuis. On peut citer comme exemple le câble téléphonique U72 (M) très répandu en Suisse et qui est utilisé pour des installations sans aucun rapport avec des installations de télécommunications. Pendant longtemps, celui-ci n'était disponible que dans une version avec $D_{ca-s2,d2,a2}$ et ne convenait pas pour des voies d'évacuation en raison de son comportement critique. À présent, une classe de réaction au feu plus élevée est disponible sur le marché. Les fabricants et les vendeurs peuvent fournir des renseignements sur la situation du moment.

Il convient de noter que le nouveau processus d'homologation est plus complexe, qu'il est plus coûteux et qu'il dure plus longtemps que par le passé. La procédure de classification d'un câble peut parfois durer plusieurs mois. Il est donc particulièrement important de contacter les fournisseurs par avance si on a besoin de câbles spéciaux (câbles hybrides, câbles spéciaux, conceptions spécifiques ...).

<Infobox 5>

Câbles « sans halogènes »

Fondamentalement, des matériaux difficilement ou non inflammables doivent être employés pour l'utilisation et la pose de câbles dans des bâtiments. Ces matériaux doivent présenter des propriétés positives pour l'environnement et la protection des biens en cas d'incendie. Les matériaux ignifuges et exempts d'halogènes présentent ces propriétés. Dans le langage courant, on parle souvent de câbles « sans halogènes » pour l'installation dans les bâtiments. Il faut cependant comprendre « ignifuge et sans halogènes ».

L'utilisation de câbles ignifuges et exempts d'halogènes est judicieuse du point de vue de la sécurité incendie.

- ignifuge afin de limiter la propagation de l'incendie.
- sans halogènes afin d'éviter la formation de gaz de combustion corrosifs et renfermant des acides. Typiquement, les câbles sans halogènes produisent également moins de fumée. L'absence d'halogènes et la réduction de la production de fumée facilitent l'évacuation d'un bâtiment en cas d'incendie.

Les câbles de la classe D_{ca}-s2,d2,a2 et C_{ca}-s1,d1,a1 satisfont à ces exigences. Pour les câbles de la classe F_{ca} et E_{ca} l'absence d'halogènes selon SN EN 60754-1 [21] est recommandée.

L'Ordonnance sur les produits de construction ne prévoit aucune détermination de l'absence d'halogènes selon SN EN 60754-1. Toutefois, l'examen selon SN EN 60754-1 doit être effectué pour les câbles qui continuent d'être mis sur le marché comme câbles sans halogènes en vertu d'une norme de construction spécifique.

Pour plus de détails :

Les câbles désignés « sans halogènes » sont testés selon la norme EN 60754 qui comprend 2 parties :
 - SN EN 60754-1 [21], détermination de la quantité de gaz acide halogéné
 - SN EN 60754-2 [22], détermination de la conductivité et de l'acidité.

On notera que SN EN 60754-2 est plus sélective. En d'autres termes, on peut partir du principe qu'un câble qui passe avec succès le test de SN EN 60754-2 satisfera également aux exigences de SN EN 60754-1. Un câble avec halogènes (par ex. en PVC) échouera aux deux tests.

L'OPCo définit des exigences fondamentales pour les ouvrages de construction, notamment que «... en cas d'incendie ... les occupants puissent quitter l'ouvrage de construction » (OPCo [3], annexe 1, section 2d). Des « caractéristiques essentielles » en sont déduites dans les normes harmonisées. Outre la production de fumée, la Commission de l'Union européenne a choisi à ce sujet la détermination de l'acidité selon SN EN 60754-2.

Les classes d'acidité a1, a2 et a3 sont définies dans SN EN 13501-6 [5] pour les classes de réaction au feu D_{ca} à B_{1ca}. Les câbles sans halogènes remplissent les exigences d'a1 resp. d'a2. Les câbles avec halogènes ne satisfont pas cette exigence et sont donc classifiés a3.

Selon SN EN 13501-6 et SN EN 50575 [4] aucune classification complémentaire n'est prévue pour les classes de réaction au feu F_{ca} et E_{ca}. Il n'est donc pas possible de déclarer une absence d'halogène pour ces classes de réaction au feu au moyen des classes additionnelles a2 ou a1. Pour des raisons de protection de l'environnement, il est tout à fait judicieux d'installer des câbles sans halogènes. Aussi est-il possible, pour les câbles des classes de réaction au feu F_{ca} et E_{ca}, de continuer d'attester l'absence d'halogène aux termes de la norme SN EN 60754-1. Le tableau 5 résume la situation.

Classe de réaction au feu	Spécification de l'acidité SN EN 60754-2 dans l'Ordonnance sur les produits de construction	Spécification complémentaire de l'absence d'halogène SN EN 50754-1
C _{ca} -s1, d1, a1	a1	Généralement satisfaite également a1 ne peut être remplie qu'avec des matériaux sans halogène
D _{ca} -s2, d2, a2	a2	Généralement satisfaite également a2 ne peut être remplie qu'avec des matériaux sans halogène
E _{ca}	non prévue	Recommandation pour des raisons de protection de l'environnement et des biens
F _{ca}	non prévue	Recommandation pour des raisons de protection de l'environnement et des biens

Tableau 5: affectation, détermination et attestation de l'absence d'halogène pour différentes classes de réaction au feu.

7 Recommandation du groupe de travail CPR-Cable

Le nombre de classes de réaction au feu théoriquement possible selon l'OPCo est vaste. Sur les 7 classes principales de la Figure 1, 4 peuvent être combinées avec les 5 classes de production de fumée, les 3 classes de formation de gouttelettes et les 3 classes concernant l'acidité. Il en résulte donc théoriquement $3 + 4 \times 5 \times 3 \times 3 = 183$ classes de réaction au feu.

L'AEAI les répartit en 65 classes de comportement non critique et 117 classes de comportement critique ainsi qu'une classe « pas admis comme matériau de construction ». Les classes de réaction au feu suivantes sont citées concrètement dans les directives d'application et les recommandations

analysées dans le présent article :

$B_{2ca-s1a,d1,a1}$; $B_{2ca-s1a,a1}$; $C_{ca-s1,d1,a1}$; $D_{ca-s2,d2,a2}$; E_{ca} et F_{ca} .

Pour le travail pratique, il est nécessaire de se porter l'accent sur un minimum possible de classes de réaction au feu afin qu'une disponibilité générale puisse être assurée en quantités industrielles (résultant en câbles peu onéreux). Par contre, ces classes doivent être suffisamment nombreuses pour couvrir les degrés de sécurité incendie requis⁴. Si cela est acceptable du point de vue des coûts, on peut appliquer une classe de réaction au feu plus élevée pour couvrir les besoins d'une classe plus basse.

Les classes de réaction au feu représentées ci-après et dans la Figure 10 satisfont ces critères. C'est pour cette raison que le groupe de travail CPR-Cable les recommande pour une utilisation d'ordre général.

7.1 Câbles de la classe $B_{2ca, s1a,d1,a1}$

Des câbles avec des propriétés très élevées au feu, par ex. $B_{2ca-s1a,d1,a1}$, sont disponibles pour des applications spéciales. Ce niveau très élevé est exigé surtout dans le domaine des tunnels routiers et ferroviaires, comme cela est indiqué dans les chapitres 5.5 et 5.6. Ils se distinguent par un niveau très élevé de protection incendie : très faible propagation du feu, dégagement de chaleur fortement réduit, très faibles émissions de fumée, égouttement enflammé minimum et très faible acidité.

7.2 Câbles de la classe $C_{ca-s1,d1,a1}$

Des câbles de la classe de réaction au feu $C_{ca-s1,d1,a1}$ sont exigés dans les domaines à fortes exigences en matière de réaction au feu, par ex. dans les hôpitaux, les immeubles de grande hauteur, les centres commerciaux, les hôtels etc. et notamment dans les voies d'évacuation. Ils satisfont tant les exigences strictes de la KBOB que celles de l'AEAI concernant les voies d'évacuation.

Ils se distinguent par un niveau élevé de protection incendie: faible propagation du feu, dégagement de chaleur réduit, très faibles émissions de fumée, égouttement enflammé minimum et très faible acidité. Satisfaisant maintenant les exigences de la classe $C_{ca-s1,d1,a1}$, les câbles d'énergie de cette classe ne s'appellent plus FE 5, mais dorénavant FE05C. L'indication sans équivoque de la classe de réaction au feu doit être vérifiée dans la fiche de caractéristiques techniques et/ou dans la déclaration de performance du fabricant.

⁴ Face à la pléthore de classes de câbles, il est urgemment recommandé de faire preuve d'une grande vigilance car l'oubli d'une lettre ou d'un chiffre peut se solder par une violation des règles.

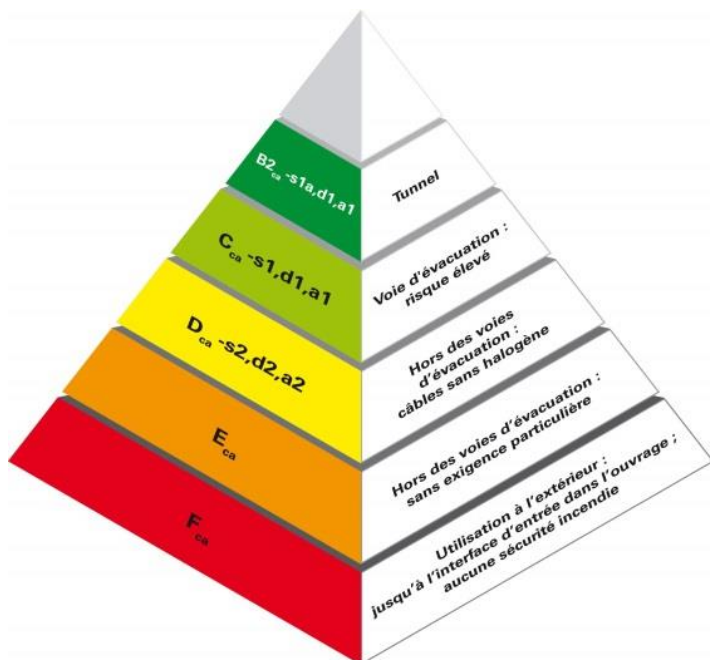


Figure 10: Classes de réaction au feu recommandées par le groupe de travail «CPR-Cable».

7.3 Câbles de la classe D_{ca}-s2,d2,a2

Ces câbles présentent un niveau moyen de protection incendie. Ils conviennent pour toutes les installations courantes, toutefois hors des voies d'évacuation. Comparé aux anciens câbles TT (en PVC), ils produisent beaucoup moins de fumée, dégagent moins d'énergie thermique et ne dégagent guère de gaz de combustion corrosifs (faible acidité). Les câbles d'installation sans halogènes FEO utilisés aujourd'hui largement dans de nombreux domaines sont maintenant disponibles dans la classe D_{ca}-s2,d2,a2 et sont par conséquent désignés par FEOD. Ils ne conviennent pas pour des installations dans les voies d'évacuation car ils ne satisfont pas l'exigence minimum de l'AEAI (D_{ca}-s2,d1,a2).

<Infobox 6>

Marquage des câbles

L'obligation de marquage stipulée par le CPR est remplie par les étiquettes apposées sur les bobines. (Encadré 1). Dans la pratique il est néanmoins nécessaire que des informations CPR importantes comme le code d'identification et la classe complète de réaction au feu soient contenues dans le marquage apposé sur le câble. Bien que le marquage des câbles ne soit pas une exigence impérieuse de l'OPCo, la plupart des fabricants la remplissent. C'est l'unique manière permettant d'affecter sans équivoque une déclaration de performance 10 ans après la mise du câble sur le marché. Le marquage CE ne doit pas être le seul à se trouver sur le câble car le CPR exige qu'un grand nombre d'informations complémentaires figurent immédiatement après le marquage CE.

7.4 Câbles de la classe E_{ca}

Aux termes des exigences de l'AEAI, ces câbles peuvent être utilisés dans toutes les parties des bâtiments, à l'exception des voies d'évacuation. Ils sont légèrement ignifuges. Aujourd'hui, il s'agit encore et toujours pour certains de câbles en PVC. Les inconvénients des câbles en PVC sont décrits entre autres dans NIBT 2015 [18]. C'est la raison pour laquelle les câbles en PVC ne sont pas recommandés. On continue de disposer de câbles de la classe E_{ca} exempts d'halogène, mais qui ont été testés selon SN EN 60754-1 [21]. L'emploi de tels câbles sans halogènes est recommandé pour des raisons de protection de l'environnement.

7.5 Câbles de la classe F_{ca}

D'autres propriétés comme la robustesse, l'imperméabilité à l'eau etc. se placent au premier plan pour des câbles extérieurs qui sont sans effet sur la protection incendie. De tels câbles satisfont typiquement la classe de réaction au feu F_{ca}. On peut les utiliser sur une distance la plus courte possible dans le bâtiment jusqu'à l'interface d'entrée dans l'immeuble, mais pas dans la voie d'évacuation. Par interface d'entrée dans l'immeuble, les Figures 6a et 6b entendent un Building Entry Point (BEP), un point de coupure du réseau (NTS), une interface d'entrée dans l'immeuble (IEI), un caisson de raccordement (HAK) ou un tableau général basse tension (TGBT).

Pour des raisons de protection de l'environnement, il est recommandé d'utiliser des câbles F_{ca} également en exécution sans halogènes et testés selon SN EN 60754-1 [21].

8 Conclusion

L'application aux câbles des dispositions de l'Ordonnance sur les produits de construction continue d'être un grand défi pour toutes les parties impliquées. En matière de protection incendie des câbles, fabricants, vendeurs, installateurs, planificateurs et maîtres d'ouvrage doivent appliquer les prescriptions et recommandations qui découlent des règles de l'OPCo. Ces prescriptions et recommandations ont été présentées et expliquées dans le présent article afin que l'utilisateur puisse choisir mieux et plus vite le niveau adéquat de sécurité incendie.

La coopération intensive avec les différents intervenants a permis de clarifier entièrement ou en partie, au moyen d'indications pour l'application, les nombreuses questions soulevées par l'utilisation du produit de construction « câbles ». La recommandation élaborée par le groupe de travail « CPR Cable » a pour effet de réduire à cinq classes correspondantes aux principaux domaines d'emploi (Figure 10) le nombre théoriquement très élevé de différentes classes de réaction au feu. Ces classes de réaction au feu couvrent la majeure partie des cas d'utilisation.

La certification des produits d'après l'OPCo a été et est encore une tâche considérable pour les fabricants de câbles. La diversité des câbles utilisés dans les bâtiments est immense et comprend de nombreux câbles particuliers et spéciaux. Pour ce qui est des câbles spéciaux, il importe toujours de contacter à l'avance les fournisseurs et les fabricants car les câbles spéciaux certifiés ne sont pas disponibles du jour au lendemain.

Ces travaux de certification des principales grandes familles de câbles sont maintenant achevés. Les câbles avec les nouvelles classes de réaction au feu selon l'OPCo sont actuellement en train de s'établir sur le marché et les informations nécessaires circulent. Cet article se propose d'y contribuer.

Abréviations

OFCL	Office fédéral des constructions et de la logistique
LPCo	Loi sur les produits de construction
OPCo	Ordonnance sur les produits de construction
OFROU	Office fédéral des routes
DE-OCF	Dispositions d'exécution de l'Ordonnance sur les chemins de fer

CPR	Construction Products Regulation (an français : Règlement sur les produits de construction – RPC)
DP	Déclaration de performance (en anglais : DoP)
DoP	Declaration of Performance (en français : déclaration de performance)
EAE	Entreprise d'approvisionnement en électricité
KBOB	Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics
NIBT	Norme sur les installations à basse tension
AEAI	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie

Références

- [1] [RÈGLEMENT \(UE\) N o 305/2011 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 9 mars 2011](#) établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil
- [2] [Loi fédérale sur les produits de construction \(LPCo\), RS 933.0](#)
- [3] [Ordonnance sur les produits de construction \(LPCo\), RS 933.01](#)
- [4] [SN EN 50575:2014+A1:2016](#), Câbles d'énergie, de commande et de communication - Câbles pour applications générales dans les ouvrages de construction soumis aux exigences de réaction au feu
- [5] [SN EN 13501-6:2014 * SIA 183.056](#), Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 6 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu sur câbles électriques
- [6] [Norme de protection incendie AEAI 1-15](#)
- [7] [Directive de protection Incendie AEAI 11-15](#) «Assurance qualité en protection incendie»
- [8] [Directive de protection incendie AEIA 13-15](#) «Matériaux et éléments de construction»
- [9] [Directive de protection incendie AIEA 14-15](#) «Utilisation des Matériaux de construction»
- [10] [Numéro FAQ : 13-003](#); Prescriptions de protection incendie AEAI, édition 2015 Directive de protection incendie 13-15 / Matériaux et éléments de construction
- [11] [Câbles électriques, utilisation, maintien de la fonction et comportement au feu](#), recommandation de Septembre 2013, Etat: juin 2014
- [12] [Liste des normes harmonisées sous l'OPCo](#)
- [13] [Ordonnance sur la sécurité des machines](#) (Ordonnance sur les machines, OMach), RS 819.14
- [14] [Ordonnance sur la sécurité des ascenseurs](#), (Ordonnance sur les ascenseurs, OAsc) RS 930.112
- [15] [Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension \(OMBT\)](#)
- [16] [DIN 4102-12](#), Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen; Anforderungen und Prüfungen
- [17] [Office Fédéral des constructions et de la logistique OFCL](#)
- [18] [Norme sur les installations à basse tension \(NIBT 2015\)](#), SN 411000
- [19] [Dispositions d'exécution de l'OCF \(DE-OCF\)](#)
- [20] [SN EN 60332-3-24](#) Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu - Partie 3-24: Essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles montés en nappes en position verticale - Catégorie C
- [21] [SN EN 60754-1](#) Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles - Partie 1: Détermination de la quantité de gaz acide halogéné
- [22] [SN EN 60754-2](#), Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles - Partie 2: Détermination de la conductivité et de l'acidité (par mesure du pH)
- [23] [OFROU Manuel technique Équipements d'exploitation et de sécurité \(FHB BSA\) \(01/2018\)](#)
- [24] [SN EN 50618](#) Câbles électriques pour systèmes photovoltaïques
- [25] [IEC 60331-21](#) Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 21: Procedures and requirements - Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV
- [26] [SN EN 60332-1-2/A1+A11](#) Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu - Partie 1-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé - Procédure pour flamme à prémélange de 1kW

Auteurs

Groupe de travail CPR-Cable, coordinateur chez Electrosuisse secrétaire CES Alfred Furrer.

- Electrosuisse, 8320 Fehraltorf
- alfred.furrer@electrosuisse.ch

Les entreprises suivantes ont largement contribué à la rédaction de cet article:

Brugg Cables, Dätwyler Cables, Electrosuisse CES, EMSS GmbH, Leoni-Studer, Schweiz. Bundesbahnen SBB, Solifos
Fibre Optics Systems, Swisscom, Huber+Suhner, Nexans et UPC Schweiz GmbH.

Il a été tenu compte des informations resp. du soutien des organismes suivants : Office fédéral des routes OFROU,
Gebäudeversicherung Kanton Zürich GVZ et Association des établissements cantonaux d'assurance incendie AEAI.

Réserve: Les informations figurant dans cet article reflètent le meilleur niveau d'information que le groupe de travail a pu établir et constituent l'état des connaissances en date du 9 juillet 2018. Il n'est pas exclu que certaines parties doivent être actualisées à l'avenir.